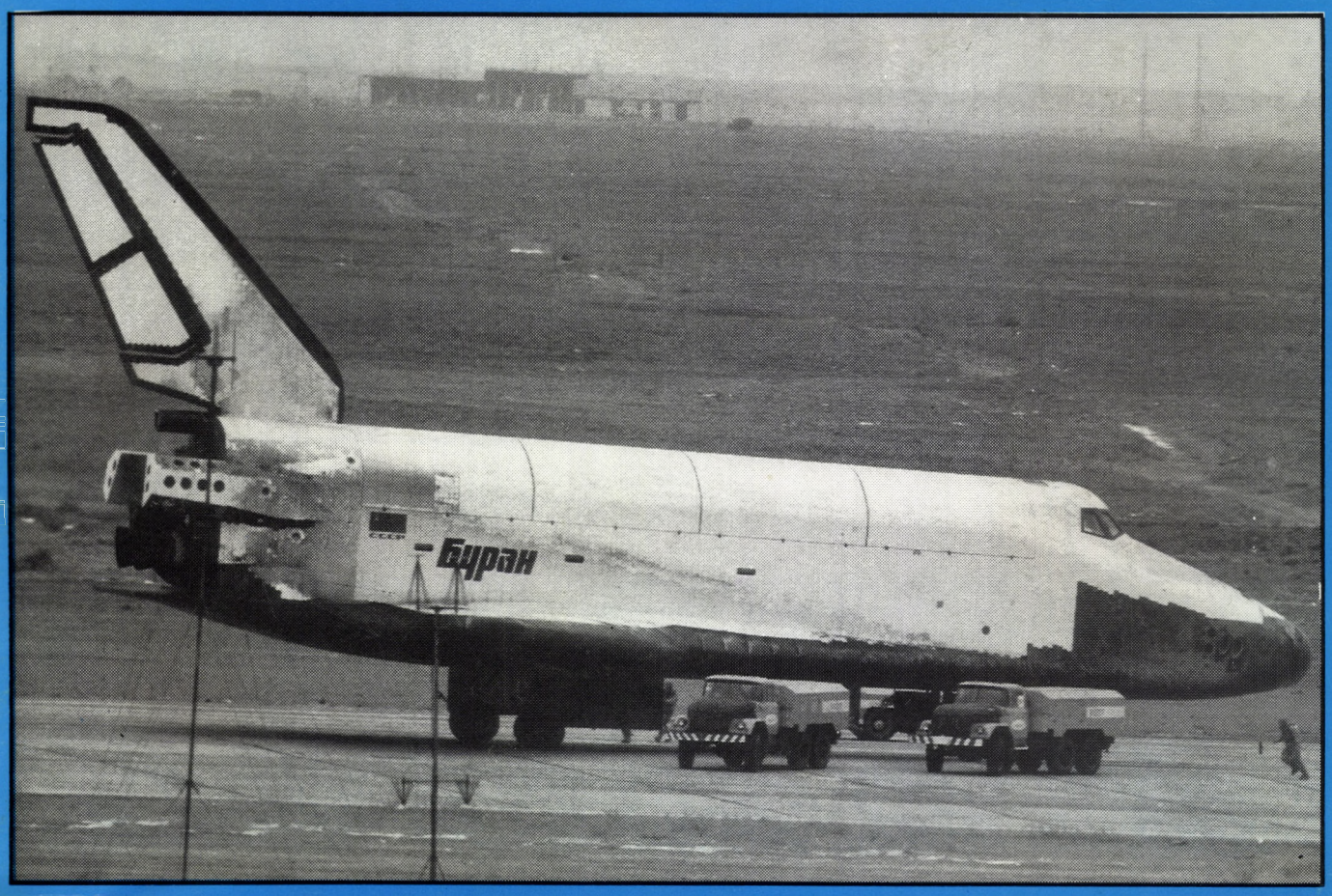
1989 1

HADITECHNIKA

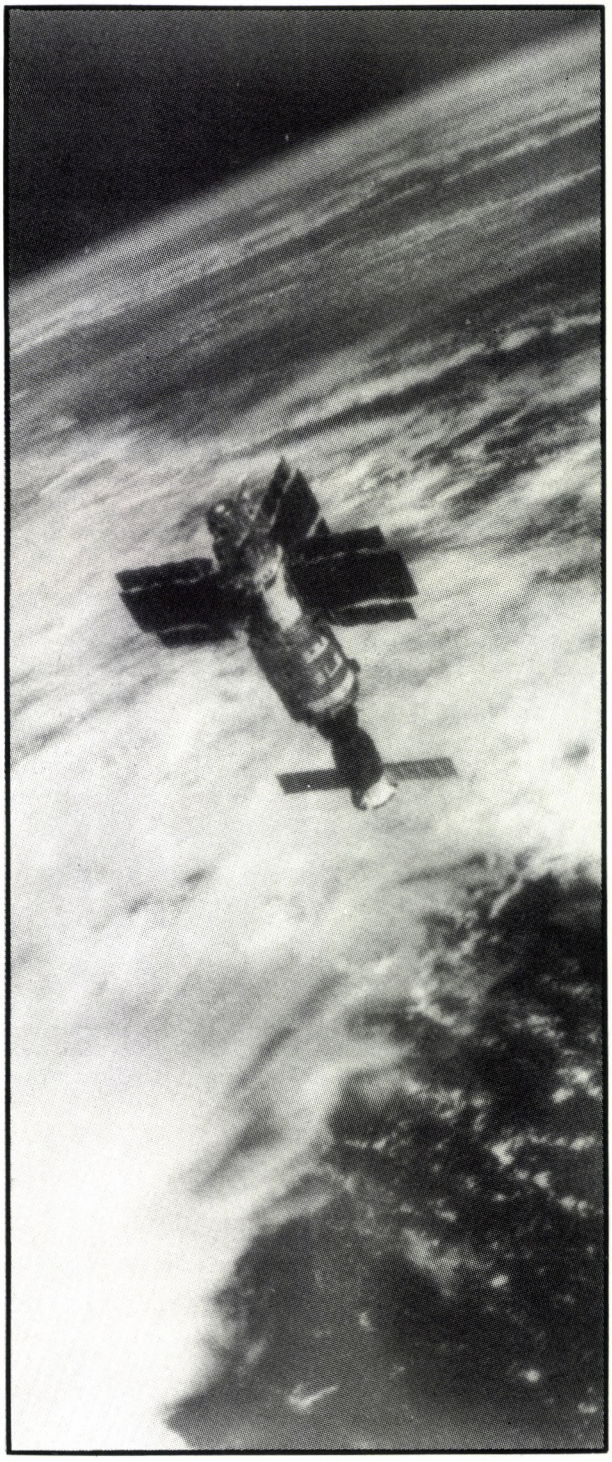


A MAGYAR NÉPHADSEREG
MŰSZAKI-TUDOMÁNYOS
ÉS ISMERETTERJESZTŐ
FOLYÓIRATA

1989. január–március
XXIII. évfolyam

A szerkesztőbizottság elnöke:
DR. KALLÓ PÉTER
mérnök ezredes
Elnökhelyettes:
GERLEI ISTVÁN
mérnök ezredes
Felelős szerkesztő:
AMACZI VIKTOR
mérnök alezredes
A szerkesztőség postacíme:
Budapest
Postafiók 26
1525
Telefon: 760-248
Kiadja a
Zrínyi Katonai Könyv-
és Lapkiadó
Budapest
VIII., Kerepesi út 29/B
Postacím:
Budapest
Postafiók 22
1440
Telefon: 331-170

89.2706/21–01
Zrínyi Nyomda,
Budapest
Felelős vezető:
a Zrínyi Nyomda vezérigazgató-
helyettese
INDEX: 25381
HU ISSN: 0230–6891



A Szaljut–7–Szojuz T–14 a világűrben (APN)

HADITECHNIKA

Terjeszti a Magyar Posta. • Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel utca 10/A – 1900 – közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215–96162 pénzforgalmi jelzőszámra. • Megjelenik évente négyszer. • Kéziratokat nem őrzünk meg, de külön kívánságra visszaküldjük.

Címképünkön:
A Buran űrrepülőgép leszállás után a bajkonuri betonpályán (APN)

Hátsó borítónkon:
Az Enyergija–Buran rendszer beemelése az indítóállásba (MTI)

FELHÍVÁS OLVASÓINKHOZ!

Tisztelt Olvasónk!

Az 1988-as központi döntések következtében, a katonai sajtó struktúráját és dotációs rendszerét 1989 elejétől megváltoztatták. A műszaki-tudományos lapoknak önfenntartóvá kell válniuk, így a HADITECHNIKA-nak is. További megjelenésünket a vállalatok, szövetkezetek, kutatóintézetek támogatása és hirdetéseinek közlése teszi lehetővé.

Ennek során, bár erőfeszítéseket teszünk a példányszám növelésére is, a biztos beszerzés lehetősége az előfizetés marad, ezért kérjük, hogy az előfizetést megújítani szíveskedjék. A lap ára 1990 januárjától 25 Ft lesz.

A HADITECHNIKA terjedelme szükség szerint 44–56 oldal lesz, és tartalma bizonyos fokig bővül. Az űrtechnika rovat a Magyar Asztronautikai Társaság (MANT) alapvető publikálási fóruma. 1989-től ipari termékismertetőket, gyárleírásokat, hirdetéseket is közlünk a szakterületnek megfelelően.

Kérjük tisztelt olvasóinkat, hogy hirdetések elhelyezésével, valamint új előfizetők szervezésével is segítsék munkánkat.

A szerkesztőség

Kedves Olvasónk!

Reméljük megnyerte tetszésüket folyóiratunk, és jövőre is olvasótáborunk tagja marad.

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a hírlapkézbesítőknél, bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlap-előfizetési Lapellátási Irodánál (HELIR) Budapest XIII., Lehel út 10/A. – 1900 Közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 21–96162 pénzforgalmi jelzőszámra.

Előfizetési díj egy évre 100 Ft, egyes szám ára 25 Ft.

Megjelenik évente négyszer.

A szerkesztőség

Huszonharmadik évfolyam 1989. éves tartalomjegyzéke

A szerkesztőbizottság elnöke:
Dr. KALLÓ PÉTER
mérnök ezredes

Elnökhelyettes:
GERLEI ISTVÁN
mérnök ezredes

Felelős szerkesztő:
AMACZI VIKTOR
mérnök alezredes

A szerkesztőség postacíme:
Budapest
Postafiók 26
1525
Telefon: 176-0248

Kiadja a
Zrínyi Katonai Könyv- és
Lapkiadó
Budapest
VIII., Kerepesi út 29/b

Postacím:
Budapest
Postafiók 22
1440
Telefon: 133-1170

89.2706/04-66-21
Zrínyi Nyomda,
Budapest
Felelős vezető:
Grasselly István
vezérigazgató

INDEX: 25 381

HU ISSN: 0230–6891

Volszky Géza: Mozgó terhelések vizsgálata 1/2

Dr. Ősz Sándor: Az automatikus rádiólokációs-információs rendszer 1/6

Győrfi Sándor–dr. Kálmán Ferenc: A Bundeswehr vegyivédelmi technikai eszközrendszerének fejlesztési irányai 1/12

A Varsói Szerződés tagállamai Honvédelmi Miniszteri Bizottságának nyilatkozata 2/2

A béke és biztonság erősítésének szovjet koncepciója 2/10

Matvej Burlakov vezérezredes sajtónyilatkozata 2/11

Vörös Miklós: Beszédszintetizátorok és automatikus beszédfelismerő berendezések alkalmazási lehetőségei harci repülőgépeken 2/12

Dr. Halász László–Prágai Mihály: A vegyi felderítőeszközök fejlesztési iránya a 80-as években 3/2

Faragó György: Új IC-nemzedék a láthatáron 3/5

Dr. Csorba János: A horizonton túli célok felderítése rövidhullámú rádiólokátorokkal 4/2

NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

A Szu–24 csatarepülőgép 1/16

Hamar Sándor: Korszerű kínai páncélozott szállító harcjárművek II. 1/19

Amaczi Viktor–Sárhidai Gyula: Az amerikai hadiflotta légi-tengeri hadműveletei a Perzsa-öbölben 1/23

Carlucci és a szovjet haditechnika 2/18

Hamar Sándor: A Type 88 harckocsi 2/21

Amaczi Viktor: Új fegyverrendszer a helikopterek és harckocsik elleni harcban 2/26

Vértes Endre: Az amerikai haditengerészet repülőgép-hordozó flottájának kialakulása I. rész 2/28

Légi felderítés 3/9

Vértes Endre: Az amerikai haditengerészet repülőgép-hordozó flottájának kialakulása II. rész 3/16

Hamar Sándor: Japán harckocsik 3/23

Interjú a MiG-gépek tervezőivel 3/28

Mi történt a Norvég-tengeren? 4/5

Vértes Endre: Az amerikai haditengerészet repülőgép-hordozó flottájának kialakulása III. rész 4/9

Hamar Sándor: A Merkava Mark 3 izraeli harckocsi 4/16

Amaczi Viktor–dr. Gráfik János: Le Bourget, 1989 4/19

Dr. Bak József–Lévay Gábor: Hordszárnyas hadihajók 4/23

Hamar Sándor: A napenergiával működő repülőgép 4/26

ŰRTECHNIKA

Dr. Horváth András–Szentpéteri László: A Buran első útja 1/27

Szentpéteri László: Az Ariane hordozórakéta-program 2/37

Dr. Horváth András: A Fobosz-program eredménye 3/44

Dr. Horváth András: Az Enyergija és a Buran elemeinek szállítási problémája 4/28

VILLÁMINFORMÁCIÓ

Horváth Dezső: Fedélzeti automatikus repülésirányító rendszerek 1/33

HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

Vajda Ferenc Antal: Bf–109G licenciagyártás Magyarországon 1/38

Horváth János: A Luppis–Whitehead torpedó fejlesztése 1/44

Sárhidai Gyula: Kiegészítések a Bf–109 gépek magyarországi gyártásáról szóló tanulmányhoz 2/45

Horváth János: Brit hadihajók a Dunán (1918–1925) 2/48

Sárhidai Gyula: A M. Kir. Honvédség titkos fegyvere, a Lidérc légvédelmi rakéta 3/34

Amaczi Viktor: A Lengyel Hadsereg fegyverei a második világháború kitörésekor 3/36

Horváth János: Az osztrák–magyar tüzérség 42 cm-es tarackja 4/40

Vajda Ferenc Antal: Kiegészítések a PIRT-művek Ju–52-es repülőgép gyártásához 4/43

HAZAI TÜKÖR

Sarkadi József: T–55AM típusú, korszerűsített harckocsi 2/42

Merre tart a magyar hadiipar? 3/48

Sarkadi József: A T.18.188–6.6 típusú tehergépkocsi 4/32

Nagy István György: Kármán Tódor 4/34

A mérnöktovábbképzés 50 éve 4/37

TUDOMÁNY – TECHNIKA

Dr. Makra Zsigmond: Súlyos radioaktív szennyeződés az Urálban, 1957-ben 3/42

KÖNYVSZEMLE 2/17, 3/8

HADITECHNIKAI HÍRADÓ 1/50, 2/54, 3/54, 4/46

Terjeszti a Magyar Posta • Előfizethető bármely postahivatalban, a kézbesítőknél és a Posta Központi Hírlap Irodában, Bp. V., József nádor tér 1. (Postacím: Budapest, 1900), személyesen vagy postautalványon a KHI 215–96162 pénzforgalmi jelzőszámon • megjelenik negyedévenként • Előfizetési ár egész évre: 100 Ft • Egyes szám ára: 25 Ft • Példányonkénti árusítás a Posta hírlapüzleteiben • Kéziratokat nem őrzünk meg és nem adunk vissza!

CONTENTS

Dr. János Csorba: Over the horizon HF radar 2

INTERNATIONAL MILITARY TECHNOLOGY REVIEW

Tragedy at the Norwegian Sea 5

Evolution of USN Aircraft Carriers Fleet, Part III. 9

Israel's MBT Merkava Mk.3 16

Le Bourget, 1989 19

Hydrofoil warships 23

Solar Aeroplanes 26

SPACE TECHNOLOGY

Transport Problem of Energia and Buran Components 28

NATIONAL PANORAMA

Hungarian Truck Model T.18.188–6.6 32

Tódor Kármán 34

50 years of the Hungarian Post-graduate Institute of Technical University of Budapest 38

HISTORY OF MILITARY TECHNOLOGY

The 42 cm Howitzer of the Austro–Hungarian Monarchy 40

Additional Information of the Production of the Ju–52's Manufactured by the PIRT-Works 43

MILITARY TECHNOLOGY NEWS 46

INHALT

Dr. János Csorba: Aufklärung der Ziele über dem Horizont mit kurzwellen Radaranlagen 2

INTERNATIONALE WEHRTECHNISCHE UMSCHAU

Tragödie in der Norwegischen See

Aufbau der Flugzeugträger Flotte der US Marine, Teil III. 9

Izraelischer Kampfpanzer Merkawa Mk.3 16

Le Bourget, 1989 19

Trägerflügel-Kampfschiffe 23

Flugzeugtriebwerke mit Sonnenenergie 26

RAUMTECHNIK

Probleme der Luftbeförderung vom „Energia" und „Buran" 28

HEIMATSCHAU

Kraftfahrzeug Type T.18.188–6,6 32

Tódor Kármán 34

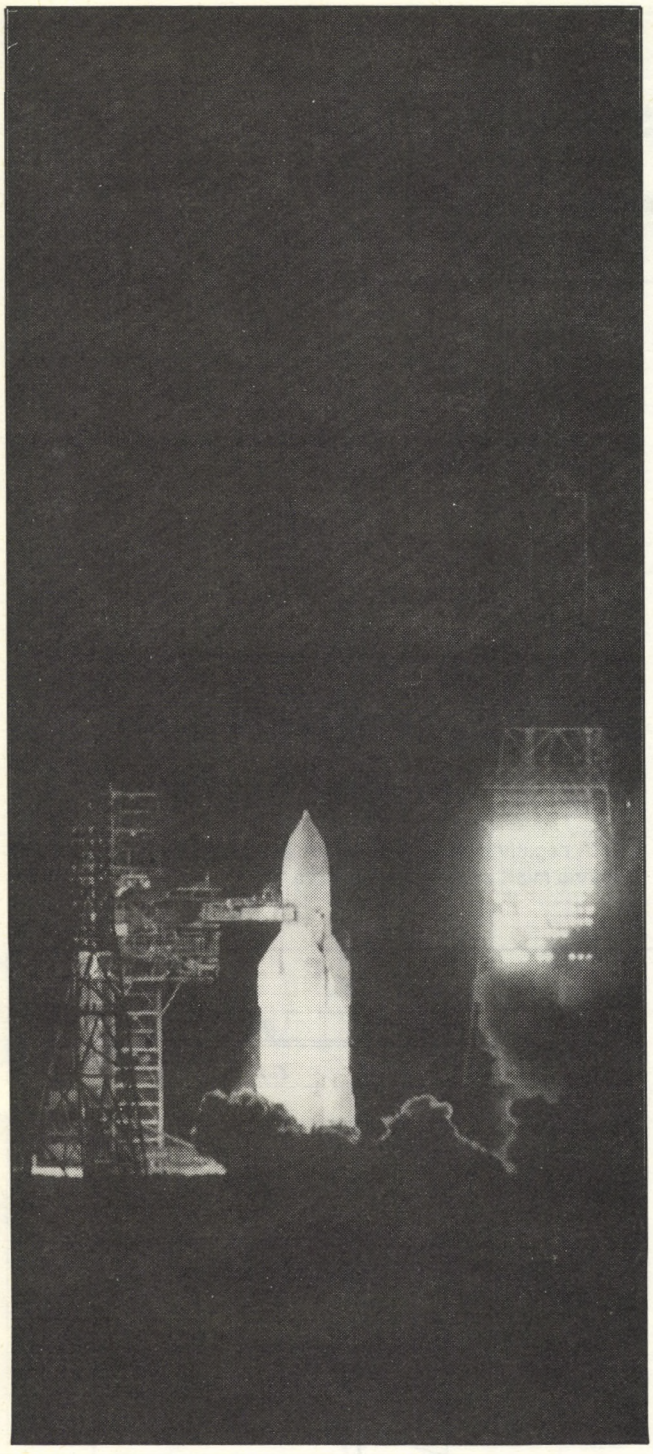
50 Jahre der Technischen Universität Budapest, Institut für Postgraduale Weiterbildung 38

GESCHICHTE DER WEHRTECHNIK

Haubitze 42 cm der Österreich–Ungarischen Artillerie 40

Ergänzen der Herstellung des Flugzeuges Ju–52 der Firma PIRT 43

WEHRTECHNISCHE ÜBERSICHT 46



Az Enyergija első startja (APN)

TARTALOM

Volszky Géza: Mozgó terhelések vizsgálata 2

Dr. Ősz Sándor: Az automatikus rádiólokációs-információs rendszer 6

Győrfi Sándor–dr. Kálmán Ferenc: A Bundeswehr vegyivédelmi technikai eszközrendszerének fejlesztési irányai 12

NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

A Szu–24 csatarepülőgép 16

Korszerű kínai páncélozott szállító harcjárművek II. 19

Az amerikai hadiflotta légi-tengeri hadműveletei a Perzsa-öbölben 23

ŰRTECHNIKA

A Buran első útja 27

VILLÁMINFORMÁCIÓ

Fedélzeti automatikus repülésirányító rendszerek 33

HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

Bf 109G licenciagyártás Magyarországon 38

A Luppis–Whitehead torpedó fejlesztése 44

HADITECHNIKAI HÍRADÓ 50

1989

1

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:
Belényesi József, Erdős József, Dr. Gráfik János, Dr. Mosoni József, Dr. Ősz Sándor, Poór István, Dr. Szentesi György, Dr. Tóth Mihály, Dr. Ungvár Gyula, Wapper István

SZERKESZTŐ: SÁRHIDAI GYULA

TÖRDELŐSZERKESZTŐ:
TURÓCZYNÉ ÚJVÁRY MÁRTA

HADITECHNIKA

Mozgó terhelések vizsgálata

Volszky Géza mérnök őrnagy

A műszaki csapatok életében gyakran találkozunk olyan feladattal (pl. hidaknál, darupályáknál, áthidalóknál stb.), hogy olyan szerkezeti elemeket kell szilárdságilag ellenőrizni vagy méretezni, melyeken a terhelés mozog. A maximális igénybevételek ábráinak megszerkesztéséhez, a számítások gyorsabb és könnyebb elvégzéséhez ad segítséget az alábbi példák bemutatása. A számítási módszer alkalmazható kerekes, valamint (kis pontatlansággal) lánctalpas eszköz által okozott terhelés maximális igénybevételek meghatározására. A módszer az egyszerűsítés és a biztonság növelése érdekében a kerekek felfekvő hosszát nem veszi figyelembe, így a kerékterheléseket mint koncentrált erőket tekinti.

1. Először vizsgálandó egy kéttámaszú tartó, melyet egyetlen mozgó koncentrált erő és a tartó öntömege terhel (1. sz. ábra). Egy tetszőleges keresztmetszetben a mozgó F erő által a legnagyobb nyomaték akkor ébred, ha az F erő támadáspontja közvetlenül a keresztmetszet fölött van.

$$M_{Km\ max} = F \cdot \zeta_M = F \cdot \frac{x \cdot (l-x)}{l}$$

Az öntömeg nyomatéka:

$$M_{Ka} = q_a \cdot A_M = q_a \cdot \frac{x \cdot (l-x)}{2 \cdot l} \cdot l = \frac{q_a}{2} \cdot x \cdot (l-x)$$

A kapott képletekből kitűnik, hogy a két másodfokú nyomatéki függvény csak a konstansban tér el egymástól, tehát az ábrájuk is két hasonló parabola lesz.
A két nyomaték összege:

$$M_{Kmax} = \left(\frac{F}{l} + \frac{q_a}{2}\right) \cdot x \cdot (l-x)$$

Zérusértékek az $x=0$ és $x=l$ helyeken lesznek. A másodfokú parabolák tulajdonságait ismerve differenciálás nélkül is kimondható, hogy a szélső érték (M_{tmax}) a két zérushely között, középen ($x=l/2$ helyen) keletkezik.

$$M_{tmax} = \left(\frac{E}{l} + \frac{q_a}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot \left(l - \frac{l}{2}\right) = \frac{F \cdot l}{4} + \frac{q_a \cdot l^2}{8}$$

Eltekintve az öntömeg hatásától, az a szokatlan eredmény adódik, hogy egy koncentrált erővel terhelt kéttámaszú tartó maximális nyomatéki ábrája egy másodfokú parabola. A legnagyobb nyíróerőt mindegyik keresztmetszet esetén a nyíróerő-hatásábra legnagyobb ordinátája fölött elhelyezett F erő hozza létre. Tekintettel arra, hogy a nyíróerő-hatásábrának itt két maximális ordinátája van, ezért a Q max. ábra minden függőlegeséhez szintén két ordináta tartozik.

$$Q^{(+)}_{Km,\,max} = F \cdot \frac{l-x}{l}\ ;\ Q^{(-)}_{Km,\,max} = F \cdot \left(-\frac{x}{l}\right)$$

Az eredményként kapott mindkét függvény elsőfokú, így egyenes vonalakkal lehet ábrázolni. Ha ezekhez hozzáadjuk az öntömegből keletkező nyíróerőket, akkor a maximális nyíróerő-ábra teljes függvényét kapjuk:

$$Q^{(+)}_{Ka} = q_a \cdot \left(\frac{l}{2} - x\right)$$

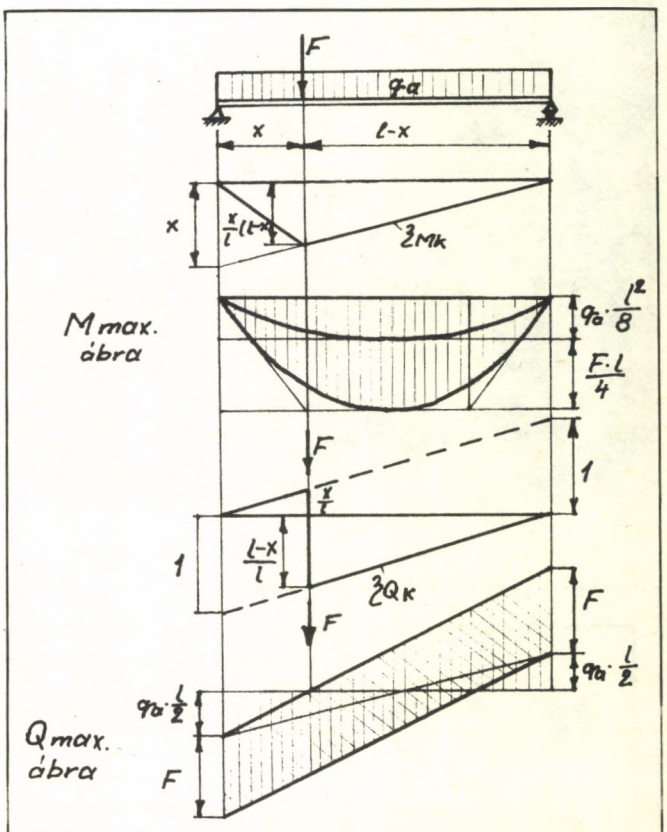
$$Q_{Kmax} = F \cdot \frac{l-x}{l} + q_a \cdot \left(\frac{l}{2} - x\right)$$

Az összegzett függvényábra is egyenes.

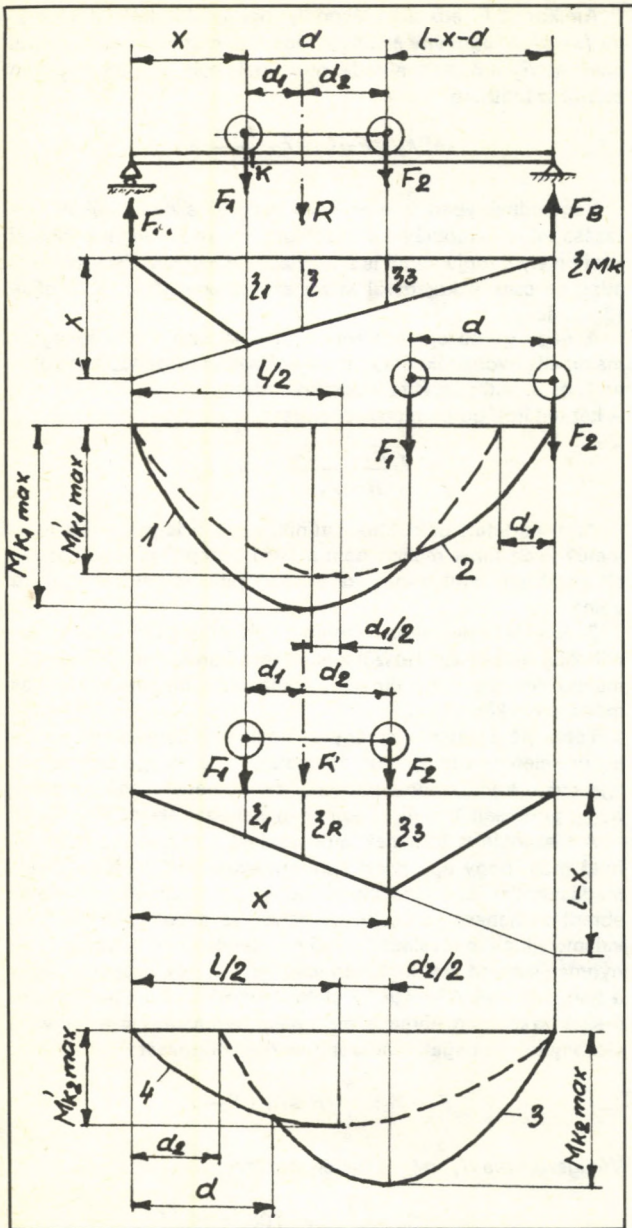
$$x = o \Rightarrow Q^{(+)}_{Kmax} = F + q_a \cdot \frac{l}{2}$$

$$x = l \Rightarrow Q^{(+)}_{Kmax} = \frac{q_a \cdot l}{2} = Q^{(-)}_{Kmin}$$

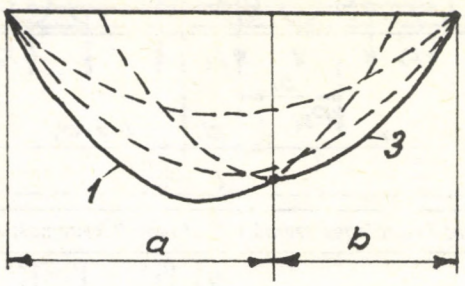
A negatív előjelű maximumok ábrázolásánál a fennálló antimetria miatt a levezetés mellőzve.



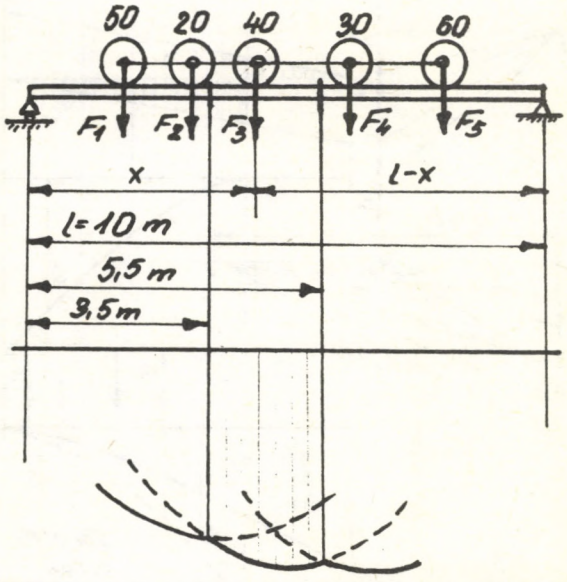
1. ábra: Egyetlen mozgó, koncentrált erővel és az öntömeggel terhelt kéttámaszú tartó



2. ábra: Két mozgó, koncentrált erővel terhelt kéttámaszú tartó



3. ábra: Maximális nyomatékok változása



4. ábra: Több mozgó, koncentrált erővel terhelt kéttámaszú tartó

2. Megvizsgálandó a maximális igénybevételek alakulása két koncentrált erőből álló mozgó terhelés esetén *(2. sz. ábra)*. A számítás egyszerűsítése céljából az öntömeg hatásától eltekintünk. Az öntömeget egyébként itt is ugyanúgy kell figyelembe venni, mint az előző példánál.

A statikából ismeretes, hogy a koncentrált erőkre szerkesztett nyomatéki ábra mindig egyenes szakaszokból áll, a töréspontok pedig az erők hatásvonalába esnek. Az ilyen ábrák legnagyobb ordinátája mindig egy töréspontnál van, következésképpen valamelyik erő alatti keresztmetszetben keletkezik. Ha ezt a szabályt megfordítjuk, akkor ebből az következik, hogy egy keresztmetszetben akkor ébredhet maximális nyomaték, ha valamelyik erő (nem mindegy, hogy melyik) a keresztmetszet fölé kerül. A két erőből álló terhelésnél ezt a szabályt úgy kell alkalmazni, hogy minden keresztmetszetben ki kell számítani a keletkező nyomatékot az egyik, illetve a másik erő odahelyezése következtében, s a két nyomaték közül a nagyobbik így biztosan az ott lehetséges legnagyobb nyomaték lesz. Az erőket természetesen nem egy meghatározott keresztmetszet fölé kell állítani, hanem – miközben az erőcsoport végig mozog a tartón – az egyik erő alatti keresztmetszetre függvény formájában kell kifejezni a nyomatékok változását.

Az F_1 erő alatti keresztmetszetekben a két erő által létrehozott nyomaték:

$$M_{K1} = F_1 \cdot \zeta_1 + F_2 \cdot \zeta_2 = R \cdot \xi_R = R \cdot \frac{x}{l} \cdot (l - x - d_1),$$

mert:

$$\zeta_R = \frac{x}{l} \cdot \left(l - x - d_1 \right)$$

A kapott másodfokú függvény parabolával ábrázolható. Egyik zéruspontja az $x=0$ helyen, a másik az $l-x-d_1=0$ egyenletből kiszámítható $x=l-d_1$ helyen lesz.

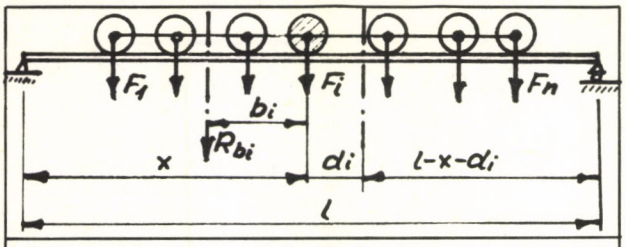
A legnagyobb ordináta a zérushelyek felezőpontjánál van:

$$x = \frac{0 + l - d_1}{2} = \frac{l - d_1}{2} = \frac{l}{2} - \frac{d_1}{2},$$

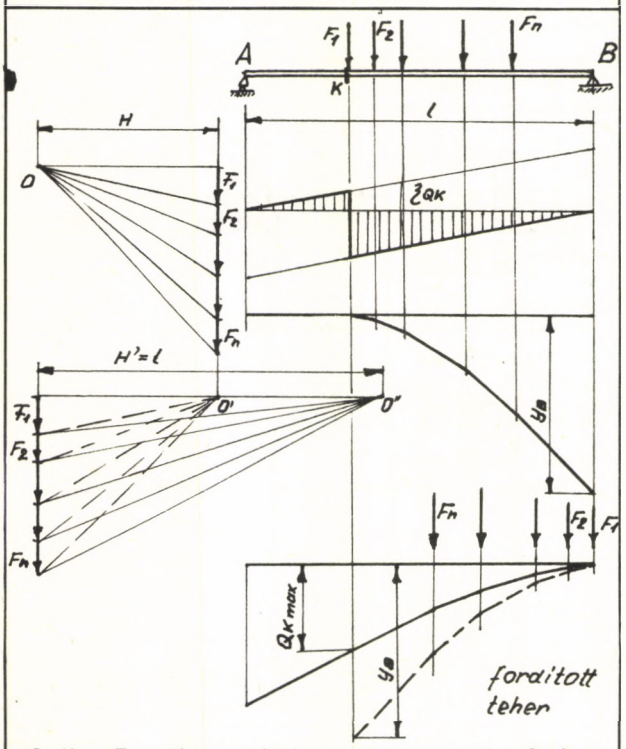
tehát a tartó közepétől $d_{1/2}$ távolságra balra. A nyomatéki függvény értéke ezen a helyen:

$$M_{K,max} = R \cdot \frac{l - d_1}{2 \cdot l} \cdot \left(l - \frac{l - d_1}{2} - d_1 \right) = R \cdot \frac{(l - d_1)^2}{4 \cdot l}$$

A függvény minden olyan x helyen érvényes, melyekre a kiindulási feltételek vonatkoznak. Ilyen feltétel volt, hogy mindkét erő támadáspontja a tartón van. Ha az F_1 erő (már



5. ábra: Tetszőleges számú erővel terhelt kéttámaszú tartó



6. ábra: Tetszőleges számú mozgó, koncentrált erővel terhelt kéttámaszú tartó maximális nyíróerőábrája

csak egyedül) tovább mozog jobb felé, akkor az erő hatásvonalában ébredő nyomaték is csak ebből számítható:

$$M'_{K_1} = F_1 \cdot \zeta_1 = F_1 \cdot \frac{x}{l} \cdot (l - x)$$

Ennek a függvénygörbének a zéruspontjai a tartó két végéhez esnek, legnagyobb ordinátája középen lesz.

$$M'_{K_1 max} = \frac{F_1 \cdot l}{4}$$

Az F_1 erő alatti keresztmetszeteken az erőrendszer okozta nyomaték:

$$M_{K_2} = R \cdot \zeta_R = R \cdot \frac{l - x}{l} \cdot (x - d_2)$$

A kapott parabola zérushelyei:

$x = l$

$x = d_2$

A legnagyobb ordináta helye tehát:

$$x = \frac{l + d_2}{2} = \frac{l}{2} + \frac{d_2}{2}$$

A legnagyobb nyomaték tehát a tartó közepétől jobbra $d_{2/2}$ távolságban keletkezik, melynek nagysága:

$$M_{K2max} = R \cdot \frac{1}{l} \cdot \left(l - \frac{l}{2} - \frac{d_2}{2}\right) \cdot \left(\frac{l}{2} + \frac{d_2}{2} \cdot d_2\right) = R \cdot \frac{(l - d_2)^2}{4 \cdot l}$$

Amikor az F_1 erő támadáspontja bal oldalon lekerül a tartóról *(x=d)*, a függvény érvényessége megszűnik. Ettől a ponttól balra az F_2 erő alatt ébredő nyomaték már csupán egyetlen erőből számítható:

$$M'_{K_2} = F_2 \cdot \zeta_2 = F_2 \cdot \frac{l - x}{l} \cdot x$$

Végeredményben a lehetséges maximális nyomatékok változása négy parabolával ábrázolható. Hogy a görbék ordinátái közül melyik fogja végül is a tényleges maximális értéket megadni, az csak akkor derül ki, ha azokat egy ábrán ábrázoljuk (3. sz. ábra).

A négy görbe egyberajzolása után látható, hogy az egész maximális nyomatéki ábra megrajzolásához elegendő lett volna az 1. és 3. jelű görbéket megszerkeszteni.

A két határológörbe metszéspontja:

$$a = l \cdot \frac{F_1}{R} = \frac{F_1}{F_1 + F_2} \cdot (a + b)$$

Az ismertetett példákból kitűnik, hogy a legnagyobb nyomaték ilyen teher mellett nem a tartó középső keresztmetszetében ébred, mint ahogy az az első pillanatban várható lett volna.

3. Az előbbi példához hasonló a helyzet, ha a terhelés kettőnél több erőből áll. Tetszőleges számú koncentrált erőből álló mozgó teherre a maximális nyomatékok meghatározásának módszere a következő:

Több erő esetén is érvényes, hogy egy keresztmetszetben akkor keletkezik maximális nyomaték, ha a mozgó terhelésből egy erő – a viszonyított tömegek módszerével megállapítható, hogy pontosan melyik – éppen a keresztmetszet fölé kerül.

A viszonyított tömegek módszerével nemcsak az határozható meg, hogy egy adott keresztmetszet fölé melyik erő támadáspontját kell odaállítani, hogy ott maximális nyomaték ébredjen, hanem az is, hogy melyik az a tartószakasz, ahol valamelyik előre kiválasztott erő hatásvonalában a legnagyobb nyomaték ébred. A 4. sz. ábrán levő tartónál azt vizsgálva, hogy a harmadik erő *($F_3 = 40kN$)* alatti keresztmetszetekben a tartó melyik szakaszán ébred a maximális nyomaték, erre felírva a viszonyított tömegek módszerének összefüggését:

$$F_1 + F_2 \leq \frac{x}{l} \cdot R \leq F_1 + F_2 + F_3$$

Végigszorozva $l/_R$-rel, és behelyettesítve:

$$100 \cdot \frac{70}{200} \leq x \leq 100 \frac{110}{200}$$

Az F_3 erő tehát csak az x=3,5 m és x=5,5 m érték között lehet mértékadó. Ebből adódik, hogy az erő alatt ébredő nyomatékok függvényét csak ezen az ún. mértékadó szakaszon érdemes számítani és rajzolni. Valamely *Fi* erő alatt ébredő nyomaték függvénye meghatározható hatásábra segítségével, de számítható az 5. sz. ábra alapján is:

$$F_A = R \cdot \frac{l - x - d_i}{l}$$

$$M_i = F_A \cdot x - R_{bi} \cdot b_i = R \cdot \frac{l - x - d_i}{l} \cdot x - R_{bi} \cdot b_i$$

A függvény zéruspontjai – a szélső erők kivételével – vegyes másodfokú egyenlettel számíthatók ki. A szélső érték helye az alábbi módon határozható meg:

$$\frac{dM_i}{dx} = \frac{R}{l} \cdot [-x + (l - x - d_i)] = 0$$

A kapott értéket visszahelyettesítve a nyomatékfüggvénybe:

$$M_{i max} = \frac{R}{l} \cdot \left(\frac{l - d_i}{2}\right)^2 - R_{bi} \cdot b_i$$

A tartó maximális nyomatéka (M_{tmax}) úgy határozható meg, hogy kiszámítjuk azon nyomatéki függvényeknek a szélső értékeit, amelyeknél a szélső érték a mértékadó szakasz belsejébe esik. Az így kapott nyomatékok közül a legnagyobbat kell figyelembe venni. Lényegesen leegyszerűsödik a helyzet akkor, ha az erőrendszer egyenlő nagyságú erőkből áll. Ilyen esetekben a legnagyobb nyomaték mindig az eredőhöz legközelebb eső erő hatásvonalában fog ébredni, tehát csak egy nyomatékot kell az előbb leírt képlettel kiszámolni.

A kéttámaszú tartón ébredő maximális nyíróerők meghatározásánál, illetve a maximális nyíróerőábra megszerkesztésénél az erők száma – a szerkesztés bonyolultságát illetően – nem játszik jelentős szerepet. A 6. sz. ábrán tetszőleges számú erőre látható az eljárás menete.

Egy tetszőleges helyen felvett K keresztmetszetben akkor keletkezik a legnagyobb pozitív nyíróerő, ha az erők támadáspontja a lehető legnagyobb hatásábra-ordináták fölött helyezkednek el. Ez azt jelenti, hogy az első erő támadáspontját közvetlenül a keresztmetszet mellé jobbra kell állítani. A többi erő támadáspontját az erők közötti távolság szabja meg. Ilyen teherhelyzetnél a keresztmetszettől balra csak F_A reakcióerő van, így a K keresztmetszetben jelentkező nyíróerő:

$$Q_K = F_A$$

Az F_A rekacióerőt a B pontra vonatkoztatott nyomatékból számítjuk ki:

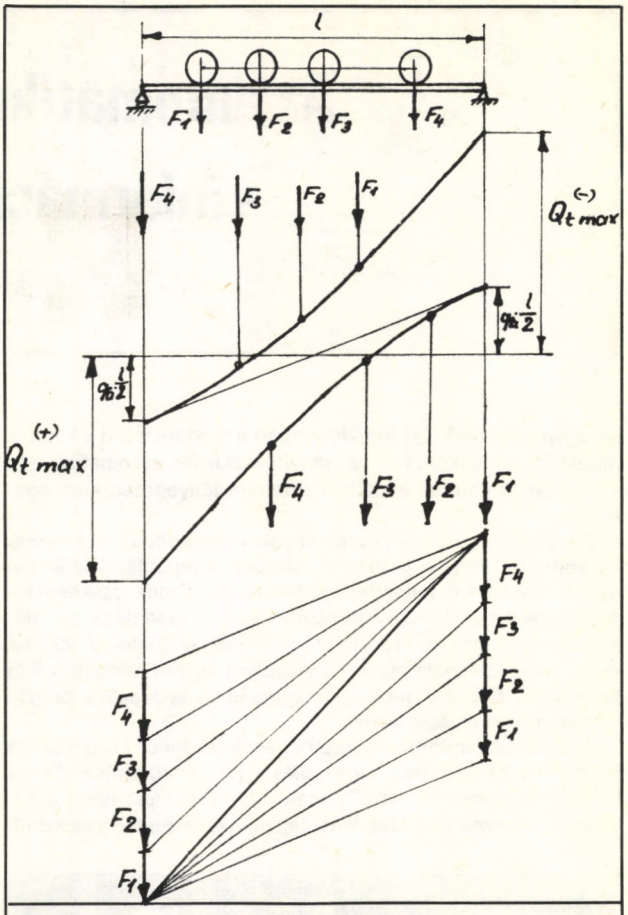
$$Q_K = F_A = \frac{M_B}{l}$$

Az erőrendszer B pontra vonatkozó nyomatéka számítás helyett kötélpoligon-szerkesztéssel határozható meg. A B támasz függőlegesében kapott Y_B metszékből a nyomaték, illetve az abból számítható nyíróerő:

$$M_B = H \cdot y_B \; ; \; Q_K = \frac{H \cdot y_B}{l}$$

Ha a vektorábrában a pólus távolságát célszerűen ($H=l$) választják meg, akkor a fordított poligon metszéke közvetlenül a Q_K nyíróerőt adja meg. A fordított poligon szerkesztésével kapcsolatban megjegyzendő, hogy a leggyakoribb esetben nem az állandó és mozgó terhek okozta nyíróerők egyszerű összegét kell egy „maximális" ábrán megszerkeszteni, hanem azoknak különböző tényezőkkel (biztonsági, dinamikus stb.) beszorzott értékeit.

A mozgó terheknél ezeket a szorzókat olyan módon kell figyelembe venni, hogy a fordított poligon szerkesztéséhez szükséges vektorábra pólustávolsága ne l, hanem annál kisebb legyen. Amilyen arányban a pólustávolság csökken, ugyanolyan arányban megnőnek az így szerkesztett poligon ordinátái.



7. ábra: Teljes maximális nyíróerőábra

Végül a 7. sz. ábrán egy teljes „maximális" nyíróerő-ábrát láthatunk, amelyen az öntömeg hatását is figyelembe vettük. Először megrajzolható az egyenletesen megoszló q_a teherre a statikus nyíróerő-ábra (ferde egyenes), és ehhez az egyeneshez kapcsolva szerkeszthető meg a mozgó terhek okozta pozitív és negatív maximális nyíróerők poligonja. A szerkesztésnél kikötés az, hogy az erők megfordított sorrendben nem kerülhetnek a tartóra. Ennek következtében mind a pozitív, mind a negatív előjelű poligon szerkesztésnél az F_4-es erőt kellett a bal oldalon felrajzolni.

A bemutatott szerkesztési és számítási eljárások felhasználásával aránylag egyszerűen és gyorsan meghatározhatók a mozgó terhelések okozta maximális igénybevételek, melyek a szilárdsági ellenőrzések és méretezések elengedhetetlen részei.

A rádióamatőrök folyóirata a

Rádiótechnika

Éves előfizetési díj: 186 Ft

megjelenik havonta

Az automatikus rádiólokációs – információs rendszer

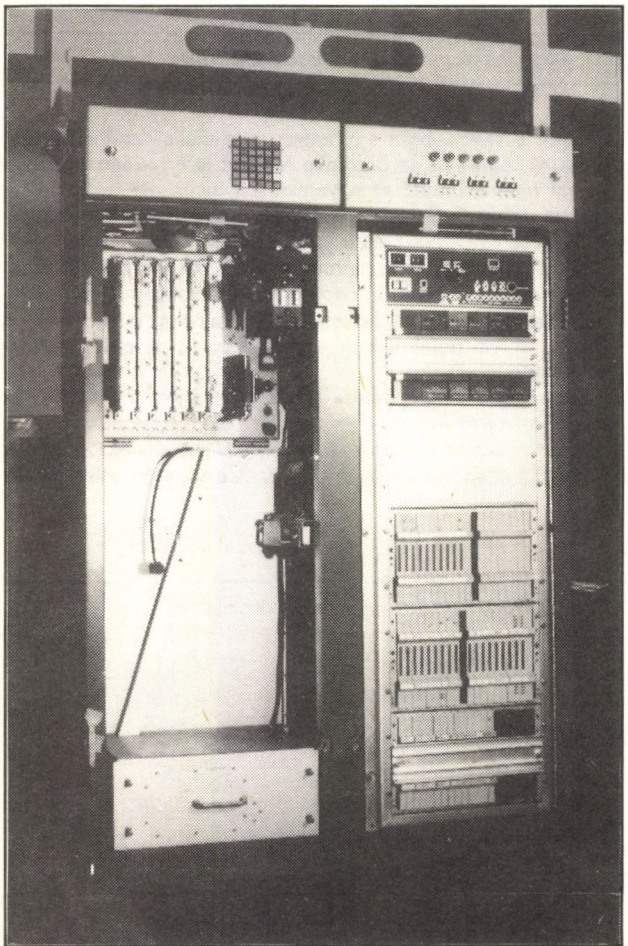
Dr. Ősz Sándor mérnök alezredes

Az egyre növekvő légi forgalom mind a polgári, mind a katonai repülésben megköveteli az irányítóeszközök automatizálását. A polgári és katonai eszköztár azonban lényegesen eltér egymástól.

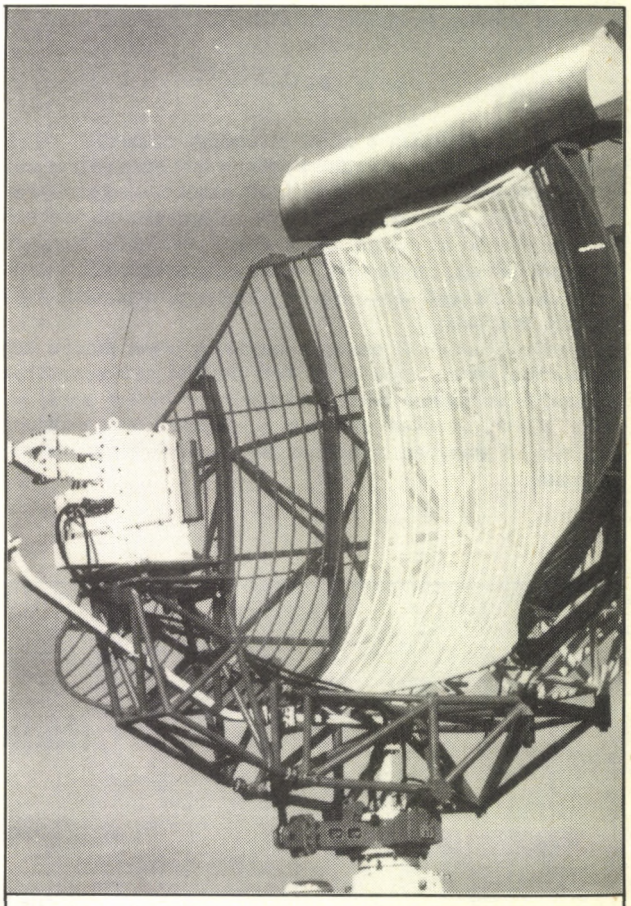
Az polgári rendeltetésű eszközök egyszerűbbek. Ez annak köszönhető, hogy a polgári repülésben a repülőeszközök nagyobb visszaverő felülettel rendelkeznek, ennek csökkentése nem érdeke egyetlen gyártó cégnek sem. Ugyanakkor szándékos aktív és passzív zavarással sem kell számolni. A cél az, hogy a repülőeszköz minél könnyebben legyen felderíthető és követhető. Ehhez a repülési magasság is kedvező a polgári közforgalmi repülőgépeknél.

A katonai rendeltetésű repülőgépeknél harci körülmények között elsődleges, hogy a repülés rejtetten történjen. Ennek érdekében a katonai repülőgépek úgy készülnek, hogy a hatásos visszaverő felületük kicsi legyen. A felderítés valószínűségének csökkentésére alacsonyan repülnek és gyakran manővereznek. Az aktív és passzív zavarás alkalmazása szintén a felderítés valószínűségét rontó lényeges tényező. A felderítést akadályozó hatások ellen a rádiólokátorok és ez azokra épülő felderítő és követő rendszerek védekeznek. Ez, a célját tekintve két ellentétes – a felderítő és a felderítést akadályozó eszközrendszer folyamatos fejlődését eredményezi. Így jönnek létre az egyre és egyre magasabb fokon automatizált, bonyolultabb zavaró- és zavarvédelmi eszközök és rendszerek.

Automatikus (rádió)lokációs-információs rendszernek tekintjük a légihelyzet-információk megállapításának alapjául szolgáló – automatikus céladatleszedésre és célpályakövetésre képes, rádiólokátorokra és egyéb szenzorelemekre épülő azon rendszert, mely elvégzi az elsődleges (rádiólokátortól kapott) légihelyzet-adatok, valamint további kiegészítő információk automatikus feldolgozását – átvitelét és –, megjelenítését lehe-



1. ábra: A Selénia ATCR–33 *rádiólokátorok vevőszekrénye*

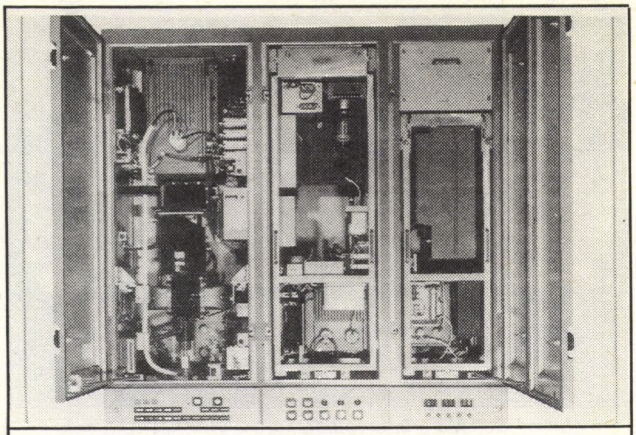


2. ábra: A Selénia ATCR–33 *rádiólokátorának antennarendszere – felül szekunder – alul primer rádiólokátorantennával*

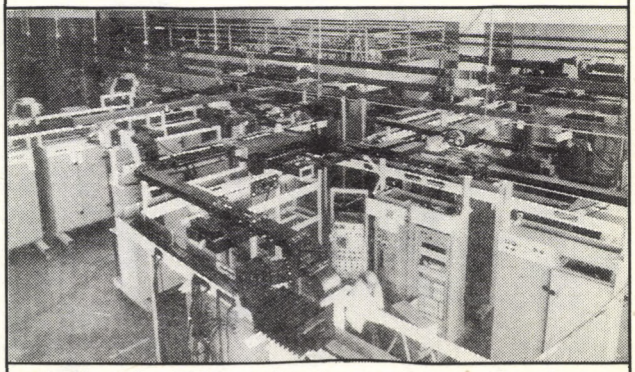
tőleg kezelői beavatkozás nélkül, de megtartva az emberi felügyelet lehetőségét. Az automatikus rendszer működése csak valós idejű adatfeldolgozással képzelhető el, mivel a dinamikusan változó légi helyzet nem enged meg nagyfokú késéseket.

Kiegészítő információnak tekinthető mindazon információ, mely nem a (rádió-) lokátortól származik. Pl. repülési terv, felderítési diagram, zónák vagy kommunikáció (parancscsatorna) a rendszer elemei között. A rendszer, rádiólokátorokon túl számos, egyéb szenzort is tartalmazhat, melyek információit integráltan kell feldolgozni. Az automatikus rendszer építésének igénye megújította a rádiólokátorokat is. Ennek következtében megjelentek az adaptív rádiólokátorok. E rádiólokátorok automatikusan detektálják a zavaró környezeti-működési viszonyokat és ehhez alkalmazkodnak. A téves riasztás (vaklárma) valószínűségét e berendezések állandó értéken tudják tartani.

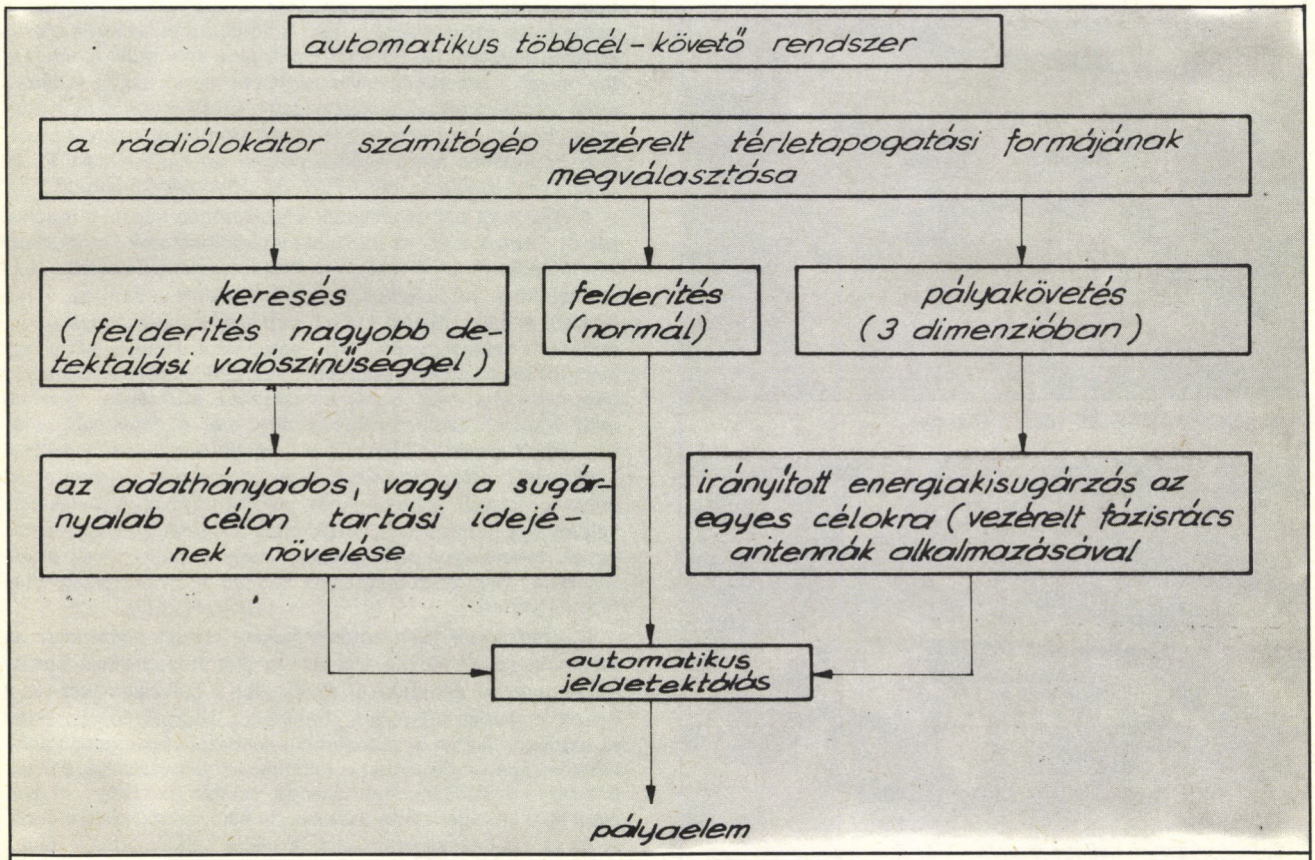
Ez az automatikus rendszer építésének feltétlenül szükséges előfeltétele, mivel ezáltal kerülhető el, hogy a számítógéphálózatba nagy mennyiségű téves adat kerüljön. A nagy mennyiségű téves adat a feldolgozás során annyira megterhelheti a számítógéprendszert, hogy adatvesztés következhet be. A rádiólokátorból az automatikus rendszerbe kerülő téves pályaelemek elnyomása, kiszűrése már többnyire számítógépprogram-feladat. E program alapvetően a repülési pálya útvonalának követését végzi. Így a rádiólokátor téves riasztása alapján a rendszer számítógépeibe kerülő adatok törlésre kerülnek, mivel ezek az esetek zömében nem képeznek reális repülési pályát. E szűrési folyamat időigényes, ezért fontos, hogy minél kevesebb téves adat kerüljön be az automatikus rendszer számítógép-hálózatába. A téves riasztás valószínűségének kis értéke a céljel detektálási valószínűségének ugyancsak kis értékét eredményezi. Ezért ezt kompromisszumos alapon állapítják meg. A rádiólokátorok nagyszámú kisegítő berendezést használnak annak érdekében, hogy a követelményként megszabott téves riasztás valószínűségéhez minél nagyobb detektálási valószínűség tartozzon.



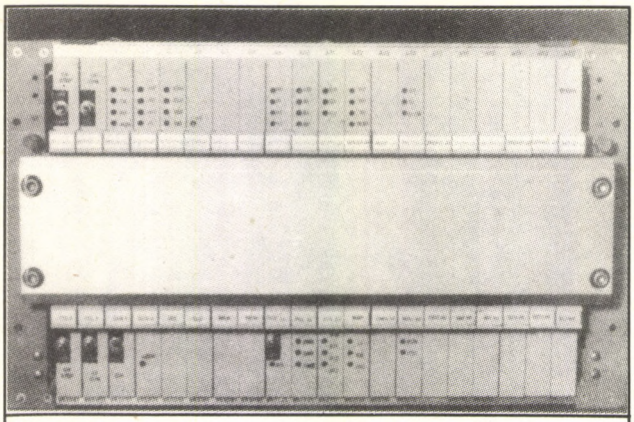
3. ábra: ATCR–33 *rádiólokátor adószekrénye*



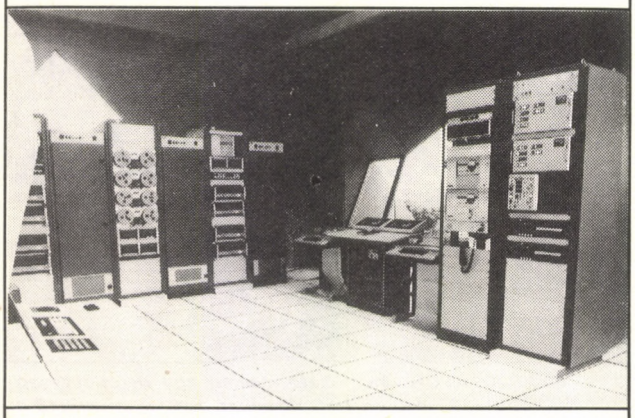
4. ábra: Az ATCR *rádiólokátor-család egy berendezésen belül több adó-vevő párt alkalmazhat. Ezáltal növelhető a jeldetektálás valószínűsége*



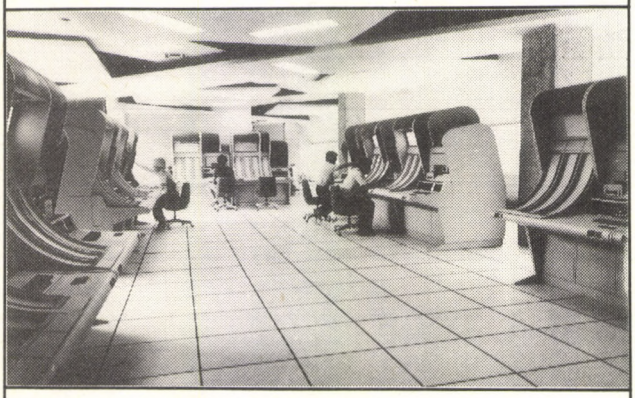
5. ábra: Automatikus többcél-követő rendszer



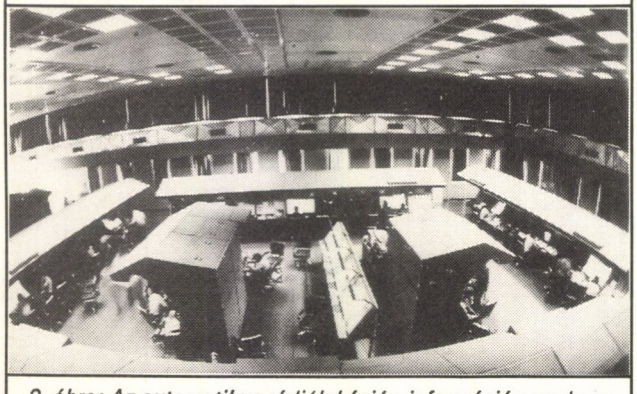
6. ábra: A Selenia primer rádiólokátorokhoz készített extraktor berendezése



7. ábra: A Selenia SATCAS–80 *rendszer központi számítógépe*



8. ábra: SATCAS–80 *vezérlő központ*



9. ábra: Az automatikus rádiólokációs-információs rendszer központja Rómában

Az automatikus rendszer elemei:

– primer és szekunder rádiólokátorok, illetve egyéb szenzorok;

– a rádiólokátorok jeleit, illetve adatait leszedő (extraktor) berendezések;

– számítógép-hálózat;

– számítógép-alapú display rendszer és

– adatátviteli berendezések.

A primer rádiólokátorok feladata a repülőeszközök térbeli (vagy síkbeli) koordinátáinak mérése, a visszavert jelek alapján. Ezekből mint pályaelemekből határozza meg a számítógép-hálózat a repült pálya adatait. A primer rádiólokátorok a repülőeszközökről visszaverődő nagyfrekvenciás hullámok vétele, illetve a kisugárzott és visszaverődött hullámok közötti időkülönbség alapján mérik a távolságot.

A repülőeszköz oldalszöge az irányított antennarendszer adott pozíciójának felel meg. A repülőeszköz magassága az irányított kisugárzás helyszög- és távolság adatai alapján határozható meg.

A szekunder rádiólokátorok működése nem a repülőeszközről visszaverődő nagyfrekvenciás hullámok vételén alapul. Itt a repülőeszköz válaszol a szekunder rádiólokátor által kisugárzott nagyfrekvenciás hullámra. Tehát a repülőeszköz aktívan részt vesz a folyamatban. A válaszjel különböző közleményeket is tartalmazhat: pl. fedélzeti szám, magasság, meghibásodások, de így lehet felismerni a saját katonai repülőgépeket is. Ez utóbbi esetben olyan kódokat kell használni, melyet az ellenség nehezen tud reprodukálni. A saját repülőeszközök felismerőkódját a legbonyolultabb kódrendszer tudja csak védeni. Az ellenséges repülőgép elektronikai berendezései képesek ugyanazon kód kisugárzására, melyet saját válaszadó eszközeinktől vesznek. Ez ellen csak a kérdezőkód kérdésről kérdésre bekövetkező változásával lehet védekezni, ami igen bonyolult felismerő rendszert eredményez. Ez a katonai területen használt pimer rádiólokátorok fontosságát kiemeli, mivel ezek pályakövetési algoritmusaira építve a saját repülőeszközök folyamatosan nyomon követhetők, amennyiben a rendszer paraméterei ezt lehetővé teszik. A polgári repülésben a pályakövetés egyszerű lehetőségét biztosítja a szekunder rádiólokátor, mivel a repülőgép válaszközleményében közölt fedélzeti szám alapján a pályakövetéshez szükséges korreláció igen egyszerű, hiszen az ugyanazon fedélzeti számok egy pályát alkotnak. Ez különös fontosságú a polgári repülésben. (Az 1., 2., 3. sz. ábrán a Selenia cég *ATCR–33* rádiólokátora látható.)

A felderített pályaelemekből a számítógép képezi a repülési pályát. Fontos, hogy az alkalmazott rádiólokátorok automatikusan támogassák a pályaképzést. Ez a folyamat a korszerű rádiólokátorokban automatikus, melynek áttekintése az 5. sz. ábrán látható. A pályaképzést számítógép segíti azáltal, hogy a már felderített célokat gyakrabban letapogatja a rádiólokátor, így a manőverező célok pályakövetési valószínűsége jobb. Számítógép szabhatja meg a cél kereséséhez szükséges nagyobb adatsűrűséget (adatmennyiség/idő), ami a detektálás valószínűségét javítja. A detektálás valószínűségét befolyásolja a sugárnyaláb célon tartásának ideje is, egyszerű esetben pl. az antenna forgási sebességének csökkentésével a detektálás valószínűsége növekszik. A felderítés folyamatában segít a nagyobb térletapogatási frekvencia, mely szintén növeli a jeldetektálás valószínűségét. Ekkor zonban a hatótávolság általában csökken.

A rádiólokátor jeleit automatikusan leszedő berendezés az extraktor. (6. sz. ábra.) Alapvetően számítógép-alapú berendezés, mely az automatikus rendszerbe a pályaelemeket (és a hozzájuk rendelt időpontot) továbbítja. Nagyon fontos, hogy az extraktor, illetve az automatikus rendszer visszaszabályozási lehetőséggel rendelkezzen a rádiólokátor irányába (pl. a téves riasztás valószínűségének állandó szinten tartására, melyet alapvetően a rádiólokátor biztosít, de nem mindig kielégítően). A téves riasztás valószínűsége a céljel nélküli, azaz a téves jeldetektálás valószínűségét adja meg. A céljeleket meg kell határozni, illetve definiálni kell az extraktor részére: formailag

milyennek kell lenni a jelnek ahhoz, hogy az extraktor céljelnek tekintse. Ez alapján dönt a berendezés. Minden rádiólokátorhoz 1-1 extraktor csatlakozik.

Automatikus rendszert úgy kapunk, ha ilyen extraktorral ellátott rádiólokátorokat rendszerbe kapcsolunk. A további adatfeldolgozási feladatokat egy vagy több központi számítógép látja el (7., 8., 9., 10. sz. ábrák), melyek a különböző rádiólokátorok adatait egyesítik.

A rádiólokációs – információs rendszerek osztályozása

A több (illetve sok) rádiólokátorból (szenzorból) álló automatikus rendszer osztályozása, a cél pályakövetését, illetve adatfeldolgozását befolyásoló tényezők alapján célszerű, mivel ez a rendszer felépítésének elsődleges feladata. A követést több lokátor adatai alapján végző rendszert MRT- (MRT: Multi Radar Tracking: többlokátoros pályakövető) rendszernek nevezzük.

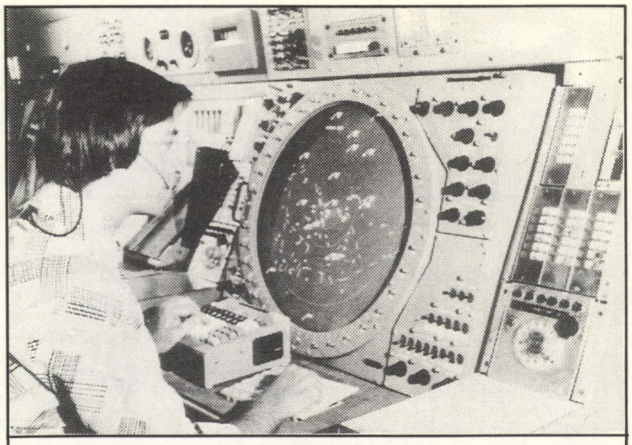
Az MRT-rendszerben természetesen tükröződik a rádiólokátorok telepítési rendszere, az alkalmazott vezetési (harcállás-pont-) struktúra, ezen belül is az adatfeldolgozó számítógépek szoftver feladatainak lebontása a rendszerelemekre. Így a rendszer struktúrájához kapcsolódó adatfeldolgozási szintek, e kettő relatív kapcsolata az egyik osztályozási szempont. A tér letapogatásának módszere szintén jelentős befolyásoló tényezője az MRT-rendszernek, így szintén osztályozási szempontot jelent, ez természetesen az adatgyűjtési eljárást, illetve módszert lényegesen befolyásolja. Az osztályozást a 14. sz. és a 15. sz. ábra szemlélteti. Adatgyűjtés szerint szinkronnak tekinthetők azon rendszerek, melyekben a tér ugyanazon részét több rádiólokátor egy időben tapogatja le.

Ez egyrészt a „multi- és bistatikus (széttelepített) rádiólokátor" által jellemezhető eset, amikor minden egyes (az adott rádiólokátorhoz tartozó) térbelileg elkülönült vevő, ugyanazon térrészből származó jeleket veszi. Térbelileg elkülönültnek kell tekinteni azon vevőket, melyek a rádiólokátor távolsági felbontóképességének megfelelő távolságnál jóval nagyobb térközökbe vannak telepítve. (Távolsági felbontóképesség: az a két repülőeszköz közötti legkisebb távolság, amelyet a rádiólokátor már két célnak „lát".)

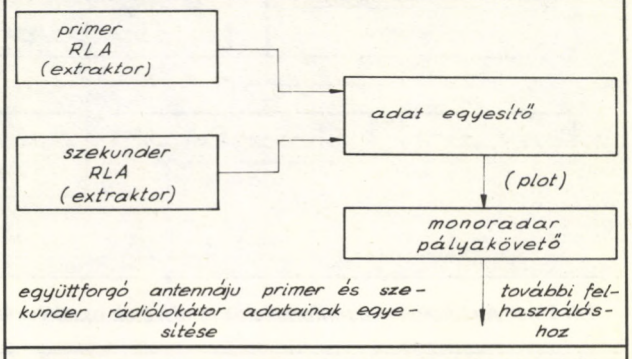
Nagy előnye e megoldásnak az elektronikus ellentevékenységgel szembeni nagyfokú védettségen túl az, hogy lehetővé teszi a célról visszavert jelek energiájának integrálását, ezáltal megvalósítva a valószínűbb detektálást. Nagy hátránya e megoldásnak azonban, hogy a visszavert – és a koherens feldolgozást biztosító referenciajelek széles sávú csatornákat követelnek meg, a központba való átvitelhez, ahol a jelfeldolgozás, detektálás és adatfeldolgozás folyik. Lehetséges lenne ugyan az adatátvitelhez szükséges széles sávú csatornák kiváltása egy-egy keskeny sávú csatornával, természetesen az információ átviteli idejének növekedése mellett, ehhez azonban extraktorokra (céljeleket, illetve pályapontokat leszedő berendezésekre) van szükség. A nem valós idejű adatátvitel azonban lehetetlenné teszi a jeldetektálás integrálásos módszerének alkalmazását. Ugyancsak szinkron térletapogatású esetnek felel meg az egy rádiólokátor-állomáson belül biztosított primer és szekunder rádiólokátor – közös indítójelet és együtt forgó antennát feltételezve.

Az *aszinkron* működés a térletapogatás szinkronizmusának hiányát jelenti. Ez jellemző típusa a mai rendszereknek. Telepítésmód szerint, *együtt elhelyezett* rádiólokátorokról akkor beszélünk, ha a rádiólokátorok egymáshoz képest (a távolsági felbontóképességhez viszonyítva) kis távolságon belül helyezkednek el (100 m-es nagyságrend).

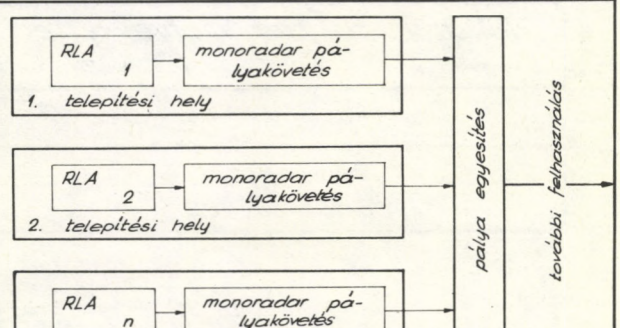
Pl. a hajók fedélzetén elhelyezett rádiólokátorok. Igen gyakran a primer rádiólokátorral együtt szekunder rádiólokátor is található egyazon antennarendszeren belül, így a két berendezés szinkron térletapogatása is létrejön, amennyiben indítójeleik azonosak. Ezek az együtt forgó antennájú rádiólokátorok természetesen más adatfeldolgozást igényelnek, mint a szinkron működést nélkülöző független térletapogatású eset (11. sz. ábra). Ez utóbbi szinkron térletapogatás azonban nem jár



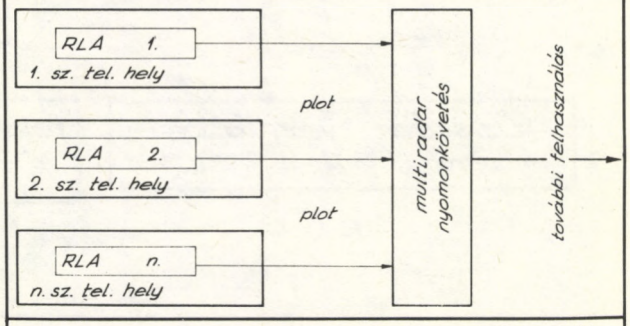
10. ábra: A Signaal (holland) cég automatikus rendszerének display része



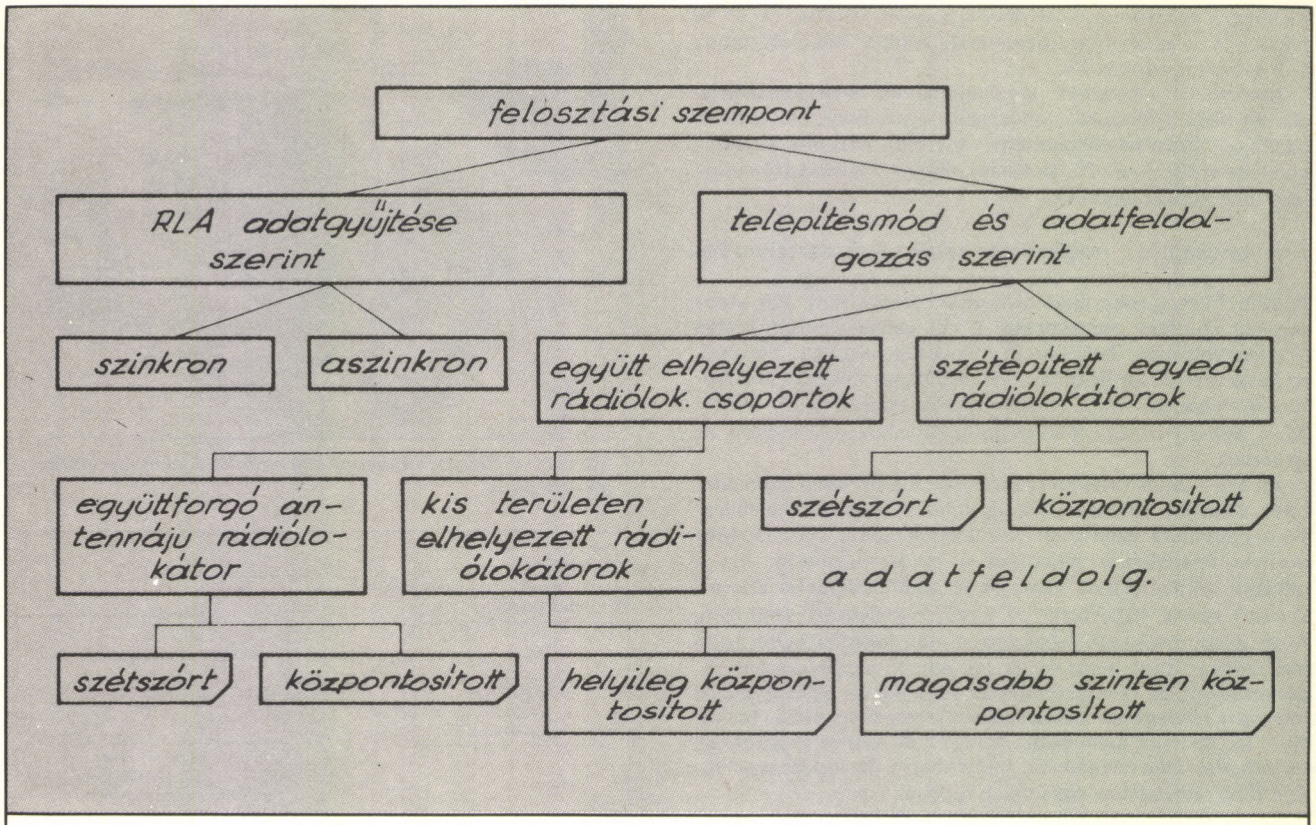
*11. ábra: Együttforgó antennájú primer és szekunder rádiólokátor adatainak egyesítési elve (*RLA: *rádiólokátor-állomás)*



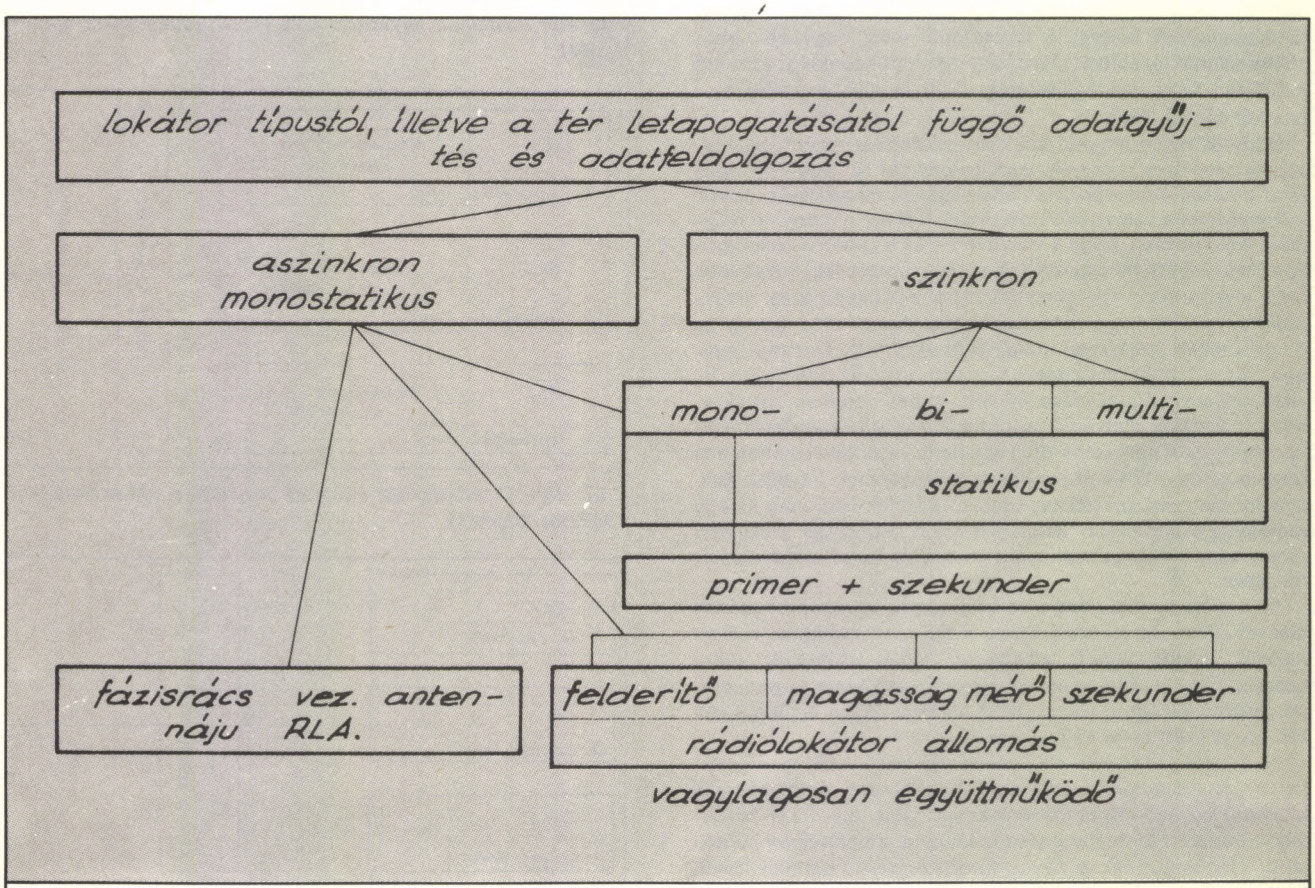
*12. ábra: Széttelepített rendszer struktúrája (*RLA: *rádiólokátor-állomás)*



*13. ábra: Központosított rendszer felépítése (*RLA: *rádiólokátor-állomás)*



*14. ábra: A rádiólokációs-információs rendszerek osztályozása (*RLA: *rádiólokátor-állomás)*



15. ábra: A rádiólokátorok adatgyűjtése és adatfeldolgozás szerinti osztályozása

együtt a multi- és bistatikus, szinkron működésű rádiólokátor által nyújtott előnyökkel.

A telepítési mód szerinti osztályozás másik ága a *szétteleplített* rendszert képviseli. Attól függően, hogy az adatfeldolgozás, illetve adategyesítés milyen szinten, és melyik szakaszon jön létre, beszélünk *szétszórt* vagy *központosított* struktúráról. A szétszórt struktúrára jellemző a telepítési helyen történő pályakövetés (12. sz. ábra). A pályaadatokat egy adatfeldolgozó központba továbbítják, ahol az előző pályaadatokból meghatározzák az egyesített pályát, minden egyes mozgó célra vonatkozóan. A központosított struktúrára jellemző, hogy az extraktor adatai minden egyes rádiólokátortól közvetlenül kerülnek az adatfeldolgozó központba, ahol azokból kidolgozzák az egyesített pályaadatokat (13. sz. ábra). Ez utóbbi megoldás nagy kapacitású és működési sebességű számítógépeket követel meg. Az automatikus rendszerben fontos szerepet töltenek be a display-k. Itt láthatók a pályaelemek, pályák, légi folyosók, országhatár, nevezetes tájékozódási pontok, tervezett útvonalak, leszállópálya stb. A display rendszer szintén számítógépalapú. Egy-egy ilyen display látható a 16, 17., 18., 19. sz. ábrán.

Az automatikus rendezer minőségét alapvetően befolyásolja:

– a rádiólokátorok térletapogatásának módszere;

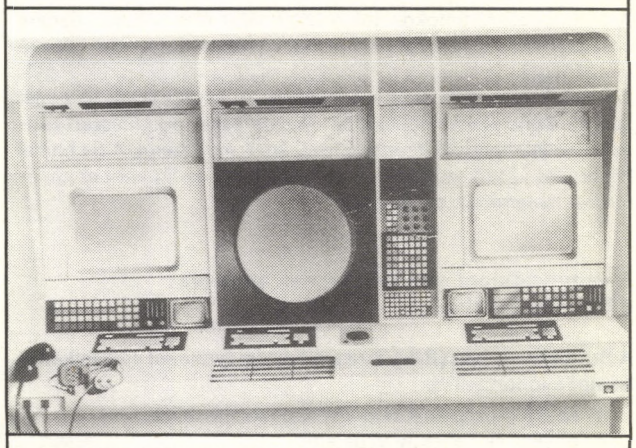
– a rádiólokátorok paraméterei, különösen a detektálási valószínűség és a téves riasztás valószínűségének értékei;

– az adatfeldolgozó számítógépek telepítési helyeire megszabott adatfeldolgozási feladatai.

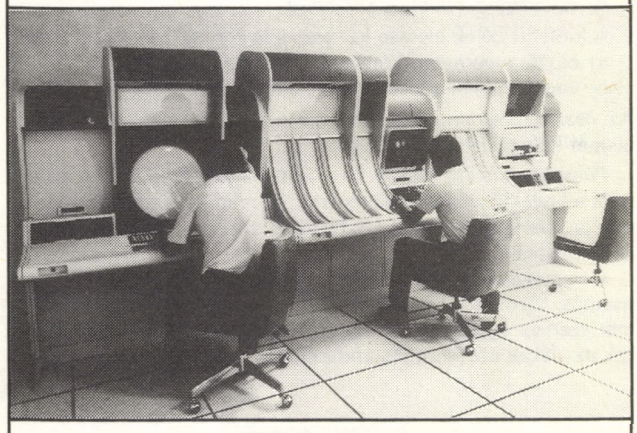
E rövid kis összefoglaló csupán ízelítőnek tekinthető e bonyolult automatikus rendszerben.

18. ábra: A Borrough Corporation (USA) display-je

16. ábra: A Selenia nagy felbontású színes tv display-je



17. ábra: A Selenia CDS–80/S *display-je*



19. ábra: A Selenia intelligens display-rendszere a légi helyzet adatainak megjelenítésére és repüléstervezésre

A Hadtörténelmi Intézet és Múzeum folyóirata a

Hadtörténelmi közlemények

Megjelenik negyedévenként Éves előfizetési díj: 64 Ft

A Bundeswehr vegyivédelmi technikai eszközrendszerének fejlesztési irányai

Győrfi Sándor mérnök őrnagy, dr. Kálmán Ferenc okl. mérnök

A különböző fórumokon folyó leszerelési tárgyalások ellenére – feltételezve a tömegpusztító fegyverekkel folytatott háború lehetőségét – a nyugati hadseregek erőteljesen fejlesztik vegyivédelmük technikai eszközrendszerét. A NATO egyik fő erejét jelentő Bundeswehr fejlesztési elképzeléseit, a harcászati-műszaki követelmények meghatározásának módszerét, a technikai fejlesztést végző szervezet felépítését és az eddig elért eredményeket ismertetjük cikkünkben.

A vegyivédelem alkalmazásának alapelvei a Bundeswehrben

A Bundeswehrben (BW) a vegyivédelem területeit a következők szerint csoportosítják:

a) az ABV-csapások felderítése és azonosítása;
b) egyéni és kollektív védelem;
c) mentesítés;
d) víztisztítás, tűzoltás, ködösítés.

A kitűzött célok elérése két alapvető formában valósul meg:
a) összfegyvernemi-általános ABV-védelem;
b) vegyivédelmi szakcsapatok által nyújtott ABV-védelem.

Az *összfegyvernemi-általános* ABV-védelem aktív és passzív elemét különböztetik meg:

Passzív védelem alatt értik a bőr- és légzésvédelmet, valamint a kollektív védelmet, beleértve a technikai eszközök védelmét is. *Aktív védelemként* definiálják a vegyi-, sugárfelderítést és a mentesítést.

A *vegyivédelmi* szakcsapatok tevékenysége kiegészül a víztisztítás, tűzoltás és ködösítés feladataival. A két alapvető formát szerves egységben, az adott helyzettől függően alkalmazzák az alábbi összefüggésrendszerben:

Az ABV-védelem

összfegyvernemi csapatok ABV-védelem	vegyivédelmi szakcsapatok
Egyéni védelem	Egyéni védelem
Kollektív védelem	Kollektív védelem
Vegyi-, sugárfelderítés	Vegyi-, sugárfelderítés
Mentesítés	Mentesítés
Helyzetértékelés-tájékoztatás	Helyzetértékelés, tájékoztatás
	Víztisztítás
	Tűzoltás
	Ködösítés

A cél–folyamat–szervezet egységének megteremtésével a Bundeswehrben tehát a vegyivédelem általános célja az, hogy a csapatok ABV-csapás esetén is legyenek képesek folytatni tevékenységüket anélkül, hogy harcképességük döntő mértékben csökkenne.

A megfogalmazás szellemében valósítják meg technikai fejlesztési elképzeléseiket, és ennek érdekében alakítják ki a fejlesztési elképzeléseiket megvalósító műszaki-tudományos szervezetet.

A vegyivédelmi technikai fejlesztést végrehajtó „Hadtudományi szolgálat" (WWD) a Bundeswehrben

A Bundeswehr ABV-védelmének technikai fejlesztését végző „Hadtudományi szolgálat" Munsterben (Hamburgtól 65 km-re délre) található. A „Haditechnikai és Beszerzési Szövetségi Hivatal" alárendeltségében tevékenykedő intézet fő célkitűzéseit az intézet vezetői a következőkben határozták meg:

– a csapatok ABV-védelmének folyamatos korszerűsítése;
– a vegyivédelmi technika tudományos alapjainak kutatása;
– nemzetközi tapasztalatok értékelése, felhasználása;
– radiológiai, biológiai és kémiai jellegű környezetvédelmi problémák megoldása;
– tűzvédelmi eszközök fejlesztése.

Az intézetben 360 fő dolgozik, amelyből 40 kutató, 60 mérnök és 100 fő a laborszemélyzet. Munkájukat szakkönyvtár segíti.

A fejlesztés jelenlegi fő irányai a Bundeswehr vegyivédelmi technikai rendszerében

A vegyivédelem céljainak megfogalmazásánál – „alkalmazói" oldalról – a *felderítés–védelem–mentesítés tevékenységek* szerinti csoportosításból indulnak ki. A fejlesztőszervezet létrehozásánál pedig a *jelenségek* hagyományos, természettudományos *atom–biológiai–vegyi* csoportosítását alkalmazzák. Ez utóbbi csoportosításnak megfelelően tekintjük át a fejlesztés fő irányait, néhány eredményét.

ABV-fegyverek elleni védelem

Nézeteik szerint az ABV-védelem eszközökben, eljárásokban történő realizálásához kutatni és fejleszteni kell a

– felderítés eszközeit és eljárásait;
– az egyéni védelmet és a haditechnikai eszközök ABV-állóságát;
– az ABV-fegyverek alkalmazásának következményeit felszámoló eszközöket, anyagokat, eljárásokat;
– az ABV-fegyverek hatását szimuláló kísérleti lehetőségeket, a kidolgozott eszközök, anyagok, eljárások ellenőrzésének megvalósítása érdekében.

Az intézet szervezeti felépítése és vizsgált témái

Személyi tanácsosok	Intézők	Igazgató professzor	Tervezés

1. osztály Általános jellegű szolgálat, tűzvédelem	2. osztály Atomfegyver elleni védelem	3. osztály Biológiai fegyverek elleni védelem	4. osztály Vegyifegyverek elleni védelem
Általános szolg. – szerkesztés – műhelyek Számítógépközpont Tűzvédelmi technika (szárazföldi csapatok, légierő, haditengerészeti erő) – tűzoltóberendezések, eszközök – tűzjelző berendezések – tűzálló védőruhák	Atomfegyver hatásának szimulálása, neutron- és gamma-sugárzás elektromágneses impulzus; – hősugárzás – lökéshullám – radioaktív szennyezettség, kihullás Sugárzásmérő eszközök Riasztójelző rendszerek Mentesítés Nukleáris hatással szembeni „felkeményítés" Fegyverrendszerek védelme (Kezelőszemélyzet, elektronikai eszközök)	Bakterológia Mikológia Virológia Gyors felismerés: – mintavétel – kimutatás – azonosítás Mentesítés: – dezinfekció – detoxifikáció – lebontás Vízibiológia Toxikológia Toxinológia Sugárbiológia Patológia	Alkalmazás Alapkutatások Felderítés: – elemmeghatározás (GC–MS) – vegyijelzők Védekezés eszközei: – bőrvédelem – légzésvédelem – óvóhelyek – szűrőrendszerek Mentesítés: – eljárások – anyagok – mentesítőeszközök – viztisztítás Harcanyag-megsemmisítés: – égetőberendezés

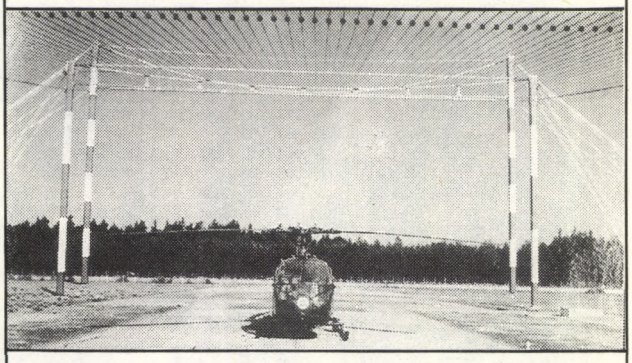
Atomfegyverek elleni védelem

Az intézet ilyen irányba tevékenykedő osztályának feladata a védelem alapelveinek kidolgozása és a koncepció elméleti és gyakorlati vizsgálata. Ezt követi az eszközfejlesztés és az ipari megvalósítás – gyártásba vitel – elemzése és végrehajtása.

A fejlesztés egyik súlyponti kérdése az atomfegyver hatásainak vizsgálati lehetősége. Ezért alapvetőnek tartják a kezdeti (prompt) sugárzás, a hőhatás, a lökéshullám, az elektromágneses impulzus (EMI) és a szennyezettség kísérleti-modellezési lehetőségét.

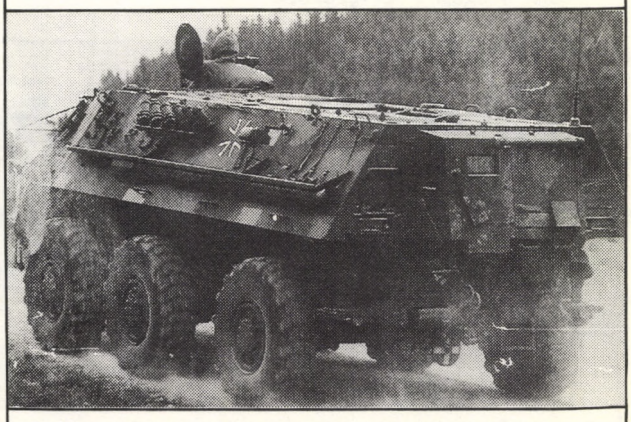
Az atomfegyver gamma-impulzusának szimulálására kifejlesztett eszközökben 70 ns impulzusidő alatt 1800 rad nagyságú dózist lehet létrehozni. A megközelítően 120 kA nagyságú elektronáramban a maximális energia 6 MeV. Kidolgoztak és megvalósítottak egy EMI-t modellező berendezést, amelyben impulzusszerű függőleges polaritású villamos teret lehet létrehozni. A páncélozott technikai eszközök neutron- és gamma-sugárzást elnyelő tulajdonságainak vizsgálatánál alkalmazzák

1. ábra: A Bundeswehr Hadtudományi Szolgálatának vegyivédelmi részlege Munsterben

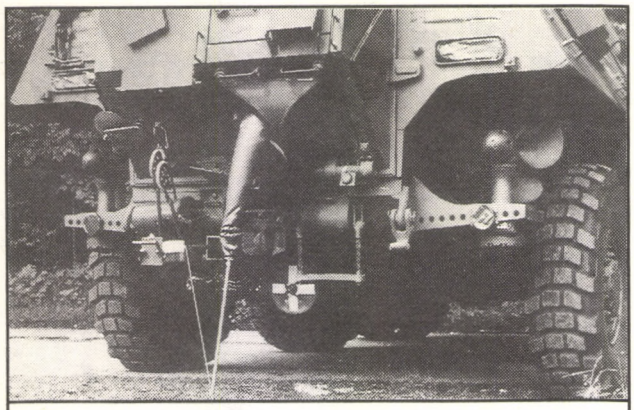


2. ábra: Elektromos impulzust szimuláló berendezés

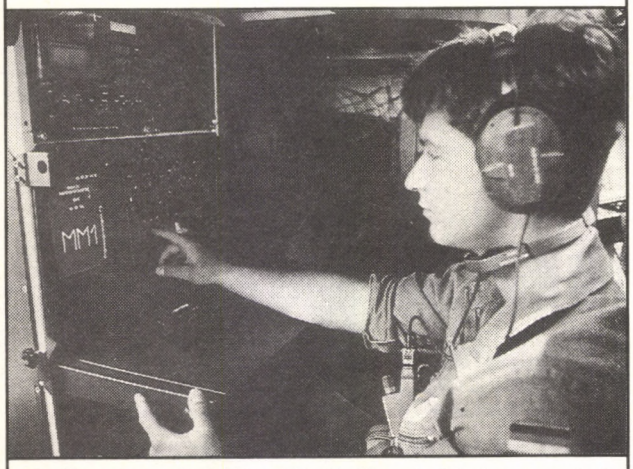
3. ábra: „Kalifornium körhinta", amely az atomfegyver neutron- és gamma-sugárzásának szimulálására szolgál



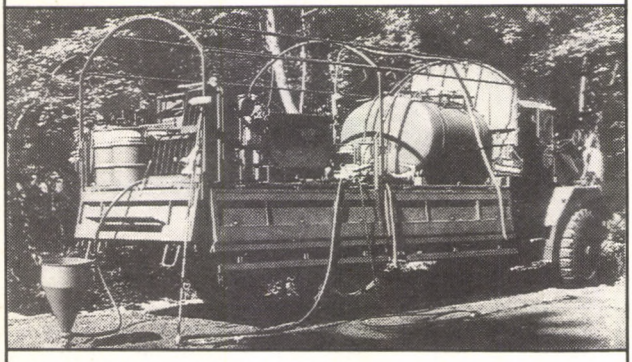
4. ábra: Fuchs páncélozott vegyi felderítő gépkocsi



5. ábra: Talajminta vétele manipulátorral, Fuchs harcjárműből



6. ábra: Levegőmintákat kiértékelő, számítógéppel vezérelt tömegspektrométer a Fuchs harcjárműben



7. ábra: Mentesítő TEP-*gépkocsi*

8. ábra: Új típusú mentesítő gépkocsi

a „Kalifornium körhintát". Egy ^{242}Cf izotópot tartalmazó sugárforrást félköríven mozgatnak adott szögsebesség mellett.

Az atomfegyverek elleni védelem passzív csoportjába soroljak azokat a lehetőségeket, amelyeket már az eszközök, anyagok, eljárások fejlesztésénél meg kell valósítani. Ez két fontosabb területet jelent: az egyéni védelmet és a haditechnikai eszközök atomfegyver-ellenálló képességének növelését („keményítését").

Ez utóbbit évek óta kiemelten kezelik, hogy a robbanás helyétől adott távolságra az eszköznek – legalábbis legfontosabb paramétereit tekintve – hadrafoghatónak kell maradnia. Az élőerő és a technikai eszközök védelmének kérdését integráltan közelítik meg, hiszen a védett kezelők használhatatlanná vált technikai eszközökkel hadrafoghatatlan alegységet jelentenek. Másik oldalról: a különböző szintű élőerő- és eszközvédettség a költségek oldaláról jelent aránytalanságokat.

Az utóbbi évtizedekben a haditechnikában is jelentős mértékben elterjedt az elektronika. A rendszerben lévő és a fejlesztések eredményeképpen rendszerbe kerülő áramköri elemek, mikroprocesszorok, számítógépes rendszerek új fejezetet jelentenek az atomfegyver-állóság kutatásában. Jelenleg több területen folytatnak fejlesztést, ezek a következőkben foglalhatók össze:

– páncélozott harcjárművekben elhelyezkedő élőerő sugárvédelmének fokozása;

– az atomrobbanás recehártya-károsító és vakságot okozó hatását csökkentő eljárás kutatása;

– a bőrvédő eszközök hősugárzás elleni védőképességének javítása;

– a haditechnikai eszközök atomrobbanás hatásaival szembeni érzékenységének kutatása;

– fegyverrendszerek „keményítési" módszereinek kidolgozása;

– a védőképesség és költségek arányosságának vizsgálata

A légi sugárfelderítés számára fejlesztették ki az *LSG–1* felderítőeszközt. Néhány perc alatt telepíthető a magasabbegységeknél rendszeresített *Alouette–II* vagy *BO–105* általános rendeltetésű helikopterekbe. Az eszköz központi része egy mikroprocesszor, amely a szonda és a magasságmérő adatai alapján a földi dózisteljesítményt határozza meg. A szoftver lehetőséget ad arra is, hogy a robbanás utáni meghatározott időpontra is meg lehessen adni a sugárszintet. Az eredmények automatikusan írásban dokumentálhatók.

Vegyi fegyverek elleni védelem

A jelenleg rendszerben levő vegyi fegyverek mérgező anyagai alapvetően a légutakon és a bőrön keresztül fejtik ki hatásukat. A védelem eszközeinek fejlesztésénél abból indulnak ki, hogy a vegyi fegyver bevetésekor közvetlenül jelentkező hatások kivédésén túl, döntő fontosságú a huzamos ideig védőeszközben tevékenykedő csapatok harcképességének megőrzése. A jelenlegi bőr- és légzésvédő eszközök egyik legnagyobb hátrányának azt tartják, hogy a védőeszközben tevékenykedő csapatok egyéb hatások nélkül is állandóan vesztenek harcképességükből.

A vegyi fegyverek elleni védelem három alapelemét definiálják:

– felderítés;

– egyéni és kollektív védelem;

– mentesítés.

Ezekben a témákban az intézet tevékenysége átfogja az alapkutatásoktól kezdve a gyártás minőségellenőrzéséig a problémák teljes terjedelmét.

Felderítés: A felderítés jelentőségét „az idejében, de egy pillanattal sem tovább védőeszközben" követelmény alapján nagyra értékelik. A kutató- és fejlesztőmunka központi kérdése ma a felderítőeszközök tömegének csökkentése, operátor-érzéketlenségük fokozása abból a célból, hogy a csapatoknál a mérési pontok számát növelni lehessen. Külön figyelmet fordítanak

a javíthatóság feltételeinek megteremtésére. Ennek érdekében végzik eszközök fejlesztését az alábbi célokra:

– mérgező harcanyag kimutatása levegőben, terepen, haditechnikai eszközökön és élőerőn;
– szennyezett területek felderítése;
– mérgező harcanyag minőségének meghatározása;
– mentesítés hatásfokának ellenőrzése.

Különböző, a fenti célokra szóba jöhető detektálási lehetőségeket is vizsgálnak. A kémiai, biológiai, fizikai és fizikokémiai kimutatási lehetőségek értékelésére laboratóriumi módszereket dolgoztak ki. Ezek az eljárások:

– vékonyréteg-kromatográfia, folyadékkromatográfia, gázkromatográfia, infravörös spektroszkópia, tömegspektroszkópia, mágneses magrezonancia-spektroszkópia – alkalmasak a vegyi harcanyagok minőségi és mennyiségi azonosítására.

A fejlesztés eredményeképpen létrehozták a „Fuchs" páncélozott felderítő gépkocsit. A felderítő jármű a szállító harcjármű módosított változata. A nagy kiterjedésű szennyezett területek feltérképezésére alkalmazzák. A levegőminták vételére alkalmas szonda tömegspektrométerhez (MS) csatlakozik. Az MS-berendezés on-line kapcsolatban van egy adatfeldolgozó rendszerrel, amely lehetővé teszi menet közben nagyszámú mérés végrehajtását. A fedélzeti adatbank segítségével végzik az ismert mérgező harcanyagok azonosítását. A tárkapacitást úgy méretezték, hogy az lehetővé tegye a jármű békében történő bevetését katasztrófák esetén. A harcanyagszonda alkalmas a talaj felszínén szorbeálódott harcanyagok elpárologtatására, és így a kis gőznyomású kiülepedett anyagok észlelésére is. A jármű hátsó részén kialakított manipulátorral talajminták vehetők, amelyeket szállítótartályba elhelyezve telepített laborokba lehet szállítani további vizsgálatok céljából.

A járműben kollektív védelem mellett – beleértve a talajminta-vételt is – hajtják végre feladataikat a felderítőraj tagjai. Ez jelentősen megnöveli a felderítést végző személyi állomány teljesítményét. A mérési eredmény és a mérési pont összerendelését a jármű helymeghatározó berendezése segítségével valósítják meg. Az eredményeket egy nyomtatószerkezettel írásban dokumentálják. Az adatok továbbítása írásban vagy rádión keresztül történik az értékelést végző elöljáróhoz.

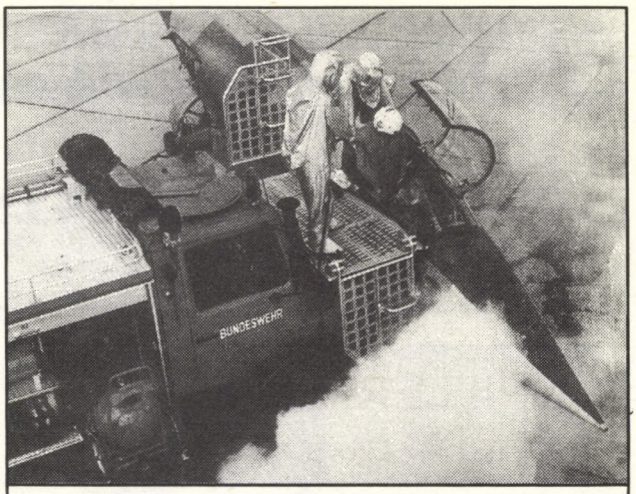
A fejlesztés másik erőteljesen művelt területe egy *lézerlokátor* infravörös spektroszkópián alapuló vegyi távfelderítő rendszer. Az eszközzel gőz és aeroszol állapotú mérgező anyagok kimutatása és meghatározása lehetséges, néhány km távolságból.

Egyéni és kollektív védelem: A vegyi harcanyagok elleni védelemhez sorolják az egyéni bőr-, és légzésvédelmet, valamint a kollektív védelmet nyújtó szűrő- és szellőzőberendezéseket. A szűrő- és szellőzőberendezésekkel oldják meg a járművek, repülőgépek, hajók és földi objektumok kollektív védelmét.

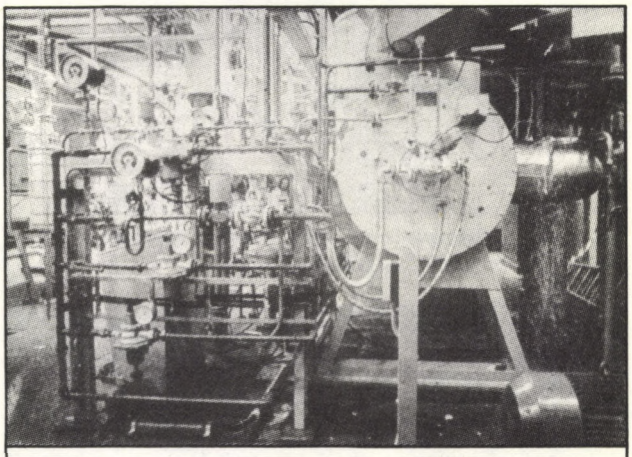
A fejlesztőintézet – mint a szolgálati ág technikai fejlesztését végrehajtó szervezet – számára folyamatos feladatként szabták meg a védelem eszközeinek, a védelem lehetőségeinek állandó továbbfejlesztését. A védőeszközök fejlesztési koncepcióinak kialakításakor nagy súlyt fektetnek a vegyi fegyverek harcászati, alkalmazási lehetőségeinek vizsgálatára. Ennek értelmében kutatják a terjedés modellezésének lehetőségét.

Átfogó alapkutatásokat folytatnak a szorpciós-deszorpciós jelenségek, valamint a bőrvédő anyagokon keresztül történő harcanyag-diffúzió terén. A fejlesztés jelentős eredményének tartják, hogy a szűrő-szellőző típusú összfegyvernemi bőrvédelem megoldásával a védőeszközökben tevékenykedő csapatok lehetőségei nagymértékben megnőnek.

Mentesítés: Mentesítés alatt a személyi állomány, a személyi állomány ruházatának és a haditechnikai eszközöknek a mentesítését értik. Alapkutatásokat folytatnak a mentesítés kémiai és fizikai folyamatainak a tisztázására. Céljuk a ma használatos korrózióvédő mentesítő anyagok helyettesítésére új eljárások, mentesítőanyag-rendszerek kifejlesztése.



9. ábra: Tűzoltó gépkocsi munka közben



10. ábra: Veszélyes hulladékok elégetésére szolgáló égetőberendezés, amelyben a vegyi harcanyagok termikusan lebomlanak 1000–1200 °C között.

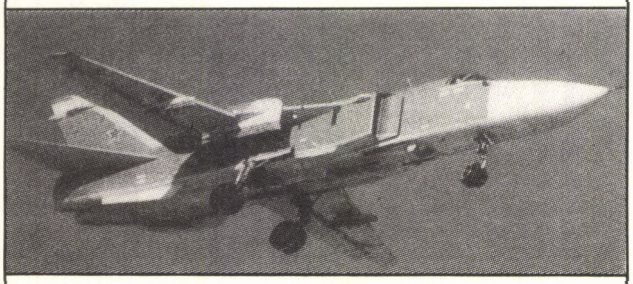
Összefoglalás

A Bundeswehrben folyó fejlesztési irányok és azok eredményeinek elemzése alapján egyértelműen adódik a következtetés, hogy a nyugatnémet hadsereg felkészült a tömegpusztító fegyverekkel vívott háborúra. Elért eredményeit állandóan továbbfejleszti, hogy azok megfeleljenek a követelményeknek. Fejlesztési metodikájuk a „problémamegfogalmazás–kutatás–fejlesztés–gyártásba vitel" folyamatláncnak megfelel, és figyelembe veszi a hadsereg-ipari háttér egységét.

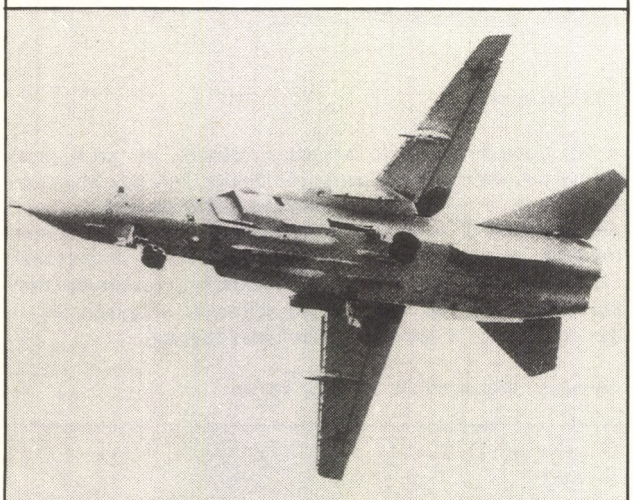
Irodalom: Wehrtechnik, 1985/5, 10. sz.

A Szu–24 csatarepülőgép

1. ábra: A Fencer–C-*nek jelölt* Szu–24 *változat repülés közben, 2 db 3000 l-es póttartállyal*



2. ábra: Az 1981-től szereplő Fencer–C *változat az elektronikus berendezések kiálló antennáival*



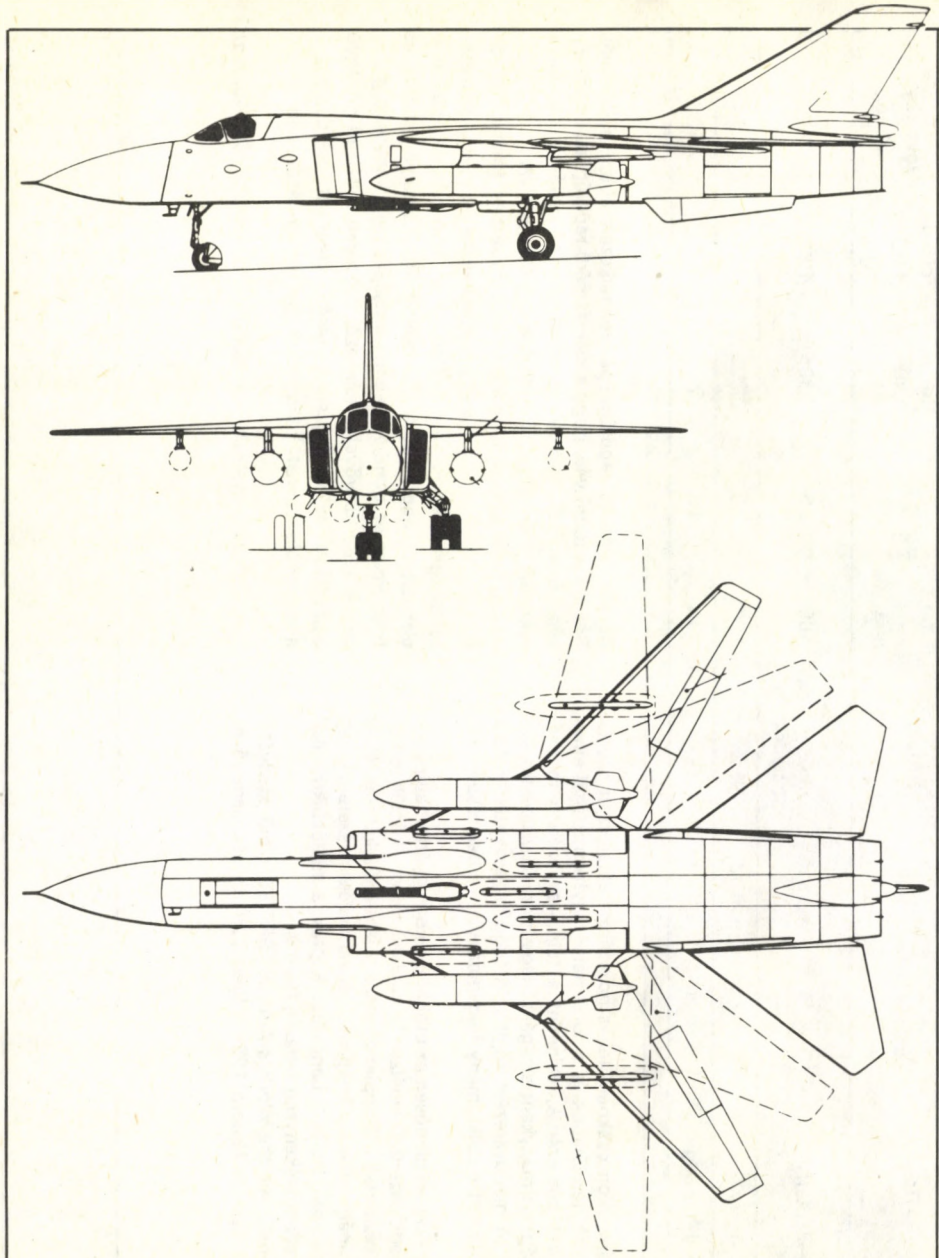
3. ábra: A Szu–24 Fencer–D *változata leszállás közben*

A nyugati katonai szaksajtó jelentései szerint – jóllehet a szovjet *Szu–24*-es repülőgéptípus kisebb méretű és kisebb tömegű, mint amerikai „kategóriatársa", az *F–111* típusú vadászbombázó, – a gép 1974. decemberében megindult rendszeresítése minőségileg új helyzetbe hozta a szovjet frontrepülő erőket azáltal, hogy fegyverarzenáljába egy igazán korszerű, ütőképes repülőgéptípus került. Az említett források tudni vélik, hogy a *Szu–24* a már elavult *Jak–28* típusú – hasonló feladatú – repülőgép utóda a szovjet repülőcsapatoknál.

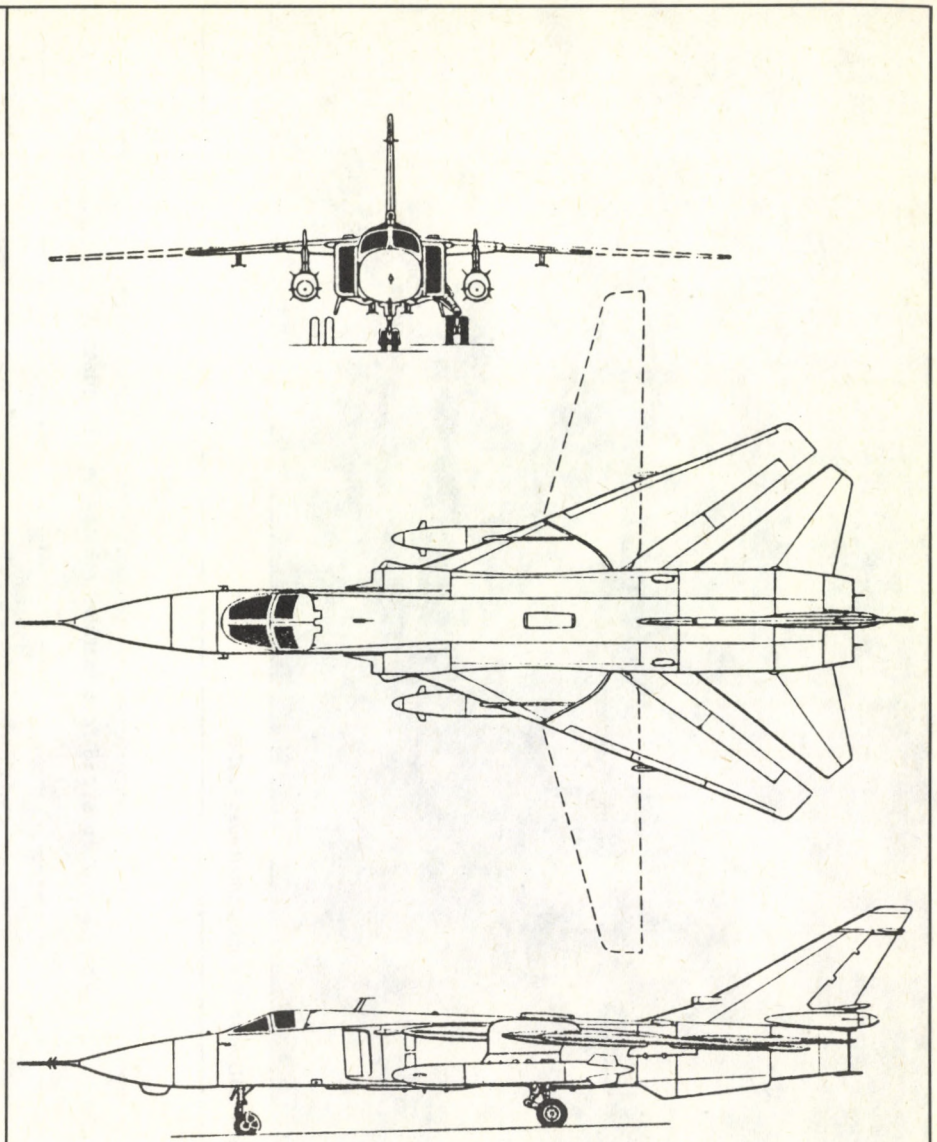
A NATO-kód szerint Fencer típusú repülőgép teljes egészében fémépítésű, felső szárnyas monoplán. Alkalmazási lehetőségét növeli, hogy a szárny nyilazási szöge repülés közben változtatható, így a gép kis és nagy sebességgel egyaránt repülhet, ugyanakkor rövidebb fel- és leszállópályákról is üzemelhet. A szárny nyilazási szögének három nevezetes pontja (a szárny húrjának szöge) 16°, 45°, illetve 68°. Értelemszerűen fel- és leszállásnál, ill. kis sebességű repülésnél a nyilazási szög 16°, közepes sebesség esetén 45°, szuperszonikus sebességnél 68°. A törzs hagyományos felépítésű, belső bombatérrel nem rendelkezik. A törzsben a két – utánégetővel is ellátott – hajtóművet, a fedélzeti berendezéseket és tüzelőanyag-tartályokat helyezték el. A hajtóművek levegőbeömlő nyílásai a törzs első harmadában, a törzs oldalán helyezkednek el. A külső függesztmények felfüggesztési pontjai (pilonok) a törzs, illetve a szárnytő, valamint a mozgó szárnyrészek alatt vannak kiképezve.

A Szu–24 fontosabb harcászati-technikai adatai

Méretadatok:	
– szárnyfesztávolság (16°-os hátranyilazás)	17,50 m
– 68°-os hátranyilazás	10,50 m
– hossz	21,29 m
– magasság	6,00 m
Tömegadatok:	
– üres tömeg	19 000 kg
– max. felszállótömeg	41 000 kg
Hajtóműve:	
– 2 db *Ljulka AL–21F* típus, utánégetővel (prototípus és első sorozat esetében)	
– 2 db Tumanszkij *R–29B* (későbbi sorozatoknál)	
Repülési adatok:	
– max. sebesség 10 000 méteren	2,18 M
– max. sebesség tengerszinten	1,2 M
– harcászati hatósugara:	
– kis magasságon	322 km
– 2500 kg terheléssel	950 km
– 3000 kg terheléssel és két póttartállyal	1300 km
Személyzete: 2 fő (repülőgép-vezető és tűzvezető tiszt)	
Szolgálati csúcsmagassága:	16 500 m
Fegyverzete:	8 felfüggesztési ponton a törzs alatt, a szárnytőben és a szárnyakon kb. 11 000 kg össztömegű fegyverzet. Irányított és nem irányított rakéták, köztük atomtöltetűek is (*AS–7 Kerry, AS–20 Karen, AS–14 Kedge* típusok). Egy darab 30 mm-es, hatcsövű gépágyú.
Altípusok:	*Szu–24 A, B, D* és *E* (utóbbi a rádióelektronikai harc céljaira).



4. ábra: A korai Fencer–B *változat elrendezési rajza*



5. ábra: A későbbi Fencer–D *változat elrendezési rajza*

6. ábra: Egy Szu–24D *felszállás után, emelkedés közben*

Az alkalmazott levegő-föld osztályú rakéták becsült adatai

Típus	Fokozatok száma (db)	Hajtóanyag	Irányítás	Robbanótöltet tömege (kg)	Hossz (m)	Átmérő (m)	Tömeg (kg)	Hatótávolság (km)
AS–7 „Kerry"	1	szilárd	rádióparancs	100	3,5	0,305	400	11
AS–10 „Karen"	1	szilárd	lézer	100	3,5	0,305	?	9,6
AS–14 „Kedge"	1	szilárd	lézer	?	3,8	?	?	40

A szárnyakon csaknem teljes hosszában elhelyezett csűrőkormányok, terelőlapok és a törzs hátsó egyharmadánál elhelyezett két pótvezérsík, valamint a teljes egészében mozgó, magassági kormányként szolgáló, nagy méretű, vízszintes vezérsík a jó manőverezést segítik. A függőleges vezérsík és a rajta kiképzett oldalkormány hagyományos kivitelezésben készült.

A gépeket – különösen az utóbbi években gyártott altípusokat – a legkorszerűbb fedélzeti berendezésekkel – köztük terepkövető lokátorral, a Doppler-rendszerű felderítőlokátorral, lézer távolságmérővel és célmegjelölő berendezéssel szerelték fel. Természetesen kiemelt hangsúlyt kaptak a rádióelektronikai harc és ellentevékenység berendezései is.

A Jane's All the World's Aircraft 1987/88 című kiadvány szerint a szovjet légierő 1986 végén 770 db csapásmérő és 65 db felderítő repülőgéppel rendelkezett ebből a típusból. Sőt azt is tudni véli, hogy a csapásmérő repülőgépek mennyiségéből 450 db háború esetén kifejezetten hadászati feladatok – köztük atomcsapások – ellátására van kijelölve.

A gép harcászati hatósugara és fegyverzete (mellékelt táblázat) a feladathoz, a nagy mélységű, erőteljes csapások méréséhez igazodik. Fegyverzetében – az atombombák mellett – elsősorban nagy hatóerejű, levegő-föld osztályú rakéták és hagyományos bombák jelentik a csapásmérő képesség gerincét. A nagy tűzerővel rendelkező, hatcsövű fedélzeti gépágyú a „puhább" célok megsemmisítését – kiegészítő feladatként –, a szárazföldi csapatok közvetlen légi támogatását segíti.

(A Jane's All the World's Aircraft 1987/88 nyomán)

Korszerű kínai páncélozott szállító harcjárművek II. rész

Az 1988/4. számunkban megismertettük olvasóinkat a korszerű kínai páncélozott szállító harcjárművek egy részével. Most folytatjuk a harcjárművek bemutatását.

Az YW–531 páncélozott szállító harcjármű

A harcjárművet a 60-as évek végén fejlesztették ki, majd a 70-es években sorozatban gyártották. Az elmúlt években több kisebb módosítást, korszerűsítést hajtottak végre a típus különféle változatain. Ezek közül a legjelentősebb változtatás az volt, hogy a kezdetben beépített *T 6150L* típusú ,6 hengeres, soros, folyadékhűtésű, dízelmotort az utóbbi időben a *BF8L–413F* típusú, V–8 hengeres, léghűtésű dízelmotor váltotta fel.

A harcjármű hagyományos felépítésű. Elöl van a vezetőtér a kezelőszervekkel és a műszerekkel. Középen helyezkedik el a motor- és erőátviteli tér, mögötte pedig a küzdőtér. Az *YW–531* harcjármű héjszerkezete hegesztett páncéllemezekből készült. Az elöl és oldalt döntött páncélzat megfelelő védelmet nyújt a kézi lőfegyverek lövedékei és a tüzérségi gránátok repeszeivel szemben.

A kezelőszemélyzet létszáma négy fő; a harcjárműparancsnok, a harcjárművezető, a géppuskát kezelő lövész és az irányzó. Rajtuk kívül a küzdőtérben kétoldalt öt-öt teljes fegyverzettel felszerelt lövész elhelyezésére van lehetőség. A harcjárművezető elöl, bal oldalon helyezkedik el. Két periszkóp biztosít részére figyelési lehetőséget vezetés közben. A harcjármű parancsnoka a menetirány szerinti jobb oldalon ül.

A harcmező figyelését és a célok felderítését a beépített, körbeforgatható periszkóppal végzi. Az irányzó helye a járművezető mögött van. A célok felderítésére körbeforgatható periszkóppal rendelkezik. A géppuskát kezelő lövész a küzdőtér hátsó részén helyezkedik el. Tüzeléskor a harcjármű tetőpáncélján kialakított, nyitható fedélzeti nyíláson kiemelkedve kezeli a géppuskát.

A tetőpáncélra szerelt *T54* típusú, 12,7 mm-es géppuska a szovjet *DSK* típus kínai változata. Vízszintes irányzási lehetősége 360°, a függőleges pedig 0°–90° között változtatható. A géppuska földi és kis magasságban repülő légi célok megsemmisítésére egyaránt alkalmas. A géppuskához rendszeresített 12,7 mm-es páncéltörő gyújtó és páncéltörő gyújtónyomjelző lőszerek 1500 m-ig hatásosak a földi, és 1600 m-ig légi célok ellen. A lövedékek kezdősebessége V_0=810 m/s.

A lövészek a harcjármű hátsó részén, egy széles ajtón át közlekednek. A küzdőtérből mindkét oldalon és hátul kialakított egy-egy lőrésen keresztül tüzelhetnek.

Az *YW–531* páncélozott szállító harcjármű motorja a parancsnoki hely mögé van beépítve. A *BF8L 413F* típusú, 8 hengeres, V elrendezésű dízelmotor négyütemű, turbófeltöltésű és léghűtésű. Teljesítménye 2500 f/min esetén 235 kW. A harcjármű futóműve lánctalpas. A lánctalpak szélessége 433 mm, felfekvő hossza 3095 mm. Az oldalanként 4-4 gumival bevont futógörgőt torziós tengelyekre szerelték. A láncmeghajtó kerekek elöl, a láncfeszítő kerekek hátul helyezkednek el. Az egyszerű felépítésű harcjármű terepjáró képességét a szakemberek kiválóra értékelték.

Az *YW–531* páncélozott szállító harcjármű menetből, előkészítés nélkül képes vízi akadályok leküzdésére. Vízi üzemben is a lánctalpak segítségével halad. A vízre ereszkedés előtt a vezető üzembe helyezi a páncéltest mellső részére épített hullámtörőt.

A harcjárműbe ABV-fegyverek hatása elleni védőfelszerelést és éjjellátó berendezést nem építenek be. Lehetőség van viszont arra, hogy a járművezető részére egy *TVN–2* típusú, aktív rendszerű éjjellátó berendezést – az egyik normál periszkóp helyére – beépítsenek. Ezzel egyidejűleg a harcjárműre infravörös sugárvetőt kell felszerelni. Az összeköttetés biztosítására a harcjárműbe *T889* típusú rádió adó-vevőt és *T803* típusú belső beszélőberendezést építenek be.

Az *YW–531* páncélozott szállító harcjármű fontosabb harcászati-technikai adatait a táblázat tartalmazza. Az alaptípusból több, különféle rendeltetésű változatot is kialakítottak. Ezek jellemző (eltérő) adatai, kiegészítő felszerelései és berendezései a következők:

WZ–701 páncélozott parancsnoki jármű

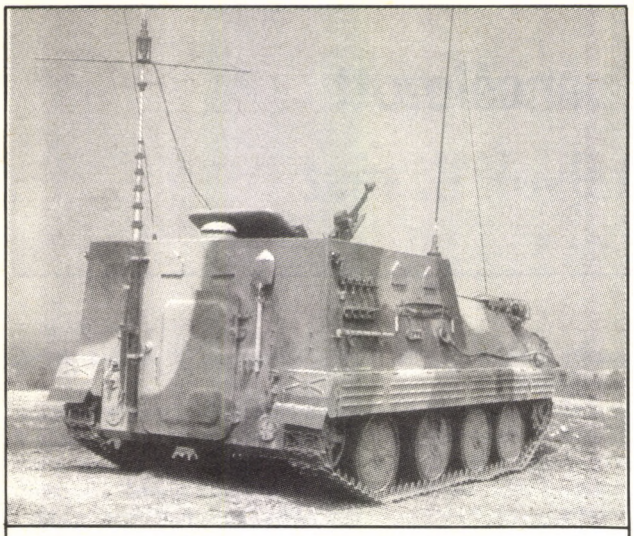
– rendeltetése: az egység- vagy alegységparancsnok és törzse harcvezetési feladatainak biztosítása;
– kezelőszemélyzete 3 fő;
– a parancsnok és 3 fő törzstiszt részére alakítottak ki munkahelyet;
– ebben a változatban még a korábban használt *T 6150L* típusú, 6 hengeres, soros elrendezésű, folyadékhűtésű dízelmotor van beépítve, amelynek teljesítménye 2000 f/m-nél 191 kW.
– felszerelték még egy *T 892* típusú rádió adó-vevővel;
– egy kiegészítő áramforrással, a fogyasztók állóhelyben történő üzemeltetésére és
– egy 7,62 mm-es géppuskával.

YW–750 páncélozott sebesültszállító jármű

– rendeltetése: a sebesültek első orvosi segélyben részesítése és a hátraszállítása;
– kezelőszemélyzet: 3 fő;
– egészségügyi személyzete 2 fő (orvos és felcser);
– négy fekvő vagy nyolc ülő sebesült szállítására alkalmas;
– a küzdőtérből kialakított sebesültellátó munkahelyet lényegesen megnövelték.

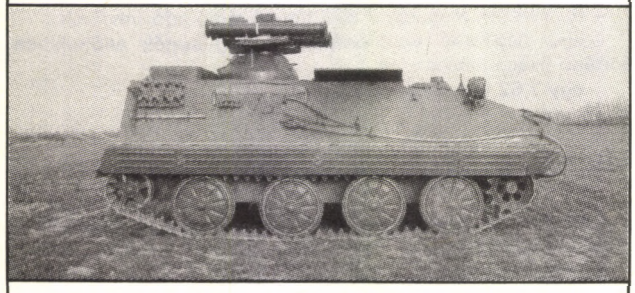
YW—304 önjáró, 82 vagy 120 mm-es aknavető

– rendeltetése: az alegységek harcának tüzérségi támogatása a beépített 82 vagy 120 mm-es aknavetővel;
– kezelőszemélyzete: 6–8 fő;
– fegyverzete: egy 82 mm-es, vagy egy 120 mm-es aknavető;
– a 82 mm-es aknavető lőtávolsága 85–3040 m;
– a 120 mm-es aknavető lőtávolsága pedig 400–7500 m;
– irányzási lehetőség:
– vízszintes:
82 mm-es aknavetőnél 360°
120 mm-es aknavetőnél ±10°
– függőleges: mindkét aknavetőnél +45°–+80°



1. ábra: A WZ—701 *páncélozott parancsnoki jármű*

2. ábra: Az YW—304 *önjáró 120 mm-es aknavető*



3. ábra: Az YW—531 *önjáró páncéltörő rakétaindító*

4. ábra: Az YW—531 H *páncélozott szállító harcjármű*

YW–531 önjáró páncéltörő rakétaindító

– rendeltetése: az ellenség harckocsijainak és páncélozott harcjárműveinek megsemmisítése irányított páncéltörő rakétával;
– kezelőszemélyzete: 6 fő;
– fegyverzete: négy *Red Arrow 8 (Vörös Nyíl 8)* típusú páncéltörő rakétaindító;
– rakétajavadalmazása: 12 db *Red Arrow* páncéltörő rakéta;
– a rakéta hatótávolsága 3000 m.

Az YW–534 páncélozott szállító harcjármű

Az *YW–531* típus felváltására fejlesztették ki. A harcjármű héjszerkezetét hegesztett páncéllemezekből készítik. A páncélzat megfelelő védelmet nyújt a kezelőszemélyzet részére a kézi lőfegyverek becsapódó lövedékei és a harcjármű közelében robbanó 155 mm-es tüzérségi gránátok repeszei ellen.

A járművezető a menetirány szerinti bal oldalon elöl, a harcjármű parancsnoka közvetlenül mögötte, de magasabban elhelyezkedve ül. A vezető részére a nappali vezetéshez két normál periszkópot építettek be. Az éjszakai vezetéskor az egyik helyére aktív rendszerű éjjellátó berendezés szerelhető. A harcjárművet infravörös sugárvetővel is felszerelték. A parancsnok periszkópja körbeforgatható, a körkörös figyelés és célfelderítés végett.

Tőlük jobbra helyezkedik el a motort és az erőátviteli berendezéseket magában foglaló motortér.

A harcjármű hátsó részén kialakított küzdőtérben foglal helyet a lövészraj további 13 katonája, akik közül az egyik – a toronylövész – kezeli a körbeforgatható toronyba szerelt, 12,7 mm-es, *T–54* típusú géppuskát. Ennek jellemző adatait az *YW–531* típusnál részletesen ismertettük. A toronynak nincs tetőpáncélja. A küzdőtérben elhelyezett lövészkatonák részére bal oldalon kettő, jobb oldalon három, hátul pedig egy lőrést alakítottak ki a harcjárműből való tüzeléshez. A lőrések fölé periszkópot építettek be a harcmező figyelésére. A harcjármű gyors elhagyására hátul széles ajtó szolgál. A páncélozott szállító harcjármű oldalaira 4-4 villamos működtetésű ködgránátvetőt szereltek.

Az *YW–534* motorjának adatai megegyeznek az *YW–531* típuséval. A korszerűsített futómű ennél a harcjárműnél oldalanként öt, torziós tengelyekre szerelt, gumival bevont futógörgőből, elöl láncmeghajtó kerékből, hátul láncfeszítő kerékből áll. A lánctalpak szélessége 360 mm, a felfekvő hossza pedig 3425 mm.

Az úszóképes harcjárművet vízi üzemben a lánctalpak hajtják. Ez egyszerű, de kevésbé megfelelő manőverezőképességet

5. ábra: Az NVH–1 *páncélozott szállító harcjármű prototípusa*

nyújtó megoldás. A vízre ereszkedéskor egy hullámtörő védi a felfröccsenő víztől a periszkópokat.

A harcjárművet felszerelték ABV-fegyverek hatása elleni védőfelszereléssel, *T803* típusú belső beszélőberendezéssel és *T889* típusú rádió adó-vevővel. Összességében az *YW–534* korszerű, jó páncélvédettséggel és manőverezőképességgel, de viszonylag kis tűzerővel rendelkező páncélozott szállító harcjármű.

Az YW–531 H páncélozott szállító harcjármű

Ezt a típust is a korábban gyártott *YW–531* felváltására fejlesztették ki. Harcászati-technikai jellemzői igen hasonlítanak az *YW–534* típuséra. Gyakorlatilag egy annál kisebb tömegű, rövidebb, egyszerűbb felépítésű harcjárművet alakítottak ki. Tornya és fő fegyvere azonos, de ezt nem szerelték fel ködgránátvetőkkel. Az alapjármű bázisán több különféle rendeltetésű változatot fejlesztettek ki és gyártanak sorozatban. Ezek a következők:

T–85 páncélozott parancsnoki jármű

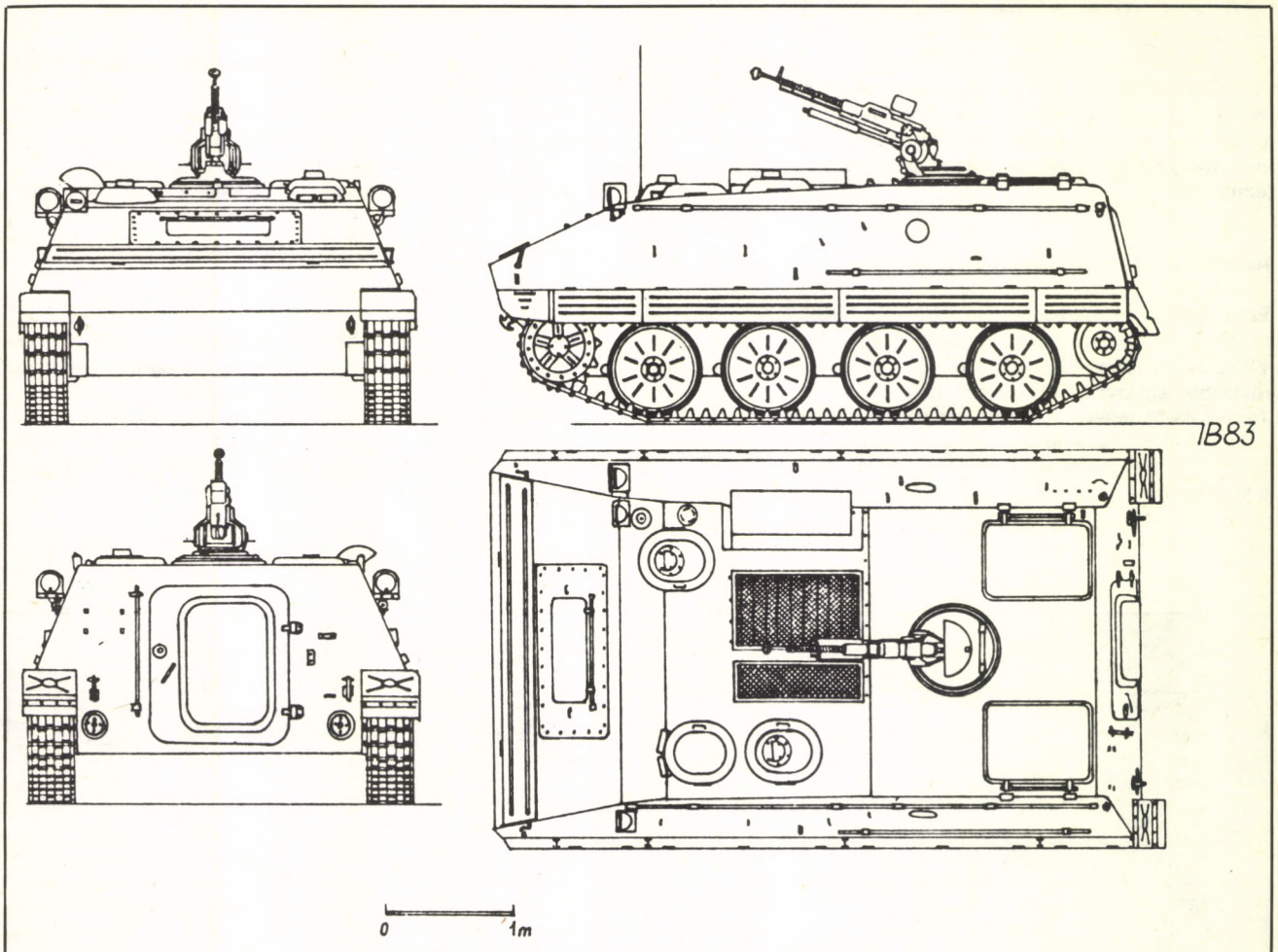
– rendeltetése: az alegység parancsnoka és törzse részére biztosítani a harcvezetést;
– kezelőszemélyzete 2 fő, akik közül az egyik a harcjárművezető, a másik a 12,7 mm-es géppuskát kezelő lövész;
– egy *T 892* típusú rádió adó-vevőt is beépítettek;
– ezt a változatot felszerelték oldalanként négy ködgránátvetővel.

WZ–751 páncélozott sebesültszállító jármű

– rendeltetése: a sebesült katonák első orvosi segélyben részesítése és hátraszállítása a harcterületről a mögöttes területre;
– kezelőszemélyzete, mint a *T–85* típusnál;
– egészségügyi személyzete 2 fő (orvos és felcser);
– nyolc ülő vagy négy fekvő sebesültet szállíthat a küzdőtérben kialakított – megnövelt térfogatú – sebesültellátó munkahelyen.

Korszerű kínai páncélozott szállító harcjárművek harcászati-technikai adatai

Adatok / Páncélozott szállító harcjármű	M. egys.	YW531 PSZH	YW534 PSZH	YW531 H PSZH	YW309 PSZH
Kezelőszemélyzete	fő	4+10	2+13	2+13	3+8
Harci tömege	t	12,60	14,30	13,60	14,70
Teljesítmény/tömeg viszony	kW/t	18,66	16,44	17,28	16,0
Max. sebesség – úton – vízen	km/h	65 6	65 6	65 6	65 6
Max. hatótáv. – úton – vízen	km	500 160	500 160	500 160	500 160
Tüa. javadalmazása	l	480	480	480	480
Emelkedőleküzdő képessége	%	60	60	60	60
Lépcsőleküzdő képessége	m	0,60	0,70	0,60	0,60
Árokáthidaló képessége	m	2,0	2,50	2,20	2,20
Gázlóképessége	–	úszóképes	úszóképes	úszóképes	úszóképes
Motor teljesítménye	kW	235	235	235	235
	–	V–8	V–8	V–8	V–8
Motor jellemzői	–	dízel	dízel	dízel	dízel
	–	léghűtéses	léghűtéses	léghűtéses	léghűtéses
Fő fegyvere	db–mm	1–12,7 gpu.	1–12,7 gpu.	1–12,7 gpu.	1–73 ágyú
Lőszer-javadalmazása	db	1120	1100	1120	40
Sebességfok. – előre – hátra	– –	5 1	5 1	5 1	5 1
Futóműve	–	lánctalpas	lánctalpas	lánctalpas	lánctalpas
Páncélzata	–	hagyományos	hagyomá-nyos	hagyomá-nyos	hagyomá-nyos
Éjjelláló berendezése	–	nincs	aktív infra-vörös	aktív infra-vörös	passzív infravörös
ABV-védőfelszerelés	–	nincs	van	van	van



6. ábra: Az YW-531 *páncélozott szállító harcjármű nézeti rajza*

NVH–1 páncélozott szállító harcjármű

– a kínai NORINCO hadiipari egyesülés és a brit Vickers Defence Systems közösen kifejlesztett harcjárműve;

– a kínai harcjármű alvázra brit tornyot szereltek, amelybe egy 25 mm-es gépágyút és egy 7,62 mm-es párhuzamosított géppuskát építettek;

– oldalanként négy ködgránátvetőt szereltek fel;

– kezelőszemélyzete 3 fő (harcjárműparancsnok, vezető és toronylövész);

– a küzdőtérben nyolc lövészkatona fér el teljes felszereléssel;

– korszerű rádió adó-vevőkkel, lézer-távolságmérővel, infravörös éjjellátó berendezésekkel, ABV-fegyverek hatása elleni védőfelszereléssel, légkondicionáló berendezéssel és számítógépes tűzvezető rendszerrel szerelték fel;

– jelenleg csak a prototípus készült el.

Az YW–309 páncélozott szállító harcjármű

Az *YW–531H* alvázon kialakított harcjárműcsalád legmarkánsabb, sorozatban gyártott tagja. Ennél a harcjárműnél a kínai alvázra a szovjet *BMP–1* páncélozott szállító harcjármű tornyát szerelték fel. A toronyba egy 73 mm-es ágyút és egy 7,62 mm-es párhuzamosított géppuskát építettek. Az ágyú fölé *Red Arrow 73* típusú páncéltörő rakétaindítót szereltek. Az ágyú vízszintes irányzási lehetősége – a körbeforgatható torony következtében – 360°. A függőleges irányzási lehetőség —3,5° és +30,5° között változtatható. A *Red Arrow 73* páncéltörő rakéta hatótávolsága 100–3000.

A három fő kezelőszemélyzet mellett nyolc lövészkatona szállítható a harcjárműben. A lövészek menet közbeni figyelési lehetőségét jobb oldalon négy, bal oldalon három, hátul egy periszkóp biztosítja. Ugyanennyi lőrést alakítottak ki a harcjárműből való tüzelésre.

Harcászat-technikai adatait a táblázat tartalmazza. Igen jó manőverezőképességgel, nagy tűzerővel rendelkező, korszerű harcjármű. A Kínai Néphadsereg korszerűsítésének egyik bázisharcjárműve, amelyekkel a gépesített lövészcsapatokat szerelik fel. Mindazokat a berendezéseket beépítették, amelyek szükségesek a korszerű harc megvívásához.

Összegezve a kínai harcjárművekről leírtakat megállapítható, hogy a létszámában csökkenő Kínai Néphadsereg egyre korszerűbb harcjárművekkel rendelkezik. A harcjárművek fejlesztésében és gyártásában mind nagyobb szerepet kap a kínai hadiipar, de megfigyelhető a nemzetközi együttműködésre való törekvés is.

Hamar Sándor őrnagy

Az amerikai hadiflotta légi-tengeri hadműveletei a Perzsa-öbölben

A kuvaiti amerikai zászló alatt hajózó tankhajók védelmében 1987 novemberében az amerikai tengerészeti erők összecsaptak az iráni hajókkal. Két iráni naszád megsemmisült, több megrongálódott, és két tengeri olajkitermelő állomást szétlőttek.

Az amerikai flotta az öbölben 1987. novembere óta 41 db újabb aknát robbantott fel az elhárítóműveletek során. Ebből 1988. január–március között 13 db-ot. Ennek ellenére 1988. április 14-én az amerikai SAMUEL B. ROBERTS fregatt alatt egy akna robbant. A tengerfenékhez rögzített akna megrongálta a hajótestet, víz ömlött be, és 10 tengerész megsebesült. A hajó Dubai kikötőjébe ment, s ott javítás alá vették, majd amerikai gyárba szállították helyreállításra. A vizsgálat szerint az aknákat Irán rakta le, és az amerikai kormány ellenintézkedéseket rendelt el.

A Nemzetbiztonsági Tanács 1988. április 17-i ülésén több változatot terjesztettek az elnök elé a visszavágási lehetőségekről. Reagan elnök jóváhagyta a korlátozott csapást két olajfúró sziget ellen. Crove tengernagy, a Vezérkari Főnökök Egyesített Bizottságának elnöke, műholdakon át kiadta a rejtjelzett parancsokat az Öbölben manőverező amerikai kötelék parancsnokainak, és készültségbe lépett az Indiai-óceánon álló amerikai erő is.

Április 18-án, helyi idő szerint 09.01-kor 3 amerikai hadihajó: a MERILL és MC CORMICK rombolók, illetve a TRENTON helikopterhordozó a Sassan nevű olajfúró sziget előtt felszólította a személyzetet, hogy azonnal távozzon, és 09.17-kor megnyitotta a tüzet a hajóágyúkból. 10.25-kor a TRENTON-ról tengerészgyalogosok szálltak át, 4 légvédelmi gépágyút és több *SA–7* kézi légvédelmi rakétát elhozva felrobbantottak minden berendezést, csak a puszta váz maradt meg.

09.32-kor a WAINWRIGHT rakétacirkáló, a SIMPSON és a BAGLEY fregatt tüzet nyitott a Sirri nevű olajfúró szigetre. Az kigyulladt, és az égő olaj miatt nem lehetett rá felszállni, de így is ronccsá vált. Az ott levő iráni forradalmi gárdisták 20–40 fős osztaga veszteségeket szenvedett, a tornyokra telepített lokátorok és légvédelmi fegyverek megsemmisültek. 12.15-kor a SIMPSON fregatt egyik helikoptere a Sirri olajkitermelő sziget közelében tüzet kapott három iráni gyorsnaszádról. Alig 30 perccel később Dubai közelében, a Mubarak olajmezőnél a WILLI TIDE amerikai ellátóhajóra tüzeltek. Mivel a flotta állandó kapcsolatban állt Washingtonnal, perceken belül megérkezett a parancs, hogy mérjenek csapást az iráni hajókra.

Az Öbölben 21 amerikai hajó volt több kötelékben elosztva, ehhez járult az Arab-tenger északi részén tartózkodó ENTERPRISE repülőgép-hordozó és fedezete. A hordozó megkezdte a repülőgépek katapultálását, az irányítást az őrjáratozó *E–2C Hawkeye* légtérellenőrző repülőgépek vették át, amelyek közvetlenül irányították az őrjáraton levő *F–14A Tomcat* vadászgéprajokat. A Szaúd-Arábiából felszállt *E–3A AWACS*-repülőgépek ellenőrzés alatt tartották az egész légteret, míg a hordozón felszállásra készen álltak a fedélzeten az *A–6E* bombázók és *A–7E* csatarepülőgépek.

13.01-kor a JOSHAN nevű iráni rakétás gyorsnaszád 18 km-re közelítette a WAINWRIGHT cirkálót, és egy *Seacat* rakétát indított. A cirkáló nyomban viszonozta a tüzet, a bekapcsolt zavaró rendszere miatt az iráni rakéta nem talált célba. A naszádot viszont egy *Harpoon* robotrepülőgép telibe találta és súlyosan megrongálta. A SIMPSON fregatt helikoptere a láthatáron füstöt észlelt, erre a fregatt egy *Harpoon* robotrepülőgépet indított, s az iráni naszád egy órán belül elsüllyedt.

13.52-kor a WAINWRIGHT cirkáló 2 db *Standard* légvédelmi rakétát indított a 80 km távolságból közeledő két iráni *F–4 Phantom–II* vadászbombázó ellen. Találatról nincs jelentés, de a gépek eltűntek a lokátorok képernyőjéről. Észleltek még egy iráni *P–3 Orion* és egy *C–130 Hercules* szállítógépet is, de ezek igen nagy távolságra maradtak.

14.26-kor a Scan Bay nevű panamai olajfúró sziget a Mubarak olajmezőnél Dubai előtt jelentette, hogy egy iráni helikopter megtámadta. Az állomás kigyulladt, és a 15 főnyi amerikai munkás elhagyta. A levegőben őrjáratozó *A–6E* kötelék azonnal arra fordult, és *Rockeye Mk–20*-as irányított kazettás bombákkal csapást mért az iráni naszádokra, elsüllyesztve egy *Boghammer* motorcsónakot és két másikat megrongálva. Legénységükről adat nincs, valószínűleg eltűntek, amerikai veszteség nem volt.

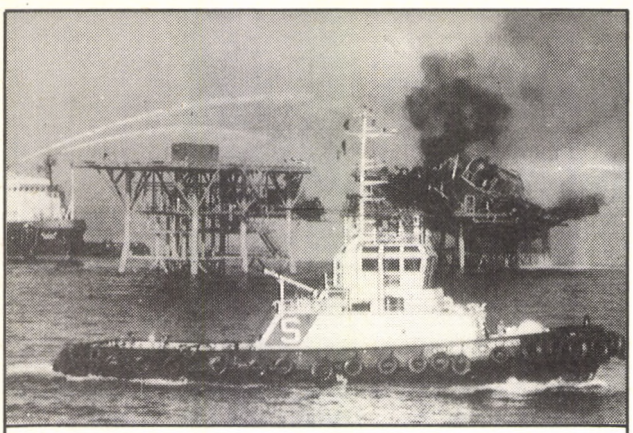
16.00-kor feltűnt a SAHAND iráni fregatt a Qesham Island szigettől délre, a Hormuzi-szorosnál, és megtámadta az amerikai köteléket. 16.21-kor tüzet nyitott, de a rakétái nem találtak, a levegőben levő *A–6E* gépekről indított *Harpoon* robotrepülőgép, majd egy 453 kg-os *Skipper–2* lézerirányítású bomba telibe találta. Néhány perccel később pedig a STRAUSS rombomló egy Harpoonja találta el.

17.06-kor a fregatt roncsként, oldalra dőlve feküdt a vízen, a felépítményei égtek, néhány csónakja még a vízen volt, de az éjszaka folyamán elsüllyedt. 18.17-kor az iráni SABALAN fregatt (az előző testvérhajója, mindkettő brit felépítésű) Larak szigetétől délre a Hormuzi-szorosban tüzet nyitott *Seacat* rakétával egy *A–6E* repülőrajra, majd ezzel egy időben egy *Harpoon*t indított az amerikai hajócsoport ellen. Egyik sem talált a hatásos zavarás miatt, viszont az egyik *A–6E*-ről indított lézerirányítású rakétás bomba egy percen belül telibe találta. 20.00-kor az amerikai egységek Carlucci nemzetvédelmi miniszter utasítására beszüntették a tüzet. Ekkor már a fregatt hátsó része vízben volt, két vontató éjjel a Bandar Abbas kikötő felé vontatta el sérülten.

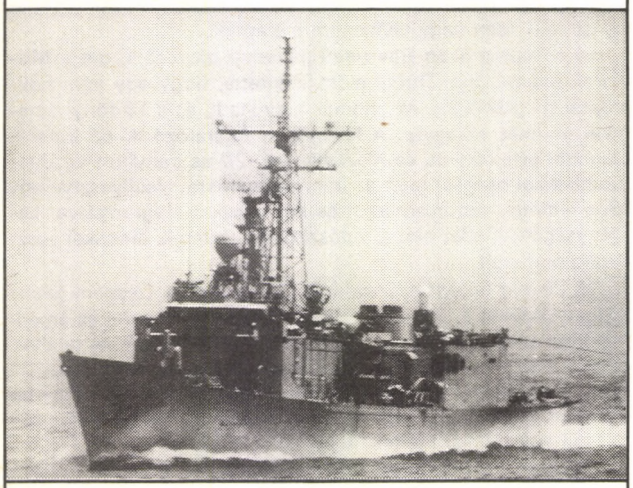
Az amerikai egységek nem szenvedtek lényeges kárt. A tengerészgyalogság egy *Sea Cobra AH–1T* harci helikoptere korábban a WAINWRIGHT cirkálótól indult bevetésre. A harci őrjáratról nem tért vissza, kétfőnyi legénységével eltűnt. Többnapi kutatás után kihalászták a vízből az eltűnt *AH–1T* roncsait, a további vizsgálatok kimutatták, hogy rakétatalálat rongálta meg. Ez volt a lezuhanás oka, legénysége azonnal meghalt.

Másnap kora reggel a Hormuzi-szorosban a JACK WILLIAMS fregattra öt iráni rakétát lőttek ki, amelyeket az gyors manőverrel és aktív zavarással kivédett. Az amerikai vezérkar nem erősítette meg, hogy kínai gyártású *Silkworn* rakétáról lett volna szó, mert a támadás azok hatótávolságán kívül történt. A Szenátus Katonai Albizottsága kivizsgálást rendelt el, mert amennyiben kínai rakéták bevetéséről van szó, Irán ellen maximális visszavágást követelnek egy korábbi határozat alapján.

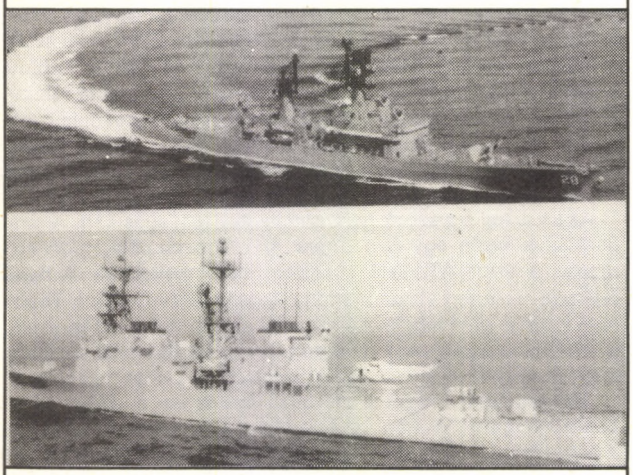
Az elnök április 24-én óva intette Iránt, hogy folytassa a hajózás elleni támadásait, vagy az amerikai flotta zaklatását, mivel ennek igen súlyos következményei lehetnek. Az amerikai aknaszedők április 23-án öt újabb aknát robbantottak fel 60 km-re attól a helytől, ahol a fregatt korábban



1. ábra: Iráni tűzoltóhajók oltják a Sirri olajfúró szigetet 1988. április 18-án, miután két amerikai fregatt és egy cirkáló támadást hajtott végre ellene (MTI)



2. ábra: A SIMPSON *amerikai fregatt bevetés közben, 1988. április 18-án* (MTI)



3. ábra: A WAINWRIGHT *amerikai cirkáló (felül) és a* MERRIL *romboló, amelyek lőtték a Sirri és Sassan olajfúró szigeteket* (MTI)

megsérült. Az amerikai flotta elrendelte, hogy a Parti Őrség (Coast Guard) tíz gyorsnaszádját az öbölbe vezényeljék, ezenkívül öt rakétás romboló erősítésként azonnal útnak indult a helyszínre. A FORRESTAL repülőgép-hordozó és hét kísérőhajója váltásként a Földközi-tengerre hajózott.

Irán kb. 200 halottat, két fregattot, egy rakétás naszádot és három gyorsnaszádot vesztett el, a sérültek újjáépítésére hajógyári kapacitása nincs. A fegyverzet nem pótolható, mert a brit eredetű hajók anyagai embergó alatt állnak. Az előző, 1987-es veszteségekkel együtt az iráni flotta harci állományának fele a tenger fenekére került.

1988 április végétől az amerikai flotta védőkíséretet adott nemcsak a kuvaiti, hanem más államok kereskedelmi hajóinak is, ezeket konvojba sorolta, hogy az iráni támadásoknak elejét vegye. A következő összecsapás is a szállítóhajók védelmében zajlott le.

Az iráni légibusz lelövése

Az iráni flottát ért áprilisi csapás után a szakértők számításba vették azt a lehetőséget, hogy Irán esetleg öngyilkos támadásokat kezd amerikai célok, avagy semleges országok hajói ellen. Ezért a Vezérkari Főnökök Egyesített Bizottsága június 10-én elkészítette, és a Nemzetbiztonsági Tanács elé terjesztette Irán célpontlistáját. Ebben – az iráni támadás megtorlásául – azonnali bombázásokat helyeztek kilátásba. Szerepelt itt az öböl hajózását fenyegető valamennyi iráni rakétaállás, kikötő, lokátorbázis és repülőtér.

Időközben Irán katonai helyzete ismét rosszra fordult: egymás után három nagy vereséget szenvedett Iraktól a szárazföldi fronton, elvesztette minden meghódított területét. Az irakiak mintegy 30 km-re benyomultak Iránba. Az iráni hadsereg emberveszteségе ebben az időszakban már-már ijesztő méreteket öltött, ezért elrendelték az Iszlám Gárda és a haderő egyesítését.

1988. július 2-án egy amerikai fregatt első ízben nyújtott segítséget dán tartályhajónak, amelyre három iráni naszád tüzelt. A beavatkozás következtében az iráni egységek elmenekültek a helyszínről. 1988. július 3-án a *CG–49* számú, VINCENNES amerikai légvédelmi cirkáló délen, a Hormuzi-szoros előtt hajózott, fedezve egy kötelék haladását (fennállt ugyanis a veszély, hogy az irániak *Silkworm* rakétákkal támadnak majd). Helyi idő szerint tíz órakor egy kereskedelmi hajó három támadó iráni rohamcsónakot jelentett rádión. 10.10-kor a cirkáló *LAMPS–3* osztályú helikoptere felszállt felderítésre, nem sokkal ezután a három naszádról gyalogsági fegyverekből tüzet kapott. A helikoptert nem érte találat, a cirkáló pedig a svéd gyártmányú *Boghammer* motorcsónakok ellen fordult. Teljes sebesség mellett 10.42-kor a cirkáló és az E. MONTGOMERY fregatt tüzet nyitott 127 mm-es lövegekből a három naszádra, és menekülésre késztették azokat. Több tucat gránát kilövése után két csónak elsüllyedt, a harmadik megsérült.

Ekkor, 10.47-kor észlelte a cirkáló AEGIS lokátora egy iráni gép jeleit, amely Bandar Abbas kikötő repülőteréről szállt fel. A felderítés ugyanis már régen megállapította: ezen a repülőtéren *F–14* típusú vadászgépek is tartózkodtak. A gép kb. 830–833 km/h sebességgel repült 2700 m magasságban, 4–5 mérföldre a légifolyosó szélétől, egyenesen a cirkáló felé.

A VINCENNES parancsnoka, Will. C. Rogers kapitány rádión jelentette a távoli HELENA cirkálón levő Anthony A. Less ellentengernagynak, a Közel-keleti Egyesített *Harci Kötelék (Task Force)*, parancsnokának, hogy nem azonosítható légi cél közeledik, s az azonosítójelekre nem reagál. A válasz (a korábbi utasítások értelmében) az a parancs volt, ha a gép belép a biztonsági zónába, meg kell semmisíteni! 10.49-kor a cirkáló a 37 km-re levő célnak három felszólítást küldött rádión a polgári, négyet a katonai légiforgalmi frekvencián. Választ nem rögzítettek a műszerek.

A cél mindössze 16 km-re lehetett a hajótól, amikor 10.55-kor egymás után *2 Standard* légvédelmi rakéta hagyta el az indítót, alig 15 s múlva a hőkereső fejű rakéták robbantak, s a gép a levegőben széttörve zuhant a vízbe, 9 km-re a cirkálótól. Később értesültek a rádióforgalom lehallgatásával arról, hogy ez az Iran Air Flight 655 számú járata volt, 274 utassal és 16 főnyi személyzettel a fedélzetén.

Azt szokták mondani, ahol háború van, ott lőnek is. 1980 óta Irak–Irán nyílt háborúban állt egymással, földjük és lég-

terük hadműveleti terület volt. 1984 óta vizeik kölcsönös blokád alatt álltak, 1985 óta pedig a háború kiterjedt a Perzsa-öböl egész területére. Ezalatt az idő alatt Irán már támadta Kuvait és Szaúd-Arábia területeit is, valamint 14 más állam hajóit.

Nyilvánvaló tehát, hogy ennek a politikának a következményeit az iráni vezetőségnek és az államnak viselnie kell. A STARK fregattot ért támadás óta az amerikai flotta parancsot kapott, hogy minden objektum, amely a partokat elhagyta, „ellenséges". Ha támadás vagy támadási kísérlet gyanúja merül fel, vagy a flotta biztonságát bármi veszélyezteti, tüzelni kell, és a célt meg kell semmisíteni. Nem kívántak lehetőséget adni kamikaze támadásra, vagy más öngyilkos jellegű akciókra sem. Az iraki légierők korlátozták tevékenységüket a térségben, és az amerikai erőket kerülik, így a szóba jöhető gépek csak irániak lehetnek.

A térségben ezek után a polgári légi forgalom rendkívüli veszélynek volt kitéve, a világ nagy légitársaságai 1985 óta nem repültek a Perzsa-öböl felett, és nem jártak a két államba sem. Ezek gépeitől számos országban megvonták a leszállási jogot is. A Dubaiba és Szaúd-Arábiába tartó gépek délről, a szárazföld felől közelítik meg a repülőtereket. Illúzió lenne azt hinni, hogy Irán – hadban állva egész környezetével – békeidőszak módjára fenntarthatja a légi forgalmát.

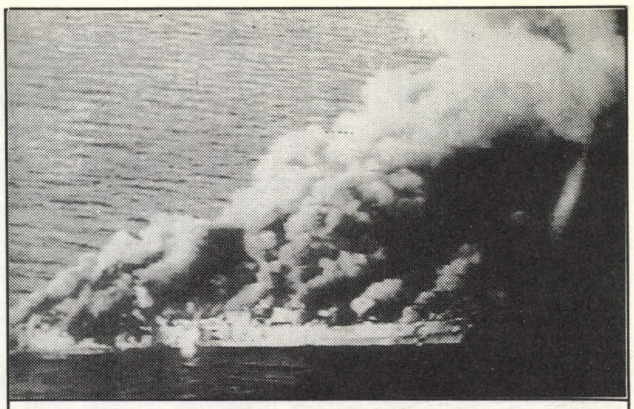
Az amerikai vizsgálat arra irányult, hogy katonai részletkérdéseket tisztázzon, a cirkáló lokátorrendszerével, elektronikus harcvezető központjával kapcsolatban, ugyanis ezek pontos működése elengedhetetlen az összes amerikai hajóegység védelme szempontjából. A VINCENNES mágnesszalagos adattárolóit az Egyesült Államokba szállították, s egy vizsgálóbizottság kihallgatta az összes érintett tengerészt.

A VINCENNES cirkáló – amely az iráni utasgépet lelőtte – az amerikai haditengerészet *AEGIS*, automata harcvezető berendezéssel van felszerelve. Az *AEGIS* a legkorszerűbb műszaki elveket valósítja meg. Digitális számítógépekkel és lokátorjelfeldolgozással olyan egységes fegyverrendszert képez, amely automatikusan egyidejűleg több célt képes felfedezni, befogni és követni. A haditengerészet egyik szakembere kijelentette, hogy az AEGIS-rendszert a hajó érzékelőberendezései és fegyverrendszerei számára tervezték a támadó fenyegetés elhárítására. Az azonosítás és felismerés célja, hogy lehetőleg pontosan meg lehessen állapítani, milyen típusú fenyegetésről van szó; amennyiben nem azonosítható fenyegetés, az még lehet saját repülőgép is, de lehet ellenséges is.

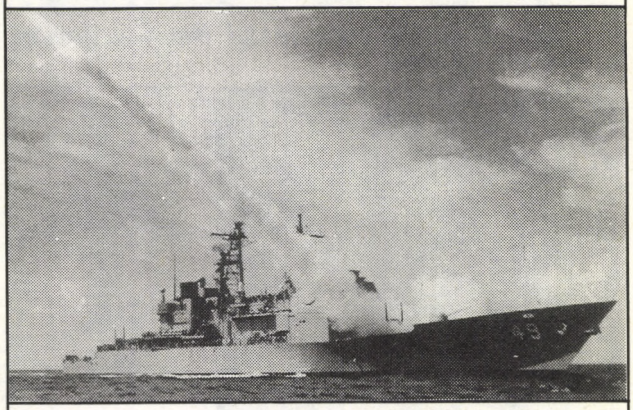
A rendszer legfőbb eleme az RCA gyártmányú fázisvezérelt antennával működő, többfeladatú rádiólokátor. Egy tengerészeti szakértő szerint ez a lokátor képes automatikusan felfedezni és követni több célt, valamint irányított rakéták célra vezetésére is alkalmas. A rádiólokátor össze van kötve négy Unisys AN/OYK számítógéppel, amelyek több száz célt képesek követni egyidejűleg 250 tengeri mérföldön belül. Az *SPY–1* lokátor négy antennájával keskeny nyalábban sugároz, mindegyik 90°-os szögtartományt fed le. A rendszer kiegészült egy *AN/SPS–49* légi felderítő rádiólokátorral, és egy *MK 99* tűzvezető-célmegjelölő lokátorral – a *Standard* típusú hajófedélzeti-levegő osztályú rakéták irányításához.

A Pentagon egyik szakértője szerint nem lenne reális dolog elvárni azt egy rádiólokátortól, hogy különbséget tudjon tenni egy Airbus Industria *A–300* és egy Grumman *F–14* vadász között. Az AEGIS-rendszer nem tudja megállapítani a repülőgép típusát a hatásos keresztmetszet által kapott amplitúdó alapján. A hadügyminisztérium illetékes osztálya már olyan rádiólokátor-rendszer terveit készíti, amely képes felderíteni és azonosítani a repülőgépeket a visszavert jelalak alapján, amelyet a hajtómű beömlőnyílása sugároz vissza. A Raytheon cég – amely az *SPV–1* lokátoradókat gyártja az AEGIS rendszerhez – fázisvezérelt antennájú lokátor kifejlesztésén dolgozik, amely felsőbb hullámsávban üzemel a hadászati védelmi kezdeményezés (SDI) követelményeknek megfelelően. Ez a lokátor pontosabban fel fogja majd ismerni a célokat azok hosszának mérése alapján.

Egy tengerészeti szakember szerint a céljel megjelenése szá-

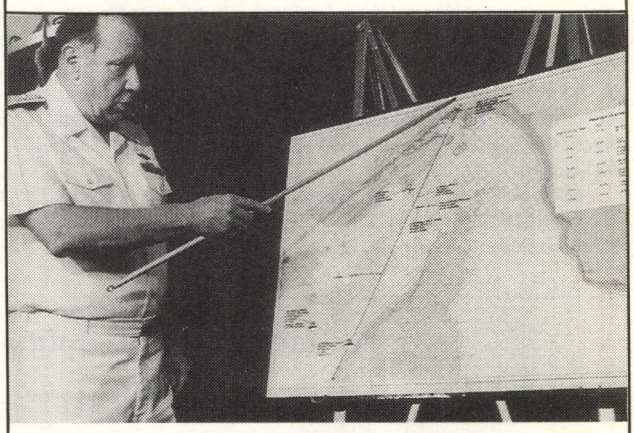


4. ábra: Az ipari SZAHAND *fregatt lángokban áll és süllyed, miután amerikai* A–6E *repülőgépekről* Harpoon *robotrepülőgépek és lézerirányítású bombák találták el 1988. április 18-án*

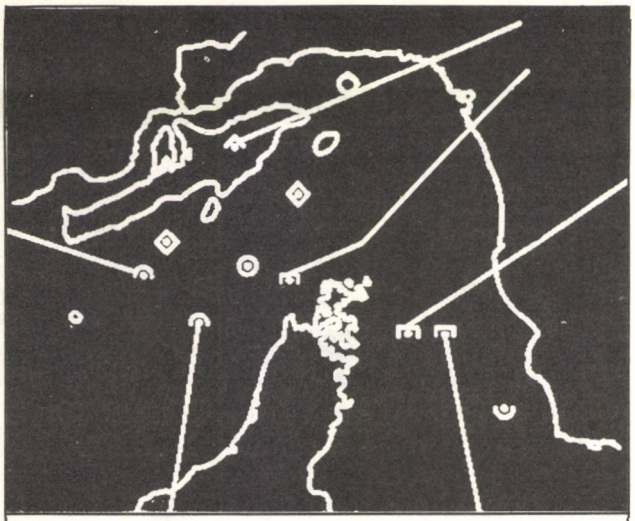


5. ábra: A VINCENNES *cirkáló lőgyakorlaton egy Standard légvédelmi rakétát indít*

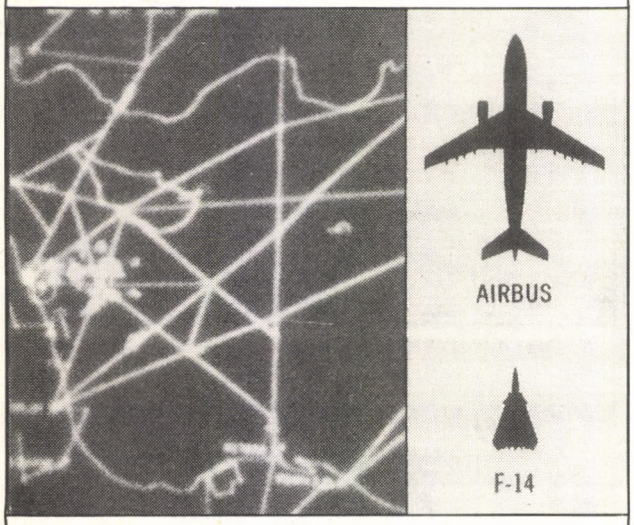
6. ábra: A cirkáló harcvezető központja



7. ábra: Crove tengernagy a Pentagonban a Hormuzi-szoros térképén ismerteti a helyzetet



8. ábra: A Hormuzi-szoros térképe display-en kivetített objektumjelölésekkel



9. ábra: Az Airbus A–300 *és egy* F–14 *méretarányos felülete egy helyzettérkép mellé montírozva*

mos tényezőtől függ, mint pl. az időjárás, a lokátorhullám terjedési *t* tényezője, az alkalmazott rádióelektronikai ellentevékenység stb. Egy *F–14* teljes harci felszereléssel (felfüggesztett fegyverekkel) hasonló jelet ver vissza, mint egy *A–300* légibusz. Az információk a harcvezető központban levő kezelőkhöz feldolgozott adat formájában kerülnek, nem csupán visszavert rádiólokátor-jelekként. A visszavert jelek digitalizálásával a rendszer lényegesen több célt képes „szemmel tartani". A rádiólokátor által szolgáltatott információ (sebesség, magasság, hely és irány) szimbolikus jelek formájában megjelenik a harcvezető központban, a hajó többi érzékelőjének információival együtt.

Az *MK–1* vezetési és döntéshozó rendszer összegyűjti a rádiólokátor információit, valamint a hajó más érzékelőinek a jeleit, beleértve a Raytheon *AN/SLQ–32* elektronikai mérőrendszert is. Az *SLQ–32* automatikusan veszi a cél jeleit és navigációra, vezetésre, követésre és hírközlésre használja fel az összeköttetést. (Ez tulajdonképpen egy szekunder lokátoros rendszer.) Egy célprofil-értékelő része is van, amely összehasonlítja az érzékelt profilt a hajót fenyegethető támadóeszközök előre betárolt profiljával.

A Pentagon szóvivője szerint a VINCENNES olyan jeleket vett, amelyek megegyeztek egy előzően a térségben manőverező iráni *F–14* jeleivel. Ez kulcsfontosságú volt a hajó kapitányának elhatározásában. Szakértők szerint két repülőgép feltételezése esetén azoknak azonos szögben és távolságban kellett volna repülniük, de magasabban és előre, vagy alacsonyabban és oldalra. Egy szakértő szerint az irániak beszerelhettek az utasszállítóba katonai válaszadót is, mert a gép váltakozva használt polgári és katonai repülőtereket, illetve katonai szállítási feladatra is alkalmazták. A lelőtt (No 186) Airbus két válaszadóval volt felszerelve, amikor 1982-ben Iránnak átadták. Ezek közül az egyik „meleg" tartalék volt.

A VINCENNES rögzített adatait elszállították kivizsgálásra. A Pentagon augusztus 19-én hivatalos vizsgálati jelentést adott ki, amelyben megállapította, hogy a gép lelövése úgy következett be, hogy a harcvezető központ szolgálatos tisztje tévesen értelmezte a megjelent információkat, ezeket közölte a hajó kapitányával, aki rövidesen kiadta a tűzparancsot.

A tévedés oka alapvetően az, hogy a harc közben jelentkező stressz hatása alatt, a hajó harcvezető központjának (*C*ombat *I*nformation *C*enter = CIC) vezénylő tisztje tévesen értelmezte a nagy display-eken megjelenő, kivetített szimbolikus jeleket, amelyek a mért adatokat jelenítik meg. Ezért téves tájékoztatást adott a hajó kapitányának, akinek 90 s állt rendelkezésére, s az érvényben levő utasítások értelmében jogosan adott tűzparancsot. Az antennák vették az iráni *A300B2K* repülőgép jeleit, amely a *Mode 3, Code 6760* típusú jelzéseket adta a jeladóján, a pilóták viszont semmiféle felszólításra nem reagáltak.

A CIC vette egy *Mode 2, 1100-as* típusú jelzést leadó iráni *P–3 Orion* felderítőgép jeleit is, amely Bandar Abbas repülőteréről szállt fel. Ezt lehetséges, hogy *F–4* vagy *F–14* gépnek minősítette, mivel katonai jeladót használt. A CIC-ben megjelenő kép független a cél hatásos keresztmetszetétől (RCS), és nem is jelölik külön a célok lehetséges méreteit, amelynek megállapításához idő, s bonyolult ellenőrzési eljárás szükséges.

A régi, A59W jelű légifolyosóban történő repülés a kialakult helyzet miatt nem jelent semmiféle védelmet vagy garanciát. A gépeknek és a földi irányításnak világosan kell igazolniuk magukat, mégpedig a saját érdekükben. Ez esetben ez nem történt meg, a repülőtér egy tengeri csata közben engedte felszállni a gépet, nem törődve a következményekkel. A nyolc évig tartó háború jellegét nézve – vélekednek a szakértők – tulajdonképpen az a csoda, hogy csak most került sor az első ilyen esetre.

Amaczi Viktor–Sárhidai Gyula

Felhasznált irodalom:

Awiation Week and Space Technology
1988. IV. 25. 20–23.old.
1988. VII. 11. 15–21. old.
1988. VIII. 21. 21–22. old.
Flugreuwe, 1988/8. 24. old.
Time, 1988. VII. 18. 4–9. old.

A Magyar Honvédelmi Szövetség havi folyóirata a

Repülés – ejtőernyőzés

Éves előfizetési díj: 96 Ft

MAGYAR ASZTRONAUTIKAI TÁRSASÁG

A Buran első útja

Az amerikai és szovjet űrrepülő rendszerek összehasonlítása

1981. április 12-én (Gagarin űrrepülésének 20. évfordulóján) a világűrbe emelkedett az első, többször felhasználható űreszköz, a *Columbia* űrrepülőgép. A *Space Shuttle* űrrepülőgéprendszer négy tagja, a *Columbia*, a *Challenger*, a *Discovery* és az *Atlantis* 1986 januárjáig összesen 25-ször indult a világűrbe. A tragikus huszonötödik start után több mint kétévi szünet következett.

1988. szeptember 29-én ismét amerikai űrrepülőgép indult a világűrbe, a *Discovery*. Egy hónappal később pedig a bajkonuri űrrepülőtérről startolva elvégezte próbarepülését az első szovjet űrrepülőgép, a *Buran*. Cikkünkben arra a kérdésre keressük a választ, hogy a két rendszer azonos-e, vagy különböző? Az a tény, hogy a *Buran* első startjára csak a *Columbia* első repülése után hét és fél évvel került sor, azt is jelenti-e, hogy a szovjetek kijavították az amerikai rendszer hiányosságait?

Az űrrepülőgép-rendszerek

Az amerikai *Space Shuttle* rendszer fejlesztését a NASA 1971-ben kezdte meg a *Saturn* hordozórakéták leváltására. A tervezés alapjaként meghatározták, hogy magának az űrrepülőgépnek 29,5 t hasznos terhet kell 185 km magas, körpályára állítani, de képesnek kell lennie 185–500 km közötti pálya elérésére is. Az űrrepülőgépnek a leszálláskor 18,2 t terhet kell biztonságosan a Földre juttatni.

A cél megvalósítása érdekében egy párhuzamos elrendezésű hordozóeszközt fejlesztettek ki, mely két szilárd hajtóanyagú gyorsítórakétából, azaz első fokozatból, egy folyékony hajtóanyagú tartályból és a tulajdonképpeni űrrepülőgépből, vagy *Orbiterből* áll.

Az első, illetve a gyorsítófokozat 45,4 m hosszú, 3,7 m átmérőjű, tömege 500 t, tolóereje 11 120 kN. Hajtóanyagként szilárd állapotú polibutadien-akrilnitrilt és alumíniumadalékot tartalmaz. A hajtóanyag-tartály üres tömege 35,4 t, ehhez jön a 703 t össztömegű folyékony hidrogén–folyékony oxigén hajtóanyag. A tartály hossza 46,9 m, átmérője 8,4 m.

A hajtóanyagtartály oldalára szerelt űrrepülőgép egy kettős deltaszárnyú szerkezet, mely feladata végén teljes egészében visszatér. Az *Orbiter* hossza 37,68 m, fesztávolsága 23,8 m, magassága 17,28 m, szárnyfelülete pedig 125 m², hordfelülete 249,8 m². Az űrrepülőgép üres tömege közel 75 t.

Az összeszerelt teljes rendszer tömege 2041–2052 t, hossza 56,14 m, indító tolóereje pedig 28 326 kN.

A szovjet *Enyergija* hordozórakéta fejlesztését a hetvenes években kezdték azzal a céllal, hogy létrehozzanak egy nagy teljesítményű új hordozórakéta-rendszert, amely alkalmas nehéz műholdak, űrállomáselemek, bolygószondák, illetve űrszondák és űrrepülőgépek pályára juttatására. A feladat 100–200 t hasznos teher alacsony, 200–250 km magasságú pályára állítása volt.

A cél megvalósítására egy párhuzamos elrendezésű, háromfokozatú szállítórendszert fejlesztettek ki. Az első fokozat négy, hengeres blokkból áll, amelyek 36 m hosszúak és 4,5 m átmérőjűek, folyékony oxigénnel és kerozinnal működnek.

A második fokozat 64 m hosszú, átmérője 8,0 m és folyékony hidrogén–oxigén hajtóanyaggal működik. Az első két fokozat alkotja az *Enyergija* hordozórakétát. A harmadik fokozat lehet egy külön rakétafokozat, vagy az űrrepülőgép. Az űrrepülőgép egy kettős deltaszárnyú siklórepülő, hossza 36,4 m, szárnyainak fesztávolsága 24,0 m, magassága 16,5 m, a hordfelülete 250 m².

A *Buran* űrrepülőgép maximum 30 t hasznos terhet szállíthat, saját üres tömege 60–70 t között van. Az *Enyergija–Buran* rendszer össztömege 2400 t, hossza 64 m, indító tolóereje pedig 34 229 kN.

Az űrrepülőgépek

Az amerikai űrrepülőgép elülső részében helyezkedik el a kétszintes hermetikus kabin, ahol 71,5 m³-ben összesen nyolc fő helyezkedhet el. Az alsó fedélzeten található a beszállóajtó, a WC és a tisztálkodóhelyiség, különféle tárolókonténerek és a legénység falra szerelt hálózsákjai. Ezen a részen négy űrhajós utazhat, összecsukható székeken, melyeket a Föld körüli pályán a mozgás megkönnyítése céljából eltávolítanak. Innen nyílik a zsilipkamra bejárata is, melyen keresztül, a nem túlnyomású, hengerpalástajtókkal zárt, 18,3 m hosszú, 4,6 m átmérőjű rakodótérbe lehet jutni. A rakodótérben helyezhető el a hasznos teher, s itt található egy kanadai gyártmányú manipulátorkar is, mely a terhek mozgatására szolgál.

Az *Orbiter* kabinjának felső fedélzetén elöl helyezkedik el a műszerfal. Előtte két pilótaülés található a fedélzeti számítógépek displayrendszerével. Hátrább két másik összehajtható ülés van, melyek mögött a második munkahely található.

Innen egyrészt a rakomány ellenőrzése, másrészt a manipulátorkar vezérlése történik. Ehhez két nagy, a rakodótérbe néző, valamint két másik az asztronauták feje felett elhelyezett ablakot alakítottak ki. A munkát zárt láncú tv is segíti, melynek kamerái a raktér különböző pontjain, illetve a robotkaron találhatók.

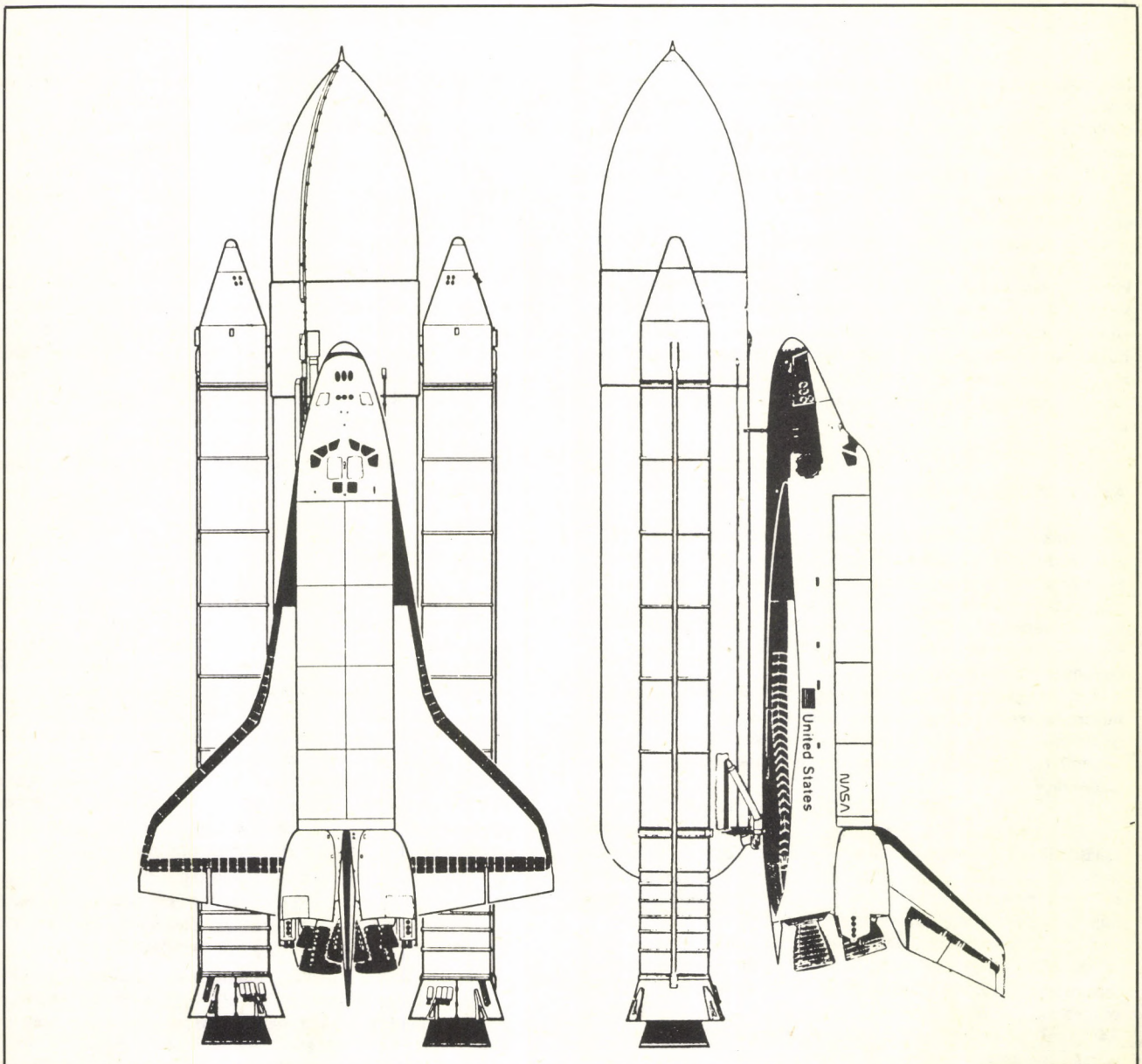
Az *amerikai űrrepülőgép* hátsó részén található a három nagy főhajtómű *(SSME)*, valamint a két kisebb *(OMS)* manőver-

hajtómű. A kormányzáshoz, stabilizáláshoz, három blokkban többfúvókás helyzetbeállító hajtóműcsoportot helyeztek el. A manőver- és kormányhajtóművek részére összesen 14 t hajtóanyag van a fedélzeten.

A szovjet űrrepülőgép, a *Buran* elülső részén helyezkedik el a kétszintes, hermetikusan zárt űrkabin az űrhajósok részére. Az összesen 70 m^3-es térségben 10 űrhajós számára van hely. A felső fülke a pilótáké, a 4x4 m-es alapterületen négy ülést helyeztek el. Elöl hat ablakon nézhetnek ki a két irányító műszerfal mellől a repülőgép-vezetők. Az alul lévő 6x4,2 m^2-es alapterületű kabinban foglalnak helyet a többi, főleg kutató-űrhajósok, számuk hat fő lehet. Mivel a szovjet űrrepülőgép nemcsak a pályára állításkor, de a leszálláskor is képes teljesen automatikusan, a fedélzeti és a földi számítógépek segítségével üzemelni, ezért űrhajósok nélkül is indulhat a világűrbe. Jelenleg 7 napos önálló repülésre képes, a fejlesztés második fázisában ez az időtartam 28–30 napra fog nőni. A jelenlegi tervek szerint a szovjet űrrepülőgépeket nem fogják a *Mir–1* űrállomás személyzetellátásában használni. Az elképzelések szerint a *Buran* típusú űrrepülőgépek rendszeres használatba vétele a második generációs állandó szovjet űrállomáson várható, évi 2–4 indítással, 1995 körül.

A *szovjet űrrepülőgép* közepén helyezkedik el a 18 m hosszú és 4,7 m átmérőjű rakodótér. Ebben szállítanak majd a világűrbe nagy tömegű és bonyolult szerkezetű űrberendezéseket, illetve lehetőség lesz elromlott űreszközöknek Földre történő visszaszállítására is (ez max. 20,4 t lehet). A *Buran* rakodóterében a *Mir* űrállomás alapegysége, vagy az egész *Kvant*-modul is pályára vihető.

A *szovjet űrrepülőgép* hátulsó részében helyezték el az egyesített hajtóműrendszert. Ennek kettős feladata van: pályamódosítás és helyzetszabályozás. Az amerikai rendszerrel ellentétben itt nincsenek főhajtóművek, azokat a rakéta második fokozatán helyezték el. Két közepes teljesítményű hajtómű szolgál a 150 km-ről 250 km-es magasságba juttatásra és a leszálláshoz szükséges fékezéshez. A fedélzeti hajtóanyag össztömege 14 t.



1. ábra: Az amerikai Space Shuttle *kétfokozatú űrszállító rendszer vázlata. Az első fokozatot a két oldalsó, szilárd hajtóanyagú rakéta, a másodikat pedig a középső nagy tartály és az űrrepülőgépen lévő nagy hajtóművek jelentik*

A szerelés és az indítás

A Földre visszatért *amerikai űrrepülőgépet* a NASA egy hatalmas *B–747*-es szállítógép hátán viszi az indítóhelyre. Hasonló módon végezték az *Enterprise* nevű űrrepülőgép siklópróbáit is az 1970-es évek végén. Az űrrepülőgépet a szállító repülőgépről leemelik, majd egy vízszintes szerelőcsarnokban átvizsgálják, s a szükséges javításokat elvégzik. Ezután itt szerelik be a következő repülés rakományát. Az űrrepülőgép előkészítése közben a *VAB* nevű hatalmas, függőleges szerelőcsarnokban a több szegmensből összeszerelt *SRB* jelű gyorsítórakétákat hozzáerősítik az *ET* jelű folyékonyhajtóanyag-tartályhoz. Végül az *Orbiter* egységet szintén függőleges helyzetbe emelve, hozzáillesztik a hajtóanyagtartályhoz.

Ezután a rendszert függőleges, összeszerelt állapotban, egy átalakított *Saturn* szállítóasztalon lassan az indítóállásba szállítják. A költségek csökkentése végett ez szintén átalakított *Saturn*-berendezés. Ezekből az állásokból (Complex–39A és –39B) indultak az amerikai *Saturn–5 Apollo* holdűrhajók.

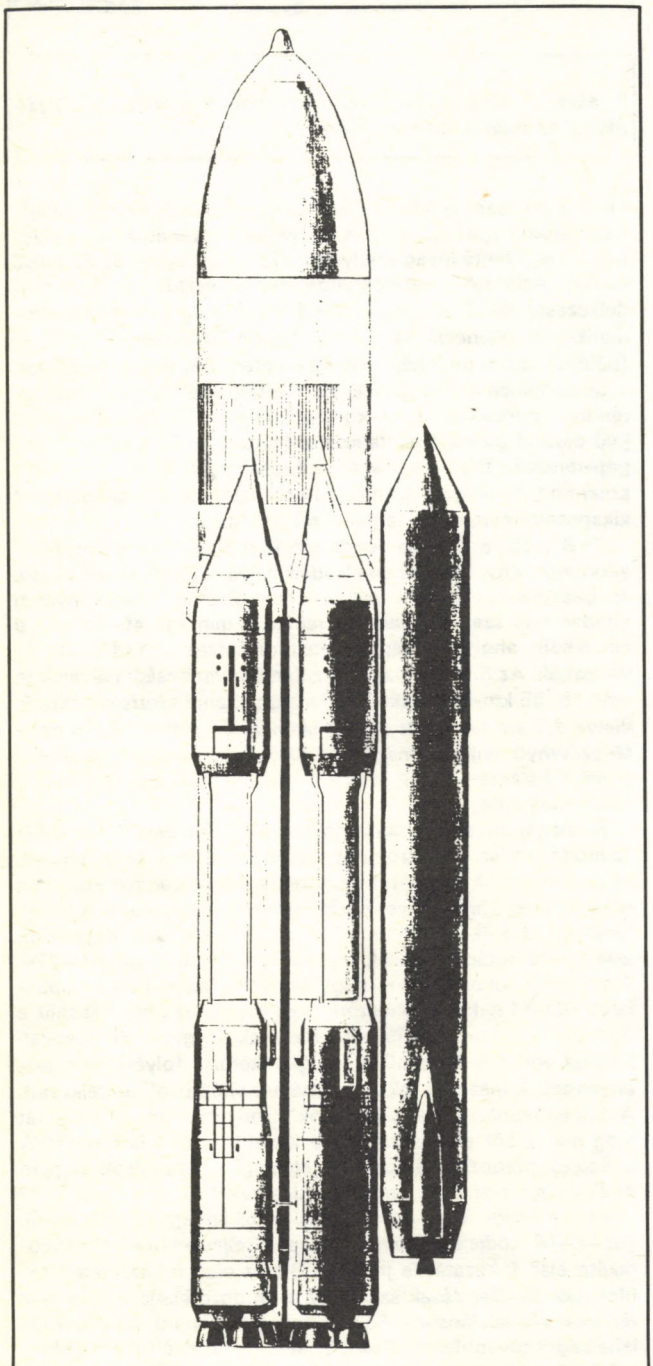
Az indítóállásban kerül sor a *Space Shuttle* rendszer végső ellenőrzését megelőzően a hatalmas hajtóanyagtartály feltöltésére, majd megkezdik a visszaszámlálást.

A *szovjet űrrepülőgépet* és az *Enyergija* hordozórakéta elemeit egy hatalmas *201 M* jelű átalakított katonai bombázó repülőgép szállítja a gyárból a Bajkonur Űrrepülőtérre. A tervek szerint az űrrepülőgép rendszeres szállítására az új, szovjet, óriás szállító repülőgépet, a 600 t-ás *An–225*-öst („Mecsta" – álom) fogják felhasználni. Amennyiben a *Buran* nem Bajkonurban száll le, hanem a Szovjetunió keleti, illetve nyugati szélén felépülő repülőtéren, akkor a Bajkonurba szállítást is *An–225*-ösökkel végzik majd.

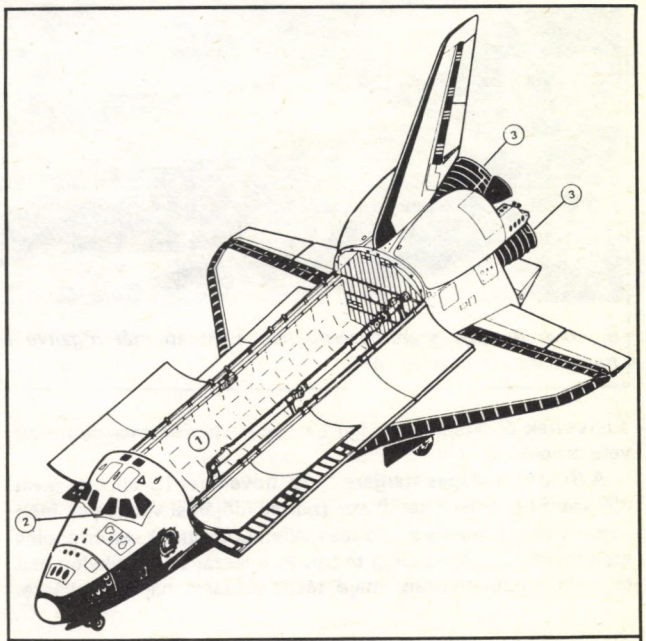
Bajkonurban a szovjet *Enyergija* hordozórakétát egy hatalmas szerelőcsarnokban vízszintes helyzetben rakják össze és ellenőrzik a rendszer elemeit. Egy külön csarnokban szintén vízszintes helyzetben ellenőrzik a *Buran* űrrepülőgépet. Ezután egy nagy méretű, vízszintes szállító-emelő szerkezetre helyezik az *Enyergiját*, és oldalára felülről ráhelyezik, majd három helyen rögzítik a *Buran* űrrepülőgépet. A szállító-emelő szerkezetet négy, egyenként 736 kW-os (1000 LE-s) dízelmozdony tolja egymástól 18 m távolságra lévő sínpáron. Az üres, hajtóanyag nélküli teljes *Enyergija–Burán* rendszert két, két és fél héttel az indítás előtt juttatják az indítóállványhoz, ott függőleges helyzetbe fordítják és egy összefogó kerettel együtt az indítóállásra helyezik.

Az indítóállásban kerül sor az *Enyergija–Buran* rendszer végső ellenőrzésére és a hajtóanyagtartályok feltöltésére.

Az *Enyergija–Buran* együttes első hivatalos indítására 1988. október 29-én, moszkvai idő szerint 6 óra 23 percet jelölték ki. Az automatikus ellenőrző és indító rendszer azonban 51 s-mal a start előtt leállította a folyamatot, és nem engedélyezte az indítást. Az utólagos elemzések során kiderült, hogy a hordozórakéta vízszintes helyzetet beállító rendszerével (azaz giroszkópjaival) kapcsolatot tartó műszercsatlakozó berendezés 3 s helyett csak 40 s alatt vált el az *Enyergijától.* A csatlakozó

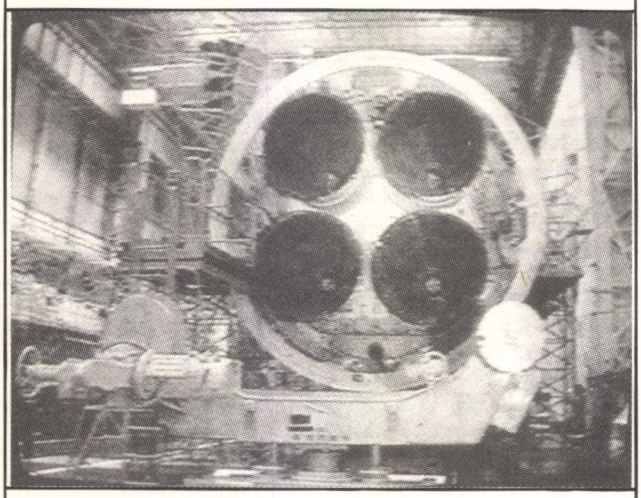


2. ábra: A szovjet Enyergija *hordozórakéta háromfokozatú űrszállító rendszer. Az első fokozat négy folyékony hajtóanyagú blokkjából kettő látható az ábrán. A második fokozat jobb oldalára szerelve található a harmadik (kozmikus) rakétafokozat*

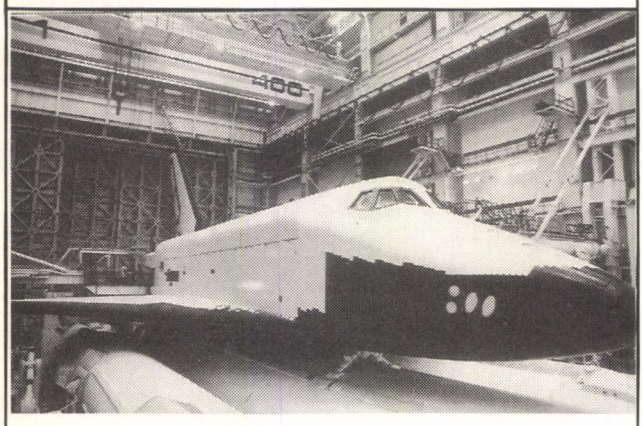


3. ábra: Az amerikai űrrepülőgép nyitott rakodótér(1)*ajtókkal. Elöl található a kétszintes űrkabin* (2), *hátul pedig a három főhajtómű* (3) *és a manőver-, illetve korrekciós hajtóművek*

4. ábra: A szovjet Buran *űrrepülőgép földi, gyakorló pilótafülkéjének részlete (Pravda)*



5. ábra: Az Enyergija *második fokozatának négy rakétahajtóműve az összeszerelés közben (tv-kép)*



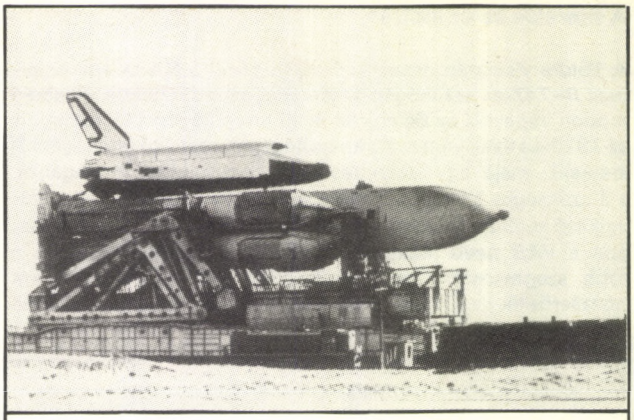
6. ábra: A nagy szerelőcsarnokban a Buran *már rögzítve a hordozórakéta oldalán (MTI)*

áttervezték és átépítették, így az újabb startnál már nem volt vele probléma.

A *Buran* tényleges startjára 1988. november 15-én, moszkvai idő szerint 6 órakor került sor (bár az időjárási viszonyok igen rosszak voltak, mégis az indítás mellett döntöttek). Az űrrepülés igen rövid volt, 205 percig tartott és a leszállást ez alkalommal teljesen automatikusan, majd távirányítással hajtották végre.

A start és a pályára állás

Az *amerikai űrrepülőgép-rendszernél* a start előkészítése végén, amennyiben minden rendben megy, az indítás előtt három s-től



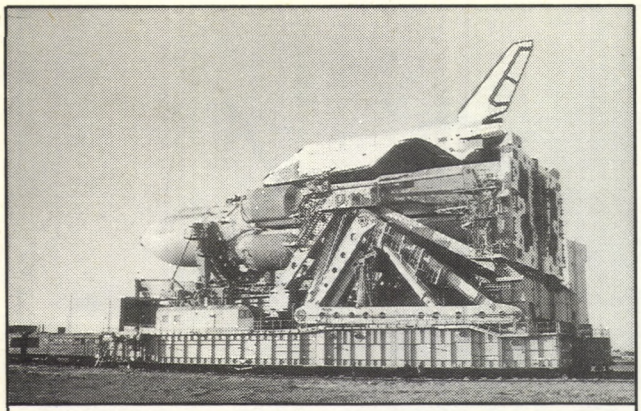
7. ábra: A négy vasúti mozdony elindul a szállító-emelő járművel az indítóállás felé (APN)

(T–3 sec) begyújtják az űrrepülőgép *SSME* főhajtóműveit. Ez a három nagy hajtómű folyékony hajtóanyagát teljes egészében a nagy hajtóanyagtartályból *(ET)* kapja, egy – az *ET* külső részén végigfutó – vezetékrendszeren keresztül. A startig rendelkezésre álló 3 s alatt az irányító számítógéprendszer automatikusan ellenőrzi az *SSME* hajtóműrendszer működését (például azt, hogy a hajtóművek megfelelően mozgathatók-e), s amennyiben hibát észlel, az indítást leállítja. Ha minden rendben működik, T=0 s-kor begyújtják a két hatalmas *SRB* jelű oldalsó gyorsítórakéta szilárd hajtóanyagát, s az űrrepülőgép-rendszer felemelkedik az indítóasztalról. Mivel az *SRB*-k szilárd hajtóanyagot használnak, ezért üzemzavar esetén azokat kikapcsolni nem lehet, legfeljebb leválasztani.

T+8 s-től a *Shuttle* rendszert függőleges tengelye körül elfordítják, úgy, hogy az emelkedési pályán a hátán repülhessen, és beállítják az indítás pályasíkjába. Ezután – amennyiben minden terv szerint halad – a rendszer mintegy 40–44 km-ig emelkedik, ahol is a kiégő gyorsítórakétákat T+144 s-kor leválasztják. Az *SRB*-fokozatok ezután tehetetlenségi pályájukon még kb. 65 km-ig emelkednek, majd zuhanni kezdenek. Kb. 8, illetve 4,5 km magasan egy kis stabilizáló-, illetve három nagy fékezőernyő nyílik ki, melyek az *SRB*-ket visszajuttatják a tengerre. Kihalászásuk után ezek a fokozatok teljes egészében újra felhasználhatók.

A *szovjet Enyergija hordozórakéta* első és második fokozatát az indító rendszer egyszerre kapcsolja be. Ennek az az előnye, hogy a második fokozatot nem kell súlytalansághoz közeli és erős vákuum körülményei között indítani. A négy első fokozati blokk mindegyike 4-4 hajtóművel rendelkezik, ezek egyenként 2040 MN tolóerőt adnak vákuumban, típusjelük *RD–170.* A második fokozatban is négy hajtómű foglal helyet, típusjelük RD–111. Ha a rendszert megnézzük, ez igen hasonlít a *Szputnyik* hordozórakétához, melynek négy első fokozati blokkja volt 4-4 hajtóművel, oxigén–kerozin folyékony hajtóanyaggal. A második fokozat is négy hajtóművel rendelkezett. A régi konstrukció igen sikeresnek bizonyult, mert ezt a rakétát még ma is, sőt előreláthatólag a közeli jövőben is használják a *Szojuz* hordozórakétában. A jelenlegi elképzelések alapján az *Enyergija* már a 21. század hordozórakétája.

Az *Enyergija* első fokozatának blokkjai egyébként az új, (*SL–X–16* kódjelű) szovjet közepes teljesítményű hordozórakéta első fokozatát is jelentik. Ott az első fokozat egyetlen blokkból áll. Becslések szerint ez a hordozórakéta 10–16 t-ás terheket képes alacsony, Föld körüli pályára vinni. Az *Enyergija* lehetséges továbbfejlesztésében hat és nyolc első fokozati blokkal is rendelkezhet, ennek megfelelően növekszik a pályára juttatható hasznos teher. Műszaki hiba esetén az *Enyergija* hajtóműveiből egyet-egyet ki is lehet kapcsolni, és még így is, vagy Föld körüli pályára, vagy egyfordulós pályára, vagy ún. visszatérő pályára viheti a *Buran* űrrepülőgépet. A visszatérési ún. hurokpálya az űrrepülőtértől 500 km-re, 100 km magasan



8. ábra: Az összeszerelt komplexum a bal oldalról nézve, jól látható a hidraulikus emelő rendszer (MTI)

kezdődik. Bajkonurtól 200–300 km-re a *Buran* leszállás közben már 60 km-es magasságban repül, és ebben az esetben is lehetséges a 4500 m hosszú és 84 m széles leszállópályára történő sima talajt érés.

Az *Enyergija* első fokozati blokkjai kb. kétperces működés után mintegy 40 km magasságban leválnak. Ezeknek a fokozatoknak ejtőernyőrendszerrel lehetséges a sima leszállítása és részleges újra történő felszállítása, de ez az eddigi indításoknál nem valósult meg.

Az *amerikai Space Shuttle rendszer* – miután az *SRB*-fokozatokat leválasztották – teljes egészében az *SSME* jelű hajtóművek segítségével emelkedik tovább. Mintegy 110–120 km magasságban a hajtóanyag elfogy, s ekkor a hajtóanyagtartályt *(ET)* leválasztják. Miután az *ET* levált (kb. 500–513 s között), néhány perces szabad repülés után bekapcsolják az *Orbiter* saját manőverhajtóműveit, melyek többszöri ki- és bekapcsolásával érik el a végső keringési pályát. Míg az *SSME* hajtóművek egy-egy rakétájának tolóereje 2100 MN, fajlagos tolóereje pedig 455,6 kgs/kg, addig egy manőverhajtóműnél ugyanezek az adatok 2615 MN (2700 kg), illetve 307 kgs/kg. A két manőverhajtómű tüzelőanyagként monometil-hidrazint, oxidálóanyagként pedig nitrogén-tetraoxidot használ.

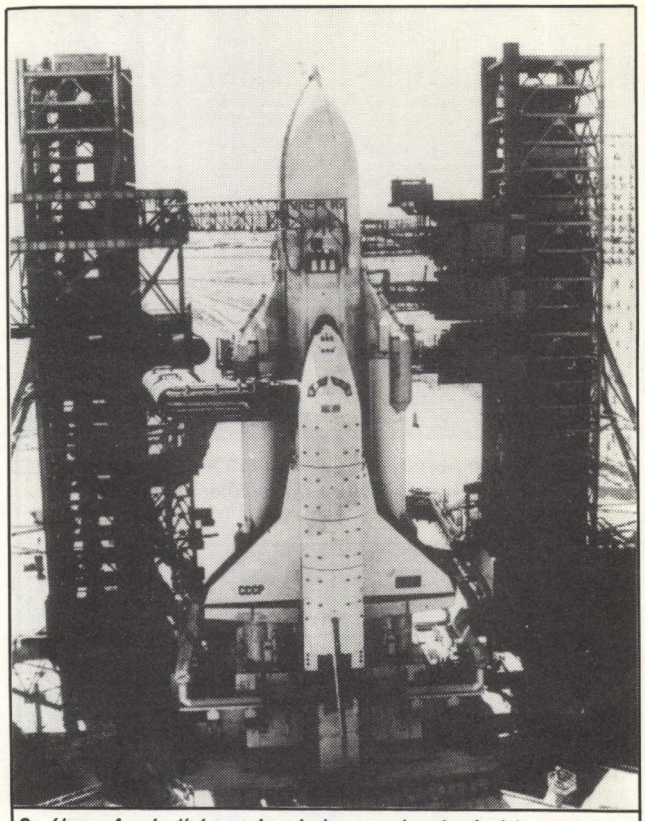
A hajtóművekkel kapcsolatban meg kell említeni, hogy az *SSME* volt az első igen hosszú üzemidejű, nagy teljesítményű rakétahajtómű. Összüzemideje elvben 7,5 óra, és 100 indítást lehet vele elvégezni. A manőverhajtóművek pedig nemcsak a végső pályára állást, hanem a pályán való manőverezést és a visszatéréshez szükséges erőteljes fékezést is elvégzik.

Miután az *Enyergijáról* leváltak az első fokozat blokkjai, tovább emelkedik a második fokozat oxigén–hidrogénes hajtóműveinek segítségével. A négy hajtómű tolóereje egyenként 2040 MN vákuumban. A hordozórakéta második fokozata 90–110 km magasságban kiég és leválik.

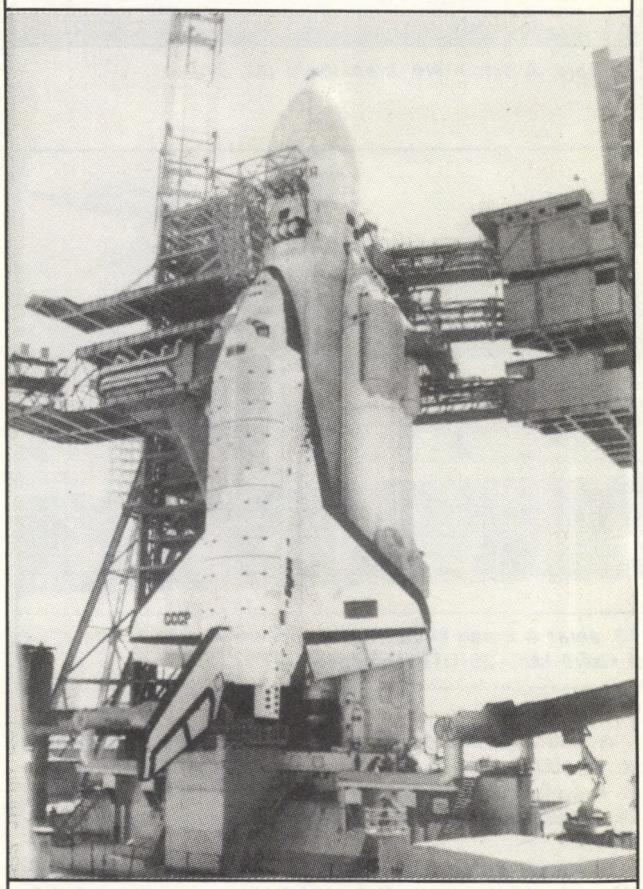
Az űrrepülőgép ekkor még nem érte el az első kozmikus sebességet. A második fokozat a Csendes-óceán középső vagy déli része felett elég a légkörben. A *Buran* saját hajtóműveit 150 km magasságban kapcsolják be, majd összesen 100 s-os kétimpulzusos manőverrel gyorsítják fel az első kozmikus sebességre, amelyet a start után kb. 45 perccel 250 km magasságban ér el. Ha az indítás kelet felé irányul, akkor a 250 km-es alappályára állás valahol a Csendes-óceán felett, Dél-Amerika déli csücskétől kissé nyugatra történik meg.

A visszatérés

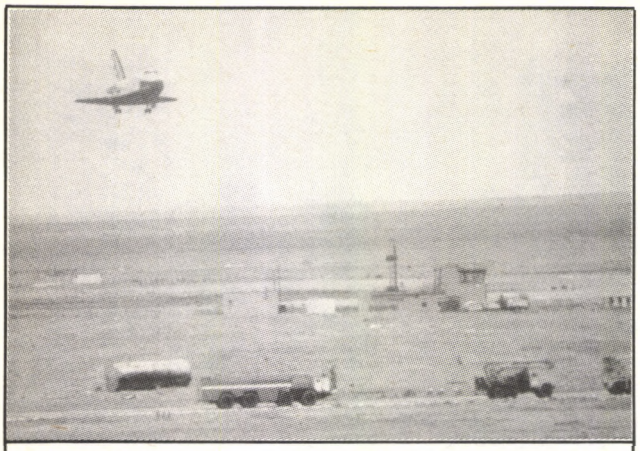
A *Space Shuttle* rendszerű űrrepülőgépek visszatéréséhez az *Orbitert* először stabilizálják, úgy, hogy a helyi függőlegeshez viszonyítva „háton", a menetiránynak pedig háttal repüljön. Ezek után kapcsolják be a manőverhajtóműveket, melyek működtetése után az *Orbiter* újra megfordul és orral előre 120 km magasan, 27 100 km/h-os sebességgel belép a felső légkörbe.



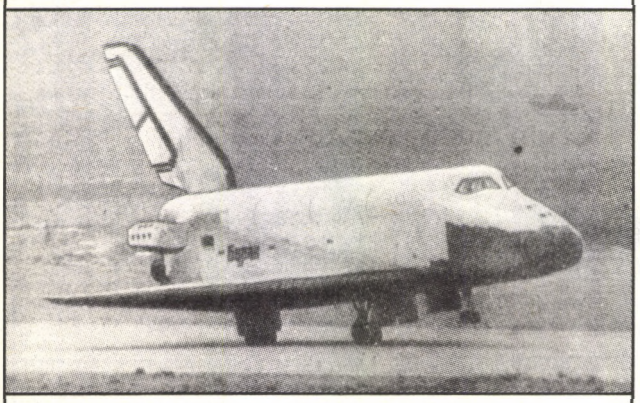
9. ábra: Az indítóasztalra helyezett hordozórakéta-rendszer, valamennyi szerelőállvány csatlakozva van (APN)



10. ábra: Hajtóanyag-feltöltés előtti végső ellenőrzés, a rakodótér ajtajain lévő 32 megfogási pont még nincs kerámiacsempével lefedve (MTI)



11. ábra: 1988. november 15-én a Buran *automatikus üzemmódban ereszkedik a bajkonuri űrrepülőtér leszállóbetonjára (APN)*

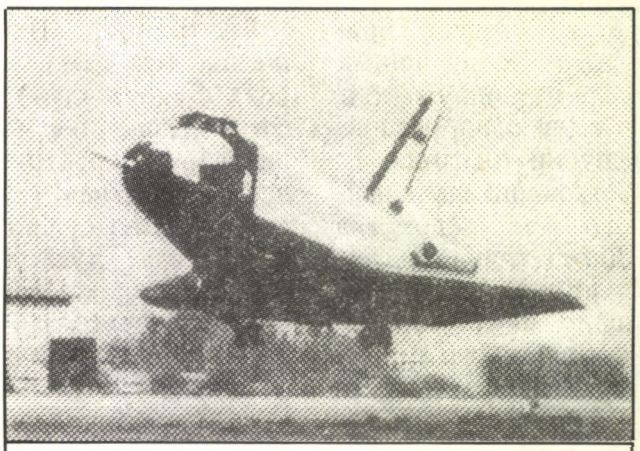


12. ábra: A betont érő űrrepülőgép (Kr. Zv.)

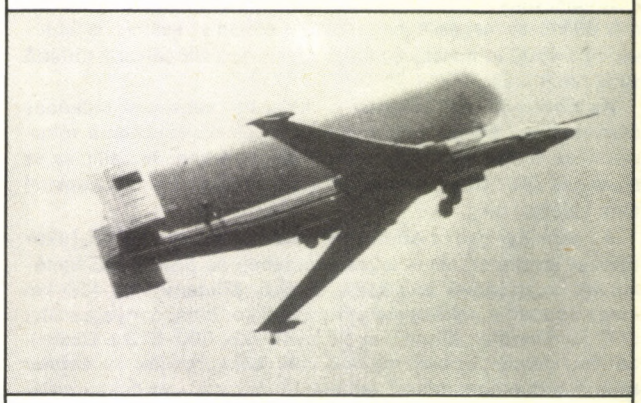
13. ábra: A Buran *kifutás közben fékernyőt nyit, felette elhúz a kísérő* MiG–25 UTI *repülőgép (MTI)*

A sűrű légkörön történő áthatoláskor döntő szerep hárul a kb. 31 800 darab, különböző anyagú és méretű hővédő csempére, melyek hosszú élettartama ugyanolyan feltétele a többszöri alkalmazhatóságnak, mint a többször felhasználható hajtóműrendszer.

A szovjet *Buran űrrepülőgép* kb. egy órával a földet érés előtt még a Föld körüli pályán 180 fokkal megfordul, és hajtóműveivel előre repül tovább, majd ezeket bekapcsolják, és így tér rá a földfelszín felé vezető pályára. Ezután megfordul, s orral előre kb. 120 km magasságban lép be a sűrűbb légkörbe.



14. ábra: A légköri kísérletekre használt Buran *négy gázturbinával szerelt példánya (Pravda)*



15. ábra: Egy 201–M *típusú, átalakított bombázógép a gyártóüzemből a második fokozat tartályát szállítja Bajkonurba (MTI)*

A Buran első repüléséről utólag közölt adatok

Starttömeg: 2435,83 t
Buran tömege: 99,79 t
Start-tolóerő: 35 150 kN
T+8 s-ban
Max. tolóerő: 39 602,9 kN
M4–M6 közt
II. fokozat max. tolóerő: 8009,7 kN
II. fokozat égésideje: 480 s
Kiégés magassága: 99,76 km
Kiégési sebesség: 7620 m/s
1. OMS manőver 67 s
gyújtása: (40 m/s növelés)
2. OMS manőver 42 s
gyújtása: (T+45 min-kor)
3. OMS manőver leszállás előtt
gyújtása: T–30 min
Bemerülés a légkörbe 40° szög alatt, 121 km magasságban
Süllyedés: 20 000 m-en; 3000 km/h; 20 m/s-mal;
10 000 m-en, 800 km/h; 17 m/s-mal
Közelítés: 15°–20° szög alatt
Leszállás: 20° állásszög mellett 339,5 km/h-val

Aviation Week Space Technology: 1988. december 12. sz.

Ettől kezdve mintegy 20 percig a rádióhullámok számára áthatolhatatlan plazmaréteg veszi körül, és ezért teljesen a fedélzeti számítógépek vezérlésére van bízva. A szovjet űrrepülőgép mintegy 40 km magasan és a leszállóhelytől 400 km távolságban lép ki a plazmafelhőből, mert addigra eléggé lelassult. Ekkor veszi át irányítását a bajkonuri körzet automatikus leszállító rendszere. Ez követi egészen 10 km magasságig és Bajkonurtól 25 km távolságig, ahonnan megkezdődik a rádiós rávezetés az űrrepülőtér speciális kifutópályájára. A leszállásra mind keleti, mind nyugati irányból van lehetőség. A *Buran* űrrepülőgép talajt érési sebessége 310–340 km/h, teljes lefékezésére 1100–2200 m-es futási távolságra van szükség. A kifutópályán történő fékezéshez a *Buran* három, összesen 75 m^2-es fékezőernyővel van felszerelve. Ezeket 50 km/h sebességnél már leválasztják az űrrepülőgépről, hogy az oldalra húzást elkerüljék.

A *Buran* űrrepülőgépet 38 000 db hővédő csempével borították azért, hogy a sűrűbb légkörbe való belépéskor az űrrepülőgép felszínén keletkező 1500 °C fokos hőmérsékletet „felfogják", és a gép fémvázának hőmérsékletét ne engedjék 150 °C fölé melegedni. A fehér és fekete színű csempék igen vékony kvarcüvegszálak, valamint szervesanyagok szálainak keverékéből készültek, és mintegy 1300 °C elviselésére alkalmasak. A legnagyobb hőterhelésnek kitett részek, a szárnyak és a vezérsík belépőélei, valamint a törzs orr-része 1500 °C-ot is elviselő fekete grafitalapanyagból álló kerámiából készült. A csempék össztömege nem haladja meg a 9 tonnát. (A *Space Shuttle* esetében a csempék teljes tömege 7,3 t.)

A szovjet űrrepülőgép jó siklótulajdonsága lehetővé teszi, hogy a leszállási pályától akár 2000 km-re mindkét oldalra eltérjen. Ennek a lehetőségnek a kihasználására építenek a Szovjetunió keleti és nyugati felén is egy-egy repülőteret az űrrepülőgép számára.

A *Buran* űrrepülőgép előkísérleteihez több mint ezer repülést végeztek speciálisan átalakított *MiG–25*-ös és *Tu–154*-es repülőgépekkel. A berepülők a *Tu–154*-essel több mint hatvan automatikus rádióvezérlésű leszállást hajtottak végre a bajkonuri kifutópályára. A berepülő űrhajósok egész csoportja összesen több mint 3200 órát töltött a *Buran* földi dinamikus gyakorlómakettjének pilótafülkéjében. Az űrhajóscsoportot Igor Volk vezeti, és tagja volt az a Levcsenkó űrhajós is, aki 1988 augusztusában agydaganat következtében életét vesztette. A *Buran* tényleges légköri leszállási próbáit úgy végezték, hogy négy Lotarjev gázturbinát helyeztek el a gép törzsén és a vezérsík két oldalán. Ezek szolgáltak a felszállásra, ellentétben az amerikai módszerrel, ahol a szállító repülőgép vitte fel a levegőbe a *Space Shuttlét*. Szovjet információk szerint az *Enyergija* rendszerből mintegy öt teljes méretű berendezés készült el eddig a kísérletek és a próbák végrehajtására.

Dr. Horváth András–Szentpéteri László

villáminformáció

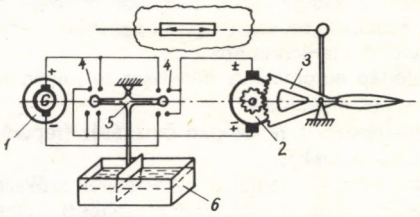
Fedélzeti automatikus repülésirányító rendszerek

A repülésbiztonság növelése, valamint a repülőgép-vezető tevékenységének megkönnyítése érdekében a repülőgépek megjelenésével szinte egyidejűleg megindult a repülőgépek vezetésének automatizálása. Kezdetben az automaták csak az egyes repülőgép-vezetői műveletek átvételére voltak alkalmasak. Napjainkban a fejlődés olyan szintet ért el, hogy a repülőgépek vezetése (alkalmazhatósága és minőségi jellemzőinek biztosítása) már elképzelhetetlen fedélzeti automatikus irányító rendszerek nélkül. A korszerű repülőgépek, helikopterek komplex fedélzeti irányító rendszerekkel vannak ellátva. Egy fedélzeti automatikus irányító rendszer működési vázlata a 3. sz. ábrán látható.

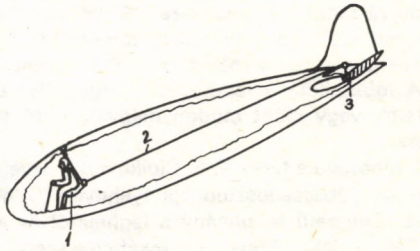
A repülőtechnika fejlődése magával hozta a repülés sebességi és magassági tartományának növekedését, lehetőséget adott a bonyolult időben történő repülések végrehajtására. Ezzel párhuzamosan lényegesen megnövekedett azon információk mennyisége, amelyeket a repülőgép-vezetőnek fel kell dolgoznia. A biztonságos repülőgép-vezetés alapvető feltétele, hogy a repülőgép-vezető megbízhatóan védve legyen az adott repülőgépre megállapított repülési korlátok túllépésétől. Ennek a feltételnek a repülőgépen elhelyezett berendezések nagyfokú automatizálásával tudnak eleget tenni. A repülés egyes szakaszai az emberi képességet meghaladó feladatok elé állítják a személyzetet.

A légi harc folyamán a repülőgép-vezetőre gyakran hatnak nagy túlterhelések. Ilyenkor a repülőgép-vezető intellektuális tevékenysége gyengébb, a fedélzeti automatika nélkül nem tudna boldogulni.

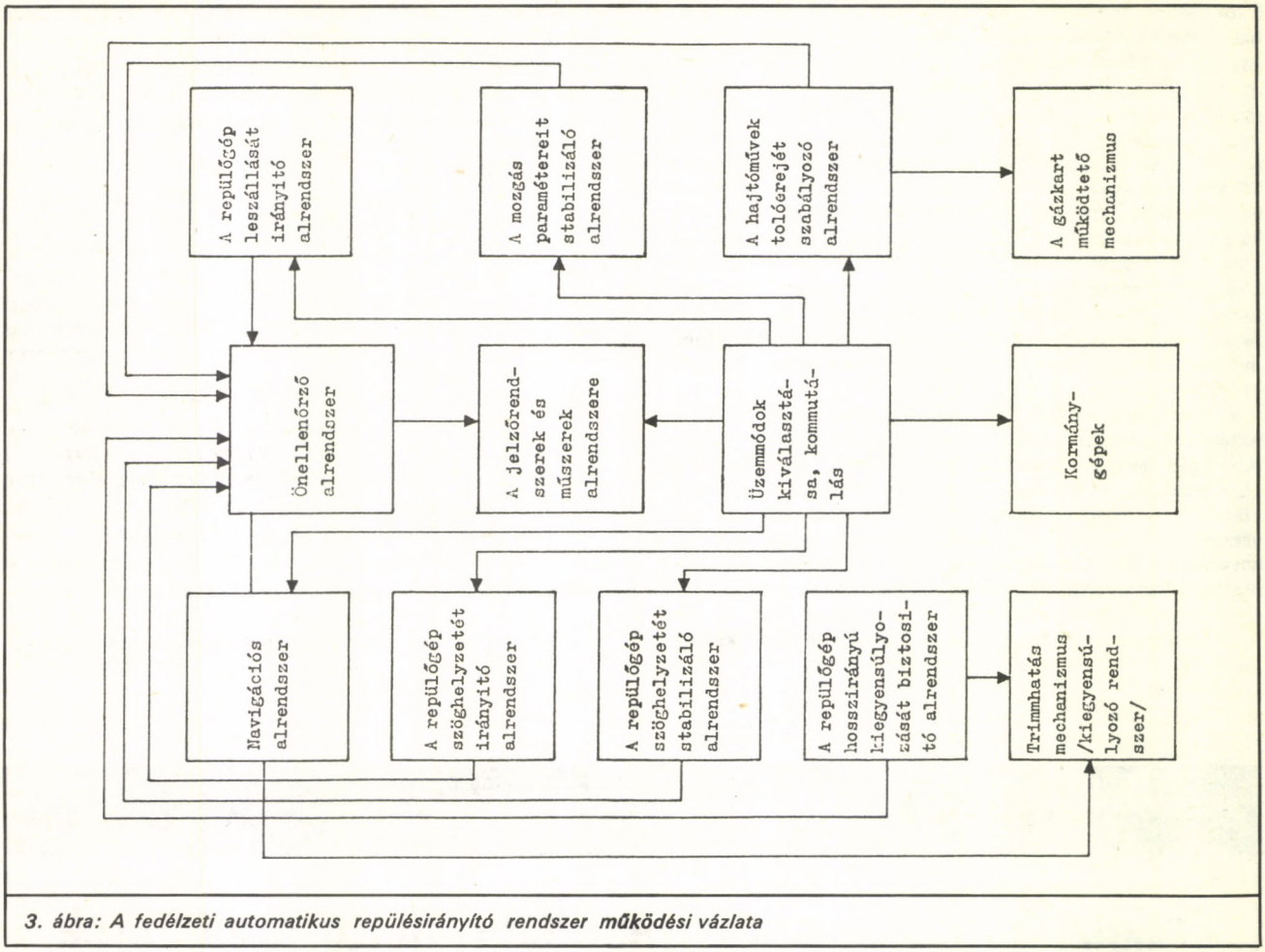
A korszerű fedélzeti automatikus irányító rendszerek megkönnyítik a repülőgép személyzetének munkáját. Az automatizálás természetesen nem zárja ki a repülőgép-vezetőt a repülőgép irányításából. A korszerű repülőgépeken a személyzetre az irányítás és az ellenőrzés szerepe hárul.



1. ábra: Ciolkovszkij robotpilótájának szerkezeti és működési vázlata



2. ábra: A közvetlen hatású ingás robotpilóta felépítése



3. ábra: A fedélzeti automatikus repülésirányító rendszer működési vázlata

A katonai repülőgépek sokoldalú felhasználásának, a repülések biztonságosabbá tételének alapvető feltétele a legkorszerűbb automatikus fedélzeti irányító rendszerek alkalmazása. E cél elérése érdekében azokat állandóan korszerűsíteni, fejleszteni kell. A fejlesztés célja az, hogy a korszerű vadászrepülőgépek harcászati-technikai lehetőségeit minél jobban kiszélesítsék. A tudomány és technika fejlődése egyre tökéletesebb, többcélú és ezzel összefüggésben egyre bonyolultabb irányító rendszereket hoz létre.

A repülőgép automatikus irányítása folyamán a következő feladatokat kell megoldani:

a) meghatározni a repülőgép mozgását (repülési pályáját) jellemző paramétereket;

b) lehetővé tenni a repülési paraméterek szükséges értéken tartását, a korrekciót, a repülőgép stabilitását biztosító „vezérlési törvények" kialakítását. (Vezérlési törvénynek azt az összefüggést nevezzük, amely meghatározza a robotpilóta által létrehozott kormánylapkitérés és a repülőgép elmozdulása közötti kapcsolatot);

c) lehetővé tenni a kormányszervek megadott pontosságú és sebességű kitérését a vezérlési törvénynek megfelelően.

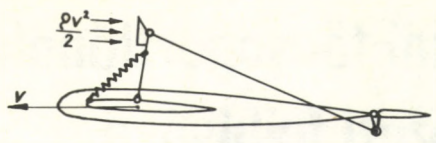
Tekintsük át röviden a robotpilóták fejlődésének főbb állomásait! A robotpilóta a repülőgép mozgásjellemzőit állandó értéken tartó, vagy előírt módon megváltoztató automatikus berendezés.

Az első robotpilóta terve K. E. Ciolkovszkij nevéhez fűződik. 1898-ban az „Obscsedosztupnaja tyehnyika" című folyóirat közölte az „Egyszerű tanulmány a léghajóról és annak szerkezetéről" című cikkét. Ebben a munkában a szerző – a léghajó felépítésével kapcsolatos számos feladat megoldásán túl javasolt egy olyan automatikus berendezést, mely a fémből készült léghajó stabilitásának biztosítására szolgált. A „Sperry" amerikai cég által a repülőgép önműködő stabilitásával kapcsolatban végzett első munkák 1909-ben láttak napvilágot.

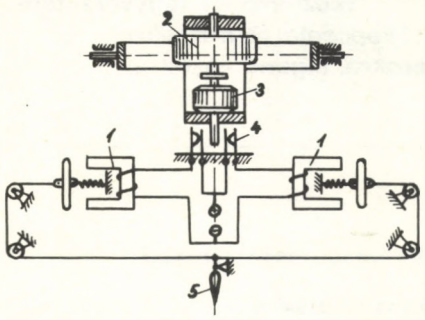
A K. E. Ciolkovszkij által elképzelt és megvalósított vázlat már tartalmazza a mai robotpilóták néhány főbb elemét is: a tápforrást (generátort), az érzékelőelemet (ingát) és a végrehajtó szervet (elektromotort). A robotpilóta működését a (1. sz. ábra) szemlélteti. Ha a léghajó süllyedésbe vagy emelkedésbe megy át, akkor az (5) inga felfüggesztési pontja körül elfordul, és a (4) 2–2 érintkezőpár által áramkört zár az (1) generátor és az (2) elektromotor adott polaritású összeköttetésével. Az (3) áttétel segítségével a kormánylap kitér mindaddig, amíg az inga újra alaphelyzetbe nem áll. Látható, hogy a vázolt rendszer biztosította a léghajó állandó vízszintes helyzetét.

A kezdeti években sokféle robotpilóta jelent meg, változatos formában, de alapvetően hasonló elvek felhasználásával. 1912-ben N. E. Zsukovszkij rendszerezte az akkor előforduló megoldásokat és az alkalmazott robotpilóta-típusokat három csoportba sorolta. Az elsőbe az ingás, a másodikba a torlólemezes, a harmadikba pedig a pörgettyűs robotpilóták tartoznak. Megkülönböztetünk továbbá közvetlen és közvetett hatású robotpilótákat. Közvetlen hatású robotpilótákban a repülőgép megadott helyzettől való eltérését érzékelő szerv jele közvetlenül a megfelelő kormánylapra kerül. Közvetett hatású robotpilótákban a repülőgépek megfelelő kormánylapjait szervomotorok, ún. kormánygépek segítségével térítik ki.

1. A közvetlen hatású ingás robotpilóta vázlata a 2. sz. ábrán látható. Érzékelőelemként a repülőgép-vezető (1) „ingás ülése" szolgál. Ez össze van kötve a magassági kormány (2) rudazatával úgy, hogy ha pl. a repülőgép zuhanásba megy át, az inga elmozdulása előidézi a (3) magassági kormány kitérését. Az így létrejött aerodinamikai nyomaték hatására a repülőgép visszatér vízszintes repülési helyzetébe.



4. ábra: A torlólemezes robotpilóta működési elve



5. ábra: Pörgettyűs robotpilóta szerkezeti vázlata
2 – kormánygép; 2 – pörgettyűs jeladó; 3 – hajtótárcsa; 4 – kapcsolóegység; – 5 kormánylap

2. A torlólemezes robotpilóta (4. sz. ábra) a következőképpen működik: tegyük fel, hogy a repülőgép zuhanásba megy át, és sebessége a repülőgép hossztengelyének irányába ható vonóerő összetevő hatására megnövekszik. A torlónyomás növekedése miatt a torlólemez homlokellenállása megnő, ezért a magassági kormány felső irányba elmozdul. A magassági kormány kitérésének hatására a repülőgép visszatér vízszintes helyzetébe.

Meg kell jegyezni, hogy ez a megoldás károsan befolyásolja a repülőgép aerodinamikai együtthatóját, növeli az ellenállást.

3. Az 5. sz. ábrán látható pörgettyűs robotpilóta csak abban különbözik a K. E. Ciolkovszkij által ajánlott megoldástól, hogy itt érzékelőelemként inga helyett pörgettyűs jeladót alkalmaznak.

A különböző robotpilóták közül a pörgettyű elvén működőek terjedtek el. Az ilyen robotpilóták nagyfokú pontossággal rendelkeznek, ezen kívül a különböző zavaró hatásokra nem olyan érzékenyek.

A pörgettyű elvén működő robotpilóták fejlődése, jellemzőik:

I. generáció: A robotpilóták feladata csak a repülőgép szöghelyzetének stabilizálása volt.

II. generáció: Több feladat ellátására voltak alkalmasak. A szöghelyzet stabilizálásán kívül a lengések csillapítását és a magassági kormány trimmelésének feladatát is ellátták.

III. generáció: Feladata volt a repülés legkritikusabb szakaszainak, a repülőtér megközelítésének és a leszállásnak az automatizálása. A megbízhatóság növelését a legfontosabb elemek többszörözésével, működési csatornák többszörös kialakításával érték el. A működést állandóan ellenőrző és önellenőrző rendszert alkalmaztak.

A technikai eszközök bonyolultságának növekedésével a IV. generációtól kezdve a robotpilóta elnevezést a fedélzeti automatikus irányító rendszer kifejezés váltotta fel. Az ide tartozó rendszerek a repülőgép-személyzet megnövekedett igénybevételének, munkájának könnyítését: a bonyolult időben történő repülés, a fárasztó útvonalrepülések, a leszálláshoz való bejövetel és a leszállás megkönnyítését szolgálják. A rendszer a repülés teljes időtartama alatt működik. Kikapcsolása csak abban az esetben lehetséges, ha meghibásodik és veszélyezteti a repülés biztonságát. A fedélzeti automatikus irányító rendszer és a repülőgép-fedélzeti navigációs komplexum együttes alkalmazása gyakorlatilag teljes egészében lehetővé teszi a repülőgép automatikus irányítását és a harci alkalmazását.

Az automatizálás ellenére minden repülőgépnél lehetőség van a repülőgép kézi vezérlésére. Kézi repülőgép-vezetéskor a repülőgép-vezető a kormányszervek elmozgatásával a kormánylapokat működtető rudazaton keresztül maga irányítja a repülőgépet. A kézi vezetés alapvetően fontos vészesetekben, amikor az automatikus vezérlő rendszer meghibásodik. A kézi vezérlést használják bizonyos kritikus üzemmódokon is.

V. generáció: a jövő az inerciális és a lézer automatikus irányító rendszerek alkalmazásáé.

A fedélzeti automatikus irányító rendszer a következő feladatokat oldja meg:

– a repülőgép stabilitási és kormányozhatósági jellemzőinek javítását kézi és automatikus vezérlésnél;
– a repülőgép három tengelye körüli szöghelyzet stabilizálását;
– a repülőgép automatikus kiegyensúlyozását;
– a barometrikus repülési magasság stabilizálását;
– a műszer szerinti repülési sebesség stabilizálását;
– az M-szám stabilizálását;
– emelkedés-süllyedés végrehajtását;
– a repülőgép automatikus kivezetését a veszélyes magasság zónájából;
– a repülőgép automatikus vagy félautomatikus kormányzását a leszállásra való bejövetelkor;
– koordinált forduló végrehajtását;
– a repülőgép vezérlését oldal- és hossziránybán,
– a fedélzeti rádiótechnikai berendezések által kidolgozott jelek átalakítását az utasításközlő és navigációs műszer számára.

A technika fejlődésével, a repülési feladatok egyre sokrétűbbé válnak, a fedélzeti automatikus irányító rendszerek tovább tökéletesednek, könnyítik a repülési személyzet munkáját, biztonságosabbá teszik a repülést.

Horváth Dezső
mérnök alezredes

A Magyar Honvédelmi Szövetség havi folyóirata a

Repülés – ejtőernyőzés

Éves előfizetési díj: 96 Ft

Az MN fegyverzeti és technikai főcsoportfőnök, miniszterhelyettes pályázati felhívása

a Magyar Néphadseregben rendszerben lévő haditechnikai eszközeinek és fegyverzetének, működtetésével, üzemeltetésével, javításával, oktatásával kapcsolatos ötletekre, valamint újonnan tervezett eszközökre vonatkozó javaslatokra, elgondolásokra.

A pályázat célja

Felszínre hozni és közreadni a rendszeresített haditechnikai eszközök és fegyverzet működtetése, üzemeltetése, javítása, oktatása során a Magyar Néphadsereg csapatainál, intézeteinél és egyéb szerveinél felhalmozódott tapasztalatokat, ötleteket, módosításokat, kiegészítéseket, javaslatokat, elgondolásokat, továbbá az újonnan tervezett eszközökre vonatkozó javaslatokat.

A pályázat tárgya

A pályázat témakörébe tartozik minden olyan ötlet, javaslat, műszaki megoldás, szervezési elgondolás, amely a rendszerben levő haditechnikai eszközökön, fegyverzeten végzett módosításra, kiegészítő berendezések készítésére, kettős – katonai, polgári – rendeltetésének elősegítésére; külföldön való értékesíthetőségének felfedésére, illetve az alapeszközök működtetésének, javításának technológiai folyamatát módosító, tárolásának időtartamát növelő és körülményeit javító javaslat, amelyek

1. a harcászati-műszaki paramétereinek javítására;
2. a hatékonyságának fokozására, illetve a rendszerben tartás időtartamának meghosszabbítására;
3. a harci munkához való előkészítés idejének csökkentésére;
4. a sokoldalú felhasználásra, más eszközökhöz, eszközcsoportokhoz való csatlakoztatására, azokkal való együttműködés elősegítésére;
5. a működtetés és üzemeltetés feltételeinek javítására, az energiatakarékosság elősegítésére, a folyamatos üzemidő növelésére;
6. a működtetéshez és üzemeltetéshez szükséges személyi és tárgyi feltételek optimalizálására;
7. a haditechnikai eszközök, fegyverzet üzemképtelensége esetén a hibabehatárolásra, javítás utáni beszabályozás megkönnyítésére;
8. az oktatást, kiképzést, gyakoroltatást elősegítő csatlakoztatott imitálóeszköz, kiegészítő berendezés vagy önálló imitációs, illetve szimulációs berendezés létesítésére;
9. valamennyi haditechnikai berendezés tartós tárolásba helyezéséhez gazdaságos megoldások keresésére;

továbbá minden egyéb ötlet, javaslat, ami korszerű, új haditechnikai eszköz és fegyverzet létrehozására irányul.

A pályázat feltételei

Pályázni csak eddig közzé nem tett, eredeti ötletekkel, javaslatokkal lehet. Az újítások fogalmát kimerítő javaslatok nem tartoznak a pályázat körébe.

A pályaművek leírását 3 pld-ban, az érdemi elbírálást lehetővé tevő formában, szükség szerinti mértékben vázlatokkal, rajzokkal kiegészítve kell elkészíteni.

A pályázók körének meghatározása

A pályázaton részt vehet a Magyar Néphadsereg minden sor-, továbbszolgáló és hivatásos katonaállományú tagja, valamint az MN alkalmazásában álló kinevezett vagy szerződéses polgári dolgozó, illetve az ezekből alakult szerzői kollektívák.

A pályázattal kapcsolatos információk

A pályázattal kapcsolatos minden – szakmai és szervezési – kérdésben információt nyújt:

MN Haditechnikai Fejlesztési Főnökség állományából: Szászné dr. Tolnai Klára mk. alez. Tel.: 72-42, 71-37

MN Haditechnikai Intézet állományából:
Amaczi Viktor mk. alez. Tel.: 88-33.

A pályaművek benyújtásának határideje és helye

1989. szeptember 15.

A pályaműveket „Pályázat" felirattal kell az MN Haditechnikai Intézet címére – 1525 Bp. Pf. 25. – beküldeni; a téma jellegének megfelelő ügyviteli szabályok betartásával. A pályázatnak tartalmaznia kell a pályázó(k) személyi adatait (név, személyi szám, lakcím), illetve szolgálati helyüket is.

A pályaművek elbírálása

A pályaműveket az MN fegyverzeti és technikai főcsoportfőnöke által vezetett bizottság bírálja el. A bírálóbizottságban felkérés alapján részt vesznek a beküldött pályamű tárgyától függően az alkalmazó és anyagnemfelelős főnökségek, illetve mindazon főnökségek és csoportfőnökségek szakemberei, akik illetékesek az adott javaslat, elgondolás elbírálására, valamint az MN Haditechnikai Fejlesztési Főnökség, az MN Haditechnikai Intézet.

A beküldött javaslatok, elgondolások elbírálásának alapvető szempontjai: a megvalósíthatóság, az MN-ben való alkalmazhatóság, illetve a kiírásban felsorolt feltételek teljesülésének mértéke.

Az arra érdemes pályaművek szerzőit a bírálóbizottság elnöke pályázati elismerésben részesíti.

A pályaművek elbírálásának határideje

1989. december 20.

A pályázati elismerésben részesülő pályaművek szerzői a bírálóbizottságtól írásbeli értesítést kapnak az elismerés módjáról, mértékéről.

A pályázat eredményét a katonai sajtó ismertetni fogja, és az arra érdemes pályamunkákat – minősítésüktől függően – nyilvánosságra hozza.

PR–500 beszédtitkosító

A **PR–50** készülék kis méretű, kis fogyasztású beszédtitkosító, **UHF, VHF,** és **HF, SSB** rádiócsatornákon és vezetéken történő kommunikációhoz. Beszélőkészlettel vagy hangfrekvenciás vonali csatlakozásról működtethető félduplex üzemmódban. Megbízhatósága és beszédminősége bármely rádiókészülékkel együttműködve alkalmassá teszi politikai, diplomáciai és katonai alkalmazásokban, még extrém zavart **HF SSB** csatornán is. A készülék szinkronizálása rövid adatsorozattal történik a beszélgetés elején.

A készülék több dimenzióban titkosít: időben előre, hátra és frekvenciában. A titkosítást 10^{71} év periódusú, mikroprocesszor által előállított kulcsgenerátor vezérli. A kulcsrendszer többszintű, ezért rugalmas és biztonságos felhasználást tesz lehetővé. A titkosítás megfelelő működését öntesztprogram folyamatosan ellenőrzi.

A titkosító generátor működéséhez szükséges kulcsok a **PK–700** kulcsbetöltő készülékkel tölthetők be. A készüléken vésztörléskapcsoló található, amellyel a kulcsok törölhetők. A titkosító generátor algoritmusa változtatható. A készülék a teleppel táplált **RAM**-okban információt min. 4 évig megőrzi.

A beszédtitkosítónak kétféle kivitele van:

- **rezgéscsillapítóra szerelhető,**
- **rackba építhető**

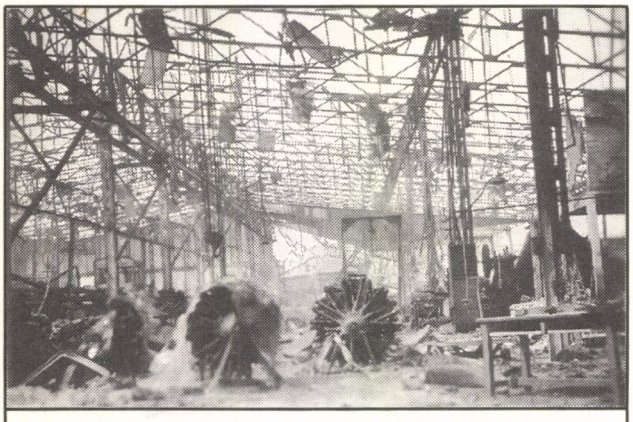
FŐ MŰSZAKI ADATOK:

Vonali impedencia:	**600 Ohm**
Frekvencia-átvitel:	**300–2600 Hz**
Kimenő HF-szint:	**– 30 dBm**
Bemenő HF-szint:	**– 30 ... O dBm**
Szinkronizáció:	**adat burst FEC hibajavítással**
Adás-vétel vezérlő kimenet:	**opto csatolt (30 V 50mA terhelhetőségű)**
Szinkronizációs idő:	**650 msec**
Jel/zaj viszony 99%-os szinkronizációhoz:	**4 dB**
Beszéd-késleltetés:	**260 msec**
Tápfeszültség:	**24 V + 15/– 10%**
Tápáram:	**69 mA**
Hőmérséklet-tartomány:	**– 10 °C ... + 55 °C**
Méretek:	**58 × 332 × 176 mm**
Tömeg:	**2,1 kg**

Bf–109G licenciagyártás Magyarországon

1939 márciusáig a Messerschmitt Művek 9043 óra tervezést eszközöltek az új, sokkal jobb aerodinamikai tulajdonságú *Bf 109F* gépen, mely 6000 munkaóra alatt volt gyártható az *E* modell 9000 órájával szemben. Április 1-jén a német RLM 1072 db *Bf 109F* gépet rendelt, de csak 1940 novemberében jelentek meg az első *Bf 109F–1* szériagépek, 1175 LE-s *DB 601N* motorral. Ezen időpontig a Messerschmitt cég további 15 427 óra tervezést eszközölt az *F* altípuson, melynek *F–4* változatát már az új 1350 LE-s *DB 601E* motorhoz tervezték.

A WM-cég már 1940 novemberében elvben megegyezett az RLM-mel a *Bf 109F* licenciagyártásra vonatkozóan. A gépeket egy új, magyar repülőgépgyárnak kellett készítenie. Ennek megfelelően dolgozták ki az év végén a M. Kir. Honvéd Légierők távlati fejlesztési tervét: 5 *Bf 109* század felállítása, melyhez 100 gép kell. Első lépésként 1941 áprilisában a HM 30 db *Bf 109E* gépet rendelt Németországból.



1. ábra: Az MWG-gyárban a leégett repülőmotor-üzem a belső gyárban, 1944. április 13-án, elöl WM–K14 *motorok (Bagossy-fotó – NTF)*

2. ábra: Az egyik szerelőcsarnok tetősérülése 1944. április 13-án (Bagossy-fotó – NTF)

A „kell" gépek száma állandóan emelkedett: így amikor májusban Weiss Berlinben Göringgel tárgyalt, már 300 gépről volt szó a HM részére. Az új magyar gyár kapacitását ekkor havi 70 sárkányra (ebből 10 HM) és 360 db *DB 601E* motorra tervezték. Egy sárkány előállítási ára 200 000 pengő volt, az eladási ár pedig 260 000 pengő a HM és 250 000 pengő az RLM részére.

Az 1941. június 6-i német–magyar megállapodás ettől eltérő volt. Az új magyar gyártól (Dunai) 900 db *Me 210* sárkányt rendeltek, míg a *DB 601E* motorokat a WM-gyártól rendelték meg. Végezetül a Győri Waggon- és Gépgyár kapott egy rendelést 900 db *Bf 109F–4* sárkányra; ebből 240 gép a HM részesedése volt (ez elég volt 8 honi légvédelmi és 4 harci vadászszázad kiépítéséhez). A Győri Waggon kapacitásának kiépítését 1943 végére tervezték: havi 50 sárkány, ebből 17 db a HM részesedése.

1941. július 26-án a HM megvette a *Bf 109F–4* sárkány licenciáját, 1,5 millió RM-ért, július 10-én pedig ugyanennyiért a *DB 601E/F* motor licenciáját. Ősszel a Győri Waggon- és Gépgyár 1500 munkást kiküldött Németországba kilenc hónapos tanfolyamra. Ugyanakkor megkezdték a gyár kibővítését. Új épületeket emeltek 25 millió pengő értékben, új munkagépekre és szerszámokra pedig 7 millió pengőt költöttek. Ezek egy részét Németország szállította.

1942 elején azonban megjelent Németországban az erősebb, 1474 LE-s *DB 605A* motorral felszerelt, gyorsabb és korszerűbb *Bf 109G* gép, mely elkészítéséhez már csak 4200 munkaórára volt szükség. Ezért ennek az újabb típusnak a gyártására kellett most felkészülni. Március 6-án 4298 db *DB 605A/B* motort rendeltek a Messerschmitt gépekhez, ebből 1066 a HM részesedése volt. Szeptember 22-én megtörtént a licenciaszerződés a Mauser gyárral is, a géphez szükséges *MG 151/20* mintájú, 20 mm-es gépágyú gyártására is. Ezt a Danuviának kellett készítenie.

Ennek ellenére a gyártás nem volt száz százalékban magyar. A sárkányt és futóművet Győrben készítették, a motort és a légcsavart eleinte Németországból hozták be, majd a WM gyártotta. Német gyártmányúak voltak a műszerek és a fegyverek is. Problematikus volt a kabintető és a rádió gyártása. Később műszereket és a rádiót is Magyarországon készítették, de fegyvert és kabintetőt nem. A helyzet azonban hasonló volt a német gyárakban is; ezek csak a különféle helyeken gyártott alkatrészek összeállítását végezték. Egyetlen gyár – a Wiener Neustadt-i – volt csak képes az összes alkatrész elkészítésére a *Bf 109G* géphez (kivéve a műszereket, rádiót és fegyvereket).

Közben megalakult a győri RÁB is: parancsnok Vitán Béla szds., beosztottak: Balogh József, Chirke Jenő stb. A gyártásbeindulást nagymértékben akadályozta a szerszámgépek késői leszállítása Németországból, az alkatrészhiány, az anyaghiány és a szakmunkáshiány. Ezért 1942 decemberében készült csak el az első gép, főleg német alkatrészek összeszerelésével. E gép gyári száma 95 001 volt, a különleges rejtőszínen kívül más jelzést nem kapott. A gép sokáig maradt Győrben, illetve Magyarországon, majd leszállították Regensburgba.

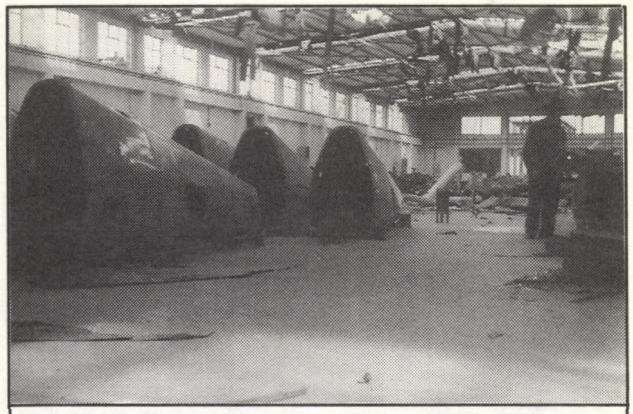
1943. április 25-ig a RAB 18 db *DB 605A* motort vett át Csepelről a HM, s ugyancsak ennyit az RLM részére, azonban más alkatrészek hiánya hátráltatta a gépek végleges összeszerelését. Ennek ellenére május 20-án a HM és az RLM új *Bf 109G* gépeket rendelt Győrből: 138 darabot a Légierők és 90 darabot a Luftwaffe részére. Emellett rendeltek új *Me 209* gépeket is 499 darabot (ebből csak 82 volt a HM részesedése). Ennek megfelelően Győrben a havi gyártáskapacitást 74 vadászgépre kívánták emelni.

1943. június 1-ig a tervezett 24 helyett csak 5 gép készült el, emiatt az 1943-ra tervezett 179-es tervszámot 165-re kellett módosítani. A sériagépek 95 101-től kaptak gyári számot, s az első három gépet még június folyamán leszállították Németországba. A két magyar gép leszállítása már nehézkesebb volt. A V.7+51 gépet a RAB sokáig próbálta, majd innen átkerült Ferihegyre, az RKI-hez kipróbálásra. A V.7+52 még idáig se jutott el, a géppel több probléma merült fel, ezért a gyári berepülések egész december végéig elhúzódtak. Ekkor egy kísérleti repülés folyamán a gép lezuhant és elpusztult.

1943. június 23-ig 26 db motor érkezett a HM és 23 az RLM részére. Az akadozó termelés oka így nem a motorhiány volt. Június végén újabb 5 gép készült el, ezekből július folyamán a RAB átvett egy gépet a magyar légierők, négy gépet az RLM részére. A július végén elkészült öt gépet pedig augusztus folyamán vették át: két gép a HM, és három gép az RLM részére. Újabb szállítmánykiesések miatt az 1943-as tervszámot ekkor 125-re kellett csökkenteni. Szeptemberben tíz *Bf 109G* gép került átvételre, három a légierők és hét a Luftwaffe részére. Október 14-ig már 54 motor érkezett be a HM és 95 az RLM részére. Októberben 15 gép került átvételre, ebből 5 a HM részére. A novemberi átvétel már 20 gép volt, ennek felét a magyar légierők kapták. Ugyanígy decemberben, mikor is összesen 33 gép került átvételre. Vagyis 1943 végén a gyártásmegosztás nem a tervezett 1/3 magyar, 2/3 német részesedéssel történt, hanem 1/2 magyar, 1/2 német részesedéssel. Ennek oka az volt, hogy 1943 júliusára a német *Bf 109G* gyártása elérte a havi 704 gépet, emellett a magyar gyártás az RLM részére teljesen jelentéktelen volt. Így eleget tudtak tenni a HM kérésének, mely több *Bf 109G* gépet kért.

1944 elejére azonban megváltozott a helyzet. A német gyártás 1943 decemberére havi 350 *Bf 109G* gépre csökkent. A németeknek újból nagy szükségük volt vadászgépekre. Így a januárban átvett 39 gépből már 25 került a Luftwafféhoz. A légierők ekkor 14 gépet kaptak (V.7+91-től V.8+04-ig). A német igényekhez talán az is hozzájárult, hogy 1944. január elején Fritz Wendel, a híres német Messerschmitt berepülőpilóta és a repülőgép sebességi világrekord tartója (755 km/h *Bf 109R* gépen 1939. április 26-án), Magyarországon járt, s számos új *Bf 109G* vadászt repült be Győrben, s Me 210C gépet Horthy-ligeten. Jelentésében azt írta, hogy a magyar gyártású gépek jobbak a német gépeknél. Ennek magyarázata egyszerű. Nálunk magyar szakmunkások dolgoztak a gyárakban, míg a német gyárakban már nagy számban alkalmaztak hadifoglyokat, illetve kényszermunkásokat, akiket a megszállt országokból szedtek össze. Ezeknek a munka mennyisége és minősége egyáltalán nem volt szívügyük. Így Messerschmitt kemateni (Tirol) gyárában 1941 januárjában még a munkások 77%-a volt német, 1943 decemberében már csak 23%-a.

1944 februárjában új események jelentkeztek a repülőgépgyártásban. Február 20-tól kezdődően 5 nap alatt az angol és amerikai bombázók nagymértékben elpusztították a német repülőgépgyártó ipart. A gyárépületek 75%-a elpusztult, a szerszámgépeknek pedig nagy százaléka. Leipzigben 350, Wiener Neustadtban 200, Regensburgban pedig 150 már kész *Bf 109G* vadászgép is elpusztult a gyárakban. Ezért pótlásképpen a németek 40 kész gépet átvettek Győrben. A legyártott gépek mind Németországba kerültek. Ezt csak elősegítette az ország németek által történt (március 19.) megszállása. A németeknek eddig is sok beleszólásuk volt a repülőgépgyártásba. Most azonban már ők parancsoltak mindenben. Ezért nevezték ki Imrédyt később (május 23.) tárca nélküli gazdasági miniszternek. Az ő feladata volt a német követelések visszafogása, mérséklése.

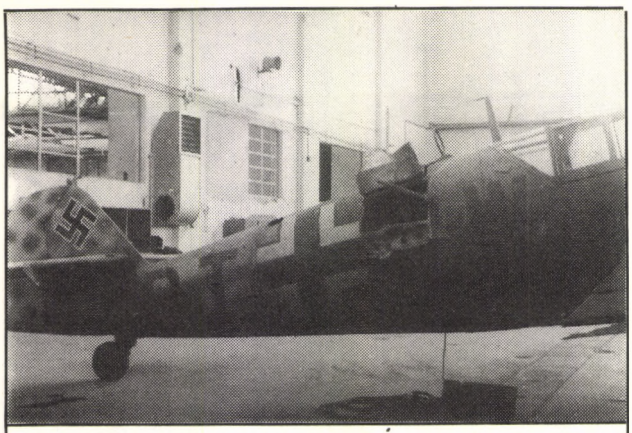


3. ábra: A Szerelde–I. csarnok csak tetősérüléseket szenvedett, a Bf 109G *törzsek sértetlenek, 1944. április 13-án (Bagossy-fotó – NTF)*

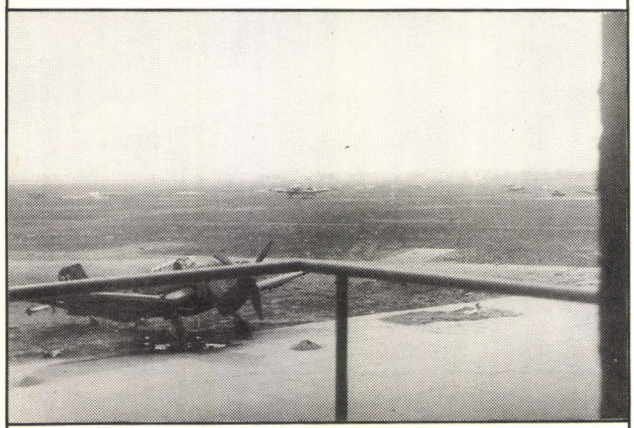
4. ábra: A Szerelde–II. csarnok tető- és ablaksérülései 1944. április 13-án, a szerelt gépek sértetlenek (Bagossy-fotó – NTF)

5. ábra: A belső gyár festő- és kárpitosműhelyének sérüléseit egy előtte becsapódó 453 kg-os bomba okozta, bent egy végszerelés alatt álló Fw–58C *futárgép áll, 1944. április 13. (Bagossy-fotó – NTF)*

Új fordulatot jelentettek az április elején megindult bombázások. A németek előtt is világos lett, hogy nem lehet többé a teljes magyar *Bf 109G*-gyártást lefoglalni. A magyar légierőnek is szüksége van vadászgépekre az ország ipari potenciálja megvédése érdekében. Így elhatározták a korábbi 1/3 magyar, 2/3 német gyártás visszaállítását. Azonban április 13-án a Győri Waggon- és Gépgyárat is pusztító bombatámadás érte. Több száz ember meghalt, három elkészült gép elpusztult, s 60 össze-



6. ábra: Repesztől kismértékben sérült, német, átadásra előkészített, DT+WW *jelű,* Bf 109G–6 *vadászgép a Szerelde–II. csarnok előterében, 1944. április 13-án (Bagossy-fotó – NTF)*



7. ábra: Kilátás a Hangár–II. emeletéről a gyári repülőtérre, ahol széttelepítve 6 vadászgép és egy Fw–58C *futárgép áll. Elöl egy javítás alatt álló német* Ju–87 *zuhanóbombázó, 1944. április 13. (Bagossy-fotó – NTF)*

8. ábra: A gyári repülőtéren 227 kg-os amerikai bombák tölcsérei, egy Bf 109G *gép telitalálattól megsemmisült, mögötte a német* DT+XD *jelű vadászgép (Bagossy-fotó – NTF)*

szerelés alatti gép megsérült. Azonnal megkezdődött a sérült és összetört gépek javítása. Ezzel párhuzamosan azonban meg kellett kezdeni a győri gyár széttelepítését különféle dunántúli helységekbe, hogy a gyártás kevésbé legyen érzékeny a bombatámadásokra. Végső fázisban az alkatrészgyártást Fertőrákoson, föld alatti üzembe akarták áttenni, a berepülést pedig Zwölfaxingben, a Wiener Neustadt-i gyár mellett berendezni.

A fent említett események miatt az áprilisi átvétel csekély volt, s csak 23 gépet tett ki, ebből 11 gépet a HM kapott (V.8+10 és +22 között, valamint +25 és +26). Április 28-ig a RÁB összesen 61 *Bf 109G* gépet vett át a HM részére, ebből az első 14 *G–4* alváltozat volt 2 db 7,9 mm-es géppuskával; a többi *G–6* alváltozat, 2 db 13 mm-es géppuskával. A V.8+10 gép a véletlenek összejátszása miatt sokkal gyorsabb volt a többi gépnél, s 648 km/h maximális sebességet ért el. Májusban ez lett Heppes Aladár, a 101. vadászosztály parancsnokának a gépe.

Győrben májusban is csak 25 gép került átvételre, ebből 13 a HM részére. Közben új események történtek. Április és május folyamán a Wiener Neustadt-i üzemet négy pusztító bombatámadás érte, ennek hatására az üzem kapacitása az 1943-as havi 200 gépről 50 *Bf 109G* gépre esett vissza. Félő volt, hogy itt a gyártás teljesen le fog állni. Ezért június 2-án a németek egy új repülőgép-gyártási szerződést írattak alá a magyar féllel. A cél ekkor a Wiener Neustadt-i Flugzeugwerke és a győri gyártás összevonása volt a bombabiztos kőbányai sörpincében. Itt W. N. F.-nek havi 200, a Győri Waggonnak havi 100 *Bf 109* gépet kellett gyártania. Az utóbbiból 25%, tehát havi 25 gép HM-részesedése volt. Ugyanakkor a motorgyártásra is született határozat, ennek is közös német–magyar gyártásban kellett történni Kőbányán, Budatétényben és osztrák föld alatti üzemekben.

Júniusban sikerült fokozni Győrben a gépátadásokat: 17 gép a HM, 38 gép az RLM részére került átadásra. A hónap végéig az összes átadott gépek száma elérte a 330 db-ot. Azonban ismét újabb események befolyásolták a gyártást. A június 6-i franciaországi szövetséges partraszállás, majd az ezt követő június 22-i hatalmas szovjet támadás a Heeresgruppe Mitte – Közép Hadseregcsoportnál a németeket véglegesen defenzív taktikára kényszerítette. Ilyen helyzetben a Luftwaffe és az RLM lemondott bombázó-, romboló- és szállítógépek további gyártásáról; már csak vadászgépekre volt szükség. Június 30-án a németek elhatározták az *Me 210* gyártásának leállítását, valamint, hogy a le nem gyártott 120 Me 210Ca–1 helyett a magyar légierők 120 *Bf 109G* gépet kapjanak a magyar gyártásból.

Július 8-án jelent meg az RLM 226. számú gyártási programja. Ennek alapján a *Bf 109G* gyártást a német–magyar munkaközösségre korlátozták. A tervezett havi kapacitás 500 gép volt, ebből 300 gép Wiener Neustadtban, illetve osztrák föld alatti üzemekben. Ugyanis sikerült időközben a Wiener Neustadt-i gyártást újból megszervezni, s az amerikaiak is abbahagyták a bombázását. 200 gépet Kőbányán kellett volna legyártani havonta, a Győri Waggon és a Dunai Repülőgépgyár Rt. közös erőfeszítésével. A 200 gép 20%-a, vagyis havi 40 gép volt a HM részesedése. Számos más vállalatot is be akartak vonni Magyarországon a *Bf 109* alkatrészgyártásba (MÁVAG, PIRT, Aero Ever stb.). Július 14-ig a RÁB 93 *Bf 109G* gépet vett át. Július 26-án a HM kijelentette, hogy a további gyártás lehetetlen Győrben, mivel július 2-án a Győri Waggont újabb bombatámadás érte. Az áttelepülést a kőbányai üzemekbe minden eszközzel gyorsítani kell.

Tekintettel a légierők vadászgéphiányára, az RLM átengedte a magyarországi gyártást teljes egészében a HM részére július, augusztus, szeptember hónapokban. A Győri Waggon júliusi gyártása már csak 17 *Bf 109G–6* gépet tett ki; mindenesetre ezt a HM kapta. Az RLM összesítése szerint a HM idáig – tehát 1944. július végéig – 116 db *Bf 109G* gépet kapott a magyar gyártásból. Ugyanakkor a német rész 231 db gépet tett ki, tehát globálisan fennállt az 1/3 magyar, 2/3 német arány.

Augusztus 9-én újabb pusztító bombatámadás érte a Győri Waggon- és Gépgyárat: 25 millió pengő kár volt csak a repülőgépgyárban. A gyártás ekkor nagyrészt leállt. Augusztusban már csak 8 db magyar gép készült el. Az utolsó magyar sorozat a V.8+58-tól V.8+75-ig volt, gyári számok 95 437 és 95 454. Augusztus végén Vitán Béla őrnagy átvevőcsoportja is feloszlott.

Kőbányán a gyártást már júniusban beindították, szeptemberig azonban az áttelepülésnek még a felét se sikerült lebonyo-

lítani. Szeptemberben a németekhez hasonlóan emelték a munkaidőt. A terv ekkor itt két 12 órás műszak volt: 3600 ember a motor- és 1000 ember a sárkánygyártásban. A cél 1945 januárjára havi 300 motor és 200 sárkány volt.

Mivel a légierők részére egyelőre nem volt gépszállítás, a németek megígérték 60 *Bf 109G* gép leszállítását német gyárakból augusztus folyamán. Mint mindig, a szállítás most is késett. Csak többszöri sürgetés eredményeképpen érkezett meg 15 gép augusztus végén. Ezeket szeptemberben további 38, októberben 7 gép követte. A gépek a W.0+01 sorban kaptak jelzést. Ezekkel alakult a 101 vadászezred szeptember folyamán (plusz a megmaradt V.800 sorozatú gépek).

A magyar *Bf 109G* gyártás nehézségeire vonatkozóan érdekes végigolvasni Barkász Emil hmtk. ezredes szeptember 30-i levelét, melyet a Carlton Szállodában székelő Zabel főmérnöknek, a Verbindungsstelle des Generalluftzeugmeisters in Ungarn főnökének írt. Ebben beszámol arról, hogy német kérésre két hete leállíttatta az *Ar 96* gyártást a MÁVAG-ban. A PIRT *Me 109* gyártásrészlege azonban nem tudta átvenni a MÁVAG műszaki személyzetét, így sok száz fő munkanélkülivé vált. Ezért szeptember 26-án ismét elrendelte az *Ar 96* gyártás folytatását a MÁVAG-ban. Az *Ar 96* gyártást csak akkor fogják abbahagyni, mikor a PIRT képes lesz átvenni a MÁVAG műszaki személyzetét a *Me 109* gyártásához. Ebből kiderül, hogy a PIRT-nél is folyt *Bf 109* alkatrészgyártás, s hogy ez időpontban Kőbányán nem volt munkáshiány, máskülönben ide irányíthatták volna a MÁVAG dolgozóit. (Október 28-án 9621 munkás dolgozott Kőbányán).

Bár Kőbányán már augusztus elején 10 *Bf 109G* törzs elkészült, s ezután is gyártottak törzseket, az első teljes gép szeptemberben készült el, s a hónap folyamán már 20 gépet küldtek vasúton Németországba. Ebben az időben Magyarországon már se végszerelési, se kipróbálási lehetőség nem volt. A németek a gépeket teljesen német gyártásúnak tekintették, s beleszámították a gyár termelésébe. Szeptemberben az osztrák üzem 117 *Bf 109* gépet gyártott, ezek majdnem kivétel nélkül a *G–14* altípusba tartoztak. A gépek gyártási száma 780 000 csoportban volt. Az eredeti Wiener Neustadt-i gépek számozása 782 001-től történt, a magyar gépek számozása egyelőre nem ismert.

A gépek elosztása azon alapelv szerint történt, hogy a HM kapja az összes magyar–osztrák gyártás 20%-át. Így például októberben a kőbányai üzem 95 sárkányt, s ezekhez motorokat küldött ki Ausztriába. Wiener Neustadt gyártása e hónapban 235 gép volt. Ennek 19,15%-át, vagyis 45 gépet kapott a HM. A kész gépek a RÁB-hoz repültek át Kenyeribe, ahol gyorsított ütemben vették át őket. E gépek a 60 német gép folytatásaként a W.0+01 és W.1+00 sorokba kaptak jelzést. Október végén a kőbányai V. és VI. sz. pincékben a sárkánygyártás 349 munkagéppel folyt.

A kőbányai gyártásnak a gyors szovjet előretörés vetett véget, a szovjet csapatok ugyanis már november elején megjelentek Soroksár határában. Ezzel párhuzamosan elhatározták a kőbányai üzem kitelepítését Ausztriába, s ez november 16-án meg is kezdődött. Így novemberben a gyár már csak 46 elkészült gépet tudott kiküldeni Ausztriába. Ennek megfelelően a WNF termelése is esett novemberben, s csak 113 gépet ért el. Ennek 23%-a, vagyis 26 gép került Magyarországra november hónapban.

Ha tehát összesítjük az eredményeket, azt látjuk, hogy Győr 355 gépet szállított, ebből 124 db-ot a HM és 231 db-ot az RLM részére. A kőbányai gyártás 161 gépet tett ki, ebből 71 db gépet a HM visszakapott Ausztriából (részben magyar, részben osztrák gyártású gépeket). Az összesített magyar gyártás eredménye tehát 516 gép, ebből 195 a HM számára, és 321 az RLM részére. Ezzel azonban nem tekintjük lezártnak a magyar gyártást. Ugyanis a kitelepülés során sok kész motor, sok sárkány és motoralkatrész került ki Németországba, melyek német gépekbe beépítésre kerültek. Csak december 7-ig 685 vagon, 12 hajó és 13 teherautó ment ki Ausztriába 14 620 t alkatrésszel, anyaggal és szerszámmal.

9. ábra: A gyári belövőpad romjai az 1944. október 7-i bombázás után. Egy betűjel nélküli, új német gép roncsa látható, tehát nemrég készült el. (Bagossy-fotó – NTF)

Ilyen helyzetben még az év végén is, a németek képesek voltak nagyszabású gyártásra. Szeptemberben 1605 db *Bf 109G* készült el, Regensburgban októberben érték el a maximumot, 755 db géppel. Ebben a helyzetben a németek könnyen nélkülözhették a magyar gyártást, sőt november végén ígéretet tettek arra, hogy decembertől a magyar légierőknek havi 75 db *Bf 109* vadászgépet fognak szállítani. Az ígéret nem valósult meg, a németek sohasem szállítottak havi 75 gépet.

Vajda Ferenc Antal

Felhasznált irodalom

Edward L. Hamze: Armign the Luftwaffe, German Aircraft Industry, University of Nebrasca, 1976.

William Green: The Warplanes of the Third Reich, MacDonald, London, 1972.

Richard James Overy: German Aircraft Production, Cambridge University, 1977. Doktorátusi értekezés (kézirat a szerző birtokában).

Dombrády Loránd: A magyar gazdaság és a hadfelszerelés 1938–1944. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1981.

Szabó Miklós: A magyar katonai repülőgépgyártás fejlődése 1938–1944. Hadtörténelmi Közlemények, 1982. évi 4. szám.

Vajda Ferenc Antal: A magyar légierő és a németországi repülőgép-beszerzés a második világháború végén. Hadtörténelmi Közlemények, 1984. évi 3. szám.

Vajda Ferenc Antal: A magyar Messerschmitt licenciagyártás és a németországi fegyverszállítások. Haditechnika, 1987. évi 2. szám.

Az Oberbefelshaber der Luftwaffe und Reichsminister der Luftfahrt (Göring) iratai, rendelkezései és levelei az 1941–1944. évekre.

A német Jägerstab iratai 1944-ből.

Müller miniszteri tanácsos (RdL) jegyzőkönyve az 1944. augusztus 8-i budapesti tárgyalásokról.

Erhard Milch naplója és visszaemlékezései (Levéltár, Washington, D. C. USA).

A magyar repülőgép-gyártási kormánybiztos több irata, így Barkász Emil ezredes 1944. szeptember 30-i levele.

A fotókat Bagossy Pál okl. gépészmérnök készítette a helyszínen, jelenleg a Nemzeti Történeti Fényképtár gyűjteményében találhatók. A mértékegységek korabeliek, az eredeti iratok miatt nem számítottuk át SI-re (Szerk.).

HELYTÁLLNI CSAK AZ TUD,
AKI LÉPÉST TART A FEJLŐDÉSSEL

Számítástechnika nélkül ma már nem jut messzire!

tpa-11
COMPUTER

Több mint húszéves számítástechnikai múlttal, korszerű architektúrák és technológiák alkalmazásával, színvonalas szakembergárdával ajánljuk a világon ipari szabványnak számító, e kategóriában kiemelkedő szoftvertámogatással rendelkező 16 és 32 bites mikro- és megamini számítógépcsaládunk tagjait IBM-kompatibilis személyi számítógépekkel együtt,

helyi és távoli hálózatba integrálva:

- laboratóriumi mérésadatgyűjtés,
- ipari folyamatszabályozás,
- ügyvitel-gépesítés,
- tranzakció-feldolgozás,
- CAD/CAM,
- és számos más feladat megoldásához.

MTA KFKI

További felvilágosítás:
KFKI MSZKI
1525 Budapest, Postafiók 49.
Telefon: 699-499, 1816-os mellék
Telex: 22-4289

MTA KFKI

AZ EGYIK LEGNAGYOBB MÉRNÖKI ÉS FŐVÁLLALKOZÓ KÜLKERESKEDELMI VÁLLALAT MAGYARORSZÁGON

A hagyományos fővállalkozói tevékenység ellátása során több évtizedes tapasztalatra tett szert komplett, kulcsra kész üzemek létrehozásában, technológiai sorok szállításában, és az utóbbi években profilja kibővült az áruexport–importtal.

A vállalat külkereskedelmi tevékenysége kiterjedt az alábbi területekre is:

- haditechnikai infrastrukturális beruházások
- javító-, karbantartó üzemek (mobil és stabil kivitelben)
- viaszvesztéses, precíziós öntödék
- MODUL könnyűszerkezetes épületek ipari és kommunális célra
- komplett oktatási létesítmények, kiképző központok, szaktantermek, kiképzéstechnikai eszközök, szimulátorok

A konkrét projektek megvalósulásához az IDEX szolgáltatásai:

- megvalósulási, beruházási tanulmánytervek készítése
- tervezés
- áruszállítás, technológiatranszfer, know-how átadás
- szerelés, szerelésvezetés
- betanítás
- beüzemelés

A partnerek igényeinek megfelelően a vállalat kész a legváltozatosabb együttműködések (termelési kooperáció, licencátadás, vegyes vállalat, barterügyletek és klf. speciális külkereskedelmi ügyletek) rugalmas kialakítására.

MÁR MŰKÖDŐ VÁLLALATI KÉPVISELETEK:

USA – New York
Algéria – Alger
Szovjetunió – Moszkva
Ausztrália – Perth
Nigéria – Lagos
India – New Delhi
Pakisztán – Karachi

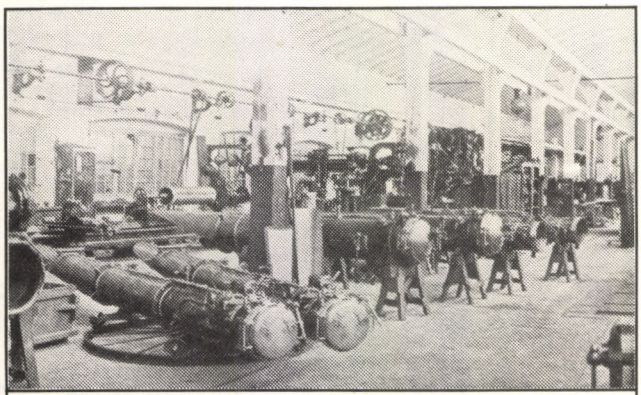
VEGYES VÁLLALATOK:

Vienna Trade – Bécs, Ausztria
Industrex (M) SDN. BHD. – Kuala Lumpur, Malaysia
Ikara Food Processing Company Ltd. – Ikara, Nigéria

Industrialexport · Hungary **1011 Budapest, Fő u. 14–18.**

A Luppis-Whitehead torpedó fejlesztése

1. ábra: Luppis János *fregattkapitány*



2. ábra: A Whitehead *gyár torpedóvetőcső-részlege*

A mai torpedó őse több alakban volt ismeretes. A XIX. században rúdtorpedót használtak, mely a hajók orrára volt erősítve. Ennek egyik változata az angol Harvey kapitány által tervezett uszálytorpedó volt, amit hajóhoz erősítve vontattak az ellenség közelébe.

1860-ban a svéd származású Ericson mérnök szivar alakú torpedója a szárazföldi indítás után egy csövön keresztül kapta a hajtógép számára a sűrített levegőt. 1872-ben az amerikai Lay készített egy 8 m hosszú torpedót, de ez nem vált be bonyolult szerkezete miatt. Ugyanebben az évben a szintén amerikai Smith kapitány is készített egy torpedót, mely abban a pillanatban, hogy ellenséges hajónak ütközött, szétvált, és alsó része egy bizonyos mélységet elérve felrobbant. Ezek egyike sem vált be érzékenységük és kezdetleges szerkezetük miatt.

A mai korszerű torpedó a magyar Luppis János fregattekapitány találmánya. Luppis 1813. január 27-én született Fiumében. 1837-ben lépett be a haditengerészetbe mint kadét, 1848-ban korvettkapitány, 1857-ben fregattkapitány lett. Első kísérleti torpedóját 1857-ben a BELLONA fregatton készített. Ez egy önvezérlésű, kis csónak formájú szerkezet volt, orrában a robbanótöltettel. A hátul elhelyezett propellert motor helyett egy hosszú tengelyű óramű hajtotta. 1860-ban Luppis azzal a kéréssel fordult Lipót főherceg mérnökkari és tengerészeti felügyelőhöz, hogy eszközöljön részére kihallgatást I. Ferenc Józseftől. A királynak tetszett Luppis találmánya és elrendelte, hogy bizottság vizsgálja meg az ügyet. Luppis 1861-ben nyugdíjazását kérte, hogy minden időt találmányára fordíthasson. Mivel se műhelye, se segítőtársa nem volt, Ciotta János nyugalmazott mérnök alezredeshez fordult tanácsért. Ciotta összehozta Robert Whiteheaddel, a Stabilimento Technico Fiumana üzem műszaki igazgatójával, aki hajlandó volt az együttműködésre. 1864-ben megkötötték a szerződést a torpedó kifejlesztésére. Kétévi szakadatlan munka után, 1866-ban jelenthették a Hadügyminisztérium tengerészeti osztályának a sikert.

Az első Luppis–Whitehead torpedó szivar alakú volt, vékony acéllemezből készítve, hossza 335 cm, legnagyobb átmérője 35,5 cm, tömege 136 kg. Ha mozgásba jött, 200 m távolságra jutott el úgy, hogy az egyszer beállított mélység állandó maradt. Sebessége óránként 6–7 tengeri mérföld volt. A torpedó első részében 8 kg tömegű robbanótöltet volt, a második részében a mélységszabályozó, a harmadik részében a sűrített levegővel működő compaund gép, mely a hajócsavart hajtotta meg, hátsó részében pedig a 25 at nyomású sűrítettlevegőtartály. A prototípust számos javított, korszerűsített változat követte. Luppis azon feltalálók közé tartozott, akik még életükben megkapták az elismerést. A minisztérium közbenjárására megkapta a Vaskorona-rendet, és 1869-ben I. Ferenc Józseftől az osztrák nemességet von Ranner előnévvel. 1875. január 11-én az olaszországi Milánóban halt meg. Luppis művét munkatársa, Robert Whitehead folytatta és tökéletesítette tovább.

Robert Whitehead munkássága

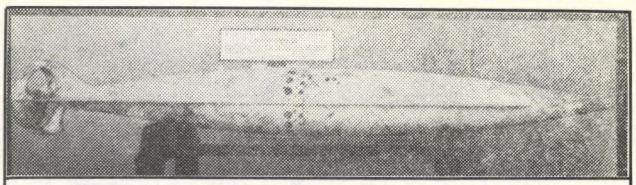
Robert Whitehead 1823. január 3-án Bolton-Le-Moorsban (Lanccashire) született. Középiskoláinak elvégzése után egyik rokona üzemében dolgozott 6 éven keresztül, de szabad idejében műszaki ismereteit bővítette. 1844-ben Marseille-ben helyezkedett el, mint műszaki rajzoló, 1847-ben Milánóba ment, ahol selyemszövő gépek tervezésével foglalkozott. Később Triesztbe került a Stabilimento Technico Triesto vállalathoz, mint ügyvezető igazgató. 1858-ban Magyarországra jött a fiumei Stabilimento Technico Fiumana hajógépgyár műszaki igazgatója lett. Ez a gyár 1871-ig létezett. 1872-ben Whitehead, aki ekkor már elismert szakember volt a gépgyártásban, megalapította a Whitehead és Társa torpedógyárat. Robert Whitehead 40 éven át dolgozott a torpedó tökéletesítésén, első fontos találmánya egy pontos mélységbeállító szerkezet volt, amely a torpedók 0–8 méter közötti vízszint alatti mélységét szabályozta. A torpedók motorja a 3 hengeres *Brotherhood* típus volt, később a tökéletesebb *Whitehead* rendszerű. Űrméretük is egyre nagyobb lett, előbb 40, majd 45 cm-es. 1895-ben Ludvig Obry feltalálta a giroszkópot, amit Whitehead a torpedóba is beépített, így az oldaleltérés minimumra csökkent. A torpedó hosszának növelésével nagyobb légtartályt tudtak beépíteni, így a sebesség és a lőtávolság növekedett. A töltet növelésével pedig a rombolóhatás lett nagyobb. A Whitehead gyárat 1898-ban korszerűsítették és bővítették, hogy a külföldi és hazai torpedó-megrendeléseknek eleget tehessenek. 1905 elején a vállalat átalakult részvénytársasággá, mivel eddig magántulajdon volt. Robert Whitehead hosszú, több mint 46 évi Magyarországi tevékenysége után, idős korára való tekintettel visszament szülőhazájába, és 1905. november 14-én halt meg, Beckett Park kisvárosban. Whitehead után természetesen minden tengeri nagyhatalom flottájában megkezdték saját tervezésű torpedók gyártását.

Anglia az RGF cégnél Grreonockban, az Egyesült Államok a Naval Torpedo Newportnál, Franciaország a Schneider és Creusot cégnél, Svédország Karlskronában, Olaszország Speziában, Németország a berlini Schwarzkopf cégnél és a friedrichsorti Torpedowerkstattban, Japán a kurei arzenálban készíttette a tengeri harc fegyverét. A századforduló után használt torpedók 45 cm-esek voltak, sebességüket és lőtávolságukat már nem tudták tovább fokozni, ezért a legtöbb konstruktőr a sűrített levegő melegítésével vélte megoldani a további fejlesztést.

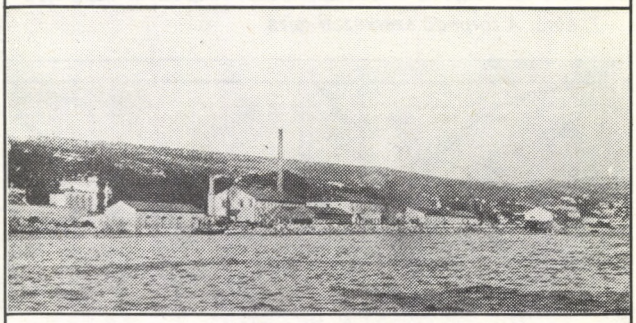
1902-ben Amerikában a Bliss és Tsa cég a sűrített levegő melegítésével, szénsav elégetésével próbálkozott. Ez a módszer bonyolult és igen veszélyes volt. Angliában az Armstrong–Whutworth cég 1906-ban egy úgynevezett száraz légmelegítőt alkalmazott, mely üzem közben 400 °C-ig is felmelegedett, és minden alkatrésze acélból készült. Ausztria–Magyarországon 1906-ban Vinzenz Pebal és Felix Fuchs készített légmelegítőt, ők termit elégetésével próbálták a teljesítményt fokozni. Ez a szerkezet túl nehéz volt (24 kg), ezért felhagytak a további kísérletekkel. A felsorolt típusok mind „száraz" légmelegítők voltak, így nem teljesen üzembiztosak.

A korszerű, könnyű „nedves" légmelegítő feltalálója Gesztesy János sorhajóhadnagy volt, aki 1865. november 24-én, Kőszegen született. 1884-ben lépett az osztrák–magyar haditengerészet kötelékébe mint kadét. A légmelegítő tervével már 1903 óta foglalkozott. Több változatot épített 1905-ig, ekkor felvetette turbinahajtómű alkalmazását a torpedónál, de tervét a műszaki bizottság mint túl költséges dolgot elutasította.

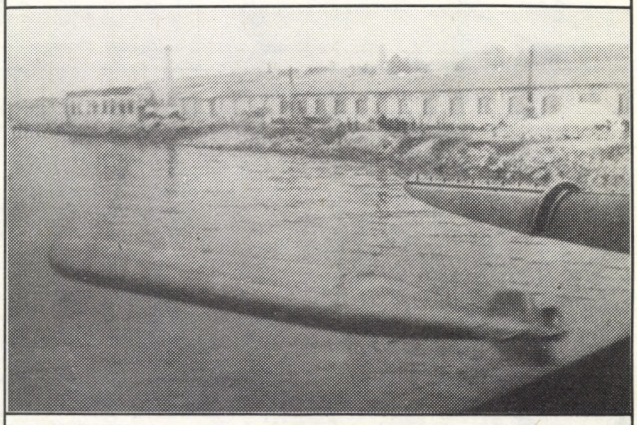
Új típusú légmelegítője az 1905. július 22-én tartott hivatalos próbán 70%-kal nagyobb teljesítményt ért el az eddigieknél. A szabadalma körüli huzavonák ellenére, betegen is tovább dolgozott, és 1907. augusztusában készen volt a korszerű „nedves" légmelegítő. Ennek sebessége 11%-kal, lőtávja 72%-kal volt jobb a szabványnál. Ez a légmelegítő benzinüzemű volt, és vízbefecskendezés segítségével tartotta normál hőmérsékleten a torpedót.



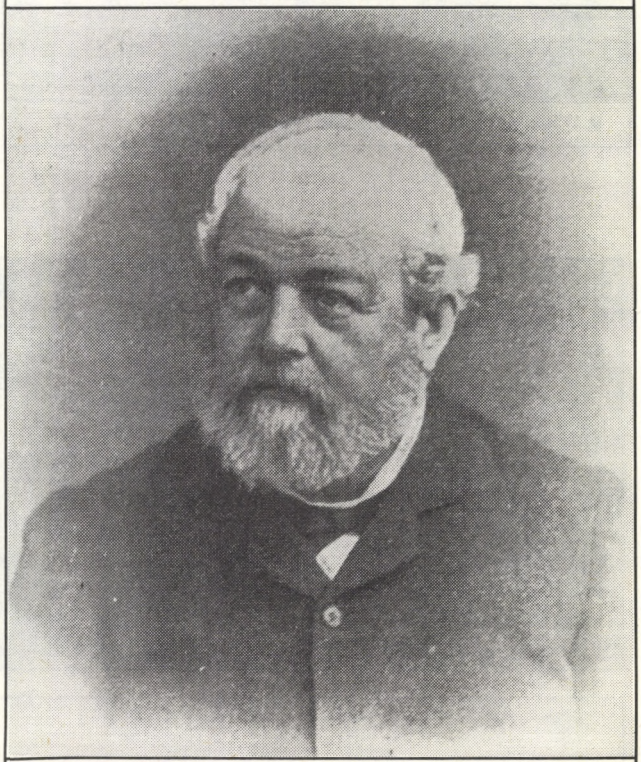
3. ábra: Luppis János *első torpedója*



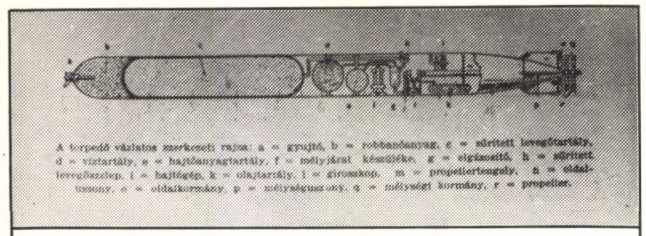
4. ábra: A fiumei Whitehead *torpedógyár 1900 után*



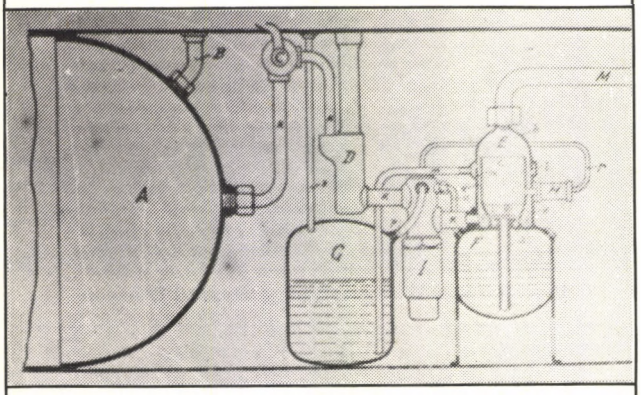
5. ábra: Gyári próbalőtér



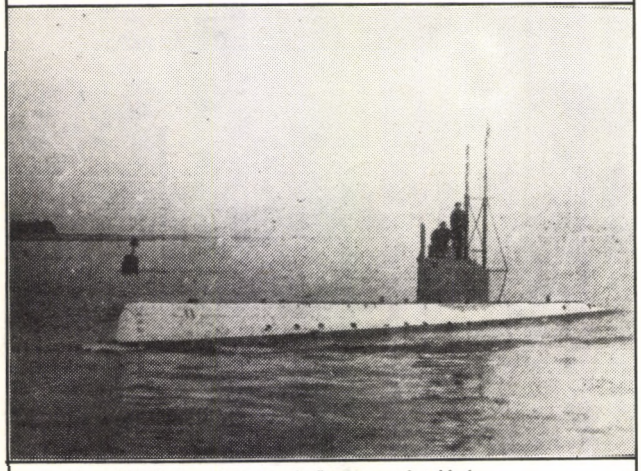
6. ábra: Robert Whitehead *idős kori fotója*



7. ábra. A torpedó szerkezeti rajza



8. ábra. Gesztesy János *légmelegítője*



9. ábra. Whitehead tervezésű tengeralattjáró

A fiumei torpedók főbb adatai

Év	Űrméret (cm)	Hossz (m)	Légnyomás/tartály (at)	Töltet (kg)	Sebesség (tm)	Táv (m)
1868	35,5	3,56	30	18	7	200
1888	40,0	5,00	62	94	26–23,6	800
1892	45,0	6,70	156	116	42–27,7	1000
1913	53,3	7,18	175	250	36,5–28,7	8000

A Whitehead és Armstrong cég együttműködése miatt (részvényvásárlások által) Armstrong gyártmányú melegítőket építettek be a fiumei torpedókba, hiába jelentették, hogy 1908-ban 30 darab Armstrong melegítős torpedó robbant fel. Gesztesy belebetegedett az állandó vitákba, és 1908-ban, súlyos rokkantan nyugdíjba ment. 1913-ban a legkorszerűbb 53,3 cm-es fiumei torpedót már Gesztesy légmelegítővel látták el. Ezt a torpedót a SZENT ISTVÁN csatahajón, a NOVARA cirkálón és a BALATON osztályú torpedórombolókon először alkalmazták. Gesztesy János 1915. február 12-én, Bécsben halt meg.

A Whitehead tervezésű tengeralattjáró

Az Osztrák–Magyar Monarchia hadihajó-építésének súlypontja az Adria-parti osztrák üzemekben volt. 1905 után Magyar vállalatok is részt vettek ebben a munkában. A Ganz-Danubius mindenfajta hadihajót épített, a torpedóhajóktól kezdve a csatahajókig. A Whitehead cég a torpedógyártás mellett kis hajók tervezésével és építésével is foglalkozott. 1910-ben egy új elgondolások alapján tervezett, 150 t-s tengeralattjáró szerepelt a Whitehead cég gyártmányai között. A holland haditengerészetnek éppen ilyen kicsi méretű tengeralattjáróra volt szüksége, így azonnal megvették a gyártási jogot. A KONIYLYKE MAATSCHAPPY-t a de Schelde hajógyárban építették meg (W–1), és 1911 végén állították szolgálatba. Annyira bevált, hogy 1913-ban még négy ilyen hajót építettek, N2–N5 jelzéssel. Az átvételi próbák eredménye: jó tengeralattjáró képesség viharos tengeren is, 10 csomós sebesség a Beaufort skála szerinti 6 fokos szélsebességnél. Teljes fordulási sugara a vízszinten 180 méter, víz alatt 160 méter, sebessége vízszinten 11,2 csomó. Hatótávuk 1000 tengeri mérföld 10 csomós sebességnél.

A Whitehead típus hajóteste, a szokásos rövid és széles, körszelvény formájú holland típus helyett, hosszabb és karcsúbb volt. Merülésszabályozása két vízszintes kormánnyal történt, melyek a hajócsavar mögött voltak, mint a Whitehead torpedónál. Egy szabadalmazott berendezés segítségével, kis erő alkalmazása mellett, pontos merülési mélységet lehetett elérni. A szivattyú segítségével 61 m merülést lehetett elérni. 300 LE-s, kétütemű motorja Nürnberg típusú volt, melynek indítása, az irányváltása egyszerű kézi emelővel történt. A 300 LE-s villanymotor akkumulátortelepei ólom- és gumiborítású, vízmentes rekeszekben voltak. Minden cella zárt, önállóan cserélhető volt, a másik zavarása nélkül. Kis méretei ellenére kényelmes elhelyezést nyújtott a Whitehead tengeralattjáró. Három villanytűzhely, étkezde, hálóhelyek, víztároló és élelem-, szerraktár volt beépítve, mely 11 fő egyheti ellátására volt méretezve. A tengeralattjáró hossza 32 m, szélessége 3,05 m volt, két 6 m hosszú periszkóppal látták el. Fegyverzete 2 darab torpedóvető cső volt, az orrban 4 darab 45 cm-es torpedóval. A korabeli adatok a források miatt változtatás nélkül kerültek felhasználásra, a hitelesség miatt nem számítjuk át SI rendszerbe. (Szerk.)

Horváth János

Forrásmunkák

Foss: Der Seekrieg. Berlin, 1904.

Gray, Edwin: Die teuflische Waffe, Oldenburg und Hamburg, 1975.

Noalhat, H.: Les torpilles et les ines sous-marines. Paris, 1905.

Ruy, F.: Torpedo und Minenkrieg. Berlin, 1940.

Székelyi Nyiri László: Hadtudományi enciklopédia. Budapest, 1942.

Mitteilungen aus dem Gebilde des Seewesen. Pla, 1909.

Az MN fegyverzeti és technikai főcsoportfőnök, miniszterhelyettes pályázatának eredményhirdetése

A Kiss Sándor mk. altábornagy, az MN Fegyverzeti és Technikai Főcsoportfőnöke, miniszterhelyettes által 1988-ban meghirdetett Haditechnikai Műszaki Fejlesztés c. pályázat munkáit értékelve a kijelölt bírálóbizottság az alábbi döntést hozta:

Berkes László mk. őrgy.-ot	13 000 Ft,	
Balogh János nyá. alez.-t	13 000 Ft,	
Diószegi Imre mk fhdgy.-t	20 000 Ft,	
Kaposi Pál mk. kpa.-t	15 000 Ft,	
Dosztály András mk. kpa.-t	4 000 Ft,	(megosztva)
Farkas László mk. őrgy.-t	4 000 Ft,	(megosztva)
Aczél Mihály mk. fhdgy.-t	4 000 Ft,	(megosztva)
Szenes István kpa.-t	5 000 Ft,	(megosztva)
Pozsgai István kpa.-t	5 000 Ft,	(megosztva)
Papp János kpa.-t	5 000 Ft,	(megosztva)
Varos Mihály alez.-t	8 000 Ft,	(megosztva)
Horváth Róbert mk. kpa.-t	8 000 Ft,	(megosztva)
Egri Gábor kpa.-t	8 000 Ft,	(megosztva)
Hegyi Mihály kpa.-t	8 000 Ft,	(megosztva)
Béres Ferenc kpa.-t	6 000 Ft,	(megosztva)
Lettner Ferenc kpa.-t	6 000 Ft,	(megosztva)
Dr. Bokor Imre mk. ezds.-t	4 000 Ft,	(megosztva)
Dr. Nagy Pál mk. őrgy.-t	4 000 Ft,	(megosztva)
Ócsai Sándor zls.-t	10 000 Ft,	
Girnt Vilmos mk. alez.-t	5 000 Ft,	
Bakai László pa.-t	10 000 Ft	

díjban részesítette.

Ettig Antal nyá. ezds.-t
Pártos György nyá. alez.-t
Horváth Róbert mk. kpa.-t
Sin Miklós alez.-t
Újvári Ferenc kpa.-t
Volszky Géza mk. őrgy.-t
Kerti Imre ht. tőrm.-t

elismerő oklevélben részesítette.

Szerk.

Pályázati eredményhirdetés

Folyóiratunk szerkesztőbizottságának elnöke által kijelölt bizottság az 1988. évi cikkpályázatra beérkezett cikkek elbírálását követően az alábbi döntést hozta:

A bizottság első díjat nem adott ki.

Kiss Sándor mk. altábornagy, az MN FVTFCsF, miniszterhelyettes 5000 Ft-os különdíját:

Faragó György mk. alez.

Új IC-nemzedék a láthatáron;

2000 Ft-os különdíját:

Hamar Sándor őrgy.

A napenergiával működő repülőgép című munkája kapta.

Dr. Bencsik István mk. vezérőrnagy, az MNVK anyagtervezési és közgazdasági helyettese, csoportfőnök

6000 Ft-os különdíját:

Dr. Halász László mk. alez. és Prágai Mihály mk.

A vegyi felderítőeszközök fejlesztési irányai a 80-as években;

5000 Ft-os különdíját:

Horváth János

Az osztrák–magyar tüzérség 42 cm-es tarackja című pályamunkája kapta.

Sipula István mk. vezérőrnagy, az MN páncélos és gépjárműtechnikai szolg. főnök, FVTFCsF-helyettes

5000 Ft-os különdíját:

Volszky Géza mk. őrgy.

Kifáradási és élettartam-vizsgálatok járműtervezésnél című pályamunkája kapta.

Schmidt István vezérőrnagy, az MN REF

5000 Ft-os különdíját:

Csorba János mk. alez.

A horizonton túli célok felderítése rövidhullámú rádiólokátorokkal című pályamunkája kapta.

Dr. Csatári Sándor vezérőrnagy, az MN REL főnök

5000 Ft-os különdíját:

Dr. Zsíros Imre mk. alez.

Légi felderítés című pályamunkája kapta.

A Haditechnika II. díjában (4000 Ft) részesítette

Horváth Dezső mk. alez.-t és Horváth Dezső mk. hdgy.-ot.

A szovjet robotpilóták fejlődésének áttekintése című pályamunkájáért.

A bírálóbizottság díjazásban nem részesített két pályaművet, azonban átdolgozás után közlésre alkalmasnak találta.

Szerk.

MEGA-teljesítmény ● MICRO-áron!

– 20 MHz – 32 bit alaplap
– 2 MB RAM (8 Mb-ig bővíthető)
– 1,2 MB floppy
– 40 MB (gyors) Winchester
– színes, grafikus kártya
– soros, párhuzamos interface
– színes monitor

ÁRA: 497000 Ft + ÁFA

Fenti ár magában foglal egy év garanciát és az üzembe helyezést

SZÍVES ÉRDEKLŐDÉSÜKET VÁRJUK!

mu

SZÁMÍTÓGÉPET AKAR ÖN ALKALMAZNI IPARI ÉS „TEREPI" KÖRNYEZETBEN?

Forduljon a MEGAMICRO-hoz!

Ajánlatunk:

DEC, Motorola VME BUSZ és IBM AT kompatibilis számítógépek forgalmazása, üzembe helyezése.

További felvilágosításért forduljon hozzánk!

megamicro

Számítástechnikai Informatikai Szolgáltató Kisszövetkezet
1145 Budapest, Lumumba u. 127/b • Tel.: 830-378 • Tx.: 22-3153

MINDEN

GÉPJÁRMŰVEZETŐNEK

jó utazást kíván

a

Bakony Művek

Bakony Fém- és Elektromoskészülék Művek

8201 Veszprém. Pf.: 78

Telefon: 24022. Telex: 3-22-22

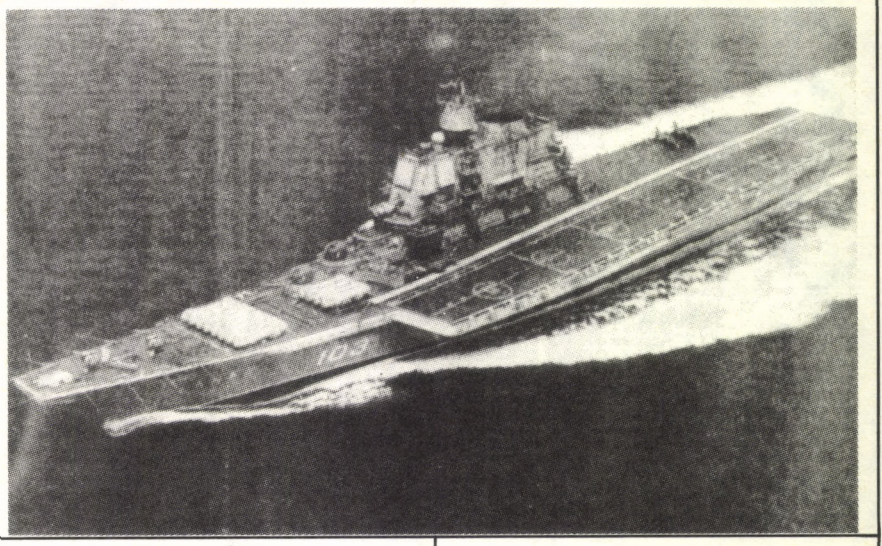
Mintabolt: 1073 Budapest, Kertész u. 40.

haditechnikai híradó

A BAKU repülőgép-hordozó

A BAKU szovjet repülőgép-hordozó hajó elkészültét már röviden ismertettük (1988/4. szám 38. o.). Az újabb hírek szerint a földközi-tengeri próbaút után az Északi Flottához helyezték át és Murmanszkba került. Képünk még a próbaúton ábrázolja, jól láthatók a konténeres rakétaindítók és az új szögletes felépítmény.

(Jane's Defence Weekly, 1988. december 17.)



Elektronikus térkép helikopter- és repülőgép-vezetők számára

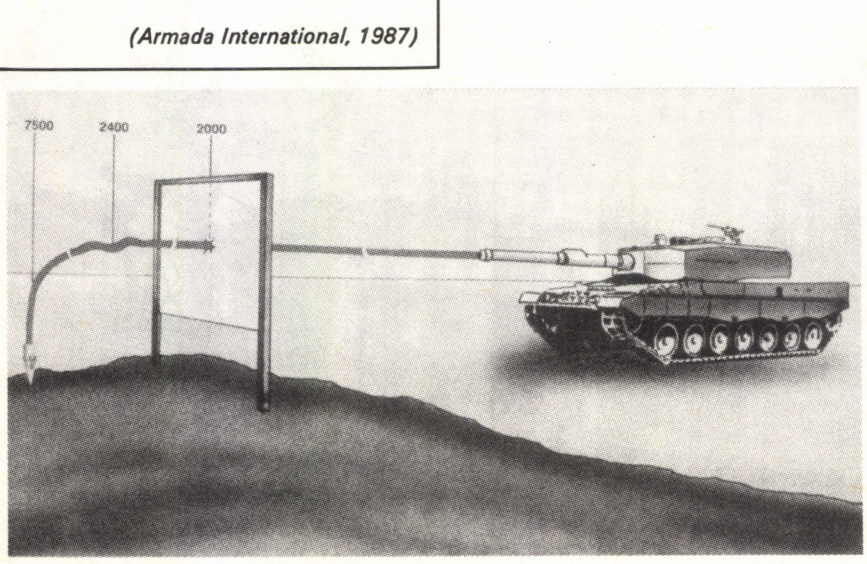
Ismeretlen terep feletti repülések elősegítése és a hagyományos papírból készült térképek használatának elkerülése céljából a Hughes Aircraft Company amerikai vállalat a légierő megrendelésére olyan elektronikus térképet „előállító" berendezést fejleszt, amely színes display-en ábrázolja a terep fontosabb jellemzőit, köztük a természetes és mesterséges tereptárgyakat. Az említett adatok gombnyomásra – igény szerint – a display-en vagy a kabinszélvédőre vetítve jelennek meg. A berendezés a fedélzeti számítógéppel szorosan együttműködik, így lehetőség van az ott előre betáplált adatok azonnali felhasználására is. Ez az együttműködés végső soron megkönnyíti a navigációt, a terepkövető repülést, a fedélzeti fegyverzet alkalmazását, a bevetés megtervezését (sőt a bevetési terv repülés közbeni megváltoztatását), illetve a helikopter vagy repülőgép veszélyeztetettségének meghatározását, egyszóval növeli a túlélőképességet.

(Armada International, 1987)

A Bofors svéd hadiipari vállalat új, 105 mm-es gyakorló harckocsilőszere

A Bofors svéd hadiipari vállalat *105/50 TPDS–T* típusnéven új, 105 mm-es gyakorló harckocsilőszert fejlesztett ki. A lőszer gránátjának ballisztikája megfelel egy „normál" *APFSDS* típusú gránát ballisztikájának, különlegessége viszont abban áll, hogy 2400 m-es repülés után a gránáton speciális destabilizáló felületek nyílnak ki, amelyek a repülési pályát megváltoztatva, a gránátot a talajba csapódásra kényszerítik – még a biztonsági zónán belül. A speciális gránát bármelyik 105 mm-es harckocsiágyúból kilőhető. További előnye, hogy lövéskor az ágyúcső igénybevétele csak töredéke a más gránáttípusok kilövésekor fellépő igénybevételnek.

(Armada International, 1988. 1. szám)

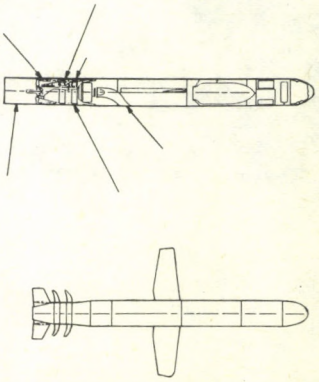


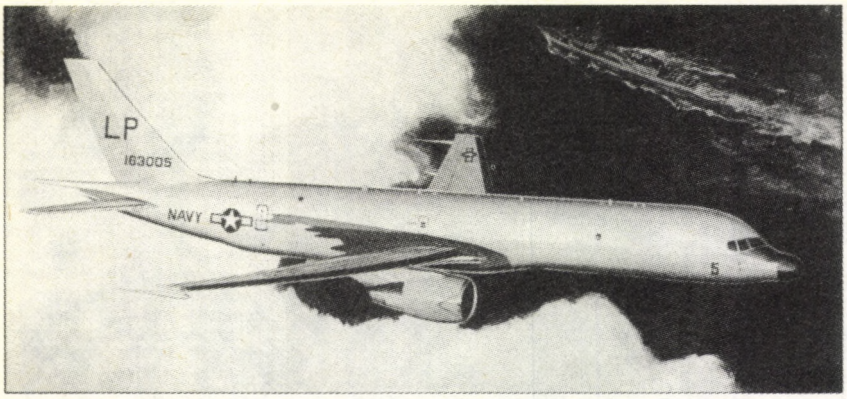
Folytatódik a „korszerűsített robotrepülőgépek" fejlesztése

A robotrepülőgépeket gyártó két amerikai nagyvállalat, a McDonnel–Douglas és a Boeing egymástól függetlenül folytat kísérleteket azzal a céllal, hogy a korszerűsített változatokat (ACM – *A*dvanced *C*ruise *M*issile) a lehető leghatékonyabb hajtóművekkel szereljék fel. A kísérletek érdekessége, hogy mindkét vállalat az egymással szemben forgó két légcsavarral felszerelt változatot részesíti előnyben. A képünkön látható változat a McDonnell elgondolása a jövő föld-föld osztályú robotrepülőgépek (alul) és indítófokozatának (felül) kialakítására. Tervezői azt állítják, hogy e változat gyártása 1992-ben megkezdődhet.

A fejlesztés további érdekessége, hogy a Teledyne, a Williams és a Garrett vállalatok is foglalkoznak egy új hajtóműtípus fejlesztésével, és a perspektivikus robotrepülőgépek harci lehetőségeit növelendő kutatják az ún. földbe fúródó robbanófejek kialakításának lehetőségét. Ez utóbbiakat föld alatti, illetve megerősített célok ellen tartják hatékonynak.

(Aviation Week, 1988. március 21.)





A Szu–25 csatarepülőgép

Az 1988/4. számunkban közöltük a *Szu–25* harcászati csatarepülőgép leírását. Mellékelten közöljük az elrendezési rajzát és konzoljainak fotóját.

(Jane's Aircraft 1987)

Utasszállító repülőgépek alkalmazása tengeralattjáró-elhárításra

A Boeing repülőgépgyártó vállalat érdekes javaslatot tett az Egyesült Államok haditengerészetének. A vállalat azt javasolja, hogy a *B–757* típusú, polgári repülőgépét alakítsák át a tengeralattjárók elleni hadviselés céljaira. A szakértők véleménye szerint a „mainál sokkal kevesebb ilyen gép szolgálatba állítása maradéktalanul kielégítené ezen a területen a haditengerészet igényeit, s ez jelentős költségmegtakarítással járna". Arról van szó, hogy a géptípus rakodóterének nagy mérete és jelentős teherbírása egy időben sokkal több felderítőeszköz és fegyverzet beépítését tenné lehetővé, de nem utolsó szempont a gépek nagy harcászati hatósugara, és az egy feltöltéssel a levegőben tartózkodás hosszú lehetősége sem. Ábránk a *Boeing–757* típusú repülőgép fantáziarajza a flotta felségjeleivel.

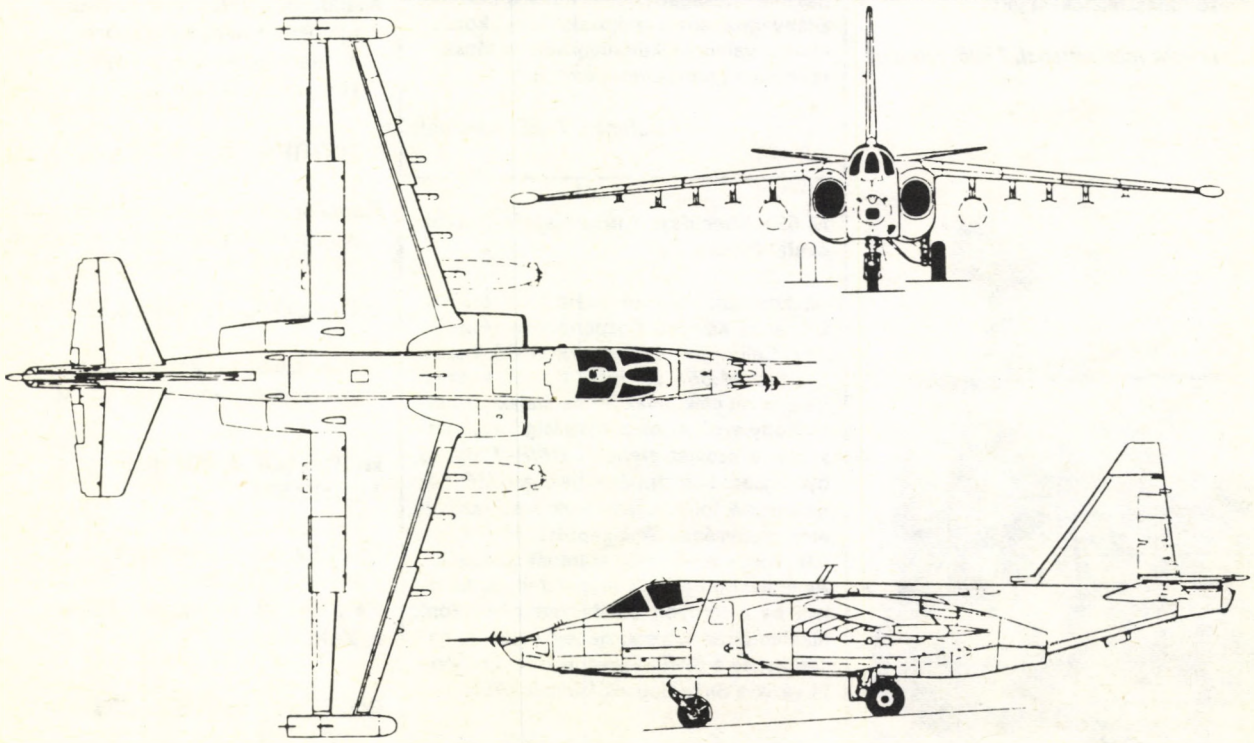
(Flight International, 1988. február)

Új kézi lőfegyver az amerikai fegyveres erőknél

Az Egyesült Államok szárazföldi erőinél, a haditengerészetnél, a tengerészgyalogságnál és a parti őrségnél megkezdődött a 9 mm-es, *92F* típusnevű (korábban *Beretta 925B–F* típusnevű) pisztoly rendszeresítése. Az olasz fejlesztésű és az olasz alkatrészekből az Egyesült Államokban összeszerelt pisztolyból eddig 92 000 darabot adtak át a csapatoknak. Egy, az elmúlt évben kötött szerződés értelmében az amerikai fegyveres erők összesen 320 000 db új fegyvert kapnak. Az új típusokkal a ma rendszerben álló *.45*-ös és *.38*-as pisztolyokat cserélik le. A tervezett mennyiség várhatóan nem elégíti ki a fegyveres erők igényeit, ezért újabb 175 000 db pisztoly gyártására kerül majd sor az Egyesült Államokban – olasz licencia alapján.

Az új pisztolyt az amerikai illetékesek széles kínálatból, többek között a *Rupor P–85*, a *SIG/Sauer P–226*, a *Smith and Wesson 459*, a *Glock 17*, a *Hand K P7M13* típusok közül értékelték a legjobbnak.

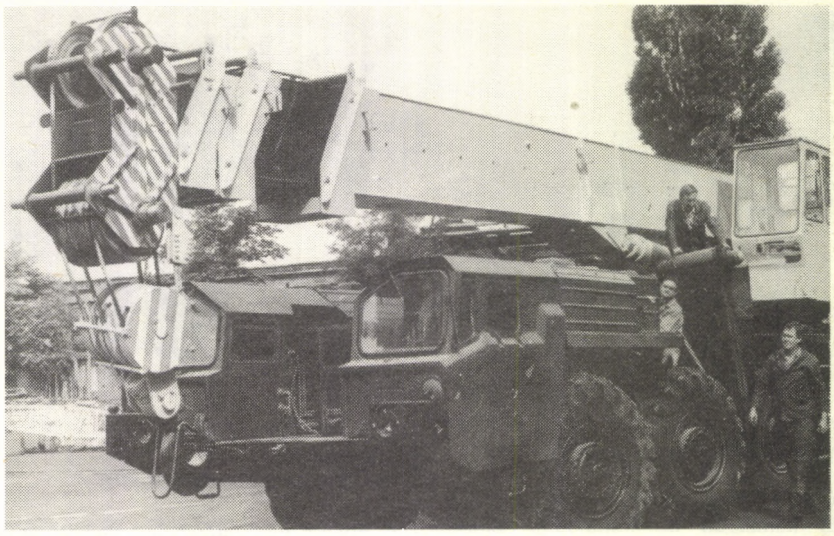
(Defence, 1988. január)



Rakétaszállító jármű, mint emelődaru

A szovjet *SS–20 (RSzD–10)* típusú középhatótávolságú rakéták megsemmisítése során a szállító-indító járművet átalakítva népgazdasági célokra hasznosítják. A hidraulikus emelőrendszertől megfosztott alvázakat egy odesszai gyárban emelődarukká építik át. Képünkön az első elkészült példány látható, egy 80 t teherbírású daruval felszerelve.

(APN)



Az OH–580 típusú, futár-felderítő helikopter fegyveres változata

Az Egyesült Államokban *AH–580 Warrior* típusnéven elkészítették a *Bell OH–580* típusjelű, futár-felderítő helikopter fegyveres változatát. Az új változat fegyverzete lehet 4 db *Hellfire* típusú, lézerirányítású páncéltörő rakéta, 4 db *Stinger* típusú levegő-levegő osztályú rakéta, 2 db nem irányított rakétakonténer, 2 db géppuska, de lehetőség van a felsorolt fegyverzet vegyes alkalmazására is. A fegyverzet hatékony alkalmazását korszerű célzóberendezés segíti, amelynek egyik legfontosabb elemét (az optikai rendszert) magasan kiemelve a főrotor tengelyén helyezték el.

A gyártó vállalat szerint az első 15 db fegyveres változatot „meghatározatlan mennyiség" követi majd, s azokat a tervek szerint az *AH–64 Apache* típusú fegyveres helikopterekkel együtt alkalmazzák, ugyanis a múlt évi „Reforger" gyakorlaton az együtt alkalmazás – jóllehet az *OH–580* típusok ott az *Apache*-ok számára „csak" fegyvertelen felderítést végeztek – igen kedvező tapasztalatokkal járt.

(Flight International, 1988. február)

Kompozitanyagok a hadiiparban

Az ötvenéves múlttal rendelkező brit hadiipari vállalat – a Permali Limited és leányvállalata, a BIR – újabban kompozitanyagokból készít különböző hadiipari termékeket. Az erős, ugyanakkor könnyű, víz-, sav- és hőálló, nem mágnesezhető, infravörös kisugárzással alig rendelkező és viszonylag könnyen megmunkálható kompozitanyagok a haditechnika számos területén előnyösen alkalmazhatók. A fent említett vállalat például jó minőségű kompozitanyagaiból lőszeres ládákat, lőszertároló rekeszeket (harckocsikhoz is), árnyékoló- és szigetelőlemezeket, műszerházakat, lokátorok és híradó berendezések egyes elemeit, hajófedélzeteket, gépházpadlókat és nagy méretű szélcsatornákat – többek között a NASA számára is – és más szerkezeti elemeket készít. Ezek felhasználhatóságát növeli, hogy a kompozitanyagok antisztatikusak, tűz-, kopásállóak, valamint különlegesen tartósak – bármilyen igénybevétel esetén.

(Defence, 1988. március)

M 551 Sheridan típusú harcjárművek átalakítása

Az Egyesült Államok szárazföldi erőinek Országos Kiképző Központjában (Fort Irwin, California) számos, 1966–70. között gyártott *M 551 Sheridan* típusú, könnyű harckocsit alakítanak át. Az átalakítás célja, hogy azok a „megszólalásig" hasonlítsanak a szovjet eredetű, *BMP–1* típusú gyalogsági harcjárművekhez. A *BMP*-hez hasonlóvá formált járművek a szárazföldi erők alegységeinek kiképzése és gyakorlatai során az ellenség szerepét „játsszák". Az átalakított járművek méreteik, sziluettjeik és a tornyon elhelyezett páncéltörő rakétaindítók következtében valóban hasonlítanak a *BMP–1*-hez. Hasonló módon tervezik a *Silka* típusok kialakítását is.

(Jane's Defence Weekly, 1987. szept.)

СОДЕРЖАНИЕ

Вольски Геза: Испытание мобильных нагрузок 2

Д-р Ёс Шандор: Автоматическая радиолокационно-информационная система 6

Дьёри Шандор—Д-р Кальман Ференц: Направления развития системы технических средств ПХЗ Бундесвера 12

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Штурмовой самолет Су—24 16

Современные китайские бронетранспортеры II. 19

Авиационно-морские военные операции американского военно-морского флота в Персидском заливе 23

ТЕХНИКА КОСМОСА

Первый путь космического корабля «Буран» 27

ЭКСПРЕСС-ИНФОРМАЦИЯ

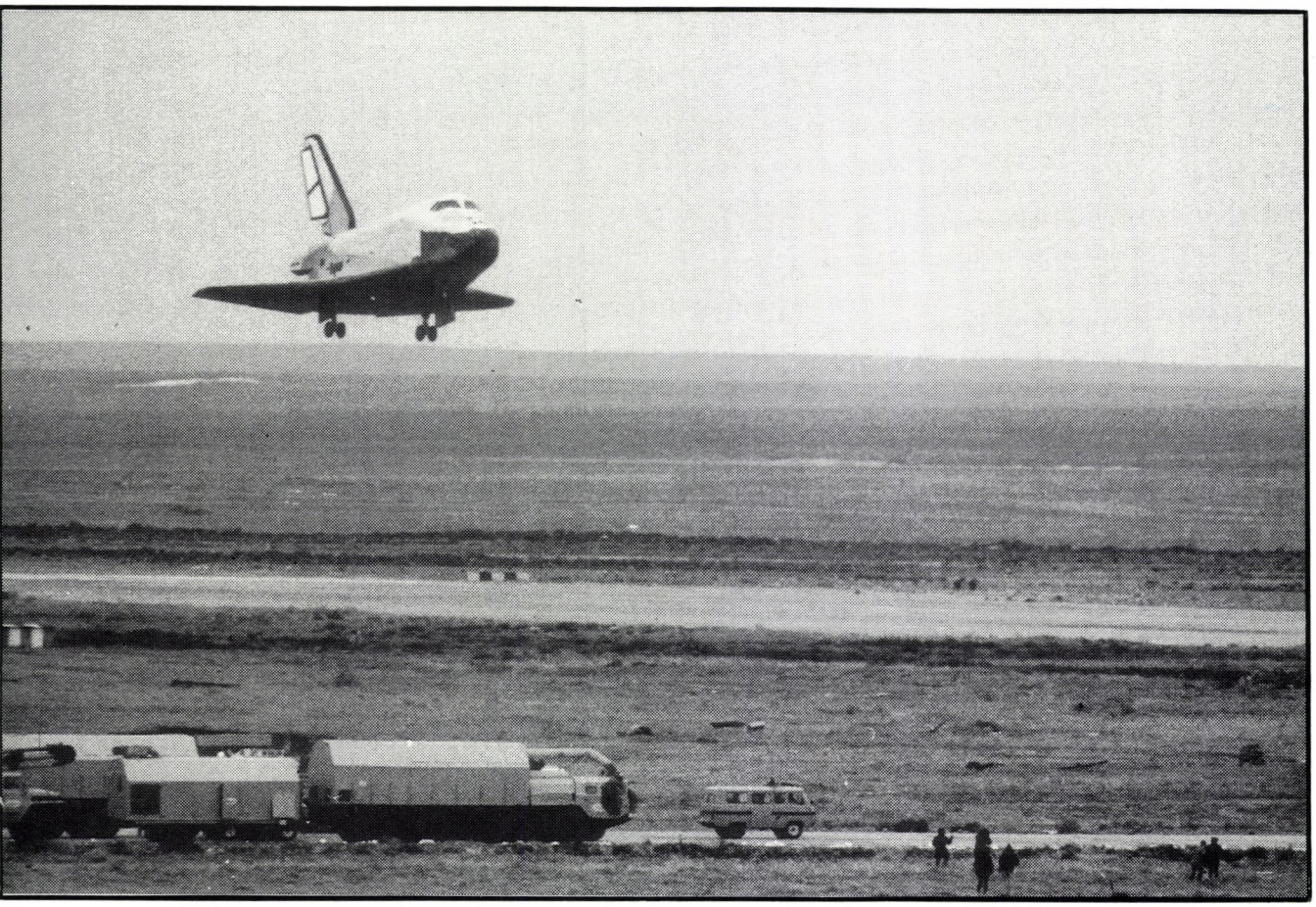
Бортовые автоматические системы управления самолетом 33

ИСТОРИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

Производство лицензии Бф—109Г в Венгрии 38

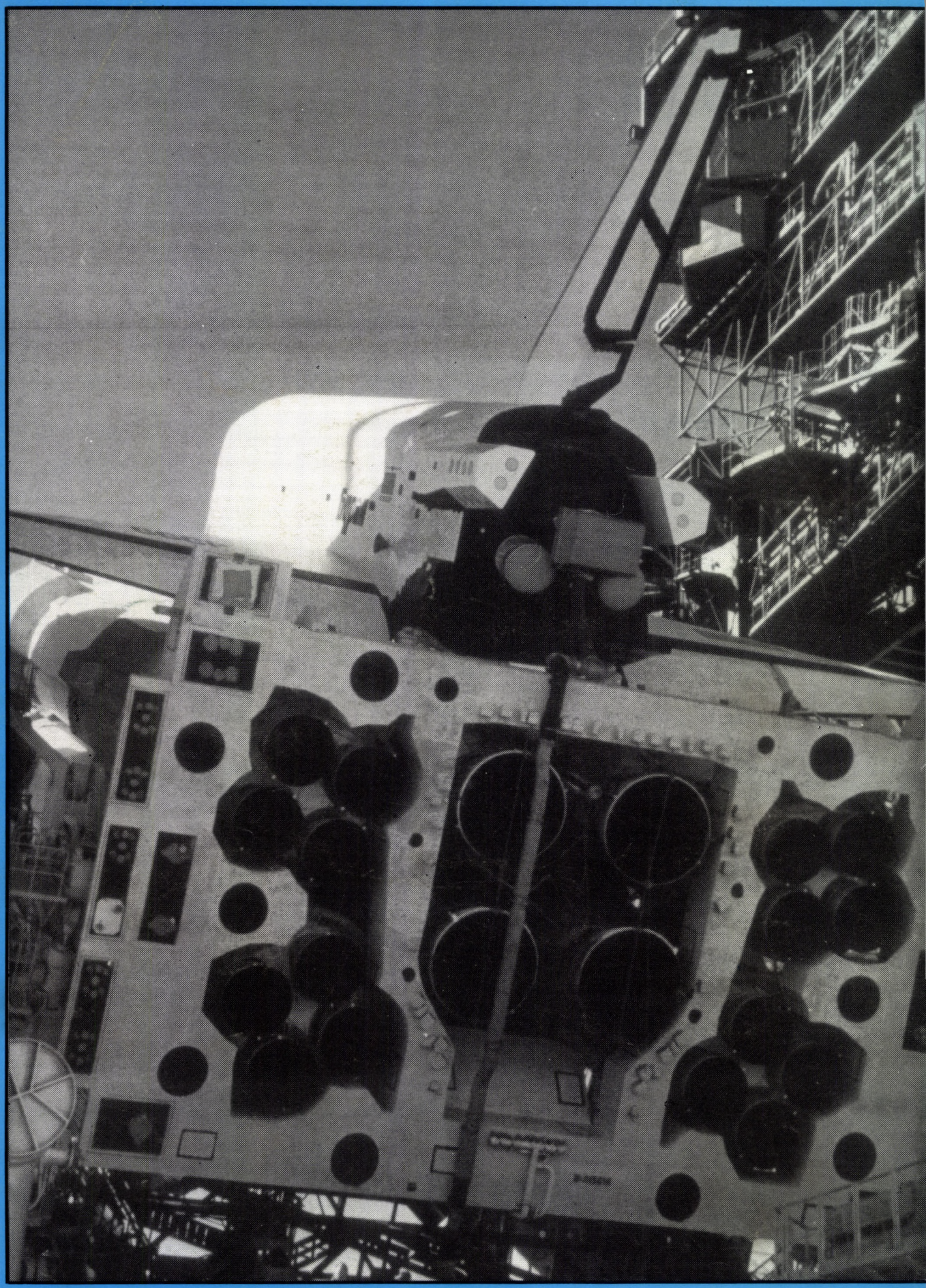
Разработка торпеды Лупис-Уайтхида 44

ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ НОВОСТИ 50



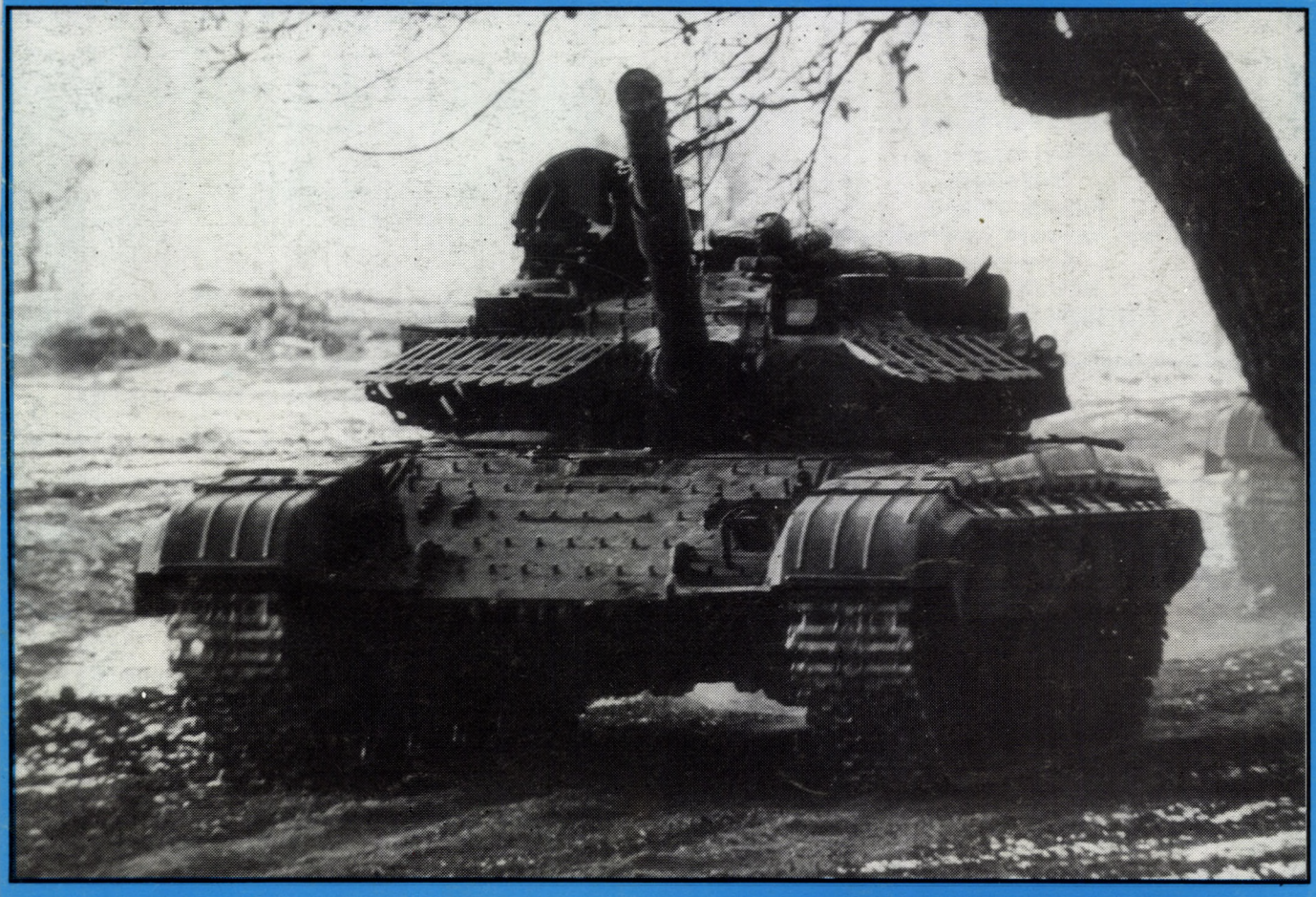
A Buran leszállás közben és a betont éréskor (APN)

Ára: 14 Ft



1989 2

HADITECHNIKA

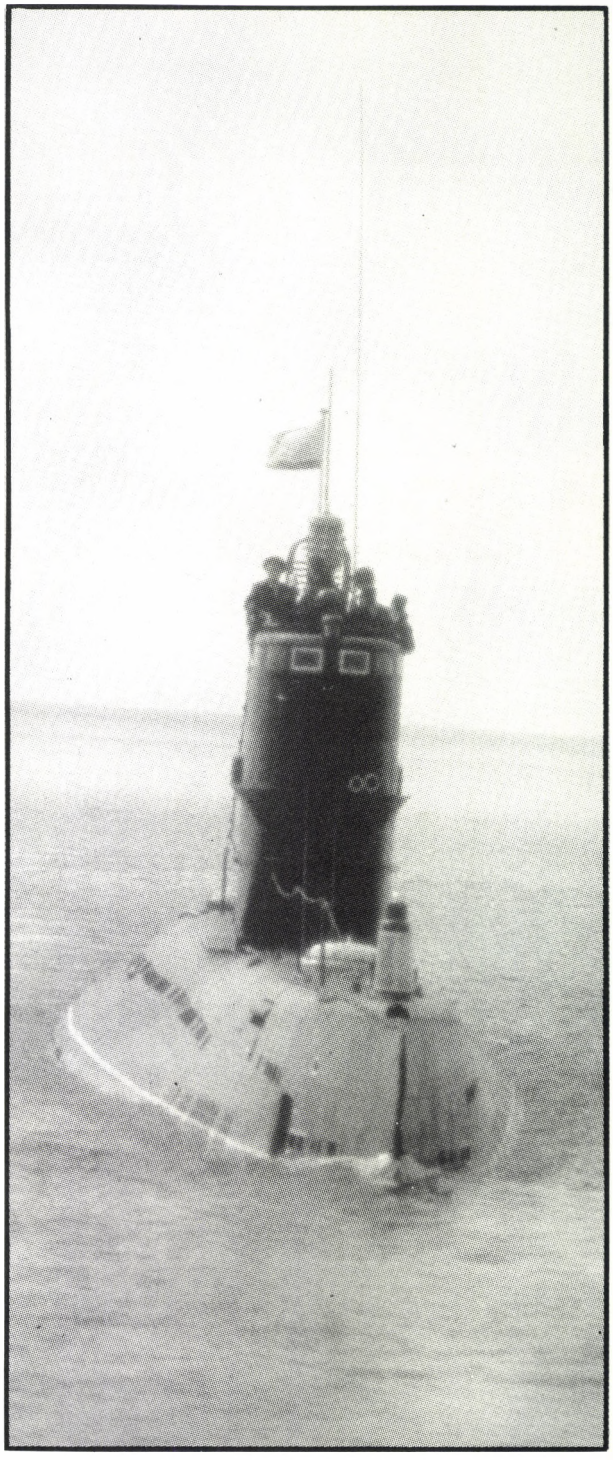


A MAGYAR NÉPHADSEREG
MŰSZAKI-TUDOMÁNYOS
ÉS ISMERETTERJESZTŐ
FOLYÓIRATA

1989. április–június
XXIII. évfolyam

A szerkesztőbizottság elnöke:
DR. KALLÓ PÉTER
mérnök ezredes
Elnökhelyettes:
GERLEI ISTVÁN
mérnök ezredes
Felelős szerkesztő:
AMACZI VIKTOR
mérnök alezredes
A szerkesztőség postacíme:
Budapest
Postafiók 26
1525
Telefon: 760-248
Kiadja a
Zrínyi Katonai Könyv-
és Lapkiadó
Budapest
VIII., Kerepesi út 29/B
Postacím:
Budapest
Postafiók 22
1440
Telefon: 331-170

89.2706/21–02
Zrínyi Nyomda,
Budapest
Felelős vezető:
a Zrínyi Nyomda vezérigazgató-
helyettese
INDEX: 25381
HU ISSN: 0230–6891



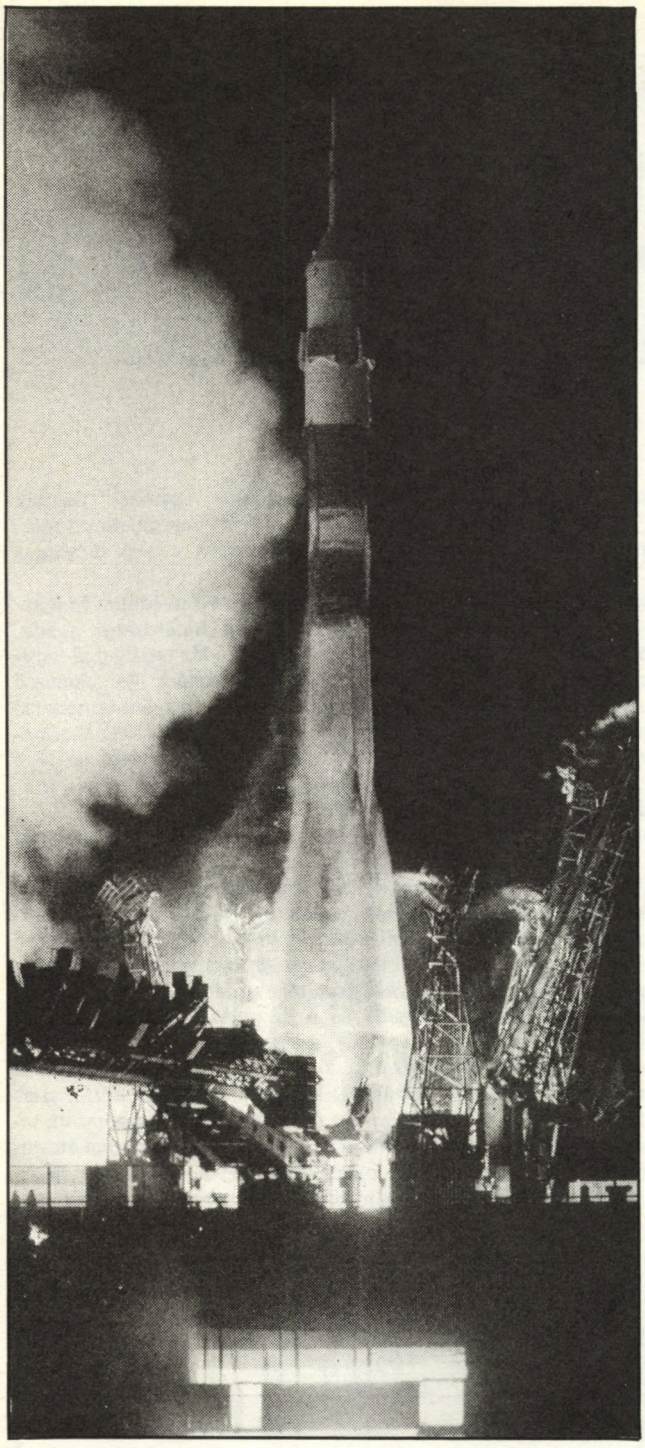
Szovjet W osztályú tengeralattjáró (APN)

HADITECHNIKA

Terjeszti a Magyar Posta. • Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel utca 10/A – 1900 – közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215–96162 pénzforgalmi jelzőszámra. • Megjelenik évente négyszer. • Kéziratokat nem őrzünk meg, de külön kívánságra visszaküldjük.

Címképünkön:
A T–64 típusú
harckocsi pót-
páncéllal (KNF)

Hátsó borítónkon:
A MINSZK
repülőgép-
hordozó
(APN)



A Szojuz TM–7 indítása (APN)

TARTALOM

A Varsói Szerződés tagállamai Honvédelmi Miniszteri Bizottságának nyilatkozata 2

A béke és biztonság erősítésének szovjet koncepciója 10

Matvej Burlakov vezérezredes sajtónyilatkozata 11

Vörös Miklós: Beszédszintetizátorok és automatikus beszédfelismerő berendezések alkalmazási lehetőségei harci repülőgépeken 12

KÖNYVSZEMLE 17

NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

Carlucci és a szovjet haditechnika 18

A Type 88 harckocsi 21

Új fegyverrendszer a helikopterek és harckocsik elleni harcban 26

Az amerikai haditengerészet repülőgép-hordozó flottájának kialakulása I. rész 28

ŰRTECHNIKA

Az Ariane hordozórakéta-program 37

HAZAI TÜKÖR

T–55 AM típusú, korszerűsített harckocsi 42

HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

Kiegészítések a Bf–109 gépek magyarországi gyártásáról szóló tanulmányhoz 45

Brit hadihajók a Dunán (1918–1925) 48

HADITECHNIKAI HÍRADÓ 54

1989

2

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:
Belényesi József, Böde József, Bődi József, Erdős József, dr. Gráfik János, dr. Mosoni József, dr. Ősz Sándor, Poór István, dr. Szentesi György, dr. Tóth Mihály, dr. Ungvár Gyula, Wapper István

SZERKESZTŐ: SÁRHIDAI GYULA

TÖRDELŐSZERKESZTŐ: TURÓCZYNÉ ÚJVÁRY MÁRTA

HADITECHNIKA

A Varsói Szerződés tagállamai Honvédelmi Miniszteri Bizottságának nyilatkozata

A Varsói Szerződés tagállamainak Honvédelmi Miniszteri Bizottsága hangsúlyozza, hogy a nemzeti béke, biztonság és bizalom erősítése szempontjából rendkívül fontosak a Szovjetunió azon egyoldalú lépései saját – köztük az európai – fegyveres erőinek és fegyverzetének csökkentésére, amelyeket Mihail Gorbacsov, az SZKP Központi Bizottságának főtitkára, a Szovjetunió Legfelsőbb Tanácsa Elnökségének elnöke 1988. december 7-én az ENSZ-ben jelentett be.

A Honvédelmi Miniszteri Bizottság – a Varsói Szerződés tagállamai Politikai Tanácskozó Testületének 1986-ban Budapesten, 1987-ben Berlinben és 1988-ban Varsóban tartott ülésein elfogadott határozatoktól vezéreltetve és a szövetség katonai doktrínájának védelmi jellegéből kiindulva – úgy véli, a jelenkorban a legfontosabb a háború megakadályozása, a nukleáris és hagyományos fegyverkezési hajsza beszüntetése, valamint a fokozatos leszerelésre történő áttérés. A VSZ és a NATO európai fegyveres erői olyanok legyenek, hogy – saját védelmüket szilárdan biztosítva – a két szövetség egyikének se legyenek eszközei a másik fél váratlan megtámadásához és – egyáltalán – támadó hadműveletek indításához. Éppen ezt a célt kell, hogy kövessék az európai fegyveres erők és hagyományos fegyverzetek csökkentésével foglalkozó – küszöbönálló – tárgyalások résztvevői.

Az ülés résztvevőinek eltökélt szándéka, hogy előmozdítják e tárgyalások mielőbbi megkezdését, valamint a bizalom, biztonság és leszerelés erősítésére irányuló intézkedéseket tárgyaló európai értekezlet munkájának felújítását. Síkraszállnak amellett, hogy ezeken a fórumokon el kell jutni az összeurópai szinten és az egyes térségekben meglévő aszimmetriák (aránytalanságok) és egyensúlyhiányok kölcsönös felszámolásáról szóló megállapodáshoz, az európai fegyveres erők és a hagyományos fegyverzetek lényeges csökkentéséhez, az európai kontinensen folytatott katonai tevékenység korlátozásának figyelembevételével a már meglevő bizalomerősítő intézkedések fejlesztéséhez és bővítéséhez, továbbá ahhoz, hogy ezek az intézkedések a katonai légierők és a haditengerészeti erők önálló tevékenységére is kiterjedjenek.

Ezzel összefüggésben egyre időszerűbbé válik az a javaslat, amelyet a Varsói Szerződés tagállamai még 1988 márciusában tettek, miszerint a két katonapolitikai szövetség között meg kell valósítani a VSZ-hez és a NATO-hoz tartozó országok európai fegyveres erőire és hagyományos fegyverzetére vonatkozó számadatok hivatalos cseréjét. A NATO-országok nem adtak pozitív választ erre a javaslatra, és – egyoldalúan – tendenciózus, önkényesen kiragadott adatokat publikáltak.

A Honvédelmi Miniszteri Bizottság változatlanul elsőrendű fontosságot tulajdonít a VSZ-be és a NATO-ba tömörült országok Európában – az Atlanti-óceántól az Urálig – lévő fegyveres erőire és hagyományos fegyverzetére vonatkozó tényleges adatok feltárásának.

Ugyanakkor szükségesnek tartja, hogy az eddiginél átfogóbb összefüggésben adjanak összképet a két katonapolitikai szövetség Európában kialakult katonai erőviszonyairól. A fegyveres erők egységes szervezetet képeznek. Alkotóelemeik – a szárazföldi csapatok, a katonai légierő, a légvédelmi csapatok és a haditengerészeti erők – együttműködnek egymással, kiegészítik és erősítik egymást. Csupán ezek komplex, elemző vizsgálata teszi lehetővé, hogy felmérjék a felek tényleges erőviszonyát.

Ebből kiindulva a Honvédelmi Miniszteri Bizottság olyan határozatot hozott, hogy a Varsói Szerződés tagállamai fegyveres erőinek létszámára és alapvető fegyverfajtáinak mennyiségére vonatkozó számadatokat, valamint a NATO Európában és a csatlakozó vízterületeken lévő katonai erőire utaló saját felmérését publikálni kell.

A mellékelt táblázatok adataiból kitűnik, hogy a szárazföldi csapatok és a katonai légierő hozzávetőlegesen egyenlő létszáma mellett a NATO – a haditengerészeti erők létszámát tekintve – kétszeresen felülmúlja a VSZ szervezetét. A NATO – a csapásmérő frontlégierő (harcászati légierő) és a tengerészeti légierő repülőgépeinek, a harci helikoptereknek, a páncéltörő rakétakomplexumoknak a száma tekintetében – fölényben van a VSZ szervezetével szemben. A VSZ szervezete viszont a harckocsik, harcászatirakéta-indító állványok, a légvédelmi csapatok állományába tartozó elfogó, harci vadász-

1. táblázat

A fegyveres erők létszámának arányai (ezer fő)

	VSZ	Arány	NATO
Vezetési szervek: vezérkarok (főtörzs), honvédelmi (nemzetvédelmi) minisztériumok központi és főcsoportfőnökségei, VSZ	30,2	1:1,6	49,47
Szárazföldi csapatok, légideszant-csapatok és csapatrepülők	1823,5	1:1,2	2115,36
Légvédelmi csapatok	550,5	4:1	137,7
Katonai légierő	425,1	1:1,1	482,3
Haditengerészeti flotta (erők)	338	1:2	685
Központi alárendeltségű alakulatok (felderítő, híradó, REH, katonai tanintézetek stb.)	225,4	2,3:1	96,9
Fegyveres erők hadtápegységei és intézetei	146,3	1,7:1	87,5
Polgári védelmi (területvédelmi) alakulatok	34,1	5,7:1	6
Fegyveres erők Európában és a csatlakozó vízterületeken mindösszesen	3573,1	1:1	3660,2

2. táblázat

A fő fegyverfajták mennyiségi arányai

	VSZ	Arány	NATO
Front- (harcászati), légvédelmi és haditengerészeti légierő harci repülőgépei	7 876	1,1:1	7 130
Ebből:			
front- (harcászati) légierő, légvédelem harci repülőgépei	5 355	1:1	5 450
légvédelmi csapatok elfogó vadászrepülőgépei, amelyek nem képesek földi célok ellen tevékenykedni	1 829	36:1	50
haditengerészeti harci repülőgépek	692	1:2,4	1 630
Csapásmérő (bombázó, vadászbombázó, csata-) repülőgép a front- (harcászati) és haditengerészeti légierőnél összesen	2 783	1:1,5	4 075
Harci helikopterek (haditengerészetnél is)	2 785	1:1,9	5 270
Harcászatirakéta-indító állványok	1 608	11,8:1	136
Harckocsik	59 470	1,9:1	30 690
Páncéltörő rakétakomplexumok	11 465	1:1,6	18 070
Gyalogsági harcjárművek és páncélozott szállító harcjárművek	70 330	1,5:1	46 900
Sorozatvető rendszerek, 75 mm-es és ennél nagyobb űrméretű tüzérségi lövegek, 50 mm-es és ennél nagyobb űrméretű aknavetők	71 560	1,3:1	57 069
Tengeralattjárók (a hadászati ballisztikus rakétákat hordozó tengeralattjárók nélkül)	228	1,1:1	200
Ebből atommeghajtású	80	1:1	76
Nagyobb felszíni hadihajók (repülőgép-hordozók, sorhajók, cirkálók, torpedórombolók, fregattok, 1200 tonnás és ennél nagyobb vízkiszorítású deszanthajók)	102	1:5	499
Ebből:			
hordozók	2	1:7,5	15
robotrepülőgép-hordozók	23	1:11,9	274
deszanthajók (1200 t és nagyobb)	24	1:3,5	84

repülőgépek, gyalogsági harcjárművek és páncélozott szállító harcjárművek, valamint a tüzérség terén van fölényben. A haditengerészeti erők fegyverzetét vizsgálva, a NATO jelentősen felülmúlja a VSZ-t, a haditengerészeti erők harci repülőgépei, a nagy felszíni hajók száma, köztük a repülőgép-anyahajók és a repülőgép-hordozó hajók tekintetében. A VSZ szervezete bizonyos fölényt élvez a rakéta-torpedó fegyverzettel ellátott tengeralattjárók vonatkozásában.

Magától értetődik, a feltüntetett adatok nem arra szolgálnak, hogy – kiindulási paraméterek gyanánt – teljes terjedelmükben felhasználják őket az elkövetkezendő tárgyalásokon, amelyeket a mandátumoknak megfelelően kell majd folytatni, és arra sem, hogy a tárgyalások témáját helyettesítsék. Az európai katonai erők felmérésének ez a komplex megközelítése azonban végső soron azt szolgálja, hogy a figyelmet arra összpontosítsa: a tárgyalásoknak a kezdet kezdetétől realisztikus jelleget kell kölcsönözni, továbbá, hogy le kell mondani az egyoldalú előnyök elérésére irányuló kísérletekről.

Az európai katonai egyensúly – valamennyi összetevőjét figyelembe véve – úgy jellemezhető, mint olyan hozzávetőleges egyensúly, amely nem ad lehetőségeket az egyik vagy másik félnek arra, hogy döntő katonai fölényre számítson. Ugyanakkor szükséges az európai fegyveres erők és fegyverzetek jelenlegi magas koncentráltsági szintjének radikális csökkentése, azzal a céllal, hogy biztosítsák az ésszerűen elégséges védelem elvének megfelelő stabilitását.

A Honvédelmi Miniszteri Bizottság úgy véli, az európai biztonság érdekei megkö-

3. táblázat

A VSZ európai fegyveres erőinek létszáma (ezer fő)

	összesen	Ebből a tagállamokban BNK	CSSZSZK	LNK	MNK	NDK	RSZK	SZU
Vezetési szervek: vezérkarok (főtörzs), honvédelmi (nemzetvédelmi) minisztériumok központi és csoportfőnökségei	30,2	1,1	3,3	2,8	1,2	2,5	2,2	17,1
Szárazföldi csapatok, légideszant-csapatok és csapatrepülők	1823,5	70,4	128,1	169,8	54,7	103,3	110	1187,2
Légvédelmi csapatok	550,5	17,6	22,3	49,8	19,8	29,9	22	389,1
Katonai légierő	425,1	4,5	23	40,9	1,6	4,7	5,4	345
Haditengerészeti flotta (erők)	338	6,3	—	22,2	—	14,2	6,4	288,9
Központi alárendeltségű alakulatok (felderítő, híradó, REH, katonai intézetek stb.)	225,4	14,2	15,9	21,1	23,5	5,5	12	133,2
Fegyveres erők hadtápegységei és intézetei	146,3	2,7	4	33,5	6	13	12	75,1
Polgári védelmi (területvédelmi) alakulatok	34,1	0,7	3,1	6,9	—	—	1	22,4
Fegyveres erők Európában és a csatlakozó vízterületeken mindösszesen	3573,1	117,5	199,7	347,0	106,8	173,1	171	2458

4. táblázat

A NATO európai haderőinek létszáma (ezer fő)

	összesen	Ebből a tagállamokban														USA		Kanada		Izland
		Nagy-Brit.	NSZK	Franciaország	Norvégia	Dánia	Belgium	Hollandia	Luxemburg	Olaszország	Görögország	Portugália	Spanyolország	Törökország	Európa	Atlant.	Európa	Atlant.		
Vezetési szervek: vezérkarok (főtörzsek), honvédelmi (nemzetvédelmi) minisztériumok központi és csoportfőnökségei	49,47	1,0	1,8	5,0	0,08	0,06	1,0	1,0	0,03	17,0	0,3	1,9	2,3	18,0	—	—	—	—	—	—	—
Szárazföldi csapatok, légideszant-csapatok és csapatrepülők	2115,36	143,9	342,0	238,2	21,2	17,3	59,2	60,4	0,71	234,75	135,3	43,6	185,0	420,0	208,8		—	4,9	—	—	—
Légvédelmi csapatok	137,7	13,0	31,3	15,0	2,0	1,5	5,1	4,0	—	21,2	11,4	—	12,0	12,0	9,2		—	—	—	—	—
Katonai légierő	482,3	74,9	71,3	70,7	6,9	4,5	15,7	13,4	—	51,4	15,2	9,0	23,1	44,2	80,1		—	1,9	—	—	—
Haditengerészeti erők	685,0	71,0	36,0	62,0	8,0	6,0	4,0	18,0	—	45,0	22,0	13,0	48,0	52,0	32,5		261,5	—		6,0	—
Központi alárendeltségű alakulatok (felderítő, híradó, REH, katonai tanintézetek stb.)	96,9	2,7	6,5	38,5	1,7	0,1	4,2	2,75	0,3	19,65	4,3	1,0	8,8	5,1	—		—	1,3		—	—
Fegyveres erők hadtápegységei és intézetei	87,5	4,7	5,0	13,1	1,2	1,5	2,8	1,5	—	6,0	1,2	1,5	3,3	44,5	0,9		—	0,3		—	—
Polgári védelmi alakulatok	6,0	—	1,1	—	—	—	—	0,8	—	1,0	0,2	—	0,5	2,4	—		—	—	—	—	—
Fegyveres erők Európában és a csatlakozó vízterületeken, mindösszesen	3660,2	311,2	495,0	442,5	41,08	30,96	92,0	101,85	1,04	396,0	190,0	70,0	283,0	598,2	331,5	593,0	261,5	8,4	14,4	6,0	—

vetelik a meglévő egyensúlyhiányok és aszimmetriák (aránytalanságok) megszüntetésére, a legveszélyesebb támadófegyver-fajták lényeges csökkentésére irányuló, halaszthatatlan intézkedések meghozatalát, a fegyveres erők alacsonyabb szintre történő csökkentését, a két szövetség katonai struktúrájának átalakítását, azzal a céllal, hogy kifejezetten védelmi jelleget kölcsönözzenek nekik. A Varsói Szerződés tagállamai – Bolgár Népköztársaság, Csehszlovák Szocialista Köztársaság, Lengyel Népköztársaság, Magyar Népköztársaság, Német Demokratikus Köztársaság, Román Szocialista Köztársaság, Szovjetunió – készen állnak arra, hogy az európai katonai szembenállás szintjének csökkentését célzó erőfeszítéseket a gyakorlati tevékenységek medrébe tereljék. Ennek szemléletes bizonyítékát jelentik azok a kedvezményező lépések, amelyeket a Szovjetunió egyoldalúan tett saját fegyveres erőinek a következő két éven belül – a tárgyalásoktól függetlenül – 500 ezer fővel, valamint a fegyverzetek és a haditechnikai eszközök mennyiségének lényegesen – 10 ezer harckocsival, 8500 tüzérségi rendszerrel, 800 harci repülőgéppel – való csökkentésére, hari harckocsihadosztálynak a Német Demokratikus Köztársaságból, Csehszlovákiából és Magyarországról történő kivonását is beleértve.

A Varsói Szerződés tagállamainak Honvédelmi Miniszteri Bizottsága kifejezésre juttatja ama reményét, hogy a NATO-országok hasonló készséget tanúsítanak a mielőbbi előrelépésre az európai stabilitás és biztonság erősítésének útján, egyebek között a saját fegyveres erőik és fegyverzetük csökkentését célzó egyoldalú intézkedések révén is.

A Honvédelmi Miniszteri Bizottság ezt a nyilatkozatot 1988. december 17-i ülésén fogadta el.

5. táblázat

A VSZ európai fegyveres erői fő fegyverfajtáinak mennyisége

	összesen	Ebből a tagállamokban BNK	CSSZSZK	LNK	MNK	NDK	RSZK	SZU
Front- (harcászati), légvédelmi és haditengerészeti légierő harci repülőgépei	7 876	234	407	480	113	307	380	5 955
Ebből: front- (harcászati) és légvédelmi repülőerők harci repülőgépei	5 355	234	407	480	113	283	156	3 682
légvédelmi csapatok elfogó vadászrepülőgépei, amelyek nem képesek földi célok ellen tevékenykedni	1 829	—	—	—	—	—	224	1 605
haditengerészeti harci repülőgépek	692	—	—	—	—	24	—	668
Csapásmérő (bombázó, vadászbombázó, csata-) reülőgép a front- (harcászati) és haditengerészeti légierőnél összesen	2 783	69	137	108	—	65	128	2 276
Harci helikopterek (haditengerészeti is)	2 785	51	101	43	96	74	220	2 200
Harcászatirakéta-indító állvány	1 608	72	77	81	27	80	50	1 221
Harckocsi	59 470	2200	4585	3330	1435	3140	3200	41 580
Páncéltörőrakéta-komplexumok	11 465	360	540	435	270	620	400	8 840
Gyalogsági harcjármű és páncélozott szállító harcjármű	70 330	2365	4900	4855	2310	5900	5000	45 000
Sorozatvető rendszerek, 75 mm-es és ennél nagyobb űrméretű tüzérségi lövegek, 50 mm-es és ennél nagyobb űrméretű aknavetők	71 560	3990	3445	3065	1750	2435	6600	50 275
Tengeralattjárók (a hadászati ballisztikus rakétákat hordozó tengeralattjárók nélkül)	228	4	—	3	—		1	220
Ebből atommeghajtású	80	—	—	—	—	—	—	80
Nagyobb felszíni hadihajó (repülőgép-hordozó, sorhajó, cirkáló, torpedóromboló, fregatt, 1200 tonnás és ennél nagyobb vízkiszorítású deszanthajó)	102	—	—	—	—	—	1	101
Ebből: Repülőgép- és helikopter-hordozó	2	—	—	—	—	—	—	2
robotrepülőgép-hordozó	23	—	—	—	—	—	—	23
Deszanthajó (1200 t és nagyobb)	24	—	—					24

Megjegyzések és kiegészítések

A felek Európában és a csatlakozó vízterületeken lévő fegyveres erői egymáshoz viszonyított arányainak kiszámításakor a személyi állomány összlétszámában és fegyverzetük összmennyiségének adataiban teljes mértékben figyelembe vették mindkét katonapolitikai szövetség szárazföldi csapatait, katonai légierőit, légvédelmi csapatait és haditengerészeti erőit, továbbá hadműveleti biztosító- és hadtápcsapatait, polgári és területvédelmi alakulatait az 1988. június 1-jei helyzet szerint. A VSZ és a NATO fegyveres erőinek létszámában nem szerepelnek a belügyi (tábori csendőr) és határőrcsapatok.

A VSZ tagállamainak fegyveres erőinél számításba vettek minden olyan flottaerőt, amely az európai térségben települ, így a Szovjetunió északi-, balti- és feketetengeri flottájának teljes állományát is. Hasonló megközelítéssel a NATO haditengerészeti erőinek értékelésénél beszámították valamennyi nyugat-európai tagország haditengerészeti erőit és eszközeit, továbbá az Egyesült Államok haditengerészeti erőiből az Atlanti-óceán északi részén és a Földközi-tengeren levő személyi állomány létszámát és fegyverzeti eszközeinek mennyiségét.

A fegyveres erők általános összehasonlításánál nem szerepel az Egyesült Államok és Kanada honi területén, valamint az Atlanti-óceán csatlakozó vízterületén, továbbá a Csendes- és Indiai-óceán teljes területén tartózkodó személyi állomány létszáma és fegyverzetük mennyisége. Az általános egyensúlyban ugyancsak nem szerepel a Szovjetunió ázsiai területén levő fegyveres erőinek létszáma. A számvetésekből kimaradtak a Szovjetunió és az Egyesült Államok azon hadászati atomerőinek, rakéta-magasabbegységeinek és egységeinek létszám- és fegyverzeti adatai, amelyeket a közepes és kisebb hatótávolságú rakétákról szóló egyezmény alapján felszámolnak.

Figyelembe véve azt, hogy az általános egyensúlyban nem szerepelnek az angol és francia rakétahordozó tengeralattjárók, az *Albion (S–3)* típusú rakéták és a *Mirage–IV* bombázó repülőgépek, ezért szovjet részről a *Tu–22* típusú, közepes bombázó repülőgépek (a haditengerészeti légierő repülőgépeinek kivételével) kimaradtak.

Egyik félnél sem vették figyelembe a fegyveres erők polgári alkalmazotti és katonai-építő állományát, mivel ezek békében nem kapnak katonai kiképzést és fegyverrel sem rendelkeznek.

A fegyverzeti eszközök összevetésénél számításba vették a csapatoknál, raktárakban (tartalékban) és harci alkalmazási központokban levő alapvető fegyverzetfajtákat és harci technikai eszközöket.

6. táblázat

A NATO európai haderői fő fegyverfajtáinak mennyisége

	összesen	Ebből a tagállamokban															
		Nagy-Brit.	NSZK	Franciaország	Norvégia	Dánia	Belgium	Hollandia	Luxemburg	Olaszország	Görögország	Portugália	Spanyolország	Törökország	USA Európa	Kanada Európa	Izland
Front (harcászati), légvédelmi és haditengerészeti légierő harci repülőgépei	7 130	835	850	880	100	100	170	200	—	450	450	150	295	640	1960	50	—
Ebből: front- (harcászati) és légvédelmi repülőerők harci repülőgépei	5 450	740	680	680	100	100	170	180	—	430	450	150	280	630	810	50	—
légvédelmi csapatok elfogó vadászrepülőgépei, amelyek nem képesek földi célok ellen tevékenykedni	50	50															
haditengerészeti harci repülőgépek	1 630	45	170	200	—	—	—	20	—	20	—	—	15	10	1150	—	—
csapásmérő (bombázó, vadászbombázó, csata-) repülőgép a front- (harcászati) és haditengerészeti légierőnél összesen	4 075	410	615	460	50	50	110	110	—	160	230	130	140	410	1150	50	—
Harci helikopter (haditengerészeti is)	5 270	700	450	700			70	20	—	540	130		160	310	2180	10	—
Harcászatirakéta-indító állványok	136	12	26	36			6	8	—	12					36		
Harckocsik	30 690	2000	4900	3190	370	350	530	1250	—	2330	2000	470	1850	4 320	6980	150	—
Páncéltörőrakéta-komplexumok	18 070	1480	2760	2000	150	310	560	764	6	2130	320	40	190	2 350	4940	70	—
Gyalogsági harcjármű és páncélozott szállító harcjárművek	46 900	5480	6840	4520	190	1090	2020	3240	—	6440	1720	280	1720	5 270	7590	500	—
Sorozatvető rendszerek, 75 mm-es és ennél nagyobb űrméretű tüzérségi lövegek, 50 mm-es és ennél nagyobb űrméretű aknavetők	57 060	3320	3190	8510	2320	1750	1620	1410	10	5510	3950	1870	5010	14 900	3520	170	—
Tengeralattjárók (a hadászati ballisztikus rakétákat hordozó tengeralattjárók nélkül)	200	28	24	17	11	7	—	5	—	10	10	3	8	17	57	3	—
Ebből atommeghajtású	76	16		4											56		
Nagyobb felszíni hadihajó (repülőgép-hordozó, sorhajó, cirkáló, torpedóromboló, fregatt, 1200 tonnás és ennél nagyobb vízkiszorítású deszanthajó)	499	66	16	54	11	10	4	17	—	27	29	17	29	31	173	15	—
Ebből: repülőgép- és helikopter-hordozó	15	3		2									1		9		—
robotrepülőgép-hordozó	274	31	13	40	5	5	4	17	—	19	8		13	10	109		—
deszanthajó (1200 t és nagyobb)	84	10		9	3					3	9		6	7	37		—

Az 1. és 2. sz. táblázatban figyelembe vett fegyverzetek

A VSZ harcirepülőgép-típusai:

Frontbombázók *(Szu–24);* vadászbombázók *(Szu–22, Szu–76, Szu–17, MiG–17, MiG–27);* csatagépek *(Szu–25);* vadászgépek *(MiG–29, MiG–23, MiG–21, Szu–27);* a légvédelem elfogó vadászgépei *(MiG–31, MiG–25, Szu–27, Szu–15, Tu–128, Jak–28);* felderítő- és REH-gépek *(MiG–25, MiG–21, Szu–17, Szu–24, Jak–28);* haditengerészeti repülőgépek *(Tu–16, Tu–22, Tu–142, Il–38, Be–12, Jak–38, Szu–17, MiG–21, MiG–23, MiG–29, Szu–27).*

A NATO-vadászbombázók: *(Buccaneer, Tornado, F–111, Mirage–5, F–4, F–15, F–16, F–18, Jaguar, Mirage–III, F–104, Mirage–2000, F–100, F–35 Draken, F–5, F–84, G–91);* csatagépek *(A–7, A–10, Harrier, Alpha Jet);* vadászgépek *(F–16, Tornado, Mirage–2000, F–104, Mirage F–1, F–5);* a légvédelem elfogó vadászgépei *(Lightning);* felderítő- és REH-repülőgépek *(EF–111, RF–4 Tornado, Jaguar, Mirage F–1R, RF–5, Mirage–IIIR, RF–16, Nimrod, P–3 Orion, G–91 R, RF–104, RF–84, EC–130, DC–8, Canberra, Shackleton);* haditengerészeti repülőgépek *(A–4, A–6, A–7, F/A–18, Sea Harrier, AV–8, Etandard, Super Etandard, F–4, Tornado, F–104, F–14, Crusader);* tengeralattjáró elhárító repülőgépek; felderítő és REH-repülőgépek, harcbiztosító repülőgépek.

Harcihelikopter-típusok:

A VSZ tűztámogató helikopterei *(Mi–24);* deszantszállító *(Mi–8);* felderítő és tűzvezető *(Mi–24 és Mi–8);* REH-helikopterek *(Mi–8);* haditengerészeti helikopterek *(Ka–25, Ka–27, Ka–29, Mi–14).*

NATO tűztámogató helikopterek *(Apache; Huey–Cobra; Cobra–Tow; Bo–105P; Lynx, AB–204; AB–205; AB–206; AB–212);* felderítőhelikopterek *(Kiowa, Gazelle, Alouette);* deszantszállító és különleges helikopterek *(Puma, EH–1H, EH–60);* haditengerészeti helikopterek *(Sea King, Wessex, Lynx, Super Frelon, Alouette, AB–212, Sea Cobra, Sea Stallion, Sea Hawk, Iroquois);*

Harckocsik: – minden típus, amely a VSZ-ben és a NATO-ban rendszeresítve van.

Páncéltörőrakéta-komplexumok:

A VSZ-ben a front, hadsereg, hadosztály és ezred keretében rendszerben lévő, illetve a zászlóaljaknál rendszeresített hordozható páncéltörő fegyverek vannak beszámítva.

A NATO-ban a hasonló rendeltetésű és hasonló jellemzőjű fegyverrendszerek vannak beszámítva.

Lövészpáncélosok, páncélozott szállító harcjárművek és deszantharcjárművek terén a *BMP, BTR, BMD, BRDM, BRM*-nek megfelelő eszközök, a rakéta-sorozatvetők és a tábori tüzérség lövegei közül a 75 mm, az aknavetők 50 mm űrméret felett vannak beszámítva.

A VSZ hagyományos haderői Európában, a NATO adatai szerint

1. táblázat

	Harckocsik (db)	Lövész-páncélosok (db)	Egyéb pc.-járművek (db)	Tüzérségi rendszerek (db)	Páncéltörő rendszerek (db)	Légvédelmi komplexumok (db)	Helikopterek (db)	Önjáró hadihidak	Szárazföldi erők létszáma (fő)	Harci repülőgépek (db)
Bulgária	1 800	100	4 300	2 000	500	900	100	50	135 000	250
Csehszlovákia	3 800	1 100	5 000	2 100	2 000	1 000	200	200	145 000	400
Lengyelország	3 400	1 100	5 100	2 500	2 000	1 500	200	250	230 000	700
Magyarország	1 300	300	1 700	800	800	500	100	50	80 000	150
NDK	3 000	800	5 700	1 700	1 700	800	150	200	120 000	350
Románia	1 200	—	4 200	1 300	700	700	100	100	180 000	350
Szovjetunió	37 000	19 000	45 000	33 000	36 500	19 000	2850	1700	2 200 000	6050
Összesen (db):	51 500 (1)	22 400 (2)	71 000 (3)	43 400 (4)	44 200 (5)	24 200 (6)	3700 (7)	2550 (8)	3 090 000 (9)	8210 (10)

A NATO hagyományos haderők Európában, a NATO adatai szerint

2. táblázat

	Harckocsik (db)	Lövész-páncélosok (db)	Egyéb pc.-járművek (db)	Tüzérségi rendszerek (db)	Páncéltörő rendszerek (db)	Légvédelmi komplexumok (db)	Helikopterek (db)	Önjáró hadihidak (db)	Szárazföldi erők létszáma (fő)	Harci repülőgépek (db)
Belgium	320	208	1 378	248	518	250	—	12	68 000	144
Dánia	228	—	787	542	330	279	—	4	20 540	87
Egyesült Államok	1 800	550	6 000	1 100	3 300	600	700	100	216 000	800
Franciaország	1 250	750	3 100	780	1 460	1 160	270	—	267 000	450
Görögország	1 420	100	1 753	1 752	2 267	480	64	28	116 990	319
Hollandia	750	585	1 435	667	674	275	54	18	68 000	162
Izland	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kanada	60	—	400	35	45	45	—	7	5 000	40
Luxemburg	—	—	5	—	6	—	—	—	695	—
Nagy-Britannia	717	—	5 048	394	1 196	350	287	36	140 560	445
Norvégia	117	—	356	522	550	527	—	—	250 059	78
NSZK	4 330	1960	5 480	2 220	1 710	3 290	554	180	351 800	547
Olaszország	1 500	—	4 900	2 100	2 200	850	170	60	297 000	250
Portugália	66	—	269	260	362	110	—	2	46 949	99
Spanyolország	866	—	2 740	1 038	1 222	393	160	7	210 000	186
Törökország	3 000	—	1 700	2 800	2 400	1 700	160	—	380 000	370
Összesen:	13 836 (1)	3853 (2)	35 351 (3)	14 418 (4)	18 240 (5)	10 209 (6)	1951 (7)	444 (8)	2 213 593 (9)	3995 (10)

Megjegyzések:

(1) A figyelembe vett harckocsik a NATO részéről: *Challenger; M–1, Leopard–1, Leopard–2; AMX–30; M–60; Chieftain; Centurion; M–47; M–48.* A VSZ részéről *T–80; T–72; T–64; T–62; T–55/54* és *T–10/10M* típusok. A NATO részéről 5800 db harckocsi van tartalékban, a VSZ adatát nem közlik.

(2) A figyelembe vett lövészpáncélosok, a 25 mm űrméret feletti fegyverzetűek. A NATO részéről a *Marder; AMX–10P; M–2 (Bradley)* és *YPR–765-ös,* a VSZ részéről a *BMP–1* és *2,* illetve *BMD–1* típusok. A NATO részéről 575 db jármű áll tartalékban, a VSZ adatát nem közlik.

(3) Minden páncélozott harcjármű ide sorolandó, *PSZH; BTR; MTLB; M–113* stb. A NATO részéről 7560 db áll tartalékban, a VSZ adatát nem közlik.

(4) A vontatott és önjáró tűzérség lövegei, aknavetők és rakéta-sorozatvetők 100 mm űrméret felett. A NATO részéről 2870 db van tartalékban.

(5) Járműre és azon kívül telepített pct. rakétaindítók, páncéltörő lövegek, hátrasiklás nélküli lövegek. A harci helikopterek ide tartoznak. A NATO részéről 2700 egység tartalékban áll.

(6) A NATO részéről 770 egység van tartalékban.

(7) A fegyveres harci helikopterek és felfegyverzett szállítóhelikopterek, a páncélvadász erők nélkül, ezek az (5) oszlopban vannak feltüntetve. A NATO részéről 180 egység áll tartalékban.

(8) A NATO részéről 160 db áll tartalékban.

(9) A létszám a szolgálatban álló katonai személyzet a szárazföldi haderők részéről, beleértve az ennek alárendelt légvédelmi erők állományát, a parancsnoksági és ellátócsapatok, illetve egyéb közvetlen támogatóerőket is. A félkatonai erők nincsenek beszámítva.

(10) 1988. januári állapot az Atlanti-óceán és az Urál között. A NATO részéről 530 db, a VSZ részéről 5700 db áll tartalékban. Figyelembe vett típusok: *F–16; F–4; F–5; NF–5; F–104; F–100; F–18; CF–18; F–111; F–35/RF–35; T–2E; A–7/TA–7; A–10; Alpha Jet; G–91; Buccaneer; Harrier; Jaguar; Mirage F–1/3/5; Tornado; F–15; Mirage; 2000; Lightning; RF–4; TR–1; C–212; PD–808; EF–111; EC–130M–DC–8; Sarigue; C–160; RF–5; RF–16; RF–84; Hunter, Canberra* a NATO részéről, és *MiG–15/17/19/21/23/25/27/29/31; Szu–7/15/17/22/24/25/27; Jak–28/28P; L–29; L–39; Il–28; An–12; Tu–16; Tu–22; Tu–128; Tu–22M* a VSZ részéről.

9. táblázat

A NATO és a VSZ-tagállamok hadseregeinek magasabbegységei a NATO adatai szerint

Ország	Összfegyvernemi és tüzérhadosztályok			Összfegyvernemi és önálló tüzérdandárok		
	saját országon belül	saját országon kívül	összesen	saját országon belül	saját országon kívül	összesen
1. Belgium	1	1	2	1	1	2
2. Dánia	2	—	2	1	—	1
3. Egyesült Államok	—	4	4	—	5	5
4. Franciaország	12	3	15	—	—	—
5. Görögország	12	—	12	11	—	11
6. Hollandia	2 2/3	1/3	3	—	—	—
7. Izland	—	—	—	—	—	—
8. Kanada	—	—	—	—	1	1
9. Luxemburg	—	—	—	—	—	—
10. Nagy-Britannia	1	3	4	6	2	8
11. Norvégia	—	—	—	1	—	1
12. NSZK	12	—	12	4	—	4
13. Olaszország	—	—	—	24	—	24
14. Portugália	—	—	—	5	—	5
15. Spanyolország	5	—	5	8	—	8
16. Törökország	13	—	13	23	—	23
1. Bulgária	8	—	8	6	—	6
2. Csehszlovákia	11	—	11	3	—	3
3. Lengyelország	13	—	13	7	—	7
4. Magyarország	6	—	6	4	—	4
5. NDK	6	—	6	1	—	1
6. Románia	10	—	10	5	—	5
7. Szovjetunió	125	26	151	9	8	17

Mivel a tengerészeti légierő szárazföldi bázisokon lévő szovjet gépeit figyelembe kell venni, csak az ide tartozó *Tu–22M* gépek vannak feltüntetve.

(Conventional Forces in Europe: The Facts, 1988. november)

A VSZ-tagállamok haderő-csökkentései

Mint ismeretes, 1988 decemberében a szovjet vezetés döntést hozott a haderők 500 000 fővel, 10 000 harckocsival, 8500 tüzérségi eszközzel és 800 repülőgéppel történő csökkentéséről, amely elsősorban az új katonapolitika egyik lépése, de másodsorban a VSZ–NATO hagyományos erői közti arány javítását is célozza. A szovjet katonai költségvetés 14,2%-kal, a hadiipari termelés 19,5%-kal csökken.

A szovjet csapatcsökkentés jelenleg független a bécsi tárgyalásoktól, azonban ennek Európára vonatkozó része érinti az NDK-t, Csehszlovákiát, Lengyelországot és Magyarországot, illetve az itt állomásozó erőket, de nem egyforma arányban.

A szovjet egységek szervezetszerű hadfelszerelése elsővonalbeli. Ezzel kapcsolatban Sevardnadze külügyminiszter közölte, hogy ezek az erők a harcászati rakétáikat és ezek nukleáris tölteteit is magukkal viszik (már amely térségben ezek készletezve vannak).

Ennek a rakétatípusnak a fejlesztését a Szovjetunió egyelőre nem folytatja. A magyar, és a többi VSZ-tagállam haderőcsökkentései szükségszerűen nem a legmodernebb fegyverzetből történnek, mert ezekből jóval kevesebbel rendelkeznek.

Az MN keretében végrehajtott haderőcsökkentés a VSZ-tagállamok egyeztetett lépései keretében történik, részben az anyagi terhek enyhítésére. Kárpáti Ferenc vezérezredes, honvédelmi miniszter 1989. január 30-i tájékoztatója szerint a katonai költségek 17%-kal, a létszám 9500 fővel csökken. Kivonnak 251 harckocsit, 430 tüzérségi eszközt, 30 páncélozott szállító járművet, 9 db vadászgépet és 6 db harcászatirakéta-indítót. Ez egy harkocsizóalakulat felszámolását jelenti, a változások mintegy 2100 fő hivatásos és 7400 fő behívott állományt érintenek. Ez a létszámváltozás két év alatt, 1989–90-ben főleg nyugdíjazás, átcsoportosítás, illetve feltöltetlen helyek elvonása révén valósul meg.

Az eddig bejelentett államonkénti csökkentések:

Bulgária: a katonai költségvetés 12%-kal, a létszám 10 000 fővel csökken. Kivonnak 200 harckocsit, 200 tüzérségi eszközt, 20 repülőgépet és 5 hadihajót.

Csehszlovákia: a katonai költségvetés 15%-kal, a létszám 12 000 fővel csökken. 20 000 fő katonát építő alakulatokhoz irányítanak át. Kivonnak 850 harckocsit, 165 páncélozott szállító járművet, 51 repülőgépet.

Lengyelország: a katonai költségvetés 14%-kal, a létszám 40 000 fővel csökken. Feloszlatnak 2 hadosztályt, 2 másik létszámát 85%-kal csökkentik. Kivonnak 400 harckocsit, 900 löveget, 200 PSZH-t, és 80 repülőgépet.

Német Demokratikus Köztársaság: a katonai költségvetés 10%-kal, a létszám 10 000 fővel csökken, feloszlatnak 6 harckocsizó- és egy repülőezredet. Kivonnak 600 harckocsit és 50 repülőgépet.

(Az MTI hírei nyomán)

A béke és biztonság erősítésének szovjet koncepciója
Borisz Sztukalin, a Szovjetunió rendkívüli és meghatalmazott követének 1989. január 31-i sajtónyilatkozata

Tisztelt Elvtársak, Barátaim!

Folyó év január 30-án nyilvánosságra hozták a Varsói Szerződés tagállamai Honvédelmi Miniszteri Bizottságának nyilatkozatát a Varsói Szerződés szervezete és az Észak-atlanti Szövetség Európában, valamint a csatlakozó vízterületeken lévő fegyveres erői létszámának és fegyverzetük mennyiségének egymáshoz viszonyított arányáról.

Nyilvánosságra hozva ezeket az adatokat, a Szovjetunió és szövetségesei bizonyosak abban, hogy a két európai katonapolitikai szövetség erői arányainak tárgyilagos és teljes tisztázása szükségszerű előfeltétel a kontinens békéjének és biztonságának erősítése szempontjából. A reális erőviszonyok ismerete még fontosabbnak tűnik, ha számításba vesszük a küszöbönálló tárgyalásokat a hagyományos fegyveres erőkről.

Mint ismeretes, egy évvel ezelőtt a Varsói Szerződés tagállamai javasolták, hogy meg kell valósítani a Varsói Szerződéshez és a NATO-hoz tartozó országok európai csapataira és fegyverzetére vonatkozó adatok hivatalos cseréjét, megalapozottan feltételezve, hogy egy ilyen, minden propagandafogástól mentes csere hasznos lehet minden vonatkozásban, az elkövetkező tárgyalásokat is beleértve. A NATO-országok azonban nem fogadták el ezt az indítványt. Úgy döntöttek, hogy egyoldalú, kiragadott adatokra támaszkodó értékelést publikálnak. A NATO által közzétett adatokban a szárazföldi csapatok fegyverzetén van a hangsúly (harckocsikon, tüzérségen, páncélkocsikon), melynek alapján a Varsói Szerződés van fölényben. Kihagyták viszont a csapásmérő légierőre és a haditengerészeti erőre vonatkozó adatokat, ahol a fölény a NATO oldalán van. Ezen és más oknál fogva a NATO adatai nem adnak tárgyilagos képet az európai katonai erőviszonyokról.

A Szovjetunió és szövetségesei elvileg teljesen másból indultak ki az adatok közzétételénél. Céljuk az volt, hogy elfogulatlan és a lehető legteljesebb képét adják az Európában szemben álló felek katonai potenciáljának. Nem kell szakembernek lenni ahhoz, hogy felfogjuk: mindkét szövetség fegyveres ereje egységes egészt képez, melynek alkotóelemei – a szárazföldi csapatok, a katonai légierő, a légvédelmi csapatok és a haditengerészeti erők – szorosan együttműködve oldják meg feladataikat, és csupán ezek komplex vizsgálata teheti lehetővé a reális erőviszonyok értékelését. Az egész részeinek önkényes kidomborítása viszont eltorzítja az erőviszonyokról alkotott elképzelést.

A mi elemzésünk, amely nem szelektív, hanem átfogó értékelésre támaszkodik, helyes következtetést von le a két katonapolitikai szövetség hadseregcsoportjai harci lehetőségeinek megközelítő egyenlőségéről.

Szeretném külön felhívni a figyelmet a haditengerészeti fegyverzetek destabilizáló szerepére korunkban, azok növekvő szárazföldi lehetőségeire mintegy ezer kilométernyi mélységben. Ennek számbavételével a szárazföldi csapatok tekintetében tapasztalható aránytalanságok felszámolása után lényegesen megnő a haditengerészeti erők katonai-hadászati jelentősége, melyek tekintetében a NATO jelentékeny túlsúlyban van. Nem hagyhatjuk figyelmen kívül a haditengerészeti erők mobil jellegét sem, melyek számottevő csoportjai rövid idő alatt összevonhatók az Európához csatlakozó vízterületeken.

A felek fegyverzetében mutatkozó bizonyos aránytalanságok nem jelenthetnek akadályt a leszerelés feladatainak megoldásában. Ellenkezőleg, ezek az aránytalanságok diktálják a csapatok és fegyverzetek kölcsönös csökkentésének szükségességét, amely során fölszámolják majd a lényeges egyenlőtlenségeket, és jelentősen csökkentik a katonai szembenállás szintjét Európában. A Szovjetunió és szövetségesei erre már többször kinyilvánították készségüket.

A Varsói Szerződés tagállamainak, nyilvánosságra hozva adataikat, nem áll szándékában számháborút (vitát) folytatni. Ellenkezőleg, a bécsi tárgyalások küszöbén nagyon fontos, hogy a résztvevőknek reális elképzelésük legyen egymás gondjairól, készek legyenek azok figyelembevételére, biztosítva ezzel is a várt párbeszéd konstruktív jellegét.

A Varsói Szerződés Honvédelmi Bizottságának nyilatkozata fontos akció, amely folytatja a Szovjetunió és szövetségesei következetes vonalvezetését a béke és a nemzetközi biztonság, a különböző társadalmi berendezkedésű államok közötti bizalom és együttműködés erősítésére.

Mint ismeretes, az utóbbi időben a Varsói Szerződés tagállamai több nagyszabású egyoldalú lépést tettek fegyveres erőik, fegyverzetük és honvédelmi kiadásaik csökkentésére.

Így például, a Szovjet Hadsereg 500 000 fővel való bejelentett csökkentése egyenértékű az NSZK hadseregével, a harckocsik 10 000 darabbal való csökkentése pedig kb. az Egyesült Államok 30 páncéloshadosztályának fegyverzetével ér fel. Mint köztudott, ide kell még számítani 8500 tüzérségi rendszert és 800 repülőgépet. Szeretném felhívni a figyelmet arra, hogy a szovjet fegyveres erők és fegyverzetek csökkentésére vonatkozó bejelentés nincs összefüggésben a bécsi tárgyalások mandátumával.

A Varsói Szerződés szövetséges tagállamaival egyetértésben, a Szovjetunió úgy döntött, hogy 1989–90-ben az NDK-ból, Csehszlovákiából és Magyarországról csapatainak és fegyverzetének egy jelentős részét kivonja.

Hogy milyen csapatokat és milyen rendben vonnak ki Magyarországról, erről majd Matvej Burlakov vezérezredes nyilatkozik. Szeretném azonban hozzátenni, hogy kivonják úgyszintén a harcászati rakéták egy bizonyos hányadát, s hogy a Szovjetunióban ennek a fegyverrendszernek a korszerűsítését egyelőre nem tervezik.

Mint azt már közölték, a közeljövőben a Szovjetunióban megkezdődik a hadiipar átállítási folyamata. Ez az iparág már most egyre nagyobb arányban gyárt polgári termékeket, elsősorban közszükségleti cikkeket.

A Szovjetunió katonai költségvetése 14,2%-kal csökken, a hadianyaggyártás pedig 19,5%-kal.

Hadseregük, fegyverzetük és honvédelmi költségeik csökkentéséről határoztak a Varsói Szerződés más tagállamai is.

Ezek az intézkedések teljességgel megfelelnek országaink összehangolt külpolitikai irányvonalának és honvédelmi doktrínájának.

Ily módon a Varsói Szerződés konkrét és nagyszabású lépéseket tesz a leszerelés terén. Joggal várhatunk egyenértékű választ a NATO-tól.

Mint ismeretes, éppen 3 évvel ezelőtt tették közzé Mihail Gorbacsovnak, az SZKP KB főtitkárának nyilatkozatát, amely tartalmazta a nukleáris és egyéb tömegpusztító fegyverfajták 2000-ig történő felszámolásának programját, e grandiózus feladat szakaszos megoldásának konkrét módját.

A valóság filozófiai-koncepcionális értelmezése az új gondolkodásmód alapján történt meg Mihail Gorbacsov felszólalásában az ENSZ közgyűlésének 43

ülésszakán. E felszólalás kifejezi álláspontunkat a politikai, gazdasági, kulturális és humanitárius együttműködésre, a biztonság problémáira és a környezetvédelem egységes egészére vonatkozólag.

A felszólalásban kifejtett szovjet javaslatok erőteljesen alátámasztják és továbbfejlesztik a Szovjetunió stratégiai vonalvezetését, amely lehetővé tenné a nukleáris veszély és az erőszak kizárását az emberiség életéből, az áttérést a konfrontációról a különböző társadalmi berendezkedésű országok közötti békés versenyre és együttműködésre.

A szovjet vezető e két programértékű beszéde közötti időszakban egy új történelmi realitás tanúi lehettünk, egy átmenetnek a szuper-felfegyverkezettség elvéről az ésszerűen elégséges védelmi elvre. A nukleárisfegyver-mentes világ kialakulásában való kételkedés, és nemritkán a „hidegháború" híveinek ellenállása dacára sikerült jelentősen előrelépni az egyetemes nemzetközi biztonság felé vezető úton. Ezt bizonyítja a közepes és kisebb hatótávolságú rakéták felszámolására vonatkozó szovjet–amerikai szerződés aláírása és megvalósításának kezdete. Az események ilyetén alakulása a mindkét részről tanúsított realitásnak, a jóakaratnak, a kölcsönös érdekek figyelembevételének köszönhető.

Folytatódnak a szovjet–amerikai tárgyalások a hadászati támadófegyverek 50%-os csökkentéséről. Belátható időn belül várható a vegyi fegyverek teljes betiltására vonatkozó konvenció aláírása. Köztudott, hogy álláspontunk e kérdésben a legutóbbi két évben gyökeresen megváltozott: lemondtunk a vegyi fegyverek gyártásáról, nyilvánosságra hoztuk készleteink adatait, elfogadtuk a mindenre kiterjedő ellenőrzés koncepcióját, és bejelentettük e fegyverfajta egy részének egyoldalú megsemmisítését.

Sikeresen zárult a bécsi utótalálkozó zárószakasza, melynek fontos gyakorlati eredménye lett a záródokumentum és az „elkövetkező lépések" programja.

Jelentős és sokban sikeresnek mondható erőfeszítések történnek a regionális konfliktusok rendezésére.

Mihail Gorbacsov beszéde az ENSZ-ben lényegében a nemzetközi kapcsolatok egész rendszere megújulásának és humanizálásának koncepcióját, a mai, mindenben összefüggő világ realitásai tárgyilagos értékelésén alapuló biztonság új modelljét jelenti.

Abból indulunk ki, hogy a leszerelés, a nemzetközi kapcsolatok átalakítása csak a tág értelemben vett nemzetközösség valamennyi tagja kollektív erőfeszítése eredményeképpen lehetséges, miközben e közösség valamennyi tagja önálló véleménnyel rendelkezhet e kérdésben. A haladásnak a Mihail Gorbacsov által javasolt képletében nem jut hely az erőszaknak és a fenyegetésnek, mint a politika eszközének, nincs helye az emberek és népek joga és szabadsága megnyirbálásának, a természet kirablásának. Hangsúlyozzuk: a haladás alapját az általános emberi érdek képezi, a világpolitikát pedig az egyetemes emberi értékek prioritásának kell meghatározni.

E bátor szovjet kezdeményezéseket, a nukleárisfegyver-mentes és erőszakmentes világról szóló újszerű elképzeléseket az egész világon úgy fogadták, mint a Szovjetunió hűségének bizonyítékát az új gondolkodáshoz, a szavak és tettek egységéhez külpolitikai stratégiánk megvalósítása során.

Jelenleg, talán mint még soha, kedvező helyzet jön létre a népek ősi vágyának megvalósítására: a szilárd békére, a biztonságra, az egyenjogú együttműködésre, a háborúnak, mint politikai és gazdasági eszköznek a kizárására az emberiség életéből. Ezt a történelmi esélyt nem szabad elszalasztani.

Matvej Burlakov vezérezredes, a Déli Hadseregcsoport főparancsnokának 1989. január 31-i sajtónyilatkozata

Tisztelt Elvtársak!

A szovjet kormánynak a fegyveres erők és fegyverzetek egyoldalú csökkentéséről hozott határozata értelmében a Magyar Népköztársaság területéről 22 egységet vonnak ki: egy teljes létszámú páncélos-hadosztályt, egy kiképző harckocsiezredet, egy deszant-rohamzászlóaljat, egy vadászrepülő-ezredet, egy vegyivédelmi zászlóaljat, egy katonai tiszteskepző iskolát és más egységeket.

E kivonás után a hadseregcsoport létszáma több mint 10 000 fővel csökken: mintegy 2400 tiszttel és zászlóssal, valamint csaknem 8000 tiszthelyettessel és katonával. Elhagyja az ország területét több mint 1800 szovjet katonacsalád, tehát még csaknem négyezer ember.

A harcjárművekből és fegyverzetekből kivonnak több mint 450 harckocsit, több mint 200 löveget és aknavetőt, több mint 3000 gépkocsit és más technikai eszközt. Ennyi embert és gépet áthelyezni rendkívül összetett dolog, ezért a kivonások következetességének és rendjének kidolgozása nagy alapossággal folyik.

A harckocsihadosztályt és a kiképző harckocsiezredet májusban–júniusban szándékozunk kivonni teljes létszámban. Az év második felében kerül sor a vadászrepülő-ezredre és a deszant-rohamzászlóaljra. Jövőre kivonjuk a többi felsorolt egységet. Ily módon 1990 végére valamennyi kivonás alá eső csapat, harci technikai eszköz és fegyverzet a Szovjetunió területén lesz.

A kivonás főleg vasúton fog megtörténni. Kiszámoltuk, hogy ehhez 80 vasúti szerelvény, vagyis csaknem 300 személyvagon és mintegy 3000 pőrekocsi szükséges.

A kivonás után fölszabadul, és a magyar fél tulajdonába kerül 11 helyőrség:

– Esztergomban a bazilika szomszédságában lévő történelmi értékű épület;

– A gödöllői Grassalkovics-kastély;

– A szombathelyi, a bajai, a mosonmagyaróvári és a nyíregyházi helyőrség.

Részben magyar tulajdonba kerül a fertődi, a tolnai, a kecskeméti, a győri és a tamási helyőrség laktanyája. Az átadandó laktanyák összterülete mintegy 95 hektár. Átadásra kerül 850–900 lakás, 19 laktanya, 13 étkezde, 200 zöldségtároló, raktár és egyéb épület. Mintegy 40 objektumot 38 millió rubeles (650 millió forint) költséggel a Déli Hadseregcsoport épített. Az átadás rendjét és módját az illetékes szovjet és magyar hatóságok egyeztetik.

Szeretném hangsúlyozni, hogy védelmi doktrínánk érvényesítése céljából sor kerül a szovjet csapatok visszavonására az osztrák határtól. Úgy gondolom, hogy a csapatok kivonása Szombathelyről, Mosonmagyaróvárról, Fertődről és Győrből jó példa a biztonsági övezet gyakorlati megteremtéséhez.

Befejezésül szeretném elmondani, hogy a Déli Hadseregcsoport alakulatainak kivonásakor a Magyar Népköztársaság területéről az elégséges védelem ésszerű elvéből indulunk ki.

Fegyverbarátainkkal, a Magyar Néphadsereg katonáival együtt, a továbbiakban is megbízhatóan eleget teszünk a reánk rótt internacionalista feladatnak – a szocialista közösség védelmének.

Beszédszintetizátorok és automatikus beszédfelismerő berendezések alkalmazási lehetőségei harci repülőgépeken

Vörös Miklós mérnök százados

Az elmúlt tíz–tizenöt évben a katonai repülőgépek harcászati-technikai jellemzői ugrásszerűen javultak. A korszerű repülőgépek vezetése, fegyverrendszereik hatékony kezelése olyan mennyiségű információ rövid idő alatt történő érzékelését és elemzését követeli a személyzettől, mely megközelíti az emberi teljesítőképesség határát. A megoldást olyan, magas fokon automatizált *ember–gép rendszer* jelenti, mely lehetővé teszi az információ optimális mennyiségben történő áramlását, és elvégzi számos kiegészítő adat megjelenítését is. A rendszer hatékonyságának feltétele a kézzel végzett műveletek számának csökkentése, ami különösen bonyolult repülési helyzetekben (légi harc megvívása, kis magasságon történő repülés...) fontos.

Ezen követelményeknek megfelelő rendszerek létrehozását az elektronikai ipar fejlődése alapozta meg, megteremtve az ember–gép dialógus modern eszköztárát (mikroszámítógépeket, félvezető alapú tároló áramköröket, display-ket). Fejlesztés és kipróbálás alatt áll az amerikai légierő számára egy teljesen újszerű repülősisak, mely a repülőgépet körülvevő környezet absztrakt, repülési adatokkal, céljelekkel kiegészített szintetizált színes képét állítja elő (1. ábra).

Megvalósultak és napjainkban már rendszerben állnak a többcélú fedélzeti indikátorok, melyek az információt színes display-ken és (vagy) a kabin reflexiós homloküvegén jelenítik meg (2. ábra).

A repülőgép-vezető billentyűzet segítségével adatokat vihet be a fedélzeti számítógépbe, feladatok elvégzésére adhat parancsokat. A számítógép display-ken megjelenített, vagy a reflexüvegre kivetített számokkal, szimbólumokkal, rajzokkal nemcsak válaszol, hanem feladatokat ad, döntéshozatalra „kényszerítve" a kezelőt. A rendszer látszólag egyszerű működése azonban szigorú algoritmus alapján történik, ezért csak speciális kiképzés teszi lehetővé hatékony használatát. Szakértők szerint a fejlődés perspektíváját az *ember–gép dialógus szóbeli párbeszéddé alakítása* jelenti. Ezáltal csökkenthető a fülkében elhelyezett indikátorok és kezelőszervek száma, lerövidíthető a repülőgép-vezető reakcióideje, így nagyobb figyelmet képes a konkrét repülési helyzetre fordítani.

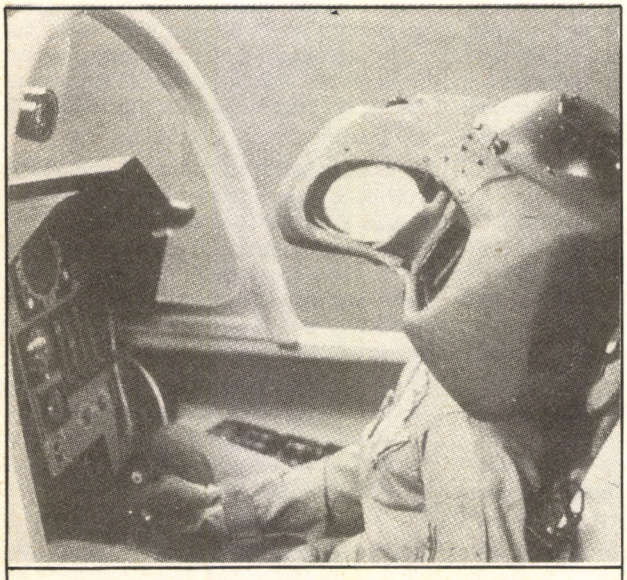
Az ember–gép párbeszéd megvalósítása két feladat megoldását jelenti: a beszéd mesterséges úton történő létrehozását és az emberi beszéd felismerését.

A beszédszintézis alapjai

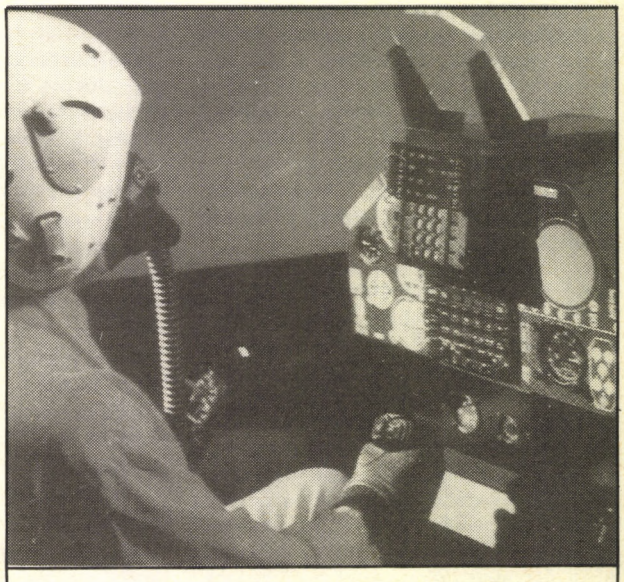
A digitális technika fejlődése lehetőséget adott az *emberi* hang digitális tárolására és újbóli reprodukálására. Egy másodpercnyi, 4 kHz sávszélességűnek feltételezett hang közvetlen digitalizálásával (mintavételezéssel és 8 bites kód alkalmazásával) 64 kbit információt kell tárolni. Ez nagyon nagy érték, ezért a memóriakapacitás csökkentésére különböző kódolási eljárásokat dolgoztak ki (3. ábra).

Az *emberihang*-szintetizátorok olyan elektronikus berendezések, melyek képesek generálni és összefűzni az emberi beszéd fonetikus alapegységeit.

Mivel a kiejtett hangok, illetve az emberi beszéd nem egyforma, minden ember beszédében megvannak az egymás felismerését biztosító egyéni sajátosságok. A hangszintetizáló



1. ábra: Az amerikai légierő fejlesztés alatt álló repülősisakja



2. ábra: A Mirage 2000 *repülőgép műszerfala*

eljárások két fő csoportra oszthatók. Az egyik megalkotja az *emberi hang modelljét.* Minden kimondott szó lebontható alapvető, tipikus beszédhangokra, az ún. *fonémákra.* Minden *fonéma* hangfrekvenciák rendezett halmaza, ezért könnyen átalakítható digitális adatokká. Mivel a beszéd elég jól előrejelezhető mintát követ, a modell létrehozható. A szükséges hangok reprodukálása digitális-analóg átalakító segítségével történik. Egy lehetséges elvi felépítést mutat a (4. ábra.)

A kódolás leggyakrabban az *LPC* (lineáris előrejelző kódolás) vagy a *Formant* eljárással történik. Az erősítő bemenőjele vagy változtatható periódusidejű impulzussorozat (a zöngés, pl. *B,D* hangok produkálása), vagy zajgenerátor jele (zöngétlenek, pl. *S,F* előállítása). A digitális szűrő hozza létre a felharmonikus tartalmat. A keletkezett hang minőségét elsősorban a mintavételezési frekvencia és a szűrő pólusszáma határozza meg.

A másik módszer megkísérli utánozni mindazt, ami a hangképző szervben végbemegy. Nemcsak a hangszálak jellemzőit tartalmazza, hanem a kísérőzajokat (pl. az ajkak által okozott ki- és belégzési hangokat) is. E módszer kulcselemei a *formánsok,* amelyek a hangokat rezonáns frekvenciájuk és relatív amplitúdójuk segítségével ábrázolják (5. ábra). Ezt a módszert közvetlen hullámforma kódolásnak is nevezik. Leggyakrabban az *ADPCM* (adaptív impulzus delta-kódmoduláció) eljárást alkalmazzák. 16 kbit-es memóriában kb. 25 szó vagy hangcsoport tárolható, így megfelelő vezérléssel különböző kifejezések és mondatok állíthatók össze. A módszer lehetővé teszi a férfi és a női hang megkülönböztetését is.

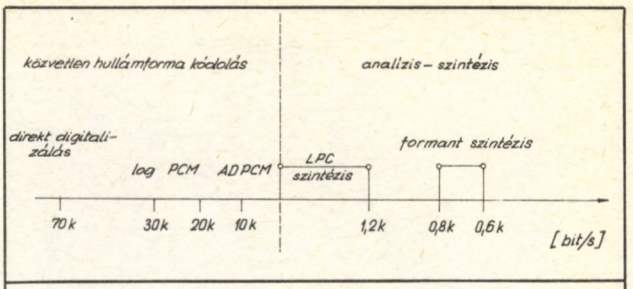
A beszédszintetizáló rendszerek két csoportra oszthatók. A *reprodukáló vagy félig-szintetizáló rendszer* a szöveget egy ember által előzőleg bemondott és digitalizált elemekből állítja össze. Működését tekintve tehát nem más, mint egy rugalmasan irányítható tárolórendszer. Alkalmazása akkor előnyös, ha az előállítandó szöveg előzőleg ismert és csak ritkán fordul elő szövegváltoztatás.

A *teljes szintézissel dolgozó rendszerek* három feldolgozási lépésben működnek. Az *első fázisban* a beadott szövegből nyelvspecifikus szabályrendszer segítségével a kiejtés számára fontos jellemzőket kivonják és elemzik. A *második fázisban* tárolják az artikulációs szabályokat és a rendszer vezérléséhez szükséges paramétereket. A *harmadik fázisban* állítják elő a tényleges beszédjelet.

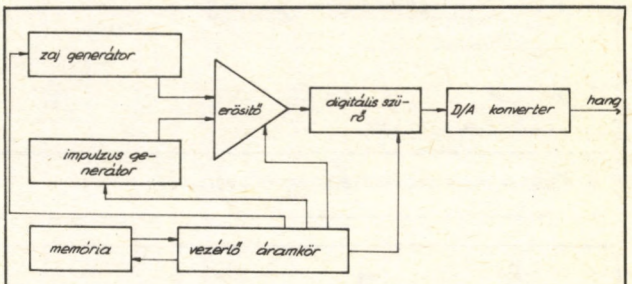
Beszédszintetizátorok alkalmazása repülőgépeken

Repülőgépeken a normálistól eltérő (veszélyes) repülési üzemmódok esetén régóta alkalmaznak akusztikus jelzéseket (csengő, duda, különböző frekvenciájú hangok), mivel a műszerek és fénytablók jelzéseit nem mindig lehet érzékelni, pl. nappal szembeni repüléskor. A repülőgép-vezetőnek emlékeznie kell, hogy melyik hangjeljés milyen üzemmódnak felel meg, azonban a jelzések számának növekedésével nő összekeverésük lehetősége. Hatásosabb a kritikus helyzetek beszéddel történő jelzése, mely egyrészt lehetővé teszi a helyesbítő tevékenység azonnali megkezdését, másrészt mentesíti a repülőgép-vezetőt a műszerek, indikátorok rendszeres figyelése alól, így figyelmét a fülkén kívüli helyzetre koncentrálhatja, ami különösen légi harc megvívása esetén fontos. A különböző rendszerű figyelmeztetőberendezésekkel végzett kísérletek eredményeit az 1. táblázat foglalja össze.

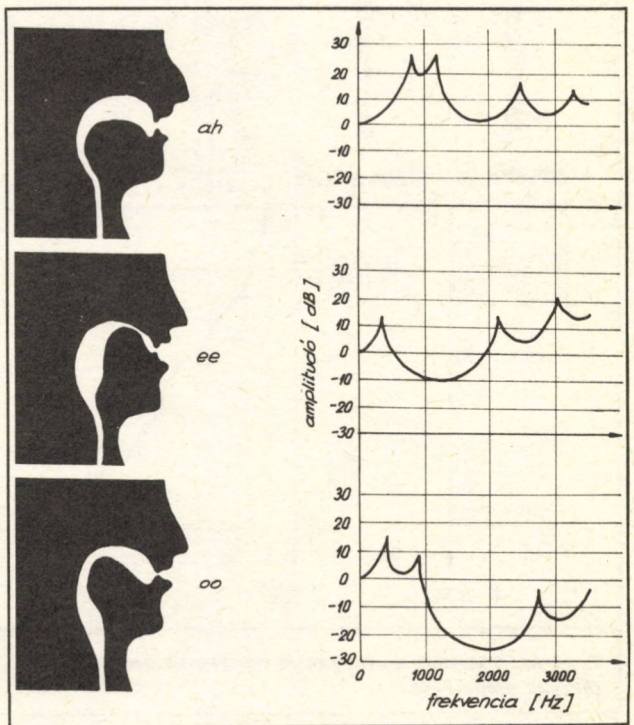
A beszéddel történő figyelmeztetés esetében a reakcióidő jóval rövidebb, továbbá választási lehetőség nyílik a repülőgép-vezető számára, hogy a harcfeladat körülményeiből kiindulva reagáljon-e a figyelmeztetésre. A kísérletek azt mutatták, hogy a lehetséges túlterhelések és a rádióforgalom miatt a figyelmeztetések számát a minimumra kell csökkenteni, és a szokásos katonai kifejezésmódot alkalmazva két–háromszor meg kell ismételni. A kísérletek során a repülőgép-vezetők kivétel nélkül a női hangot részesítették előnyben, amit a kellemes hangérzettel és a rádiókapcsolattal való összetéveszthetőség kizárásával indokoltak.



3. ábra: Különböző kódolási eljárások bitsebesség-szükséglete



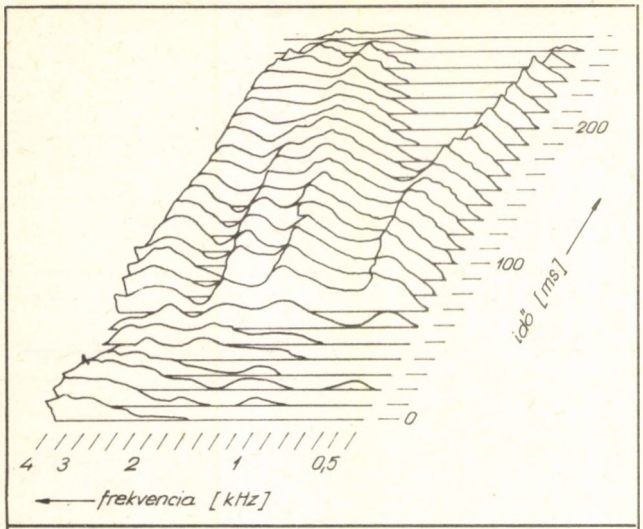
4. ábra: Beszédszintetizátor felépítése



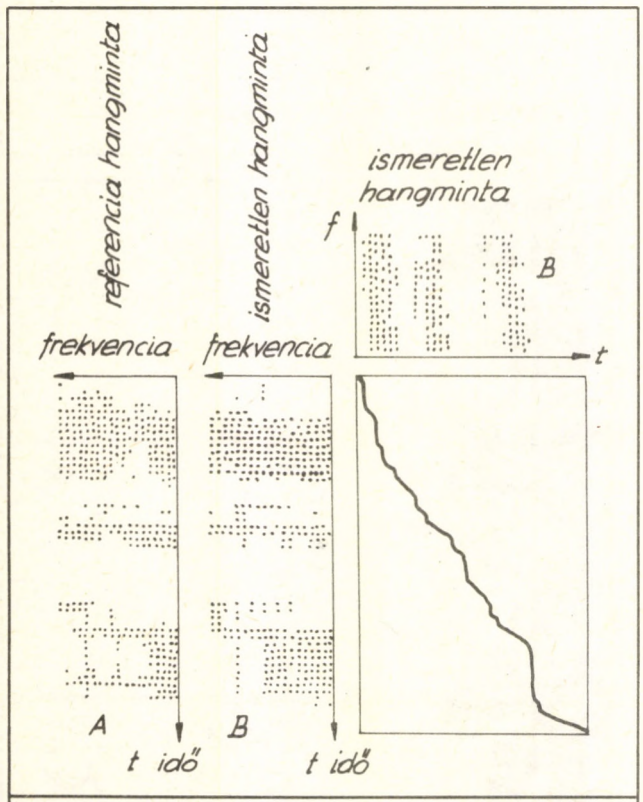
5. ábra: Különböző hangok frekvencia-amplitúdó karakterisztikája

A kezdetben alkalmazott berendezésekben a figyelmeztető kifejezéseket mágnesszalagon rögzítették, és szükség esetén magnetofon játszotta le őket. A mechanikus rendszer alkalmazási korlátai miatt azonban harci repülőgépeken széles körű elterjedést csak a digitális beszédszintetizátorok nyertek. Jelenleg az *F–16* repülőgépeken a normálistól eltérő repülési üzemmódok jelzésére beszéddel figyelmeztető rendszert alkalmaznak. A figyelmeztetések két csoportra oszthatók:

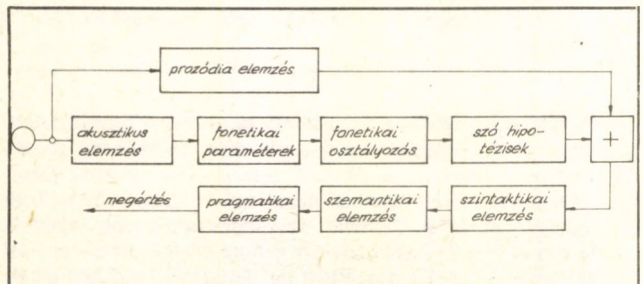
– esetek, melyek azonnali beavatkozást követelnek (hajtó-



6. ábra: A three szó frekvenciaspektrogramja



7. ábra: Ismeretlen és referencia hangminta összehasonlításának eredménye



8. ábra: Beszédfelismerő rendszer elvi felépítése

műtűz, alacsony olaj- vagy hidraulikanyomás, turbinatúlhevülés stb.);

- esetek, melyek kritikussá válhatnak, ha a repülőgépvezető nem kap jelzést róluk (alacsony repülési magasság, kevés tüzelőanyag, terepkövető lokátor hibái stb.)

A szóbeli közlések határozottan, hangerő-szabályozási lehetőség nélkül kerülnek kiadásra. A rendszert vezérlő mikroprocesszor és a kifejezéseket tároló memóriaegység külön panelon vannak elhelyezve, ezzel lehetővé téve a más típusra történő gyors átállítást egyszerű panelcserével. A mikroprocesszor másodpercenként többször ellenőrzi a jeladók kimeneti állapotát. Ha valamelyiken jelet észlel, meghatározott ideig kivár, majd megkezdi a figyelmeztető szöveg kiadását. Ez a folyamat kétszer ismétlődik meg. A rendszer lehetővé teszi az ok-okozati kapcsolatban lévő jelzések helyes időbeli kiadását (pl. a hajtómű fékeződése figyelmeztetés kiadása után késlelteti az olaj- vagy hidraulika-rendszer meghibásodására vonatkozó jelzéseket, mivel a repülőgép-vezetőnek tudnia kell, hogy ezek az előző ok következményei).

A rendszer önellenőrzés üzemmódban imitálja a fedélzeti rendszerek meghibásodását, a megfelelő hibajelzéseket kiírja a többcélú fedélzeti indikátorra, így teszi lehetővé a híradó rendszerben visszahallgatott szóbeli figyelmeztetések ellenőrzését.

A *Gazelle* helikopteren alkalmazott, beszéddel figyelmeztető és jelzőfényekkel kombinált rendszer is beváltotta a hozzá fűzött reményeket. Alkalmazása különösen nappal szemben történő repülések esetében volt előnyös. A *Rafale* repülőgép prototípusa is hasonló figyelmeztető rendszerrel végez próbarepüléseket.

Előnyei ellenére a beszéddel történő információközlésnek több hátránya is van. Először, a beszéd soros jellegű, ezért kevésbé felel meg az összehasonlító analízis céljára. Ebben a viszonylatban az indikátorok vizuális kontrollja előnyösebb. Másodszor, a beszédformájú információkivitel lassú. Az emberi agy a vizuális információt jóval gyorsabban fogja fel, azonban a szóbeli tájékoztatás alkalmas arra, hogy az indikátorokra irányítsa a figyelmet.

Az automatikus beszédfelismerés alapjai

A beszédszintézis széles körű alkalmazásával szemben a gépi beszédfelismerés a többévi intenzív kutató-fejlesztő munka ellenére is csak szerény eredményeket tud felmutatni. Beszédfelismerés során alapvető problémát a beszéd *szemantikai-szintaktikai összetettsége* és az egyes emberekre jellemző *egyéni beszédjegyek* (hangsúly, artikuláció, hanghordozás) jelentenek. A beszédfelismerés folyamatát tovább nehezíti a repülőgép-vezető stresszhatások és túlterhelés által kiváltott, előre nem látható hangmagasság-változása is.

Napjainkban az alkalmazott *beszédfelismerő rendszerek* egész szavak alapján működnek, azaz a legkisebb felismerési egység a *szó*. A felismerés során az ismeretlen *hangmintát* a memóriában tárolt *referencia-mintákkal* hasonlítják össze. A referencia-minták tanulási folyamat során jönnek létre, amikor minden felismerendő szót a rendszer számára néhányszor be kell mondani. Az ismétlésekre a szavak nem egyforma kiejtése miatt van szükség. Az ismétlések súlyozott átlaga szolgál a referencia-minták képzése alapjául. A 6. ábra az angol three (három) szó frekvencia-spektogramját mutatja.

A tanulási folyamat során 10 ms-os *szeletekre* bontják, ezeket sávszűrővel feldolgozva jön létre a szóra jellemző és digitális formában tárolható *minta*. Az ismeretlen szó azonosítása lényegét tekintve dinamikus programozással megvalósított *jelosztályozás*. A felismerendő szó kezdetének és végének meghatározása után egy előfeldolgozási fázisban különböző *normálások* történnek, hogy az ejtésváltozatok sokféleségének hatását valamennyire redukálják. Ezután az ismeretlen, osztályozandó mintát az időtengely mentén leképezik a *referencia-mintákra*, azaz az ismeretlen *szeleteket* összehasonlítják a *referencia-szeletekkel*, mindaddig, amíg a megfeleltetés opti-

mális nem lesz. A két minta hasonlóságára vonatkozó döntés (a kiejtett szó felismerése) statisztikai döntéselméleti kritériumok alapján történik. A 7. ábra két frekvenciaspektogram összehasonlításának eredményét mutatja. Az ideális, lineáristól való eltérés a referencia- és az ismeretlen hangminta közötti különbséget jelzi.

Az egyes szavakat felismerő rendszerek igazán megbízhatóan csak beszélőfüggően működnek, tehát akkor, ha a *referenciaszavak* és a felismerni kívánt szavak kiejtője ugyanaz a személy. Kisebb szókincs (200–500 szó) esetében laboratóriumi körülmények között 99% feletti helyes felismerést értek el. *Beszélőfüggetlen rendszereknél* a felismerési hányad jóval alacsonyabb. Hasonló problémák adódnak magas zajszinteknél. Ilyen szempontból a helikopterek kedvezőbb lehetőséget nyújtanak *beszédfelismerő rendszerek* telepítésére, mivel zajspektrumuk jellemzői és periodicitása miatt könnyebben szűrhető. Az elgondolások alapján ilyen rendszereket a híradóberendezések, a navigációs és a fegyverrendszerek állapotára vonatkozó jelzéseket kidolgozó, valamint a repülőgép berendezéseinek üzemállapotát figyelő rendszerek számára fejlesztenek ki.

Magasabb fejlettségi szintet jelentenek a *kapcsoltszavas beszédfelismerő rendszerek*, melyek azonban még nem alkalmasak a folyamatos beszéd megértésére. Működési elvük megegyezik az izoláltszavas felismerőkével, azzal a különbséggel, hogy memóriájuk előzetesen meghatározott szósorok mintáit tartalmazza. A kapcsoltszavas beszédfelismerőknél a tanuló-eljárás milyensége döntő a rendszer minőségére (pl. a referenciamintába be kell dolgozni az adott szó különböző kiejtési módjait szócsoportok elején, közepén és végén.)

A gépi beszédfelismerés területén a végső cél olyan rendszer létrehozása, amely teljesítőképessége megközelíti az emberét. A folyamatos beszédet megértő rendszerek már nem működhetnek egész szavak felismerése alapján, mivel nagy a szókincs, fontos a mondatok szintaktikai-szemantikai szerkezete, a szavak kevésbé tisztán és folyamatosan ejtjük ki. Ezért a felismerés alapelemeiként hangokat vagy hangkapcsolatokat alkalmaznak, és a felismerést több, hierarchikus lépésben hajtják végre (8. ábra).

A jelosztályozás *szóhipotézisek* felállításával fejeződik be, melyek *fonetikai* és *szemantikai* feldolgozási lépcsőkben kerülnek további elemzésre.

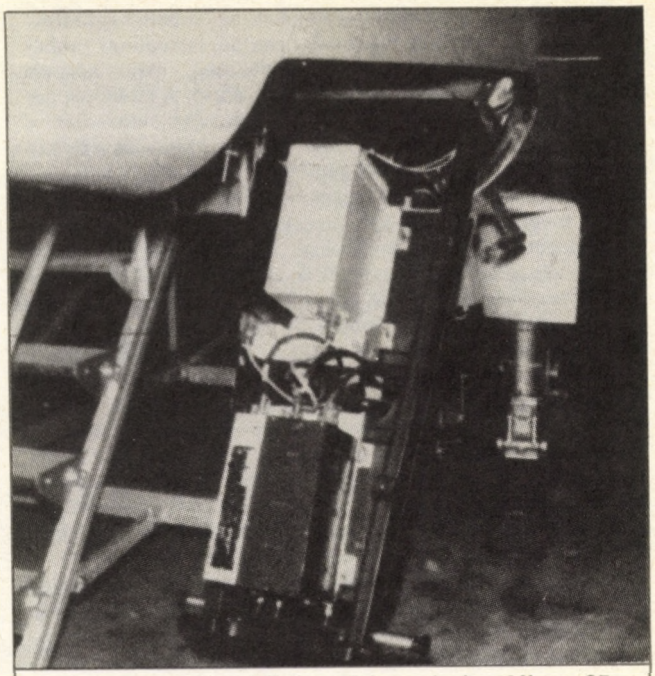
Beszédfelismerő rendszerek alkalmazása repülőgépeken

Harci repülőgépek fedélzetén az emberi beszéd gépi felismerése még nem honosodott meg, habár intenzív kísérletek folynak ez irányban. Szakértők véleménye szerint elterjedése az új generációs repülőgépek megjelenésével egy időben, az 1990-es években várható. Tekintsük át röviden az eddig elért eredményeket!

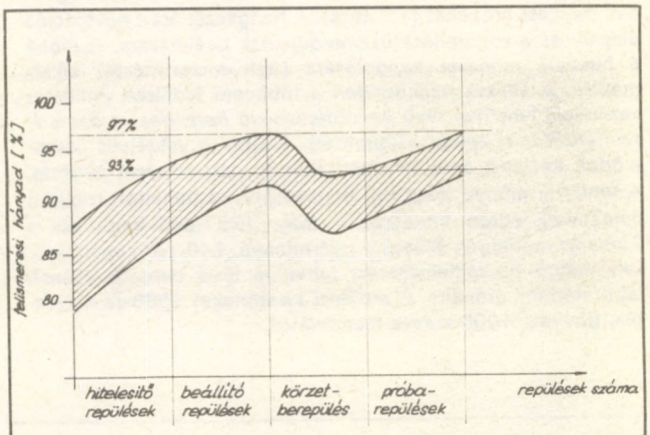
A francia Crouzet cég az elsők között kezdett kísérleteket Európában az ember–gép párbeszédet megvalósító fedélzeti

1. táblázat

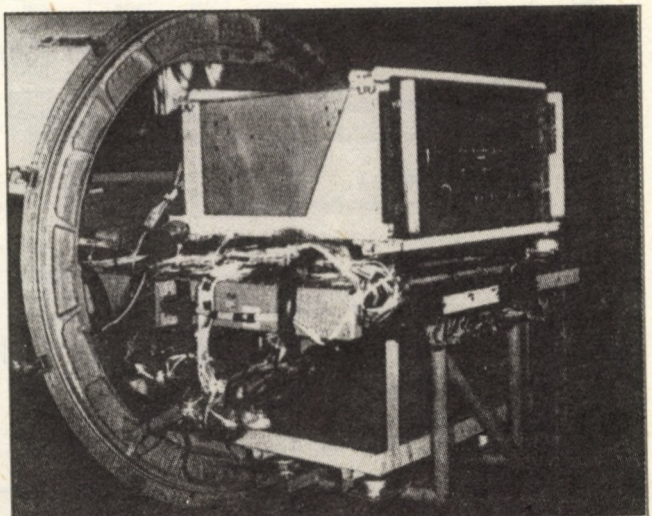
Repülési szakasz	A repülőgép-vezető reakcióideje (s)					
	vizuális információ			beszédinformáció		
	min.	közepes	max.	min.	közepes	max.
Felszállás	1,8	23,8	278,8	2,8	2,9	5,8
Utazórepülés	1,8	7,1	57,4	1,8	2,8	4,6
Felhőáttörés	1,8	67,2	762,4	2,1	2,9	4,9
Kis magasságú repülés	1,8	128,3	622,1	1,8	3,0	6,6



9. ábra: Crouzet beszédfelismerő berendezés a Mirage 3R *repülőgépen*



10. ábra: Szófelismerések eredménye különböző berepülési szakaszokban



11. ábra: Marconi SR 128 *típusú, beszédfelismerő berendezés*

rendszerekkel. A laboratóriumi munkák 1978-ban kezdődtek, az első egyes szavakat felismerő berendezés repülési próbái 1982-ben történtek *Mirage–3R* vadászgép, majd később *SA–300 Puma* helikopter fedélzetén (9. ábra). A kísérletek azt mutatták, hogy a rendszer teljesítőképességét alapvetően a pilótafülke zajai (repülési és hajtóműzajok, klíma- és oxigénberendezések zajai, a repülőgép-vezető lélegzése), valamint nagy túlterhelése során az oxigénmaszk és a mikrofon elcsúszása, továbbá a repülőgép-vezető hangképző szerveinek megváltozott működése korlátozza. A kísérleteket 5 g túlterhelésig végezve repülőgépen 95%, helikopteren 97% helyes szófelismerést értek el. A 10. ábra különböző berepülési szakaszokban elért felismerési eredményeket mutat. A kísérletek során arra a következtetésre jutottak, hogy beszédfelismerő rendszer csak egy speciálisan erre a célra kialakított fülkében működhet optimálisan. Jelentősen szükséges a fülke zajszintjét csökkenteni, aminek alapvető oka nem a zavarszint mérséklésében keresendő, hanem abban, hogy a repülőgép-vezető természetes beszédmintáját meghamisítva megpróbálja túlkiabálni a környezeti zajt. A felismert szavak visszajelzése *beszédszintetizátorral*, vagy *indikátorokra* kiírt szöveggel történhet.

A Crouzet cég 200 szó memóriatartalommal rendelkező, kapcsolatszavas beszédfelismerő berendezésének vizsgálatát a *Mirage–2000* szimulátorával kezdték, és a *Rafale* vadászgép fedélzetén 1988-ra tervezték az első repülési próbákat.

Az angol vállalatok (Logica U. K. Ltd, Smith Industries, Marconi) szintén túl vannak a kezdeti kutatásokon. A Marconi *SR 128* típusú, beszédfelismerő berendezéssel négy éve végeznek repülési próbákat (11. ábra). A hangvezérlést a navigációs display és a robotpilóta üzemmódjainak beállítására, továbbá a hírközlő rendszer hangolására (frekvenciaváltásra) alkalmazták. A *Wesex* helikopteren a többcélú fedélzeti indikátor vezérlését lehetővé tévő *beszédfelismerő berendezést beszédszintetizátorral* együtt alkalmazták. Utóbbi a veszélyes üzemmódok közlését és a felismert szavak visszajelzését végezte. A rendszer előnye főleg kis magasságon végrehajtott repülési manőverek során mutatkozott meg. 1987-ben került sor a *Tornado* repülőgép Marconi gyártmányú, 640 szó kapacitású, folyamatos beszédfelismerést lehetővé tévő berendezésének laboratóriumi próbáira. A repülési kísérleteket 1988-ra tervezték, bővített, 1000 szavas memóriával.

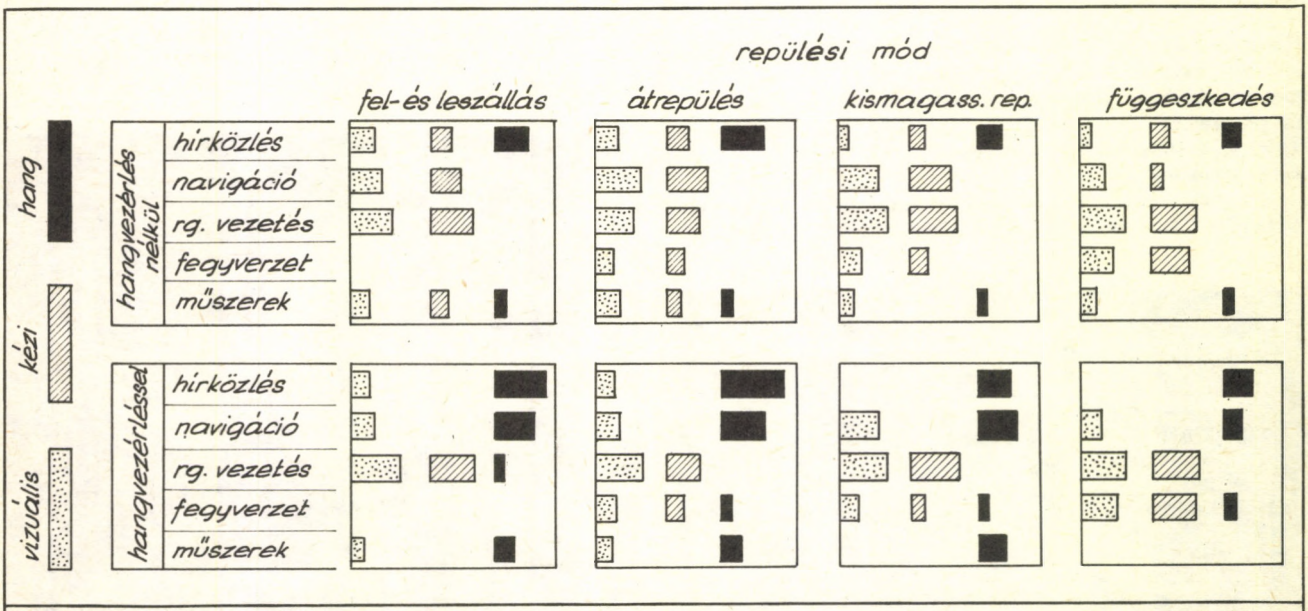
Az Egyesült Államok légierejében a beszédfelismerő rendszerek elterjedése a Korszerű Vadászrepülőgép Technikai Integrációs (*A*dvanced *F*ighter *T*echonology *I*ntegration – AFTI) és a Könnyű Kísérleti Helikopter (*L*ight *H*elicopter *E*xperimental – LHX) programok keretében a következő évtized elején várható (az űrsiklón azonban már rendszeresítésre került ilyen beszédfelismerő berendezés).

A fejlesztés során az elmúlt években a Lear Sigler, Texas Instruments, General Dynamics termékeit használták (12. ábra). A laboratóriumi próbákon, szimulált repülőgép-környezetben 90–95%-os szófelismerést értek el. *AFTI/F–16* repülőgép fedélzetén végzett kísérletek során 5 g túlterhelésig nagyon kismértékű, 7 g felett jelentős teljesítménycsökkenés jött létre. A *beszédfelismerő rendszer* kizárási képességgel rendelkezik, ennek következtében a félreérthető szavakat addig nem fogadja el, amíg a fedélzeti számítógép nem azonosítja egyértelműen a kimondott szót. Így előfordulhat, hogy a parancsokat két-háromszor is meg kell ismételni. A fülhallgatón keresztül érkező, beszédszintetizátor által előállított közléseket a repülőgép-vezető megszakíthatja, törölheti, megismételtetheti vagy újra kérheti.

A *beszédfelismerő rendszerek* alkalmazásának fontos eleme a szóbeli utasítás helyes megértésének még a végrehajtás előtt történő visszajelzése a repülőgép-vezető számára. Vizuális visszajelzésre alfanumerikus plazma-, folyadékkristály- vagy katódsugárcsöves kijelzőket használnak. Ezáltal azonban igénybe veszik a repülőgép-vezető vizuális felvevőképességét, amit tulajdonképpen el kellene kerülni. Az akusztikus visszajelzés esetében a fedélzeti számítógép értelmezi a szóbeli utasítást, majd beszédszintetizátor állítja elő újra megerősítés céljából. A módszer előnye a jó felismerhetőség, hátránya az egyszeri visszajelzés és az, hogy a rádiókapcsolat megszakíthatja.

Összefoglalás

A korszerű harci repülőgépeken a személyzet fizikai, vizuális és manuális megterhelése egyre nagyobb. A beszéddel történő információközlés és parancsbevitel lehetőséget ad a repülőgép-vezető terhelésének mérséklésére, ezáltal nagyobb figyelmet fordíthat a konkrét repülési helyzetre. A 13. ábra a repülőgép-vezető terhelési arányait mutatja a fedélzeti rendszerek kezelése



12. ábra· A repülőgép-vezető terhelési arányai különböző repülési módokon, hanggal történő vezérlés alkalmazásával és anélkül

során, különböző repülési módok esetében. Míg a fedélzeti *beszédszintetizátorok* széleskörűen elterjedtek, addig a napjainkban használatos, vagy fejlesztés alatt álló *beszédfelismerő rendszerek* csak előfutárai egy olyan eljárásnak, mely története az elmúlt években kezdődött, de a szükségszerű fejlesztési perspektívát jelenti.

Felhasznált irodalom

1. Tóth I.: Emberi hang szintetizátorok. Rádiótechnika Évkönyve, 1984.
2. Mangold, H.: A digitális beszédfeldolgozás újabb eredményei: beszédkódolás, beszédfelismerés és beszédszintézis. Híradástechnika, 1987/5.
3. Gárdonyi A.: Az *F—16* repülőgép beszédfigyelmeztető rendszere (fordítás). Aviasztroenyije, 1984. N 32.
4. Wanstall, B.: DVI in the military cockpit. Interavia, 1987/6.
5. Bulloch, C.: Der Dialog zwischen Mensch und Maschine. Interavia, 1984/12.
6. Gönczi S.: Többcélú repülőgép-fedélzeti indikátorok. Haditechnika, 1986/2.
7. Schmidt L.: Az amerikai légi haderő új repülősisakja. Haditechnika, 1986/1.
8. Lambert, M.: New interfaces in the cockpit. Interavia, 1986/3.
9. Martin, J.: Talking Cockpits Will Aid Fighter Pilota. Defense Electronics, 1981. január.

13. ábra: Texas Instruments *gyártmányú beszédfelismerő és -szintetizáló berendezés*

könyvszemle

LUGOSI JÓZSEF – TEMESVÁRY FERENC KARDOK

A szerzők a magyar hadtörténet egyik legfontosabb kézifegyverét, a kardot, egy szép kialakítású, díszes albumban mutatják be.

A műben az elmúlt évszázadokat idézik úgy, hogy közben a jelennek szólnak. A kardot nem mint az erőszak eszközét, hanem mint az emberi szellem és tevékenység hordozóját adják közre. Az elmúlt idők fegyver- és kincstáraiba nyújtanak betekintést, mégpedig oly módon, ahogyan soha egyetlen kiállításon sem válhat valósággá.

A szerzők először e változatos fegyverfajta izgalmas történetét rajzolják meg. Ennek során megismerhetjük a honfoglaló magyarok szablyájának eredetét, fejlődését, valamint azokat a kardokat, amelyeket történelmünkben a magyar fegyverművesek és ötvösművészek alakítottak. Ezek sorát gazdagítják a magyarok zsoldjában lévő harcosok fegyverei: az egyenes pengéjű kardok, a pallosok, a hegyestőrök és a karabella.

A kardok történetében külön fejezet illeti meg a díszkardokat, amelyek egyenként is ötvösművészeti remekek. A szerzők kitűnően jellemzik a különféle kardfajtákat. Használatukat, eredetüket címerképekkel, miniatúrákkal, kódexek rajzaival bizonyítják, korabeli szemtanúk, szokások felelevenítésével színesítik.

A műből a magyar fegyverművesség fejlődése, kardgyártás sem marad ki. A Rákóczi-szabadságharc kardgyártásáról szóló fejezetrész, a csiszárbélyegek, jelölések, feliratok bemutatása szintén sok új, érdekes ténnyel szolgál.

A fegyvertörténeti részt a karddíszítés formáinak – a tausírozásnak, a miellónak, a zománcozásnak stb. – leírása, és az egységesített kardok történetének a közreadása teszi teljessé. Külön fejezet ismerteti a gyalogsági, a tüzérségi, valamint a műszaki csapatok kardjait. A magyar hadseregben – először 1746-ban, a sajkás zászlóaljaknál rendszeresített kardot követően – egymás után jelentek meg a szabványosított kardok.

A különféle, érdekes kardtípus megismerése után jutunk el napjainkig, amikor a kard már nem fegyver, hanem katonai szimbólum – ünnepélyes alkalmakkor – a katona kezében.

A kardok története után a könyv több száz színes és fekete-fehér fénykép segítségével viszi el az olvasót a kardok világába. A fényképek bemutatásával valósággá válnak a leírtak, ugyanakkor a legérdekesebb, legszebb kardok oly részletei is láthatóvá válnak, amelyek megtekintésére csak kézbevétellel lenne lehetőség.

Megcsodálhatjuk I. Rákóczi György erdélyi fejedelem 164 korallal díszített szablyáját, amelyet 1849-ben a magyar nők megvásároltak, és Bem Józsefnek ajándékoztak. Láthatjuk Ulászló, Hunyadi Mátyás, Kinizsi Pál, Zrínyi Miklós, Hadik András, Bethlen Ferenc, Petőfi Sándor, Klapka György, Széchényi Ferenc, Kossuth Lajos, Wesselényi Miklós, Liszt Ferenc kardját éppúgy, mint a neves fegyvergyűjteményekbe tartozó szebbnél szebb darabokat – eljutva napjainkig, a Magyar Néphadsereg díszkardjáig.

A fenti felsorolás természetesen csak töredékét teszi ki az albumban tanulmányozható kardoknak.

A művet gazdag katalógusrész teszi teljessé. A kardok szakszerű, lényegre törő leírása a hadtörténelem, a fegyvertörténet, a kardok iránt jobban érdeklődők, valamint a fegyvergyűjtők és a szakemberek igényeit is kielégítik. Segítségükkel sok – gyakran még a képeken sem felfedezhető – részlet válik ismertté, a gyűjtőknek pedig egy-egy kard szakszerű meghatározásához is nagy segítséget nyújt.

Ugyanakkor, aki a történelem évszázadait, vagy egyszerűen a szépet keresi, a válogatott anyagból az is gazdagon meríthet.

Dr. Bombay László

Carlucci és a szovjet haditechnika

Mint ismeretes, Carlucci, az Egyesült Államok nemzetvédelmi minisztere 1988 augusztusában látogatást tett a Szovjetunióban, ahol a kétoldalú – katonai témákat érintő – tárgyalások mellett – vendéglátói korábban elképzelhetetlen programokat szerveztek számára. Tették ezt annak ellenére, hogy a miniszter kifejtette: „...a Szovjetunió védelmi célokat hangoztat, de fegyverzetét, harckocsizóalakulatait és tüzérségét támadó méretekben tartja fenn és fejleszti." Ugyanakkor az Egyesült Államok hatalmas légierejét és haditengerészetét kifejezetten védelmi erőként tüntette fel és fenntartásuk szükségességét – Egyesült Államok földrajzi helyzetéből eredően – geohadászati okokkal indokolta. Ugyanezzel a „védelmi szükséglettel" indokolta a hadászati rakéták fejlesztésének programját is. Hasonló a helyzet az amerikai „hadászati-védelmi kezdeményezéssel". A miniszter szerint az „tisztán és szorosan vett védelmi rendszer, amely nem fenyegeti sem a Szovjetuniót, sem más országokat".

Az ellentmondások a fenti érvelésben szemmel láthatóak, a szovjet vélemények pedig ismertek. Egyben a szovjet nyitást reprezentálja, hogy a vendéglátók bemutatták neki és kíséretének a szovjet haditechnika néhány, az Egyesült Államok számára neuralgikusnak mondott eszközét, a nyugaton *Blackjack* fedőnévre keresztelt új hadászati bombázót, az *Il–76* utasszállító repülőgépből kifejlesztett légi utántöltő repülőgépet, a *MiG–29* típusú, korszerű vadászrepülőgépet és fegyverzetét, a *Mi–26* típusú katonai helikoptert. Vendégül látták Szevasztopolban, a Fekete-rengeri Flotta főparancsnokságán, ahol lehetősége nyílt néhány korszerű hadihajó megtekintésére is. Más szavakkal: a miniszter és túlnyomóan katonai szakértőkből álló kísérete ragyogó „felderítési lehetőségeket" kapott. A nyugati katonai szaksajtónak azóta is vissza-visszatérő témája a látogatás. A megjelent cikkek alapján most mi is röviden ismertetünk néhány korszerű, szovjet haditechnikai eszközt.

A Blackjack hadászati bombázó

Az amerikai felderítő mesterséges holdak információi alapján már az évtized fordulója óta ismert volt, hogy a Szovjetunióban – az elavult bombázó repülőgépek pótlására – új géptípus fejlesztése folyik. Ezzel a géppel „találkoztak" most az amerikai szakértők miniszterük szovjetunióbeli látogatása során, a Moszkva környéki Kubinka légibázison. Az első benyomásuk az volt, hogy a gép több lényeges tulajdonságát illetően eltér attól, amit a „felderítők" tudtak, vagy sejtettek. Ami eddig a nyugati katonai sajtóban és a szovjet televízióban megjelent (az utóbbi ugyanis közvetítette a miniszteri látogatást), az a következő:

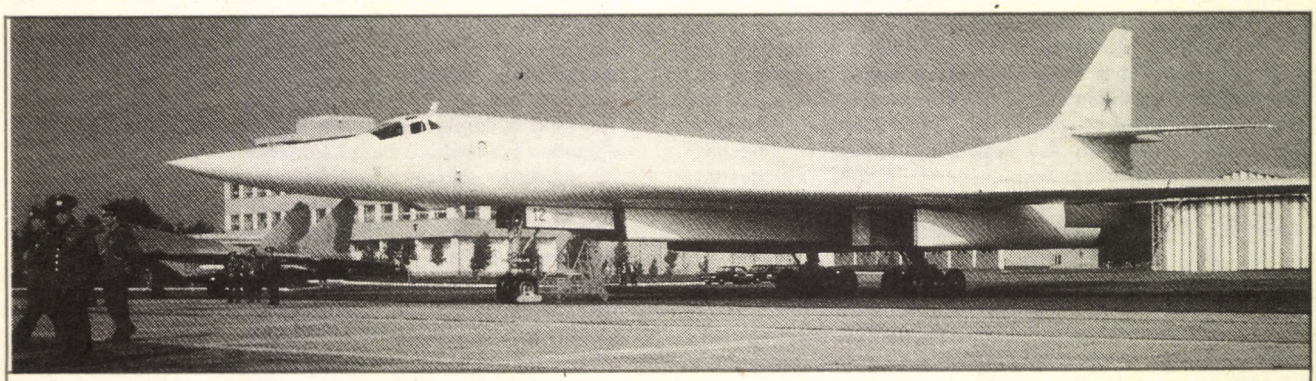
A gép kiváló aerodinamikai kialakítással rendelkezik, amely nemcsak a nagy (2 M vagy több) sebességet segíti elő, hanem a lokátorokkal való felderítés során a hatásos visszaverő felületét is nagyságrendekkel csökkenti. „A gép majdnem *stealth bombázó* – mondta egy szakértő, és itt valószínűleg nemcsak a lekerekített formákra, hanem a széles körben alkalmazott kompozitanyagokra is gondolt. (Ez utóbbiak részarányát 30%-ra becsülik.) A szárnyak nyilazási szöge 20°–65° között változtatható. És ami érdekesebb: a szakértők úgy látták a gépet, hogy az – méreteit tekintve – 20%-kal nagyobb, mint az amerikai *B–1B* típus. Sebességét nagy magasságban 2 M-re, terepkövető repülésnél 0,9 M-re becsülik, hatósugara pedig eléri a 7300 km-t. A gép – a szakértők szerint – 4 db teljesen új fejlesztésű, korszerű hajtóművel rendelkezik.

Fő fegyverzete – ez már a szovjet tájékoztatásból származó konkrét adat – 12 db *AS–15* típusú, 3000 km hatótávolságú, atomrobbanófejjel szerelt robotrepülőgép, vagy ugyancsak 12 db, fejlesztés alatt álló *AS–X–19* típusú, atomtöltetű rakéta a gép törzsében két forgódobon hatosával elhelyezve, és „meg nem határozott" mennyiségű gravitációs atombomba. (Az *AS–X19* rakéta szuperszonikus sebességű.)

Amellett, hogy nyugatiak először látták a gépet közelről, az igazi meglepetés még ezután következett. A miniszternek megengedték, hogy beüljön a pilótafülkébe. Bár a nem szakember miniszter az egyes rendszereket nem is tudta – saját bevallása szerint sem – egymástól megkülönböztetni, elmondása alapján a szakértők az alábbi fontos megállapításokra következtettek:

– a belső számozás alapján valószínűsítik, hogy a bemutatott példány a tizenkettedik, tehát a gép korlátozott példányszámban már rendszerben áll;

– a műszerezettség viszonylag egyszerű, ami igen korszerű fedélzeti elektronikára utal;



1. ábra: A bemutatott Tu–160 *jelű bombázógép a 12. gyártott példány volt*

– a gépen – egy erre a célra kialakított konzolon – többfeladatú display-ek vannak, ami a gép kiszolgálását nagymértékben leegyszerűsíti;

– az első és másodpilóta által kezelt szervek és kormányok inkább egy korszerű vadászgépre emlékeztetnek, mint a hagyományos (amerikai) értelemben vett bombázóra, így jobbnak tartják a manőverezőképességet és az ember–gép kapcsolatot;

– szükséghelyzetben a személyzetet egyéni katapultok mentik;

– a meghosszabbított orr-rész korszerű lokátorra utal, egyben kiváló kilátást nyújt a kabinból;

– a gép hossza 177 láb (kb. 54 m), fesztávolsága („nyitott" szárnyakkal) 180 láb (kb. 55,5 m).

Az Il–78 típusú, légi utántöltő repülőgép

A kubinkai bemutató másik sztárja az *Il–76* típusú utasszállító bázisán kialakított – NATO-kódnevén *Midas* – típusú légi utántöltő repülőgép volt, amelynek jelzése *Il–78*.

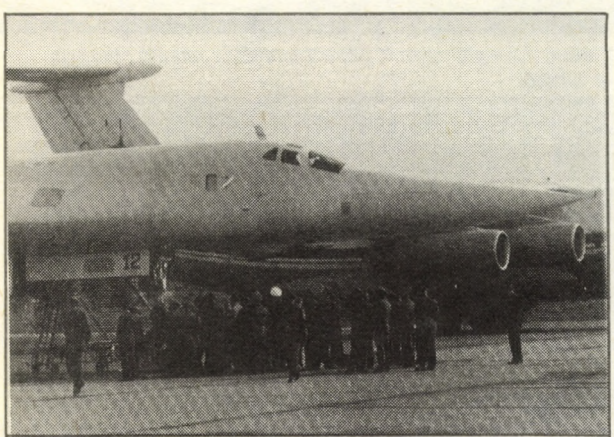
A miniszteri látogatás kapcsán a nyugati katonai sajtó tudni véli, hogy a gépet az 1970-es évek közepén kezdték fejleszteni, és az elavulóban lévő – hasonló feladatú *M–4* (Bison) típusú gépek felváltására szánták. Rendszeresítése állítólag 1987-ben kezdődött és a hadászati bombázók mellett a harcászati repülőgépek légi utántöltésére is széleskörűen alkalmazzák.

A gép fontosabb adatai:

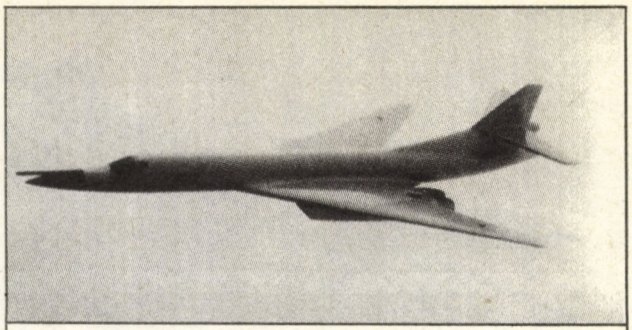
– szárnyak fesztávolsága	50,5	m
– törzs hossza	46,9	m
– magassága	14,76	m
– max. hasznos terhelése	40	t
– max. felszállótömege	170	t
– utazósebessége	750	km/h
– max. sebessége	850	km/h
– szolgálati magassága	9000–12 000	m
– felszállási úthossz	850	m
– leszállási úthossz	450	m
– névleges hatótávolsága	5 000	km
– hatótávolsága tüzelőanyag-tartalékkal	6 700	km

A tüzelőanyag-utántöltő rendszerről a jelenlévő amerikai szakértők annyit tudtak megállapítani, hogy az „némileg eltér az amerikai rendszerektől".

A látogatás kapcsán a nyugati szaksajtó adatokat közölt a *Mi–26* típusú helikopterről és a *MiG–29* típusú vadászgépről s, melyekről korábbi számainkban részletesen írtunk.



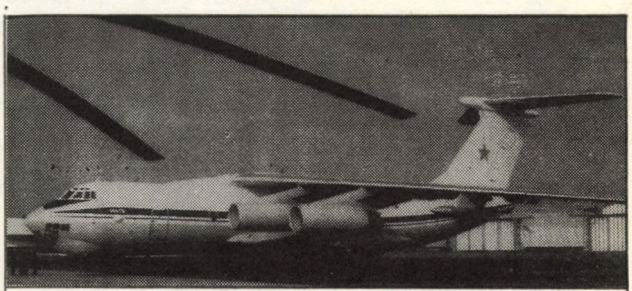
2. ábra: Carlucci és kísérete beszáll a bombázógépbe



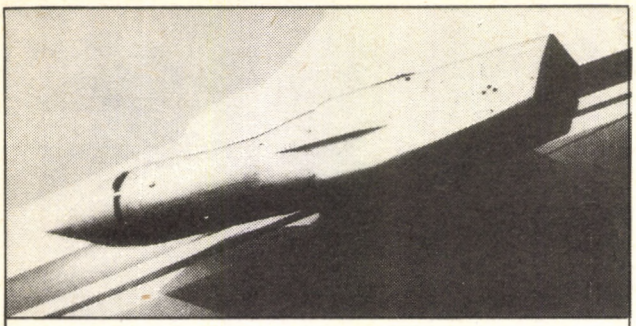
3. ábra: Egy Blackjack *modell, amely korábbi adatok alapján készült*

4. ábra: A bemutatott Mi–26 *nehéz szállítóhelikopter katonai színekben*

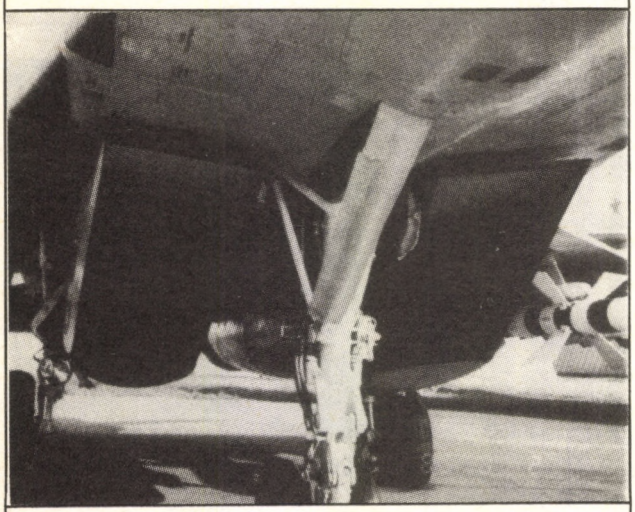
5. ábra: A Mi–26 *itt polgári jelzéssel*



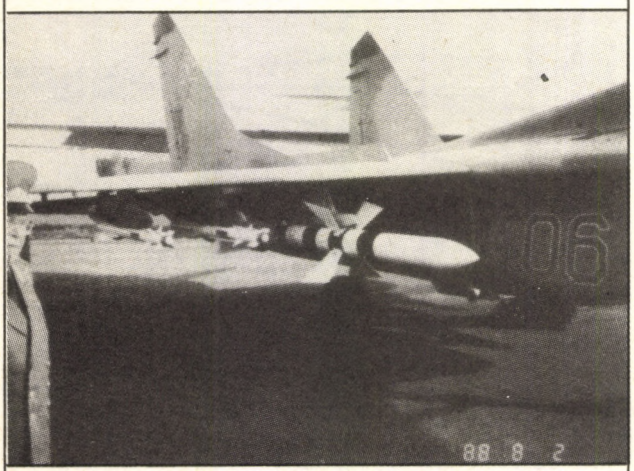
6. ábra: Az Il–78 (Midas *kódnevű*) *tartályrepülőgép*



7. ábra: Az Il–78 *egyik szárny alatti töltőegysége*



8. ábra: A bemutatott MiG–29 *levegőbeömlő nyílásai*



9. ábra: A MiG–29 *fegyverzete 4 db* AA–8 (Alamo) *és 2 db* AA–10 (Aphid *kódnevű*) *levegő-levegő rakéta*

A SZLAVA osztályú cirkáló

A szevasztopoli flottaparancsnokság kikötőjében alkalma volt az amerikai vendégeknek egy korszerű – *SZLAVA* osztályú – rakétás cirkáló megtekintésére is.

Ennek fontosabb adatai a következők:

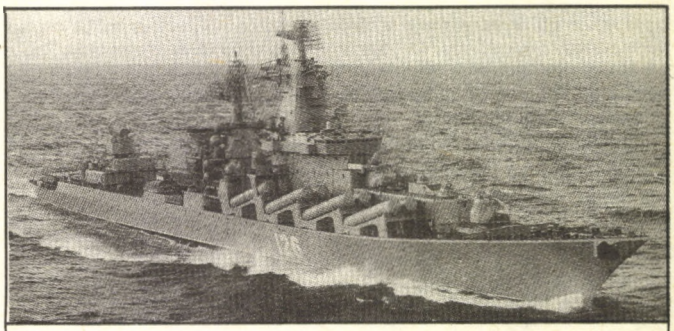
- méretei 187X20X7,6 m
- vízkiszorítása 10 500 t
- felszín–felszín osztályú rakéták:
  16 indító SS–N–12 típusú,
  felszín-levegő osztályú rakéták:
  8 indító, SA–N–6 típus, 64 db rakétával
  2 indító, SA–N–4 típus, 40 db rakétával
- gépágyú, löveg 2 db 130 mm-es
  6 db 30 mm-es
- tengeralattjáró-elhárító fegyverek:
  2 db RBU 6000
  8 db 533 mm-es torpedócső
- sebessége 34 csomó
- személyzet kb. 600 fő
- helikopter 1 db

Nyugati források tudni vélik, hogy a szovjet flotta összesen három, ebbe az osztályba tartozó cirkálóval rendelkezik.

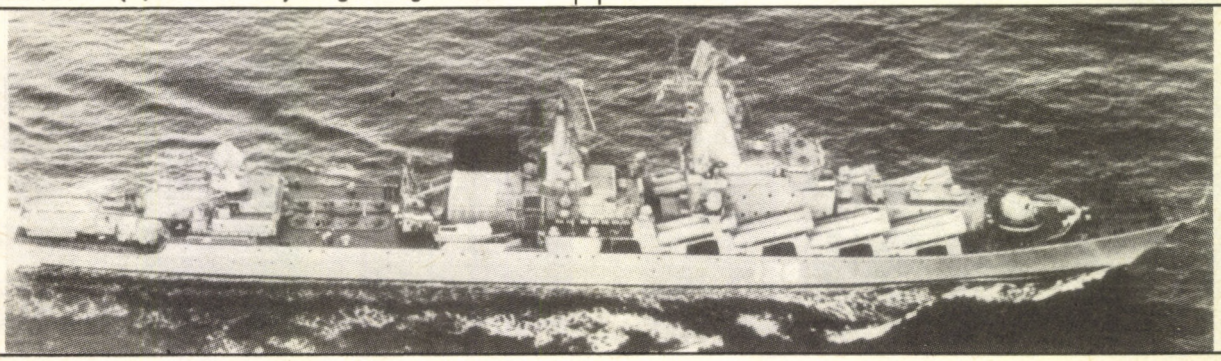
A hajókat 1982-ben, 1986-ban és 1987-ben állították rendszerbe.

Felhasznált irodalom

Jane's Defence Weekly, 1988. augusztus 13.
Aviation Week and Space Technology, 1988. augusztus 15.
Jane's Fighting Ships, 1987–88.
Jane's Weapon Systems, 1987–88.



11. ábra: A meglátogatott SZLAVA *rakétás cirkáló elhagyja a kikötőt*



10. ábra: A SZLAVA *cirkáló egy korábbi képe*

A Type 88 harckocsi

A dél-koreai kormány 1980-ban megbízást adott az amerikai General Dynamics hadiipari vállalatnak, hogy fejlesszen ki egy, a dél-koreai szárazföldi haderő páncéloscsapatai különleges igényeinek megfelelő, új, korszerű harckocsitípust. A megrendelő választása azért esett a fenti, amerikai hadiipari vállalatra, mert ebben az időszakban a General Dynamics már jelentős sikereket ért el az amerikai szárazföldi haderő részére – a 70-es éves második felében kifejlesztett – *M1* harckocsi gyártásában. Ezenkívül jelentős szerepet játszott az is, hogy az amerikai és dél-koreai hadiipari együttműködés évtizedek óta jelentős, továbbá, hogy az ázsiai ország területén amerikai csapatok állomásoznak. Ez utóbbi tény valószínűleg jelentősen befolyásolhatta a dél-koreai kormány döntését, mert egy térségbeli fegyveres konfliktus esetén a két ország szárazföldi erőinek páncéloscsapatai részére gyakorlatilag hasonló harcászati-technikai paraméterekkel és sok csereszabatos részegységgel, alkatrésszel rendelkező, korszerű harckocsitípus fog rendelkezésre állni, jelentősen megkönnyítve az együttműködést, a kiszolgálást és a hadtáputánpótlást.

A Távol-Keleten egyre jelentősebb gazdasági, politikai és katonai szerepet játszó, ipari hatalommá vált Koreai Köztársaság gyakorlati okok miatt ugyan nem vállalta egy korszerű harckocsi fejlesztését, de vállalkozott arra, hogy az amerikaiak által kifejlesztett típust, a legkorszerűbb gyártóberendezésekkel, sorozatban gyártsa.

A megkötött szerződés alapján a fejlesztők 1983 elején adták át az első prototípust a megrendelőknek. Ez a kísérleti példány elsősorban a harckocsi mozgékonyságának, manőverező- és terepjáró képességének a kipróbálására szolgált. A kísérleteket – az amerikai és dél-koreai szakemberek közösen – az egyesült államokbeli aberdeeni gyakorlótéren végezték el. Ezt a prototípust a kísérletek és a mérések könnyítése céljából csak ideiglenes – a mérőműszereket tartalmazó – toronnyal szerelték fel. A kísérletek jó eredménnyel zárultak.

1983 decemberében elkészült a második – teljes felszereltségű toronnyal épített – prototípus is. Ennek a legfontosabb rendeltetése a fegyverzet, a tűzvezető berendezés, a híradóeszközök, valamint más elektromos és elektrooptikai felszerelések teljes körű tesztelése volt. A méréseket 1984. februártól kezdődően szintén az aberdeeni gyakorlótéren végezték. A berendezéseket egyszerű és bonyolult viszonyok között, valamennyi napszakban alaposan kipróbálták.

A tesztelés befejezése után az új harckocsi a *K–1* típusjelzést, valamint a *ROKIT* nevet kapta. (*ROKIT* = *R*epublic *o*f *K*orea *I*ndigenous *T*ank = a Koreai Köztársaság hazai harckocsija.) A *K–1* harckocsi kísérleti gyártását 1985-ben kezdték meg a dél-koreai Hyundai Művek hadiipari üzemében. A kísérleti gyártást követően, 1986-ban csapatpróbára kerültek a harckocsik, és annak sikeres befejezése után rendszeresítették azokat a dél-koreai szárazföldi csapatok páncéloszászlóaljainál. A rendszeresítést követően, az új harckocsi a *Type 88* jelet kapta.

A sorozatgyártást 1987 elején kezdték meg. Az első sorozatban gyártott, mintegy száz harckocsit 1987 szeptemberében állították szolgálatba a páncéloszászlóaljaknál. A következő években összesen 700 harckocsi gyártását tervezik a dél-koreai páncéloscsapatok részére, de már megkezdték az export lehetőségének felkutatását is. Elsősorban a harmadik világ országaiban szeretnének néhány száz korszerű harckocsit eladni, fokozva ezzel a gyártás jövedelmezőségét.

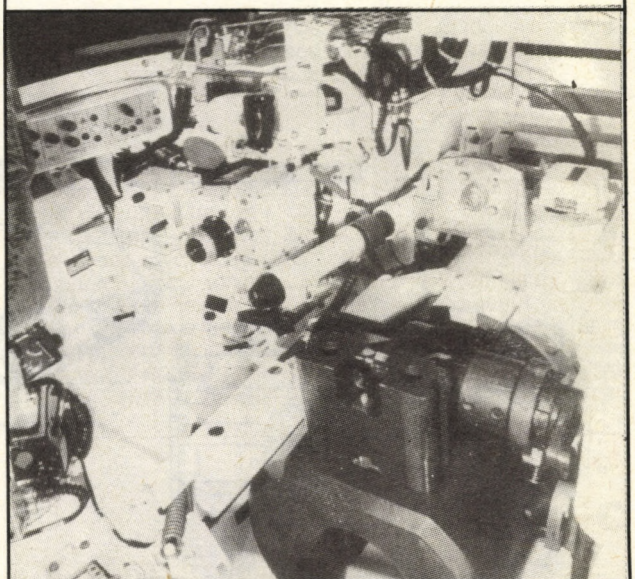
A dél-koreaiak már a fejlesztés megkezdése óta törekedtek a gyártás beindulása utáni exportra. Ez a törekvésük beárnyékolta a különben jónak mondható amerikai–dél koreai hadiipari együttműködést, mert az amerikaiak nem engedélyezték, hogy a harckocsiba a sorozatgyártás során beépítésre tervezett legfontosabb fődarabok és részegységek más országok birtokába kerüljenek. Az amerikai tiltásnak megfelelően, a sorozatban gyártott harckocsikba nyugat-német motort, nyomatékváltót és francia tűzvezető rendszert építenek be.

Jóllehet a *Type 88* harckocsi alapvetően az amerikai *M1* alapján lett kifejlesztve, mégis néhány, a dél-koreai igényekhez és viszonyokhoz igazított sajátossága van. Ilyenek például:

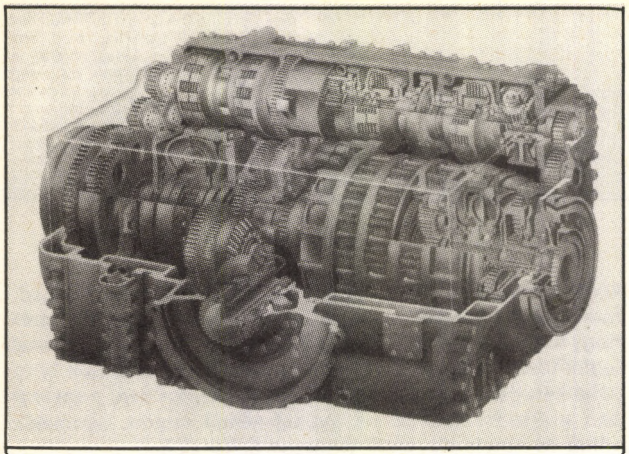
– a kisebb tömege lehetővé teszi a térségbeli utakon és hidakon való mozgást, a gyors manővereket;

– a csökkentett méretei egyrészt megfelelnek a Koreai-félsziget topográfiai sajátosságai (hegyes-dombos vidék) által

1. ábra: A Type 88 *nagyon hasonlít az* M1 *harckocsira*



2. ábra: A harckocsi belseje a tűzvezető, a toronyforgató és lövegmozgató berendezéssel



3. ábra: A harckocsi ZF LSG 3000 *automata nyomatékváltójának metszete*

támasztott követelményeknek, másrészt az alacsony termetű koreai katonák kisebb hellyel is beérik a kiszolgálás során.

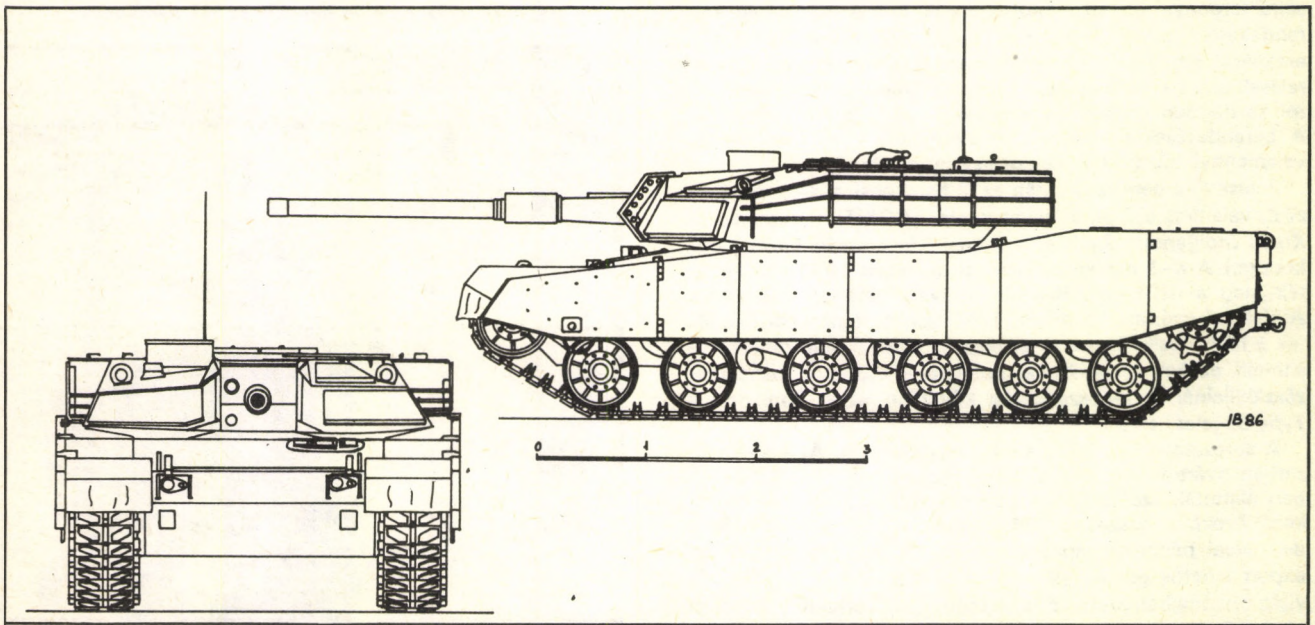
A *Type 88* harckocsi a hagyományos építési elvek szerint készül. Ennek megfelelően a vezetőtér a kezelőszervekkel, a mérőműszerekkel a páncéltest mellső részében, a küzdőtér közepén, a motor- és erőátviteli tér pedig hátul helyezkedik el. A harckocsi réteges páncélból készül, melyet az Egyesült Államokban gyártanak. A réteges páncélzat megfelelő védelmet ad mind a kinetikai energiájú, mind a kumulatív hatású páncéltörő gránátok áthatolása ellen. A páncéltest és a torony páncéllemezeinek döntésével is növelték a harckocsi ballisztikai védelmét. A harckocsi kezelőszemélyzete négy fő: a parancsnok, az irányzó, a töltőkezelő és a harcjárművezető.

A harcjármű vezetője a páncéltestben elöl, a bal oldalon helyezkedik el. Nappali vezetéskor a terep megfigyelésére három normál periszkóp szolgál, amelyek közül a középső helyére lehet beszerelni az éjszakai vezetéshez szükséges, a fényerősítés elvén működő éjjellátó berendezést. A harcjármű parancsnoka a toronyban jobboldalt, az irányzó pedig előtte ül. A töltőkezelő a toronyban, baloldalt helyezkedik el.

A parancsnok részére a francia SFIM cég által gyártott *VS580–13* típusú, két síkban stabilizált, sötétben is használ-

A Type 88 harckocsi fontosabb harcászati-technikai adatai

Megnevezés	Mérték-egység	Adatok
Kezelőszemélyzete	fő	4
Harci tömege	t	51,0
Teljesítmény–tömeg viszony	kW/t	17,55
Max. sebessége – úton	km/h	65
– terepen		40
Max. hatótávolsága – úton	km	500
– terepen		400
Tüzelőanyag-javadalmazása	l	kb. 1000
Emelkedőleküzdő képessége	%	60
Lépcsőleküzdő képessége	m	1,0
Árokáthidaló képessége	m	2,74
Gázlóképessége – előkészítés nélkül	m	1,2
– előkészítéssel	m	4,0
Motor teljesítménye	kW	895
elrendezése	–	V–8
jellemzői	–	vegyes üzemű
	–	folyadékhűtéses
Fő fegyvere	db–mm	1–105 ágyú
Lőszer-javadalmazása	db	47
Kiegészítő fegyverzete	db–mm	1–12,7 légvédelmi gpu. 2–7,62 gpu.
Lőszer-javadalmazása	–	2000–12,7 mm 8600–7,62 mm
Páncélzata	–	réteges
Éjjellátó berendezés	–	passzív infravörös
ABV védőfelszerelése	–	van



4. ábra: Az XK–1 *prototípusának rajza*

ható irányzó távcsövet építettek be, amellyel háromszoros és tízszeres nagyítás érhető el. A stabilizált irányzóberendezés is háromszoros és nyolcszoros nagyítást tesz lehetővé. Mindkét irányzóberendezés a számítógépes, lézertávmérővel felszerelt tűzvezető berendezés része. A parancsnokot prioritás illeti meg a cél kiválasztásában és leküzdésében, azaz egy gomb megnyomásával átveheti a felderített célt az irányzótól, megakadályozhatja a lövés leadását az ágyúval. Eközben az irányzó újabb cél felderítésével foglalkozhat. A számítógép a kanadai Computing Devices Company terméke. Az elektrohidraulikus toronyforgató-lövegmozgató berendezés hasonló az amerikai *M1* harckocsiéhoz, de azt a már ismertetett okok miatt átalakították. Szükség esetén kézzel is működtethető.

A harckocsit az amerikai *M68A1* típusú, 105 mm-es, huzagolt csövű ágyúval szerelték fel. Lőszer-javadalmazása 47 különféle lőszer, köztük *APFSDS* (*A*rmour *P*iercing *F*in *S*tabilized *D*iscarding *S*abot = páncéltörő, leválóköpenyes űrméret alatti nyíllövedék) típusú páncéltörő nyíllövedékek. A harckocsiágyú irányzási lehetősége függőlegesen –10°-tól +20°, vízszintesen – a körbeforgatható torony következtében –360° lehet.

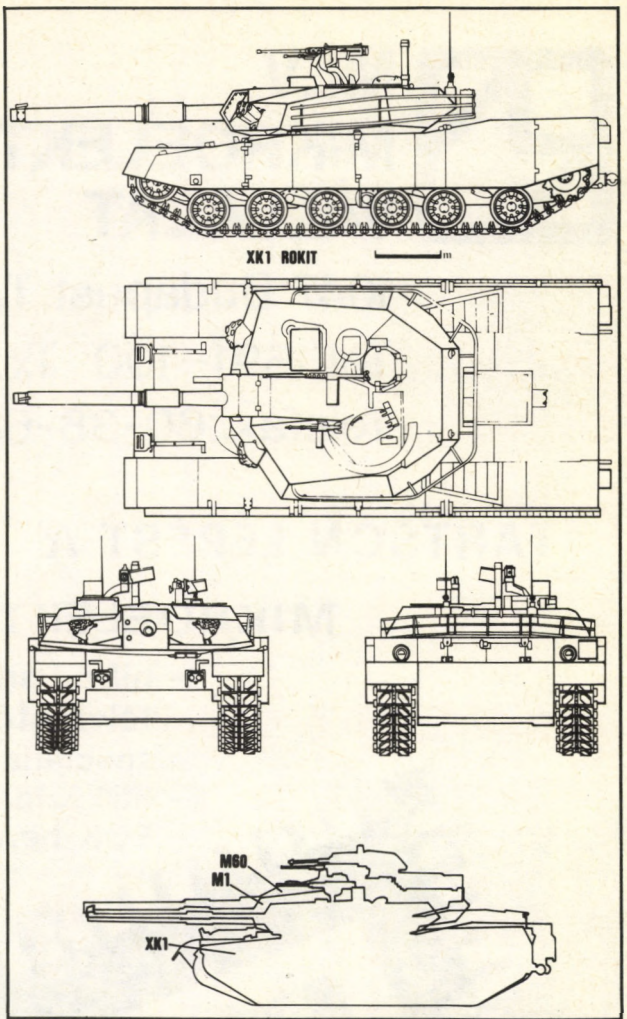
Kiegészítő fegyverzete három különböző rendeltetésű géppuskából és 2X6 ködgránátvetőből áll. Ez a tény is megfelel egy lehetséges térségbeli fegyveres konfliktus sajátosságainak, ugyanis a harckocsi az átszegdelt terepen gyakran találkozhat gyalogos erőkkel, vagy támadhatják kis magasságban repülő légi eszközök, amelyek ellen a harckocsiágyú kevésbé hatásos fegyver. A három géppuska közül az egyik egy *M60* típusú, 7,62 mm-es, a harckocsiágyúval párhuzamosított. Kezelője a parancsnok vagy az irányzó (aki éppen az ágyút kezeli.) Lőszer-javadalmazása 5400 db acélmagvas és 1800 db nyomjelző. A másik *M60* típusú, 7,62 mm-es géppuskát a töltőkezelő kezelheti, mert az ő búvónyílása fölé van szerelve. Lőszer-javadalmazása 1400 lőszer.

A *M2* típusú, 12,7 mm-es légvédelmi géppuskát a parancsnoki búvónyílás elé szerelték. Kezelője a parancsnok. Lőszerjavadalmazása 2000 lőszer. Rendeltetése a kis magasságból támadó légi célok megsemmisítése és könnyű páncélzatú földi célpontok leküzdése. A torony két oldalára szerelt ködgránátvetőkből a harckocsi elé lőtt ködgránátokkal hatásos álcázó ködfüggöny hozható létre.

A *Type 88* harckocsit a nyugatnémet MTU cég *MB871* típusú, V–8 hengerelrendezésű, négyütemű, folyadékhűtésű, vegyes üzemű motorjával szerelték fel. A motorteljesítménye 895 kW, 2600 fordulat/min-nél. A kiváló paraméterekkel rendelkező harckocsimotor jó gyorsulást (9,4 s 0–32 km/h), nagy sebességet (65 km/h úton) és takarékos tüzelőanyagfelhasználást (140 g/kW/h) tesz lehetővé.

A harckocsi nyomatékváltója szintén nyugatnémet gyártmányú. A ZF cég *LSG 3000* típusú, automata nyomatékváltója négy előremeneti és két hátrameneti fokozattal rendelkezik. A lánctalpak feszessége – a talajviszonyoknak megfelelően – a vezetőtérből állítható. A széles lánctalpak (635 mm) kedvező fajlagos talajnyomást, a 460 mm-es hasmagasság pedig jó manőverezőképességet biztosít átszegdelt terepen is. A lánctalp tagok gumibetétesek.

A lánctalpak oldalanként hat gumiborítású futógörgőn futnak. Az első, a második és a hatodik futógörgők felfüggesztőszerekezete hidropneumatikus működésű, a többi futógörgőt torziós tengelyre szerelték. A hidropneumatikus felfüggesztőszerkezetek lehetővé teszik, hogy a harcjármű vezetője csökkentse vagy növelje a harckocsi mellső vagy hátsó részének magasságát. Ennek a harckocsiágyúval és a párhuzamosított géppuskával való tüzelésnél (a célzásnál) van jelentősége, mert pl. az előre döntésnél (–10°) csökkenthető a harckocsiágyú és a géppuska legkisebb lőtávolsága, azaz kisebb lesz a holttér. A harckocsi standard felszerelései közé tartoznak



5. ábra: A szériaharckocsi nézeti rajza és sziluettjének összehasonlítása az M1 *és* M60 *harckocsikéval*

még a passzív rendszerű éjjellátó berendezések, egy hidraulikus vízszivattyú (vízbetörés elhárítására), fűtőberendezés, automata halon tűzoltóberendezés, egy belső túlnyomást létrehozó rendszer, egy *AN/VRC* rádió adó-vevő és az *AN/VIC–1* belső beszélőberendezés. Az ABV-fegyverek hatása elleni beépített védőfelszerelés az *M8A1* riasztóberendezésből és az *M13A1* szennyezett levegőszűrőből áll. Az automata tűzoltóberendezés a másodperc tört része alatt képes a motortérben keletkezett tüzet eloltani.

Összegezve az eddigieket megállapítható, hogy a *Type 88* harckocsi a sajátos helyi viszonyoknak kiválóan megfelelő, jó harcászati-műszaki tulajdonságokkal rendelkező, a korszerű harc követelményeinek eleget tevő harcjármű, amelyből összesen 700 darabot terveznek a dél-koreai szárazföldi erő páncéloscsapatainál szolgálatba állítani.

A harckocsi fontosabb harcászati-technikai adatait a táblázat tartalmazza.

Hamar Sándor őrnagy

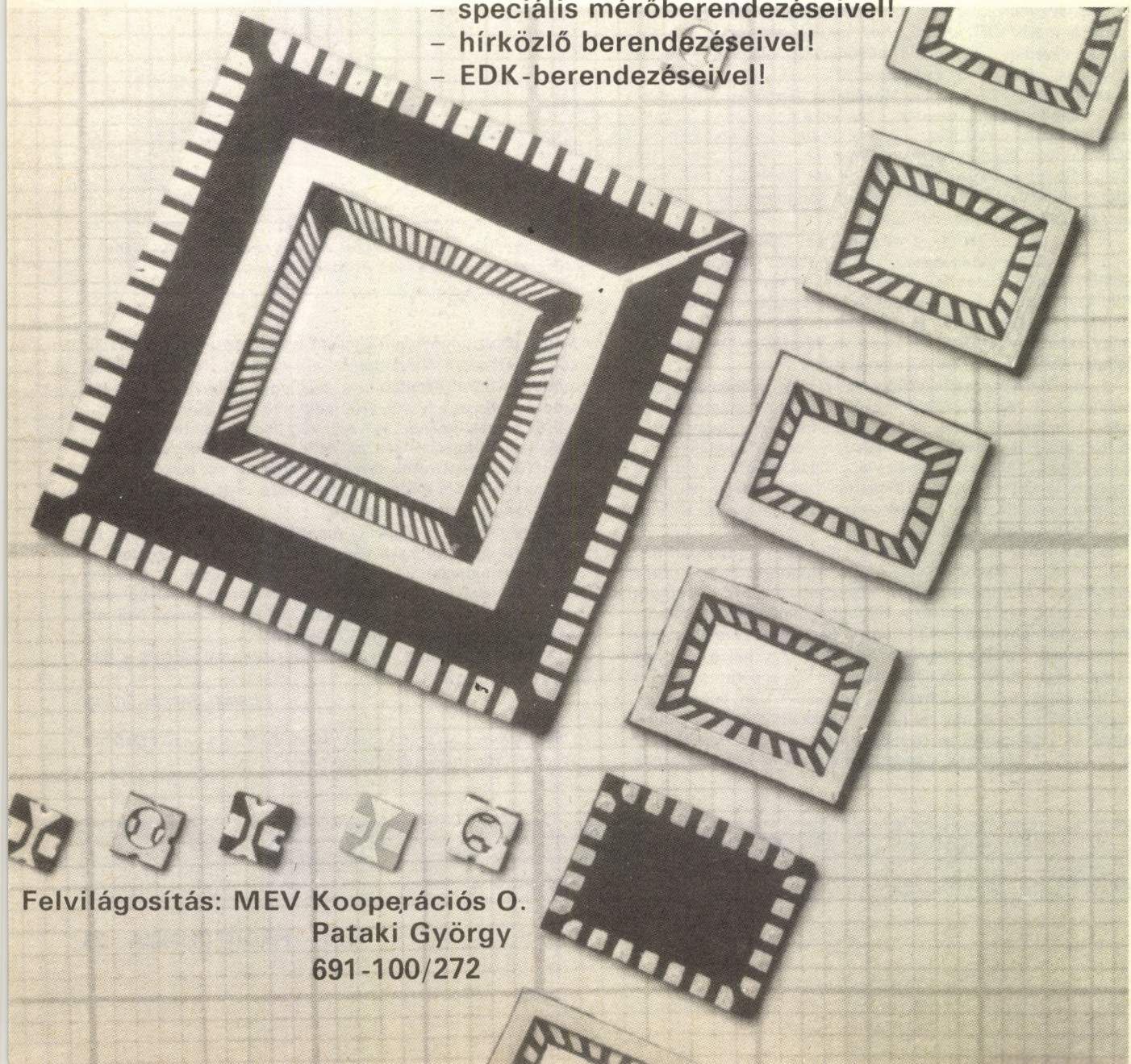
(International Defense Review 1988. 1., 9. és a Jane's Defence Weekly 1984 májusi száma nyomán)

MEV MIKROELEKTRONIKAI VÁLLALAT

1047 Budapest, IV. Fóti út 56.
Tel.:691-100 Tx.:22-7306
Telefax.:60-38-68

TARTSON LÉPÉST A MIKROELEKTRONIKAI VÁLLALAT

- hibrid áramköreivel!
- félvezető eszközeivel!
- speciális mérőberendezéseivel!
- hírközlő berendezéseivel!
- EDK-berendezéseivel!



Felvilágosítás: MEV Kooperációs O.
Pataki György
691-100/272

PR–700

adattitkosító

A **PR–700** készülék félduplex, on-line típusú adattitkosító, amely **FEC** típusú hibajavítóval és FSK modemmel van egybeépítve. A hibajavító kódolást idő- és frekvencia diversity működés is támogatja. A készülék lehetővé teszi adatok továbbítását rádiókészülékkel együttműködve **UHF, VHF, HF, SSB** rádiócsatornán és vezetéken. Csatlakoztatható CCITT V24/28, ill. áramhurkos interface-szel rendelkező adatvégberendezéshez.

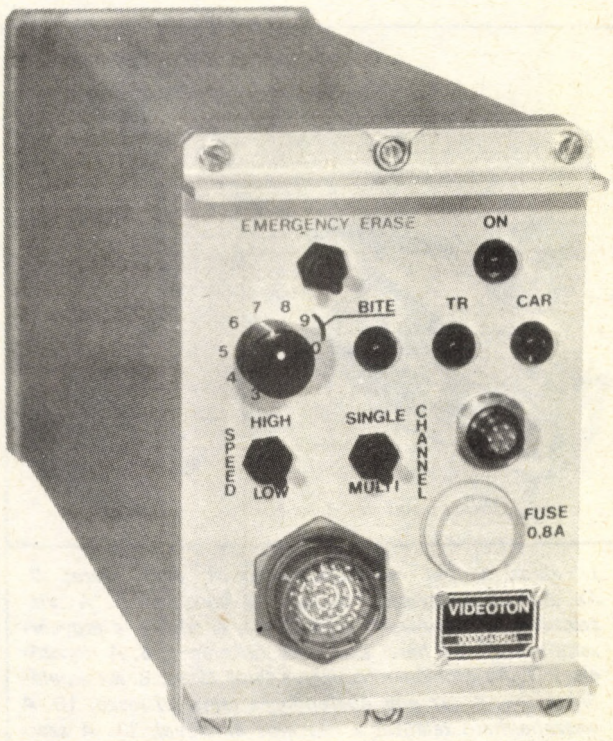
A **PR–700** készülék „stream cipher" típusú titkosító, amelyet extrém kulcs periódusú kulcsgenerátor vezérel. A kulcsrendszer többszintű, ezért rugalmas és biztonságos felhasználást tesz lehetővé. A titkosítás megfelelő működését öntesztprogram folyamatosan ellenőrzi.

A titkosító generátor működéséhez szükséges kulcsok a **PK–700** kulcsbetöltő készülékkel tölthetők be. A készüléken vésztörlés-kapcsoló található, amellyel a kulcsok törölhetők. A titkosító generátor algoritmusa változtatható. A készülék a teleppel táplált **RAM**-okban az információt min. 4 évig megőrzi. A készülék beépített tesztprogramokkal rendelkezik, amelyek segítséget nyújtanak a működési környezet vizsgálatához, készülék javításakor a hibabehatároláskor.

Az adattitkosítónak kétféle kivitele van:

- **rezgéscsillapítóra szerelhető,**
- **rackbe építhető.**

Fő műszaki adatok:	
Vonali impedancia:	600 ohm
Működéshez szükséges szélesség:	300–3400 Hz
Kimenő HF-szint:	0 dBm
Bemenő HF-szint:	40... + 5 dBm
Adás-vétel vezérlő kimenet:	rövidzár (30V/50 mA)
Moduláció típusa	AFSK
Löket:	± 80 Hz, ± 36,5 Hz
Sávbani csatornák száma:	1 vagy 3
Hibajavító kód redundancia:	100%
Csatorna oldali sebesség:	228.5 vagy 731.5 bps
Vonali sebesség:	600/N Baud (N = 1...15)
Tápfeszültség:	24V + 15/ 10%
Tápáram:	max. 400 mA
Hőmérséklettartomány:	10 C... + 55 C
Méretek:	100 × 332 × 151 mm
Tömeg:	4,2 kg



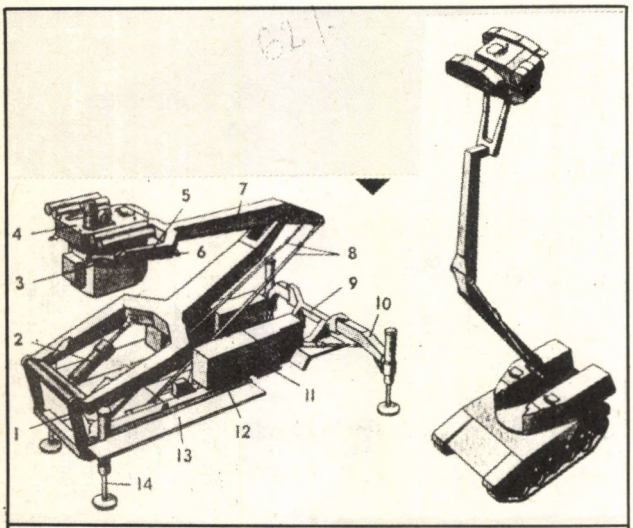
Új fegyverrendszer a helikopterek és harckocsik elleni harcban

Az utóbbi időben a nyugati országok hadseregeiben olyan zárt harci emelvények (küzdőterek) jelentek meg, amelyek helikopterek és páncélozott eszközök elleni harcra alkalmasak átszegdelt és erdő borította terepviszonyok között. Régebben is alkalmaztak hasonló emelőszerkezeteket rádiólokációs felderítőeszközöknél. Az automatika fejlődése, a korszerű felderítő rendszerek megjelenése és a távirányított fegyverek elterjedése lehetővé tette a magasra felemelhető felderítő-érzékelő és tűzcsapásmérő eszközök kialakítását. A zárt harci emelvények szélesebb körű harci alkalmazási lehetőséggel rendelkeznek, ugyanakkor csökken az ellenséges tűz találati valószínűsége.

A hasonló fegyverrendszerek kialakításánál egyik alapvető probléma a kezelők és az üzemeltetőberendezések elhelyezése. Egy hasonló fegyver mintapéldányát két változatban készítették el. Az első megoldásnál a zárt harci emelvényben helyezték el a fegyvert, a célzóberendezést, a körkörös látómezejű periszkópot, a mozgatómechanizmusok kezelőszerveit.

A második változatnál a harci emelvényben a fegyvert, a megfigyelő és felderítő műszereket, a nappali és éjszakai megfigyelő műszereket helyezték el. A kezelők a harci emelvényt hordozó járműben helyezkednek el, a szükséges információkat monitorokon kapják meg, és a fegyvereket távvezérléssel irányítják. A zárt harci emelvényt 8×8-as kerékképletű járműre helyezték. A rakétákat távirányítással indítják. A zárt harci emelvény felerősítésére több megoldás van.

Az egyik mintapéldánynál a küzdőtér emelvény-tartószerkezetét a hordozó járműhöz rögzítik egy gyorsan oldható bilincs segítségével. Erre a keretre szerelik fel a küzdőtér emelőberendezéseit, a segédberendezéseket, valamint a lőszeres konténereket. Harci helyzetben az emelvény a részerelt berendezésekkel együtt a négy hidraulikus lábazat segítségével felemelhető. Szükség esetén a hordozó jármű ki tud menni a támasztó rendszer alól.



1. ábra: 1. *Az emelőmechanizmus alsó része;* 2. *Az emelőmechanizmus hidraulikus hengere;* 3. *A vízszintező berendezés;* 4. *A zárt harci emelvény a fegyverzettel;* 5. *A zárt harci emelvény fülkerésze;* 6. *A rögzítőelem;* 7. *Az emelőmechanizmus felső része;* 8. *Az emelőrudazatok;* 9. *Az emelőberendezés talpazati része;* 10. *A visszahajtható talapzat a csavaros emelővel;* 11. *A szerszámtartó;* 12. *A lőszeres rekesz;* 13. *Rakodófelület;* 14. *A csavaros emelő.*

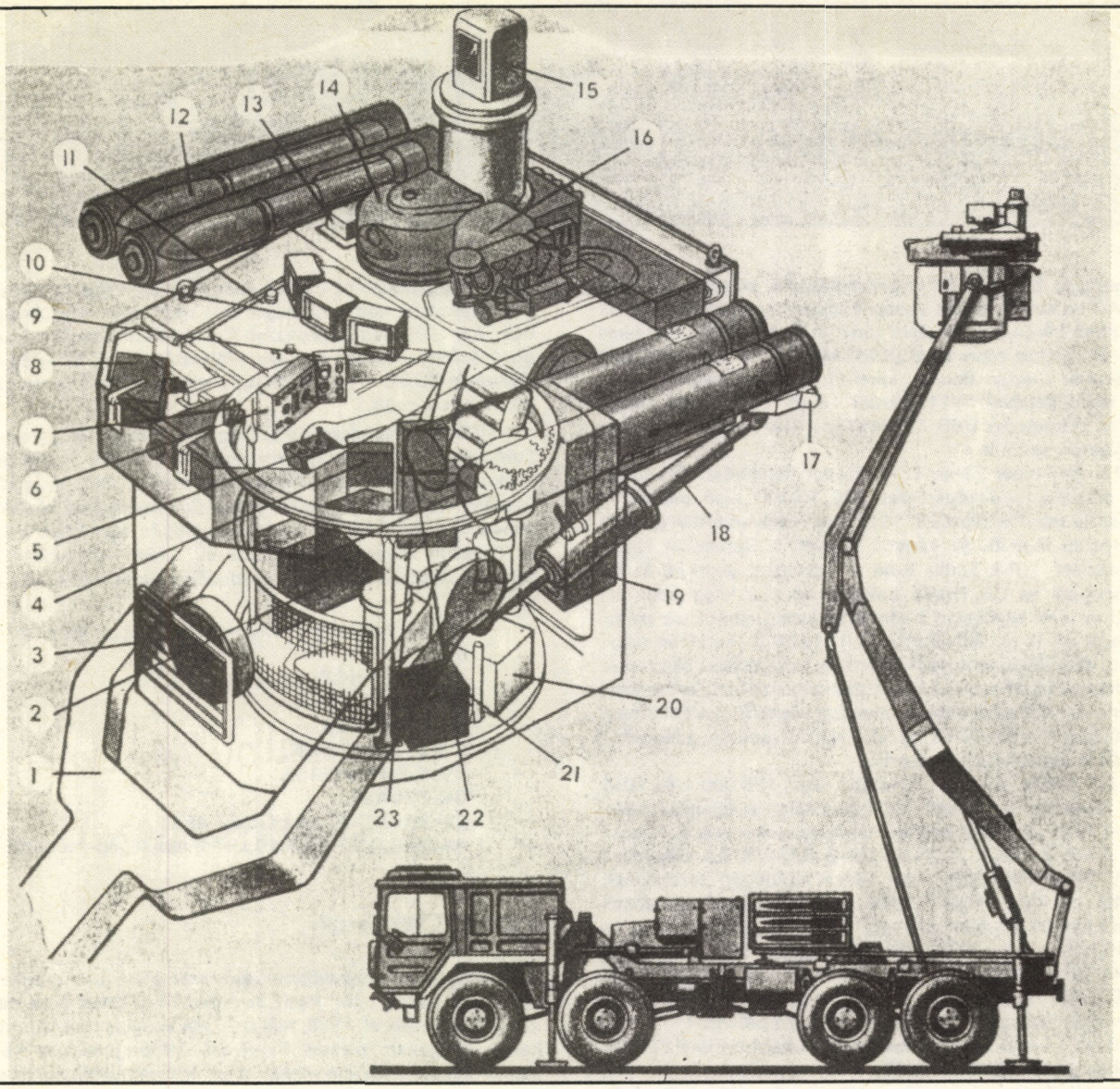
A küzdőtér hátsó részéhez csatlakozik a konzolos megoldású villás árbocberendezés a jeladókkal, melyekkel a küzdőtér emelési magasságát tudják szabályozni. Maga az árboc két hidraulikahenger segítségével emelkedik fel. A fölső rész mozgatását paralelogramma-elven működő vezetőrudakkal oldják meg. Az árboc emelkedése és süllyedése a hordozó fülkéjéből szabályozható, de szükség esetén a küzdőtérből is megoldható. A küzdőtér független hidraulikus rendszerével beszabályozható a zárt harci emelvény vízszintes helyzete, függetlenül az árboc helyzetétől, illetve a hordozójármű dőlésétől. A zárt harci emelvénybe szerelték be a számítógép központi egységét, a rakéta irányzóberendezésének csatlakozóelemeit, az életvédelmi rendszert és a tömegpusztító fegyverek elleni védő rendszert, valamint a már említett árboc emelkedését szabályozó mechanizmust. A harci küzdőtérben különböző elemek kaptak helyet. Így az egyik tervezetnél kipróbálták a hordozó járműnél a HOT irányított páncéltörő rakéta irányzó- és rakétaindító berendezéseinek elhelyezését a kabin mindkét oldalán elhelyezett indítóberendezésekkel.

Ezt a berendezést a harckocsivadász harci helikoptertől vették át, és némileg módosították. A küzdőtérben különböző fegyvereket lehet elhelyezni. Pl.: a pillanatnyilag fejlesztés alatt álló harmadik generációs irányított páncéltörő rakétákat is. Ezen kívül ide szerelik még a felderítő- és figyelőberendezéseket, a fegyverirányzó berendezéseket, az utóbbiakhoz három oldalszögmérő-figyelő berendezés tartozik (amelyeket a *Leopard—1* harckocsiból vettek át). A küzdőtér felső búvónyílásánál helyezték el a célhelyszögmérő berendezést, a rádiólokátorral együtt működő stabilizált nappali irányzóberendezést, a hőpelengátort, az éjszakai irányzóberendezést, valamint a harci helikopterekben állandóan alkalmazott, széles látószögű éjszakai infravörös megfigyelőberendezést. Itt található továbbá az optoelektronikai megoldású, körkörös megfigyelést biztosító periszkóp stabilizált fejjel, továbbá a nagy teljesítményű (1242 sorbontású) tv-kamera. A kamera által felvett kép a hordozó jármű fülkéjében lévő monitoron jelenik meg. A monitoron a célokkal (céljelekkel) együtt megjelenik az irányzóvonal markerjele is. A zárt harci emelvény páncélzata védelmet nyújt a 7,62 mm-es lövedékek találataitól, valamint repesztalálatoktól.

A fejlesztők az egyik mintapéldánynál a rendszertervet három változatban készítették el. Az első változatnál a parancsnok a küzdőtérben van, a töltőkezelő és a gépkocsivezető a hordozó jármű fülkéjében helyezkedik el. A parancsnok végzi a zárt harci emelvény mozgatását; a célok felderítését és azonosítását, valamint a rakéták indítását.

A második változatnál a zárt harci emelvényen csak az irányzó tartózkodik, aki a rakétákat indítja. A parancsnok és a gépkocsivezető a hordozó jármű fülkéjében helyezkedik el. A célfelderítést és azonosítást a parancsnok végzi el a monitoron megjelent kép alapján.

A harmadik változatnál a kezelőszemélyzet minden tagja a hordozó jármű fülkéjében helyezkedik el. Itt összpontosulnak



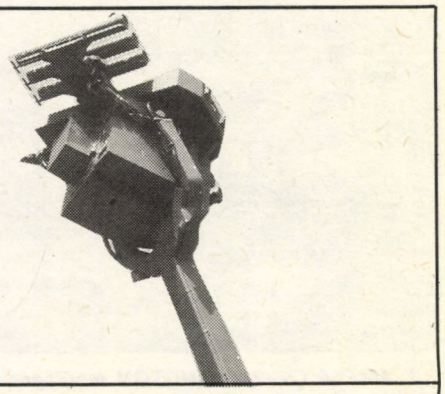
2. ábra: 1. *Tartókeret;* 2. *Mikroprocesszor;* 3. *Radiátor;* 4. *Az éjjellátó berendezés irányítóegysége;* 5. *Az irányzóberendezések irányítópultja;* 6. *Az állvány emelését és süllyesztését vezérlő kezelőpult;* 7. *Az életmentő berendezés érzékelője;* 9. *A fegyverirányító egység;* 10. *A periszkóp;* 11. *Nyílásfedél;* 12. *Irányított páncéltörő rakéta az irányzókonténerben;* 13. *A függőleges szögelmozdulást mérő berendezés;* 14. *Az infravörös irányzóberendezés;* 15. *A körfigyelésű optikai periszkóp tv-csatornával;* 16. *A stabilizált nappali irányzóberendezés;* 17. *A rögzítőelem;* 18. *A vízszintes irányzás hidraulikarendszere;* 19. *A zárt harci emelvény életmentő rendszere;* 20. *A vízszintes irányzás erősítőegysége;* 21. *A körfigyelésű periszkóp tv-vevője;* 22. *Az infravörös irányzóberendezés képcsöve;* 23. *A rakétaindító berendezés.*

és jelennek meg az optoelektronikai periszkópról, az éjjellátó berendezéstől jövő jelek, valamint itt koncentrálódnak az emelőberendezés kezelőszervei is.

Mindhárom változatnál a gépkocsivezető működteti a hordozó jármű fő egységeit, elvégzi a szintezést, kezeli a rádiót, illetve segédkezik a fegyverek megtöltésében és a harcállás-pont védelmében. A fegyverrendszert a három kezelő két perc alatt harckésszé tudja tenni. A támasztó emelő rendszer működtetéséhez további 36 másodperc szükséges. Az árboc felemelése a küzdőtérrel együtt teljes magasságra, 12 másodpercet vesz igénybe.

A katonai szaksajtó megjegyzi, hogy a tervezők máris számos változtatást kívánnak eszközölni. Hordozó járműként páncélozott (8X8 vagy 6X6 kerékképletű) járművet kívánnak alkalmazni, erősebb, korszerűbb fődarabokat, mechanikus részeket, illetve nagyobb fokú automatizálást terveznek.

Amaczi Viktor mérnök alezredes



3. ábra: A fegyverhordozó emelvény

Az amerikai haditengerészet repülőgép-hordozó flottájának kialakulása I. rész

A repülőgép-hordozó flotta kialakulásának előtörténete még az 1910-es évekre nyúlik vissza. Eugene Ely civil pilóta 1910. november 14-én – a repülés történetében először – sikeres felszállást hajtott végre az USS BIRMINGHAM könnyűcirkáló fedélzetéről *Curtiss* típusú, kerekes repülőgépével. Ugyanezen repülőgépével 1911. január 18-én a San Franciscó-i öbölben horgonyzó USS PENNSYLVANIA cirkáló ideiglenes fafedélzetére szállt le.

1910. december 23-án T. G. Ellyson tengerész főhadnagy – az amerikai haditengerészet (US NAVY) első pilótája – megkezdte repülőkiképzését. 1911-ben megalapították a haditengerészeti légierőt és irányító szervét, a Bureau of Naval Aeronauticst. 1917. április 6-án 48 kiképzett pilótával és 54 repülőgéppel az US NAVY belépett az első világháborúba. Másfél év alatt legalább 12 német tengeralattjárót írtak számlájukra. A CV–1 (ex AC–3 JUPITER) 1919. július 11-én megkezdett, repülőgép-hordozóvá történő átépítésével elismerték a haditengerészeti repülés létfontosságát. Az 1921. novemberi washingtoni flottaszerződés már csak a végső lökést adta meg, a repülőgép-hordozók és az US NAVY repülőgép-hordozó flottájának dinamikus fejlődéséhez.

Az US NAVY, a részére engedélyezett 135 000 t-ás felső határt betartva, igyekezett jól kihasználni a lehetőségeket. A CV–1 LANGLEY-vel szerzett tapasztalatokat már kamatoztatták a CV–2 LEXINGTON és CV–3 SARATOGA átépítésekor. A CV–4 RANGER-t már eleve repülőgép-hordozónak tervezték. A CV–5 YORKTOWN osztály tervezésénél döntő tényezőként elsősorban még azt vették figyelembe, hogy a LEXINGTON osztály 2X36 000 t-ás, a RANGER 14 500 t-ás, a LANGLEY 11 000 t-ás vízkiszorításával az engedélyezett 135 000 t-ás felső határig a még megmaradó 39 500 t-ás vízkiszorítás határba két repülőgép-hordozó beférjen!

Ezért lett 19 800 t-ás standard vízkiszorítású a CV–5 YORKTOWN és a CV–6 ENTERPRISE.

Az osztály harmadik hajójának (CV–8 HORNET) építését is már csak azután engedélyezték (1938. május 17.), miután a háborús készülődést látva nyilvánvalóvá vált, hogy a többi tengeri nagyhatalom – elsősorban Németország és Japán – a washingtoni flottaszerződést már nem tekintette alapvetőnek. Az 1935-ben betervezett CV–7 WASP repülőgép-hordozó építését is csak úgy engedélyezték, hogy az 1936-ban kivonásra kerülő CV–1 LANGLEY vízkiszorítását használhatják fel erre a célra.

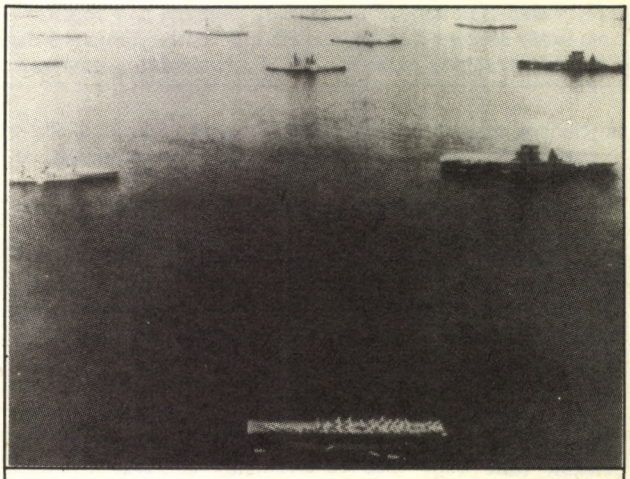
A túlzott szerződéscentrikusság oda vezetett, hogy amikor Európában kitört a második világháború, az US NAVY lehetőségeihez mérten csak közepes nagyságú repülőgép-hordozó flottával rendelkezett. Hiába tervezték gőzerővel a következő generációs CV–9 ESSEX osztály repülőgép-hordozóit, a flotta az Egyesült Államok hadba lépéséig (1941. december 10.) csak a következő repülőgép-hordozókat tudta rendszerbe állítani:

CV–1 LANGLEY (1936. október hóban átépítve AV–3-ra),
CV–2 LEXINGTON,
CV–3 SARATOGA,
CV–4 RANGER,
CV–5 YORKTOWN,
CV–6 ENTERPRISE,
CV–7 WASP,
CV–8 HORNET csapásmérő és az
AVG–1 LONG ISLAND kísérő repülőgép-hordozót.

A CV–9 ESSEX osztály

A repülőgép-hordozó előtervezését már 1936-ban megkezdték, de az ismert okok miatt az érdemi munkákat csak megkésve kezdhették el. 1938. május 17-én jóváhagyták az osztály kezdő hajójának jelzését CV–9-cel. 1939. július és 1940. január között nem kevesebb, mint hat tanulmánytervezetet készítettek, végül is az utolsót, a CV–9F jelzésűt fogadták el. Korának legkorszerűbb típusa volt, minden egyes légköbmétere gondosan megtervezve.

1. ábra: A CV–2 LEXINGTON *repülőgép-hordozó, előtérben a* CV–3 SARATOGA *fedélzete a rajta álló Curtiss repülőgépekkel*



2. ábra: Elöl a CV–1 LANGLEY, *hátul a* CV–2 LEXINGTON *és* CV–3 SARATOGA *az 1929-es flottagyakorlaton a kísérőhajóikkal*

Az Egyesült Államok által épített repülőgép-hordozók összefoglaló táblázata

Hajóosztály	Megrendelve	Megépült		Félkész állapotból lebontva		Építése törölve	
	db	db	CV–sorszám	db	sorszám CV–	db	sorszám CV–
LANGLEY (I)	1	1	1				
LEXINGTON (I)	2	2	2; 3				
RANGER (I)	1	1	4				
YORKTOWN (I)	3	3	5; 6; 8				
WASP (I)	1	1	7				
ESSEX	32	24	9–21; 31–34; 36–40; 45; 47	2	35; 46	6	50–55
INDEPENDENCE (I)	9	9	22–30				
SAIPAN (I)	2	2	48; 49				
MIDWAY (II)	6	3	41–43			3	44; 56; 57
UNITED STATES	1	–		1	58		
JAMES FORRESTAL	4	4	59–62				
KITTY HAWK – AMERICA	3	3	63; 64; 66				
ENTERPRISE (II)	1	1	65				
JOHN F. KENNEDY	1	1	67				
CHESTER W. NIMITZ	8	*6	68–73	* A hatodik hajó építése folyamatban van.			
ÖSSZESEN:	75	61		3		9	

Hagyományos módon két felvonó a középvonalban, egy pedig újszerűen bal oldalra kihelyezve nyert beépítést. Attól függően, hogy *short hull* vagy *long hull* változatú volt, egy, illetve két db légvédelmi gépágyút építettek orr-részébe. Néhány hajón kezdetben hangár katapultot is beépítettek, de ezeket később (mivel nem vált be) folyamatosan kiépítették, és csak a fedélzeti katapultokat alkalmazták. A beépített légvédelmi fegyverzet is eltért, ezért talán nem is volt a sorozatban két teljesen egyforma hajó. A hajóból összesen 32 db-ot rendeltek meg az alábbi szakaszokban:

1940-ben 11 db a CV–9–CV–19,
1941-ben 2 db a CV–20–CV–21,
1942-ben 10 db a CV–31–CV–40,
1943-ban 3 db a CV–45–CV–47,
1944-ben 6 db a CV–50–CV–55
sorozatszámokon.

A háború végéig (1945. szeptember 2.) 17 db állt szolgálatba, de csak 14 db vett részt harcokban. A háború után, 1950-ig, további 7 hajót állítottak rendszerbe, 2 db CV–35 REPRISAL és a CV–46 IWO JIMA megépült részeit lebontották, az utolsó szériát (a CV–50–CV–55) az építés megkezdése előtt törölték. A hajókat párhuzamosan, több hajógyár építette, ezért szolgálatba állításuk nem a sorszámozásuk szerint történt. (Részletes adatok a táblázatban.)

A CV–22 INDEPENDENCE osztály

1942-ben 9 db-ot rendeltek meg a CV–22–CV–30 sorozatszámokon. Szükségprogramként könnyűcirkáló hajótestek átalakításával nyert kis repülőgép-hordozók voltak. 1943-ban valamennyi hajó szolgálatba állt, jelzéseit folyamatosan CVL-re változtatták. Igen nagy szerepet játszottak abban, hogy a szűkös 1943-as esztendőben, a Csendes-óceán térségében a flotta légi fölényét biztosították.

CV–41 MIDWAY osztály

A háborús tapasztalatok alapján továbbfejlesztett „nagy" osztályú repülőgép-hordozó, az ESSEX osztály nagyobbított változata. Felépítése, a felvonók és az orr-rész is hasonlóan voltak kialakítva. A hajóból összesen 6 db-ot rendeltek, az alábbi bontásban.

1942-ben 1 db a CV–41,
1943-ban 3 db a CV–42–CV–44,
1945-ben 2 db a CVB–56–CVB–57
sorozatszámokon.

1945. szeptember 2-ig egyik sem állt tszolgálatba. A CVB 41 MIDWAY és a CVB–42 F. D. ROOSEVELT vízre bocsátása ugyan 1945 tavaszán megtörtént, de a háború végéig a próbafutásaikat végezték, és hivatalosan csak 1945. szeptember

Az amerikai haditengerészet repülőgép-hordozói

Jelzés rendszer	A hajó: eredeti jelzése, neve, megrendelés éve	A hajóépítő Átépítő gyár	Építés előtti átminősítés É = építés kezdete Építés közbeni átminősítések	Vízre bocsátás Vízre bocsátás utáni átminősítés	Szolgálatba állítás Szolgálatba állás utáni átminősítések	Szolgálatból kivonva V = USA-nak történő visszaadás Tartalék állományban átminősítések	R = Reaktiválás Reaktiválás utáni átminősítések	Második, szolgálatból való kivonás T = hajólistából való törlés	Megjegyzés
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
CV–1	AC–3 USS JUPITER 1911	Mare Island Naval Shipyard Norfolk Naval Shipyard Mare Island Naval Shipyard	(AC–3-nak) É 1911. 10. 18. (CV–1-re) É 1919. 07. 11. USS LANGLEY 1920. 04. hó (AV–3-ra) 1936. 09. 15. É 1936. 10.	1912. 08. 24.	1. AC–3 1913. 04. 07 2. CV–1 1922. 03. 20. 3. AV–3 1937. 04. 21.			T 1943. 05. 08.	1942. 02. 27-én mint AV–3 repülőgép-szállítás közben 5 repülőbomba-találattól elsüllyedt. 16 halott.
CV–2	CC–1 USS LEXINGTON (I)	Fore River Quincy	É 1922. 01. 08. CV–2	1925. 10. 03.	1927. 12. 14.			T 1942. 06. 24.	1942. 05. 08-án a korall-tengeri csatában 2 torp. és 3 bo. találattól elsüllyedt.
CV–3	CC–3 USS SARATOGA (I)	New York Shipbuilding	É 1920. 09. 25. CV–3	1925. 04. 07.	1927. 11. 16.			T 1946. 08. 15.	1946. 07. 25-én Bikini-szigeteknél atomrobbantási célhajóként alkalmazták. Elsüllyedt.
CV–4	CV–4 USS RANGER (I) 1930	Newport News S.B. & D.D. (Admirals, Virginia)	É 1931. 09. 26.	1933. 02. 25.	1934. 06. 04.	1946. 10. 18.		T 1946. 10. 29.	1947-től ócskavas
CV–5	CV–5 USS YORKTOWN (I) 1933	Newport News S.B. & D.D.	É 1934. 05. 31.	1936. 04. 04.	1937. 09. 30.			T 1942. 10. 02.	1942. 06. 07-én a Midway-szigeteki csatában több bomba- és torpedótalálattól elsüllyedt.
CV–6	CV–6 USS ENTERPRISE (I) 1933	Newport News S.B. & D.D.	É 1934. 07. 16.	1936. 10. 03.	1938. 05. 12.	1947. 02. 17. CVA–6 CVS–6 1953. 08. 08.		T 1956. 10. 02.	1958-tól ócskavas
CV–7	CV–7 USS WASP (I) 1935	Bethlehem Quincy	É 1936. 04. 01.	1939. 04. 04.	1940. 04. 25.			T 1942. 11. 02.	1942. 09. 15-én Guadalcanaltól délre japán tengeralattjáró 3 torpedótalálatától elsüllyedt.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
CV–8	CV–8 USS HORNET (I) 1939	Newport News S.B. & D.D.	É 1939. 09. 25.	1940. 12. 14.	1941. 10. 20.			T 1943. 01. 13.	1942. 10. 26-án Santa Cruz közelében, 5 bo. és 3 rep. torp. találatától elsüllyedt.
CV–9	CV–9 USS ESSEX 1940	Newport News S.B. & D.D.	É 1941. 04. 28.	1942. 07. 31.	1942. 12. 31.	1947. 01. 09.	R 1951. 01. 15 CVA–9 CVS–9 1960. 03. 08.	1969. 06. 03. T 1975. 06. 15.	Ócskavas.
CV–10	CV–10 USS Bon Homme Richard 1940	Newport News S.B. & D.D.	É 1941. 12. 01. USS YORKTOWN (II) 1942. 10. 02.	1943. 01. 21.	1943. 04. 15.	1947. 01. 09. CVA–10	R 1953. 02. CVS–10 1957. 09. 01.	1970. 06. 30. T 1973. 06. 01.	Nemzeti emlékhajó, Charleston (South Carolina) előtt horgonyoz.
CV–11	CV–11 USS INTREPID	Newport News S.B. & D.D.	É 1941. 12. 01.	1943. 04. 26.	1943. 08. 16.	1947. 03.22.	R 1952. 02. 09. CVA–11 CVS–11 1961. 12. 08.	1974. 03. 15. T 1982. 02. 23.	Nemzeti emlékhajó, New York City előtt horgonyoz
CV–12	CV–12 USS Kearsarge 1940	Newport News S.B. & D.D.	É 1942. 08. 02. USS HORNET (II) 1943. 01. 13.	1943. 08. 30.	1943. 11. 29.	1947. 01. 15.	R 1951. 03. 20. CVA–12 CVS–12 1958. 06. 27.	1970. 01. 26. T –	A Csendes-óceáni Flotta tartaléka.
CV–13	CV–13 USS FRANKLIN 1940	Newport News S.B. & D.D.	É 1942. 12. 07.	1943. 10. 14.	1944. 01. 31.	1947. 02. 17. CVA–13 CVS–13 1953. 08. 08. AVT–8		T 1964. 10. 01.	Ócskavas
CV–14	CV–14 USS Hancock 1940	Newport News S.B. & D.D.	É 1943. 02. 01. USS TICONDEROGA	1944. 02. 07.	1944. 05. 08.	1947. 01. 09. CVA–14	R 1954. 09. 11. CVS–14 1969. 10. 21.	1973. 11. 16. T 1973. 11. 16.	Ócskavas
CV–15	CV–15 USS RANDOLPH 1940	Newport News S.B. & D.D.	É 1943. 05. 10.	1944. 06. 29.	1944. 10. 09.	1948. 02. 25. CVA–15	R 1953. 07. 01. CVS–15 1959. 03. 31.	1969. 02. 13. T 1973. 06. 15.	Ócskavas
CV–16	CV–16 USS Cabot 1940	Bethlehem Quincy	É 1941. 07. 15.	1942. 09. 26. USS LEXINGTON (II)	1943. 02. 17.	1947. 04. 24. CVA–16	R 1955. 08. 15. CVS–16 1962. 10. 01. CVT–16 1969. 01. 01. AVT–16 1978. 07. 01.		Az US NAVY aktív kiképzőhajója AVT–16 jelzéssel.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
CV–17	CV–17 USS BUNKER HILL 1940	Bethlehem Quincy	É 1941. 09. 15.	1942. 12. 07.	1943. 05. 25.	1947. 07. 09. CVA–17 CVS–17 1953. 08. 08. AVT–9		T 1966. 11. 01.	Ócskavas
CV–18	CV–18 USS Oriskany 1940	Bethlehem Quincy	É 1942. 03. 18. USS WASP (II) 1942. 11. 02.	1943. 08. 17.	1943. 11. 24.	1947. 02. 17.	R 1951. 09. 10. CVA–18 CVS–18 1956. 11. 01.	1972. 07. 01. T 1972. 07. 01.	Ócskavas
CV–19	CV–19 USS Ticonderoga 1940	Bethlehem Quincy	É 1943. 01. 26. USS HANCOCK	1944. 01. 24.	1944. 04. 15.	1947. 05. 09. CVA–19	R 1954. 02. 15. CV–19	1976. 01. 30. T 1976. 01. 30.	Ócskavas
CV–20	CV–20 USS BENNINGTON 1941	New York Naval Shipyard	É 1942. 12. 15.	1944. 02. 26.	1944. 08. 06.	1946. 11. 08. CVA–20	R 1952. 11. 13. CVS–20 1959. 06. 30.	1970. 01. 15. T 1976. 01. 31.	A Csendes-óceáni Flotta tartaléka. Lekonzerválva.
CV–21	CV–21 USS BOXER 1941	Newport News S.B. & D.D.	É 1943. 09. 13.	1944. 12. 14.	1945. 04. 16. CVA–21 CVS–21 1956. 02. 01. LPH–4 1959. 01. 30.	1969. 12. 01.		T 1969. 12. 01.	Ócskavas
CV–22	CL–73 USS Amsterdam 1941	New York Shipbuilding	É 1941. 05. 01. CV–22 USS INDEP- ENDENCE (I)	1942. 08. 22.	1943. 01. 14. CVL–22	1946. 07.		T 1951. 02. 27.	1951. 01. 29-én a Bikini-szigeteknél, atomrobbantásnál célobjektumként elsüllyesztve.
CV–23	CL–74 USS Tallahassee 1941	New York Shipbuilding	É 1941. 06. 02. CV–23 USS PRINCE- TON (I)	1942. 10. 18.	1943. 02. 25. CVL–23			T 1944. 11. 13.	1944. 10. 24-én a Leyte-öbölben repülőbombától tűz, majd belső robbanás. Önelsüllyesztés.
CV–24	CL–75 USS New Haven 1941	New York Shipbuilding	É 1941. 08. 11. CV–24 USS BELLEAU WOOD	1942. 12. 06.	1943. 03. 31. CVL–24	1947. 01. 13. V1960. 09. 12.	R–97 Bois Belleau R 1953. 09. 05. Bois BELLEAU	T 1960. 10. 01.	1953. 09. 05-én Franciaországnak kölcsönbérletként átadva. 1961 től ócskavas.
CV–25	CL–76 USS Hungtington 1941	New York Shipbuilding	É 1941. 11. 17. CV–25 USS COWPENS	1943. 01. 17.	1943. 05. 28. CVL–25	1947. 01. 13. AVT–1		T 1959. 11. 01.	Ócskavas

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
CV–26	CL–77 USS Dayton 1941	New York Shipbuilding	É 1941. 12. 29. CV–26 USS Monterey MONTEREY	1943. 02. 28.	1943. 06. 17. CVL–26	1947. 02. 11. AVT–2	R 1950. 09.15.	1956. 01. 16. T 1970. 06. 01.	Ócskavas
CV–27	CL–78 USS Fargo 1941	New York Shipbuilding	É 1942. 04. 11. CV–27 USS Crown Point	USS LANG-LEY II. 1943. 05. 08. 1943. 05. 22. CVL–27	1943. 08. 31.	1947. 02. 11. V1963. 03. 20.	R–96 LAFAYETTE R 1951.01.	T 1963.	1951. 01. hóban Franciaországnak kölcsönbérlettel átadva. 1963-tól ócskavas.
CV–28	CL–79 USS Wilmington 1941	New York Shipbuilding	É 1942. 03. 16. CV–28 USS CABOT	1943. 04. 04. CVL–28	1943. 07. 24.	1947. 02. 11. AVT–3	R 1948. 10. 27.	1955. 01. 21. T 1959.11. 01.	1967. 08. 30-án Spanyolországnak eladva. R–01 SNS DÉDALO-ra keresztelve szolgál.
CV–29	CL–80 USS Buffalo 1941	New York Shipbuilding	É 1942. 08. 31. CV–29 USS BATAAN CVL–29	1943. 08. 01.	1943. 11. 17.	1947. 02. 11. AVT–4	R 1950. 05. 13.	1954. 04. 09. T 1959. 09. 01.	Ócskavas
CV–30	CL–81 USS Newark 1941	New York Shipbuilding	É 1942. 10. 26. CV–30 USS Reprisal CVL–30	USS SAN JACINTO 1943. 09. 29.	1943. 12. 15.	1947. 03. 01. AVT–5		T 1970. 06. 01.	Ócskavas
CV–31	CV–31 USS BON HOMME RICHARD 1942	New York Naval Shipyard	É 1943. 02. 01.	1944. 04. 29.	1944. 11. 26.	1947. 01. 09.	R 1951. 01. 15. CVA–31	1971. 07. 02.	A Csendes-óceáni Flotta tartaléka. Lekonzerválva.
CV–32	CV–32 USS Crown Point 1942	Newport News S.B. & D.D.	É 1944. 02. 21. USS LEYTE	1945. 08. 23.	1946. 04. 11. CVA–32 CVS–32 1953. 08. 08.	1959. 05. 15. AVT–10		T 1969. 06. 01.	Ócskavas
CV–33	CV–33 USS KEARSARGE 1942	New York Naval Shipyard	É 1944. 03. 01.	1945. 05. 05.	1946. 03. 02.	1950. 05. 16.	R 1952. 02. 15. CVA–33 CVS–33 1958. 10. 01.	1970. 02. 13. T 1973. 05. 01.	Ócskavas
CV–34	CV–34 USS ORISKANY 1942	New York Naval Shipyard	É 1944. 05. 01.	*1945. 10. 13– 1947. 10. 01.	1950. 09. 25. CVA–34 CV–34 1975. 06. 30.	1976. 05. 15.			A Csendes-óceáni Flotta tartaléka. Lekonzerválva. * Építése szünetelt.

A táblázat folytatása következő számunkban

Jelmagyarázat a táblázatokhoz

1. A repüléssel kapcsolatos hajókategória jelzésrendszerben nem tárgyalt, de a táblázatokban előforduló hajókategóriák jelentése:

AC	= Collier	= szénszállító hajó
AGMR	= Major Communication Relay Ship	= hírközpont és reléhajó (1963. 06. 01-jén bevezetett jelzés)
AO	= Oiler Tanker	= olajszállító hajó
CC	= Battle Crusier	= csatacirkáló, 1955-ig volt érvényben a jelzés
CC	= Command Ship	= parancsnoki és főhadiszállás-hajó (1961. 04. 15-én bevezetett jelzés)
CL	= Light Cruiser	= könnyűcirkáló
IX	= Unclassified Miscelleneous	= nem osztályba sorolt (egyéb) segédhajó

2. A csupa nagybetűvel írott hajónév, melyet a hajó szolgálatban hosszabb ideig, vagy véglegesen, törléséig viselt. Kis betűvel az ideiglenes, állóval a végleges név szerepel.
3. Ahol átminősítés *betűjelzése alatt* nincs dátum feltüntetve, ott az átminősítés időpontja megegyezik a jelzésrendszer értelmezésénél feltüntetett időpontokkal.
4. A reaktivált kísérő repülőgép-hordozók általában már nem voltak biztosítottak, ezért a hajónév előtti prefixum USN.
5. A táblázatokban nem szereplő iskola repülőgép-hordozók ismert adatai:

A hajó eredeti neve	SEEANDBEE	GREATER BUFFALO
Hajóépítő gyár	Detroit Shipbuilding	American Shipbuilding (Loroin, Ohio)
Vízre bocsátás	1912	1923
Eredeti funkciója	teherhajó	teherhajó
Átépítés iskola rg.-hordozóvá	1942-ig	1943-ig
Hajónév átkeresztelés után	WOLVERINE	SABLE
Jelzése	IX–64	IX–81
Szolgálatba állt	1942. 08. 12.	1943. 03. 08.

illetve október hónapban álltak szolgálatba. A CVB–43 CORAL SEA 1947-ben állt szolgálatba. A CVB–44, CVB–56 és 57 építését még a hajógerinc lefektetése előtt törölték.

A CV–48 SAIPAN osztály

1943-ban megrendeltek 2 db-ot a CV–48–CV–49 sorozatszámon. Nehézcirkáló hajótestek átalakításával nyert kis repülőgép-hordozók voltak. A háború végéig egyik sem állt szolgálatba, 1943. július hóban átminősítették CVL–re, és 1946–47-ben álltak rendszerbe.

AVG–1 LONG ISLAND–CHARGER osztály

Az osztály hajóinak megépítésére C3 Cargo (M), illetve C3 P & C (M) kereskedelmi hajók készre szerelt hajótörzsét használták fel. Mint korábban említettük, az AVG–1 LONG ISLAND már 1941. június 2-án szolgálatba állt.

Az AVG–2–AVG–5 sorozatszámon 4 db közepes utasszállító gőzhajó (WASHINGTON osztály) átépítését is tervbe vették. A jelzést hivatalosan kiadták, azonban menet közben a programot megváltoztatva, 3 hajót AP–21–AP–23 jelzéssel csapatszállító hajónak fejeztek be. A negyedik hajó kísérő repülőgép-hordozóvá való átépítését 1941 decemberében törölték.

A BAVG–1–BAVG–5 sorozatszámokon további 5 hajót építettek meg. Eredetileg mind az ötöt Nagy-Britanniának szánták „lend lease" szállítás keretében, de nem teljesen tisztázódott okok miatt a BAVG–4 CHARGER-t az amerikaiak visszavették. Később saját haditengerészetük részére adták át, jelzését AVG–30-ra változtatták, de eredeti nevét meghagyták.

Ezen okok miatt sok forrás a CHARGER-t teljesen külön osztálynak tekinti, és a LONG ISLAND osztályt (a BAVG–6-ot is ide számítva) tévesen 7 hajósnak véli. Az osztály 6 hajója 1941–42-ben állt szolgálatba, kettő az US NAVY, négy a Royal Navy kötelékében.

AVG–9 BOGUE – AVG–31 PRICE WILLIAM osztály

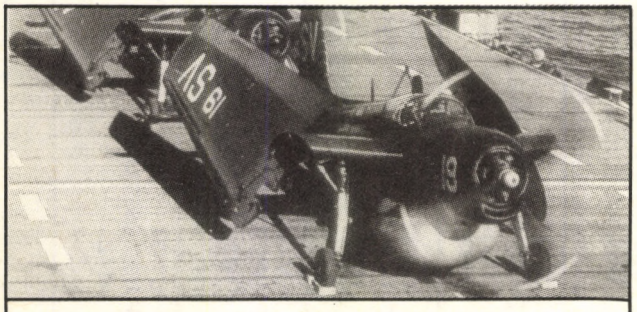
Az osztály 45 db hajóját 1942-ben rendelték meg a következő sorozatszámokon:

BAVG–6 1 db,
AVG–6–AVG–25 20 db,
AVG–31–AVG–54 24 db.

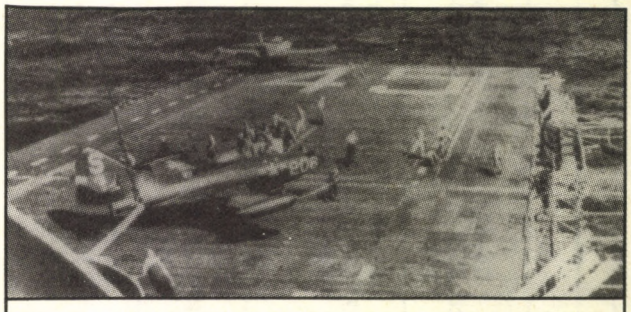
Az US NAVY részére az AVG–9, 11, 12, 13, 16, 18, 20, 21, 23, 25, 31. sorozatszámúak, tehát összesen 11 db-ot szállítottak le, a többi 34 db-ot a Royal Navy részére adták át. (A CVE–41et HMCS NABOB néven a Royal Canadian Navy részére szállították le, de a hivatalos felügyeletet a Royal Navy látta el.) A hajók gyártására a *C3–S–A1* típusú kereskedelmi hajó törzsét tervezték és építették át. Az összesen 45 db hajó gyártásához 1942–43-ban kevesebb, mint egy év volt szükséges. A hajókat több gyár építette, sok hajónál előfordult, hogy pl. a Todd Tacoma megépítette a törzset, de a készre szerelést már egy másik hajógyár, pl. Puget Sound N. Sh. fejezte be. Ezért a gyártóra vonatkozó adatok igen eltérőek. A táblázatos részben megkíséreltünk pontos adatokat közölni.

AVG–26 SANGAMON osztály

Az osztály 4 db hajóját 1942-ben rendelték meg AVG–26–AVG–29 sorozatszámokon. A hajók korábbi években szolgálatba állított *AO* kategóriájú, *T3–S2–A1* típusú olajtartályhajók



3. ábra: Grumman AF–2W Guardian *repülőgépek bevetés előtt a* CV–16 LEXINGTON–II. *fedélzetén*



4. ábra: A CV–45 VALLEY FORGE *a koreai háború idején,* Grumman F–9F Panther *vadászbombázókkal*

Az Egyesült Államok által épített kísérő repülőgép-hordozók összefoglaló táblázata										
Hajóosztály	Megrendelve	Megépült					Félkész állapotból lebontva		Építése törölve	
		US NAVY-nek		ROYAL NAVY-nek		összesen				
	db	db	sorszám CVE–	db	sorszám CVE–	db	db	sorszám CVE–	db	sorszám CVE–
LONG ISLAND-CHARGER	6	2	1; 30	4	BAVG–1 2; 3; 5	6				
WASHINGTON	4								4	2–5
BOGUE-PRINCE WILLIAM	45	11	9; 11–13; 16; 18; 20; 21; 23; 25; 31	34	BAVG–6 6–8; 10; 14; 15; 17; 19; 22; 24; 32–54	45				
SANGAMON	4	4	26–29			4				
CASABLANCA	50	50	55–104			50				
COMMENCEMENT BAY	23	19	105–123			19	4	124–127		
CVE–128 osztály	12								12	128–139
ÖSSZESEN:	144	86		38		124	4		16	

voltak, melyeket 5–8 hónap alatt kísérő repülőgép-hordozóvá építettek át. Mind a négyet az US NAVY vette át. A hajók maximális vízkiszorítása 24 275 t volt.

AVG–55 CASABLANCA osztály

Az osztály 50 db hajóját 1942-ben rendelték meg AVG–55–AVG–104 sorozatszámokon. Az összes hajót a Kaiser Vancuver hajógyár készítette. A széria első hajója 1943. július 8-án, az utolsó 1944. július 8-án – tehát pontosan egy év alatt – állt szolgálatba, az összes hajó az US NAVY-nél szerepelt. A MARCOM Typ S4–S2–BB3 jelzésű kereskedelmi hajó törzsátalakításával kialakított kísérő repülőgép-hordozót kis méretei miatt *Jeep-carriers*nek becézték.

ACV–105 COMMENCEMENT BAY osztály

Megrendelve: 1943-ban 15 db ACV–105–ACV–119, 1944-ben 8 db a CVE–120–CVE–127 sorozatszámokon. A 23 db megrendelt hajóból 10 db a háború végéig szolgálatba állt, 9 db csak a háború befejezését követően, 4 db (CVE–124–CVE–127) megépítését 1945. augusztus 12-én törölték, az elkészült részeket lebontották. A kísérő repülőgép-hordozó a SANGOMON osztályhoz hasonló „nagy", 24 275 t-ás vízkiszorítású, olajtartályhajó-alapú volt, sériagyártását a Todd Pacific, Tacoma (Washington áll.) cég végezte, a széria első hajója 1944 novemberében állt szolgálatba. Az összes hajót az US NAVY vette át.

CVE–128 osztály

Megrendelve: 1944-ben 12 db a CVE–128–CVE–139 sorozatszámokon. A hajók építését még a hajógerinc lefektetése előtt 1945-ben törölték.

Összegezve az eddigieket, az US NAVY 1941. december 10. és 1945. szeptember 2. között szolgálatba állított:

17 db ESSEX osztályú csapásmérő repülőgép-hordozót;
9 db INDEPENDENCE osztályú, kis repülőgép-hordozót;
1 db LONG ISLAND-CHARGER osztályú, kísérő repülőgép-hordozót;
11 db BOGUE-PRINCE WILLIAM osztályú, kísérő repülőgép-hordozót;
4 db SANGAMON osztályú, kísérő repülőgép-hordozót;
50 db CASABLANCA osztályú, kísérő repülőgép-hordozót;
10 db COMMENCEMENT BAY osztályú, kísérő repülőgép-hordozót.

A Royal Navy részére leszállítottak 4 db LONG ISLAND és 34 db BOGUE–PRINCE WILLIAM osztályú, kísérő repülőgép-hordozót. Az US NAVY harci cselekmények következtében elvesztette a:

CV–2 LEXINGTON	†1942. 05. 08.
CV–5 YORKTOWN	†1942. 06. 07.
CV–7 WASP	†1942. 09. 15.
CV–8 HORNET	†1942. 10. 26.
CVL–23 PRINCETON	†1944. 10. 24.

csapásmérő repülőgép-hordozókat, és a:

CVE–56 LISCOME BAY	†1943. 11. 24.
CVE–21 BLOCK ISLAND	†1944. 05. 29.
CVE–63 SAINT LO	†1944. 10. 25.
CVE–73 GAMBIER BAY	†1944. 10. 25.
CVE–79 OMMANEY BAY	†1945. 01. 04.
CVE–95 BISMARCK SEA	†1945. 02. 21.

kísérő repülőgép-hordozókat.

Az Egyesült Államokban épített és a Royal Navynek átadott 38 db CVE osztályú hajóból Nagy-Britannia a háború alatt kettőt veszített el:

BAVG–2 HMS AVENGER	†1942. 11. 15.
BAVG–5 HMS DASHER	†1943. 03. 27.

Megjegyzés: A Nagy-Britanniának átadott BAVG–1 – BAVG–6 jelzésű hajók ACV, illetve CVE-re való átminősítéséről nincs tudomásunk.

A háború végén (1945. szeptember 2.) az US NAVY rendelkezett 28 db csapásmérő (CV–3, CV–4, CV–6, CV–9 ESSEX osztályból 17 db, a CVL–22 INDEPENDENCE osztályból 8 db) és 71 db CVE osztályú kísérő repülőgép-hordozóval. Nagy-Britannia 1946. december 13-ig folyamatosan visszaadott 35 db kísérő repülőgép-hordozót (kettő elsüllyedt, egy olyan súlyosan sérült, hogy csak névlegesen adták vissza).

A háború után a 24 db ESSEX osztályú repülőgép-hordozó közül 16 hajót korszerűsítettek lényegesen. A háborúban súlyosan sérült CV–13 FRANKLIN és CV–17 BUNKER HILL hajókat egyáltalán nem korszerűsítették, a CV–34 ORISKANY már eleve az SCB–27A korszerűsítési programmal kiegészítve állt szolgálatba 1950. szeptember 25-én.

1948–1965 között SCB–27A, SCB–27C, SCB–125, SCB–125A és FRAM–II jelzésű, korszerűsítő átépítések és korszerűsítések következtében az eddig sem egységes ESSEX osztály hajói külső formájukban és technikai adataikban rendkívül eltérőkké váltak. Nagyrészük zárt orkán-hajóorrot, kettős páncélfedélzetet és ferde leszállófedélzetet kapott. Csak ettől kezdve említhető az ESSEX osztályon belül CVA–14 (ex. CV–14) TICONDEROGA, LPH–4 (ex. CV–21) BOXER és CVS–9 (ex. CV–9) ESSEX (al) osztály. A hajókat elöregedésük függvényében, fokozatosan kivonták az aktív szolgálatból. Jelenleg már csak az AVT–16 (ex. CV–16) áll szolgálatban.

Az SCB–110 jelzésű módon korszerűsítették, a CVB–42 F. D. ROOSEVELT-et 1954–56, és a CVB–41 MIDWAY-t 1955–57 között. SCB–110A jelzéssel a CVB–43 CORAL SEA hajót 1957–60 között építették át. A MIDWAY-t az SCB–101.66 jelzésű program keretében 1966–70 között még egyszer átépítették a CORAL SEA-hoz hasonlóra. A korszerűsítő átépítések során többek között zárt orkán hajóorrot (Hurricane Bow) és ferde leszállófedélzetet kaptak. A nagy költség miatt az F. D. ROOSEVELT-et már nem korszerűsítették újra. (Ezért ki is vonták a szolgálatból 1977. 10. 1-jén.) Jelenleg vizsgálják annak lehetőségét, hogy a két hajó további felújításával élettartamukat kitolják.

A kísérő repülőgép-hordozók tényleges lebontását csak az 1970-es években kezdték meg. A háborúból visszamaradt hatalmas repülőgép-hordozó flotta létezése egy időre visszafogta a fejlesztéseket. Bizonyos értelemben vakvágánynak tekinthető az 1949-ben elkezdett, de 5 nap múlva félbeszakított CVB–58 UNITED STATES építése is.

Elsősorban a nagyobb teljesítményű és nehezebb sugárhajtású repülőgép megjelenése vonta maga után a kényszerítő szükséget, nagyobb, korszerűbb repülőgép-hordozók fejlesztésére. A háborús tapasztalatok messzemenő felhasználásával, hosszú fejlesztési ciklus után épült meg a háború utáni első nagy csapásmérő repülőgép-hordozó, a CVB–59 JAMES FORRESTAL, melyet még három követett.

A CVA–63 KITTY HAWK osztály 3 hajóját kissé továbbfejlesztve építették meg, a CVAN–65 ENTERPRISE megépítésével pedig a nukleáris meghajtású, nagy teljesítményű repülőgép-hordozók alapjait fektették le.

A CVA–67 J. F. KENNEDY ugyan visszatérés volt a hagyományos meghajtáshoz, de az azt követő CVAN–68 NIMITZ osztály már a jövőt tükrözte. Szinte korlátlan hatótávolságú, 100 000 t-ás vízkiszorítást megközelítő óriások, melyek mintegy 100 repülőgép üzemeltetésére képesek. Az osztály hajóit nem egyszerre rendelték meg, hanem a különböző régi hajók kivonásának ütemében évről évre.

Jelenleg az osztály hajóiból 5 szolgálatba állt, a hatodik építése befejeződött. További kettő építését az 1988-as pénzügyi évben megrendelték, várható szolgálatba állásuk 1995 és 1998 lesz.

Vértes Endre

A Magyar Honvédelmi Szövetség havi folyóirata a

Repülés – ejtőernyőzés

Éves előfizetési díj: 96 Ft

A Hadtörténelmi Intézet és Múzeum folyóirata a

Hadtörténelmi közlemények

Megjelenik negyedévenként **Éves előfizetési díj: 64 Ft**

A rádióamatőrök folyóirata a

Rádiótechnika

megjelenik havonta

Éves előfizetési díj: 186 Ft

MAGYAR ASZTRONAUTIKAI TÁRSASÁG

Az Ariane hordozórakéta-program

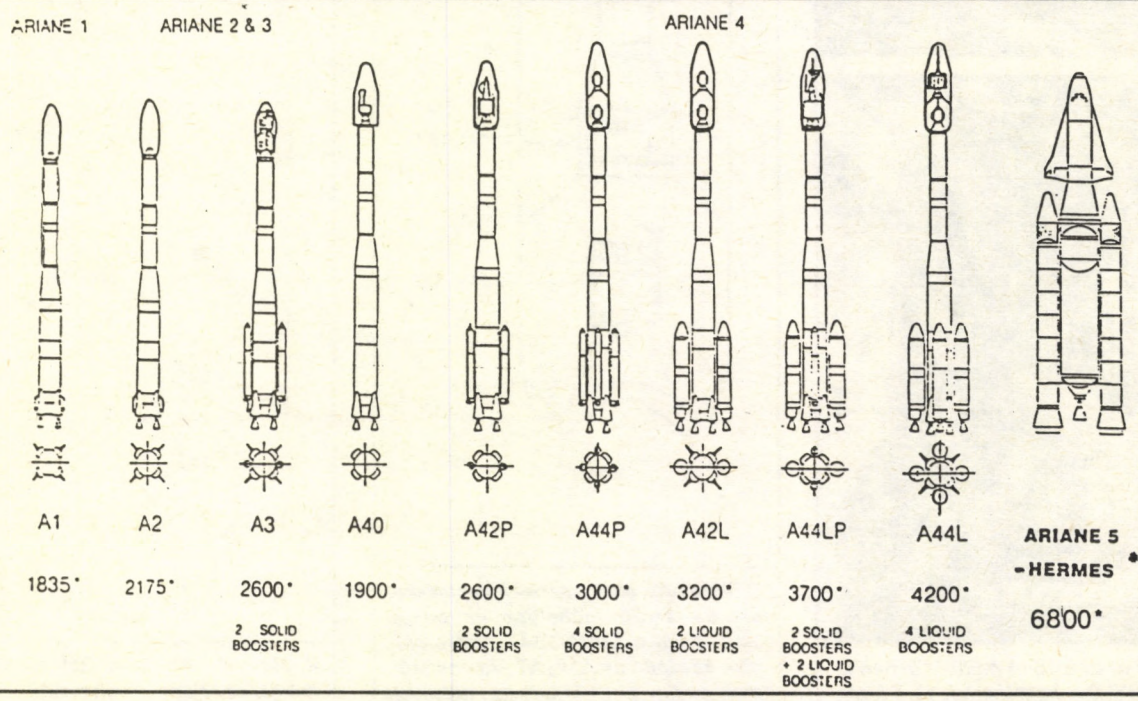
Hét nyugat-európai ország 1962 áprilisában egy szerződést írt alá, melynek értelmében közösen űrkutatási hordozórakétákat akartak kifejleszteni. A szerződés 1964. februári hatályba lépésével megkezdődhetett az első közös nyugat-európai rakétatípus kifejlesztése.

Az *Europa–I* jelű hordozórakétát az angol *Blue Streak* ballisztikus rakéta, a francia *Coralie* és az NSZK gyártmányú *Astris* fokozatok felhasználásával, olasz, belga és holland alkatrészekkel építették meg. Az indításokhoz az Ausztráliában levő Woomera űrközpontot használták. 1964-től kezdve több alkalommal is kipróbálták a 31,4 m magas, 3,05 m legnagyobb átmérőjű, 124 t indulótömegű rakétát, orrrészében az *STV* jelű, 265 kg tömegű mérőholddal. Az indítások azonban rendre sikertelenek voltak.

Az *Europa–II* feladata lett volna balszerencsés elődje feladatait átvenni, azzal a különbséggel, hogy itt már nem egy kísérleti műhold, hanem a francia–NSZK *Symphonie* távközlési műhold lett volna a rakomány. Az elődhöz képest az igazi változást az jelentette, hogy a korábbi három fokozat helyett itt négy fokozatot alkalmaztak. Az új, negyedik fokozat a *SEP P.6* jelű, szilárd hajtóanyagú apogeumhajtómű volt, melynek lehetővé kellett tennie a műhold geostacionárius pályára juttatását. Az *Europa–II* egyetlen alkalommal startolt a francia guayanai Kourouból – sikertelenül. Ezután a programot a kudarcok és a nagy költségek miatt leállították, s így a tervezett *Europa–III* rakéta sem valósult meg. Ez utóbbi építését elsősorban Franciaország szorgalmazta. A sikertelen program az ELDO szervezet feloszlatásával zárult.

Az Ariane–1

Az ELDO (*E*uropean *L*auncher *D*evelopment *O*rganization: Európai Hordozórakéta Fejlesztő Szervezet), valamint az űrkutatási tevékenységet irányító ESRO (*E*uropean *S*pace *R*esearch *O*rganization: Európai Űrkutatási Szervezet) megszűnése után a két szervezet feladatát egyetlen szervezet, az ESA (*E*uropean *S*pace *A*gency: Európai Űrügynökség) vette át. Az ESA tíz alapítótagja: Belgium, Dánia, Franciaország, Hollandia, Nagy-Britannia, az NSZK, Olaszország, Spanyolország, Svájc és Svédország. 1972 decemberében hozott határozatuk alapján 1974. április 1-jén alakult meg az ESA, melynek feladataként nemcsak a nyugat-európai műholdak létrehozását, illetve az amerikai űrrepülőgép-programban való részvételt jelölték meg, hanem az *Ariane* nevű hor-



1. ábra: Az Ariane *hordozórakéta-család. A *-gal jelölt számok a geostacionárius átmeneti pályára juttatható tömegeket jelölik kilogrammban. A *-gal jelölt típus a* Hermes *űrrepülőgépet 21 t tömeggel 500 km magasságú, 30°-os hajlásszögű pályára viszi*

dozórakéta-család kialakítására is utasították.

Az *Ariane* hordozórakétának jelenleg négy alaptípusa létezik, s a kilencvenes évek közepén várható az ötödik változat megjelenése. Az *Ariane–1* rakéta első startjára 1979-ben került sor. A háromfokozatú, 47,4 m magas, 210 t starttömegű hordozórakéta első két fokozatában aszimmetrikus dimetil-hidrazin a hajtó-, és nitrogén-tetraoxid az oxidálóanyag. Az első fokozatban a *Viking–5* hajtóműből négy darab, míg a második fokozatban a *Viking–4* jelű hajtóműből egy darab található. Az első fokozat össztolóereje 2403 kN (245 t), míg a másodiké 686,7 kN (70 t). Az *Ariane–1* harmadik fokozatába egy *HM–7 (H–8)* hajtómű került, mely folyékony hidrogén–folyékony oxigén hajtóanyagú. Ennek tolóereje 628 kN (6,00 t). A mintegy 3 m magas orrkúp alatt lehet műholdat elhelyezni. Ezzel a hordozórakétával az utóbbi időkben már nem végeztek indítást, mert nem épült több. Helyüket a fejlettebb *Ariane–2, –3,* illetve *Ariane–4* váltotta fel.

Az Ariane–2, –3

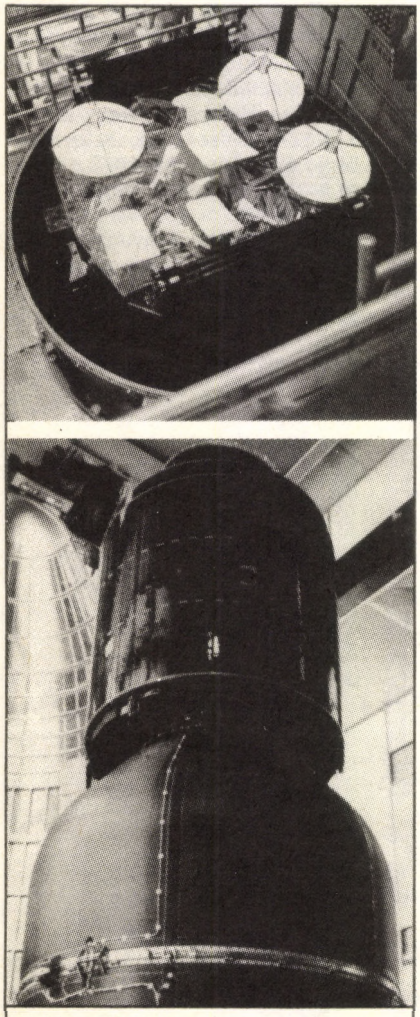
Az *Ariane–2* rakéta, valamint az *Ariane–3*-as nagyon hasonlítanak egymáshoz, és csak kismértékben térnek el elődjüktől, az *Ariane–1*-től. E két rakéta szolgálatba állítására a nyolcvanas évek közepén került sor. Az *Ariane–1*-hez képest megnövelték a harmadik fokozat hajtó- és oxidálóanyagának tartályait, miáltal a rakéták magassága elérte a 49,1 m-t, s a harmadik fokozat égésidejét 720 s-ra növelték. Ehhez járult, hogy növelték a hasznos terhet védő orrkúp átmérőjét is. A felsorolt változtatások teljes egészében érvényesek az *Ariane–2* és *–3* típusokra, rakétatestük azonos. Ezen túlmenően azonban az *Ariane–3*-at két *P.7* jelű, szilárd hajtóanyagú gyorsítórakétával is ellátták, melyeket az indítás után a talaj felett 11 m magasan gyújtanak be, és 30 s-ig működnek. A 8 m hosszú, 1,07 m átmérőjű rakéták tolóereje egyenként 700 kN. A változtatásokkal elérték, hogy míg az *Ariane–1* a geostacionárius átmeneti pályára 1825 kg tömegű, *Ariane–2* már 2175 kg tömegű, az *Ariane–3* pedig 2580 kg tömegű rakományt képes feljuttatni.

Az *Ariane–3* másik újdonsága az, hogy képes két műhold egyidejű indítására. Ekkor az orrkúpban alul levő holdat a *SYLDA* nevű tárolókonténerben helyezik el. Az *Ariane–4* új típusú rakéták megjelenésével úgy tűnik, hogy az *Ariane–2, –3* sorozatú rakéta utolsó indítására 1989 közepén kerül sor. Az alkatrészek gyártását pedig 1989. januárjával megszüntetik.

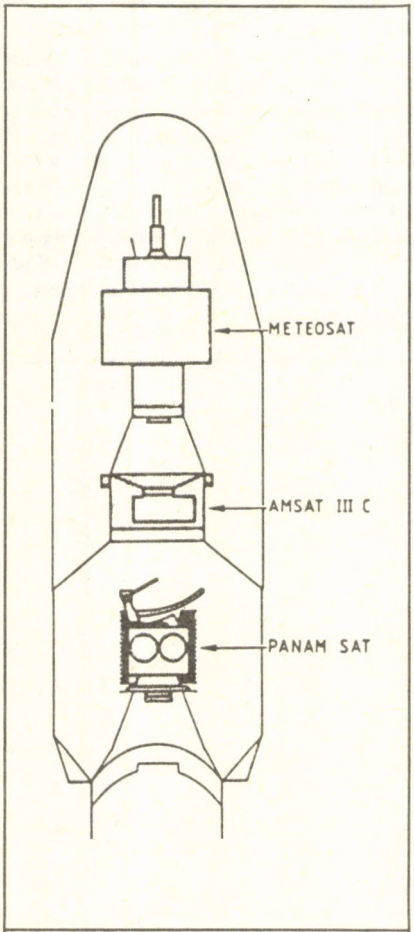
Az Ariane–4

Az ESA történetében minden bizonnyal emlékezetes dátum 1988. június 15-e, amikor 11:19 UT-kor sikeresen elindították az első *Ariane–4* jelű rakétát. A rakéta bemutatkozó repülésén három műholdat állított pályára.

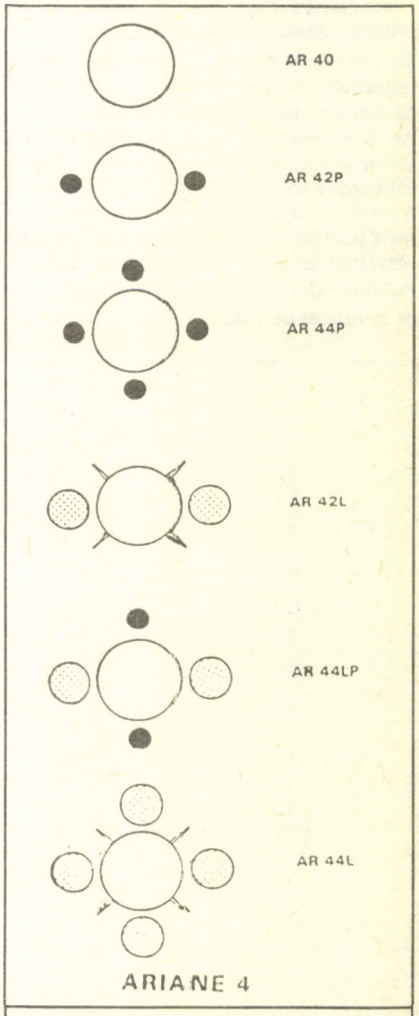
Az *Ariane–4* a korábbi *Ariane–2, –3* rakéták jelentős módosításával született. Itt nem is egyetlen rakétáról, hanem hat különféle konfigurációjú hordozórakéta-családról kell beszélnünk. Ezt a nyugat-



2. ábra: a) *az* ECS–4 *műhold behelyezése a* SYLDA *konténerbe;* b) *a lezárt* SYLDA*-ra ráhelyezve a második műhold, az* Aussat–K3. *Balra hátul az orrkúp látható*



3. ábra: Az első Ariane–4 *repüléskor pályára került műholdak az orrkúp alatt. Felül a* METEOSAT *meteorológiai, középen az* AMSAT *rádióamatőr, alul pedig a* SPELDA*-ba helyezett* PANAM SAT *távközlési hold. A rádióamatőr hold építésében magyar szakemberek is részt vettek*

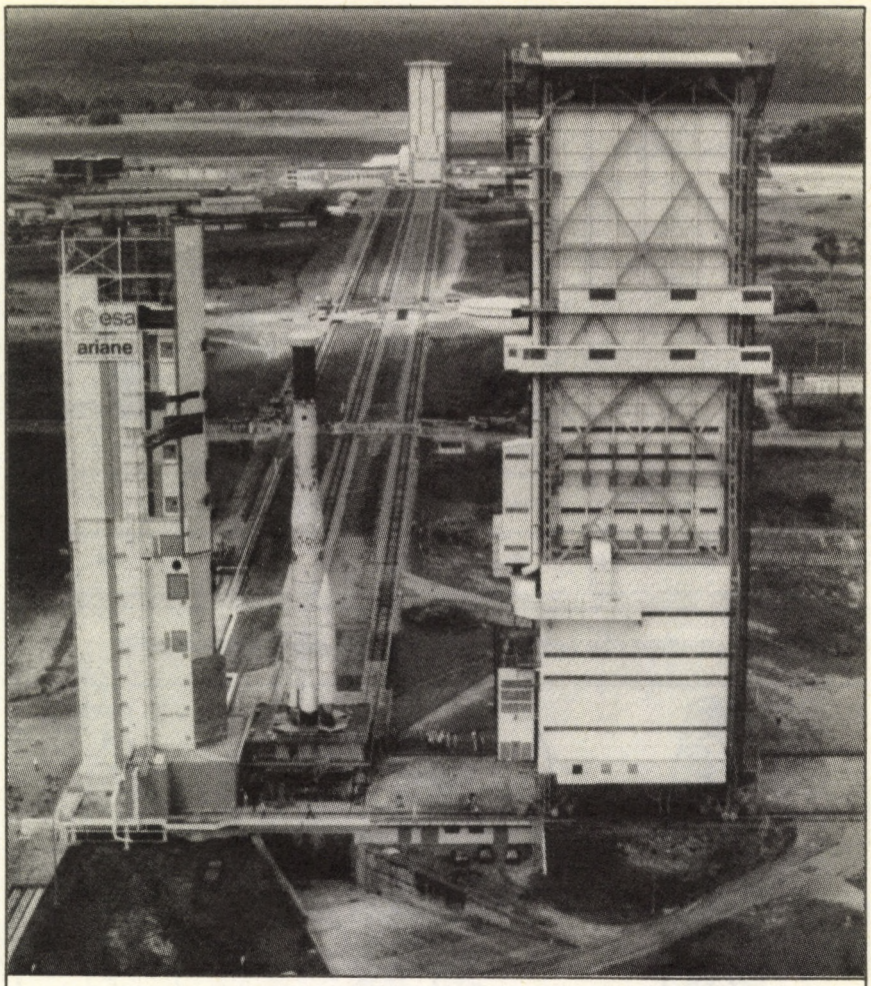


4. ábra: A gyorsítórakéták elhelyezési módjai az Ariane–4 *változatain. A pontozott kör a folyékony, míg a fekete korong a szilárd hajtóanyagú rakétákat jelöli*

európai szakemberek az első fokozaton végzett jelentős változtatásokkal, a különböző számban és variációban alkalmazható gyorsítórakétákkal, valamint az új típusú orrkúpok alkalmazásával érték el. Az *Ariane–4* különböző változatai így végül is a módosításoknak köszönhetően 1900-tól 4200 kg-ig terjedő össztömegben képesek egy vagy két műholdat, gyorsítófokozattal együtt geostacionárius átmeneti pályára állítani. Ez a nagy variációs lehetőség azt jelenti, hogy ezzel a hordozórakéta-családdal valamennyi ma alkalmazott, illetve a közeljövőben tervezett geostacionárius mesterséges hold indítható. Ezenkívül természetesen lehetséges alacsonyabb poláris, vagy egyenlítői pályára is műholdakat indítani. A rakéta második indítása 1988. december 2-án volt, két nehéz műhold képezte a hasznos terhet.

Az *Ariane–4* hordozórakéta legfontosabb újdonságai az *Ariane–3*-hoz képest: Az első fokozat hajtóművének égésidejét 50%-kal növelték úgy, hogy a hajtóanyagkészletet 148 t-ról 234 t-ra változtatták, és megerősítették a *Viking–5* jelű rakétahajtóművet. Új, szilárd (*P8* jelű) és folyékony hajtóanyagú gyorsítórakétákat készítettek. Ez utóbbiba a *Viking–6* típusú hajtóművet építették be. Egy új irányító rendszert készítettek, digitális repülésellenőrző rendszerrel, valamint – hordozórakétán először – egy lézergiroszkópos tehetetlenségi irányító rendszerrel.

Nagyobb átmérőjű orrkúpok szerelhetők fel, különböző kivitelben. Az eddigi kettős indításokhoz használt *SYLDA* konténeren kívül az új, nagyobb *SPELDA* is alkalmazható. Az *Ariane–4* szerkezeti elemeire vonatkozó adatokat az 1. táblázat tartalmazza.

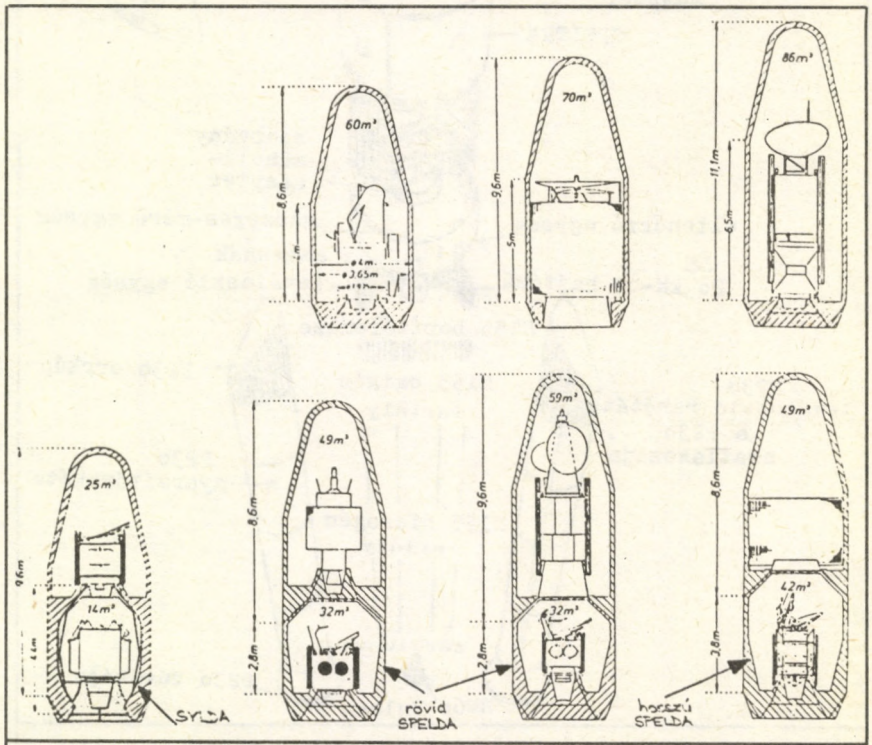


5. ábra: Az Ariane–4 (A44LP *változat) rakéta startelőkészítése*

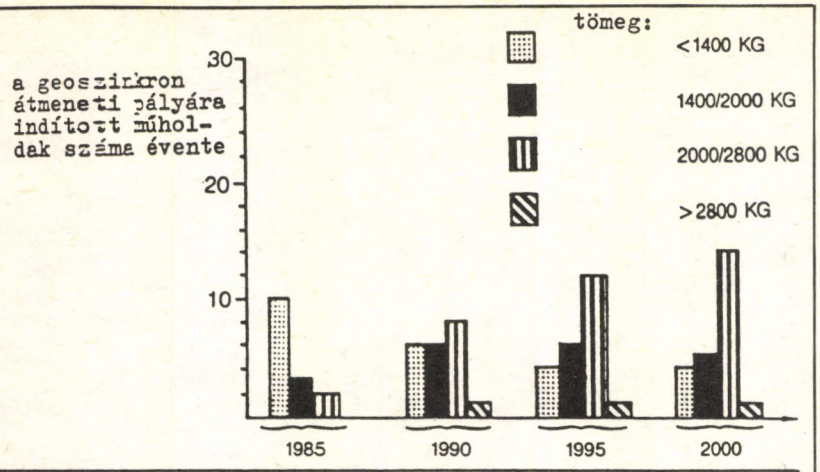
Az Ariane–5

A nyugat-európai országok űrkutatási szervezete 1987. novemberi ülésén (ahol a tagállamok miniszteri szinten vettek részt) elfogadták az ESA 2000-ig szóló távlati programját. Ebben megszavaztak az ezredfordulóig mintegy 3,5 milliárd dollárt az új *Ariane–5* rakéta, valamint 3,9 milliárd dollárt a *Hermes* nevű mini űrrepülőgép kifejlesztésére. Ez utóbbi az *Ariane–5* egyik változatával indulhatna a világűrbe. Az *Ariane–5* kifejlesztését az a becslés indokolja, hogy míg a geostacionárius átmeneti pályára indítandó műholdak össztömege világszinten 1985-ben 25 t volt, addig 2000-re ez az érték várhatóan eléri az 57 tonnát. Ráadásul, míg napjainkban az 1 t körüli műholdak dominálnak, addig az ezredfordulóra ez az érték 2,5 t lesz. Ennek megfelelően az *Ariane–5*-nek a következő feltételeket kell teljesítenie:

– geostacionárius pályára 6,8 t-s berendezés (műhold + apogeum-hajtómű), illetve kettős indításnál szállítókonténer és 5,9 t-s berendezések (két műhold + két apogeum-hajtómű) indítása;

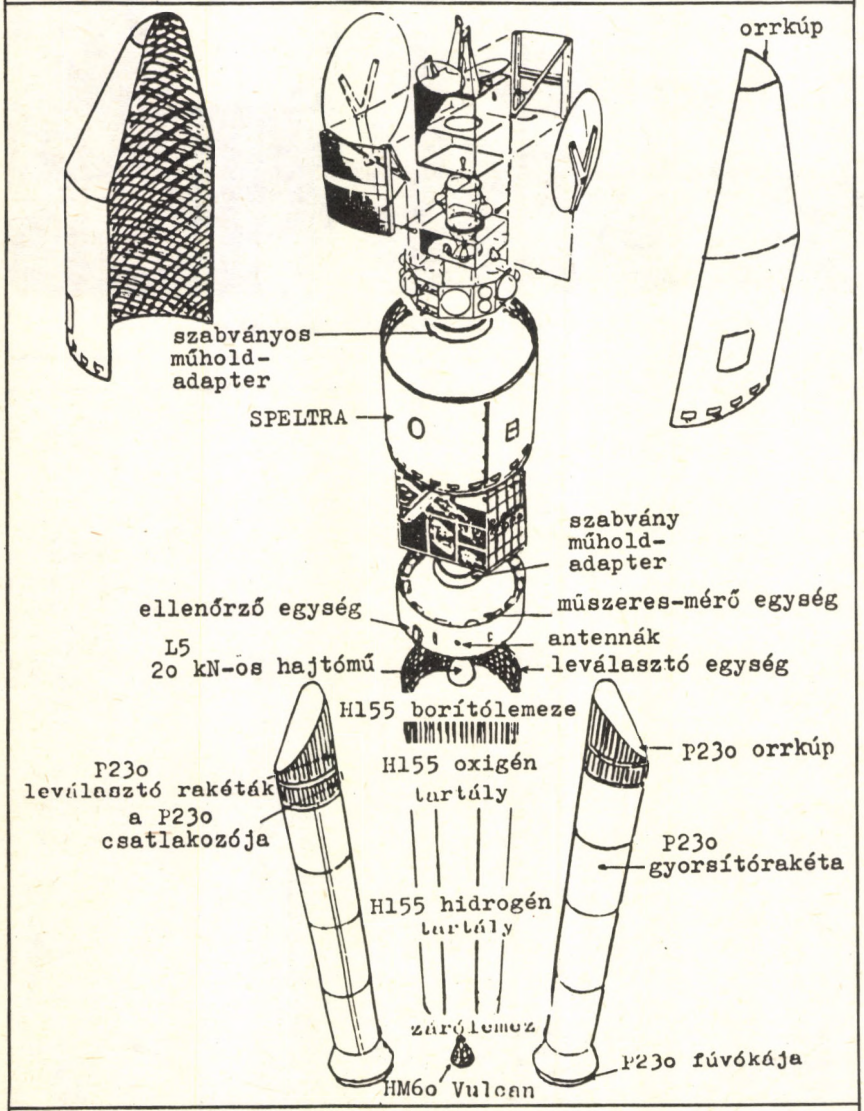


6. ábra: Az Ariane–4*-nél alkalmazható orrkúpok*



teljes tömeg /t/	25	46	54	57
műhold/év	15	21	23	24

7. ábra: Az ezredfordulóig pályára kerülő műholdak megoszlása (becslés)



8. ábra: Az Ariane–5 felépítése

Az Ariane–4 szerkezeti egységei

Orrkúpok:
Magasság: 8,6–9,6 m
Átmérő: 4 m
Térfogat: 60–70 m³
Tömeg: 725–782 kg

SPELDA:
Magasság: 3,8 és 4,8 m
Átmérő: 4 m
Tömeg: 400 és 450 kg

Műszeres egység:
Magasság: 1 m
Átmérő: 4 m
Tömeg: 520 kg

Harmadik fokozat (H–10)
Magasság: 9,87 m
Átmérő: 2,6 m
Üres tömeg: 1,2 t
Hajtóanyag: 10,7 t folyékony hidrogén és oxigén
Hajtómű: MH 7B
Tolóerő: 62,8 kN
Égésidő: 735 s

Második fokozat (L–33)
Magassága: 11,44 m
Átmérő: 2,6 m
Üres tömeg: 3,5 t
Hajtóanyag: 34 t UH25, nitrogén-tetraoxid + víz
Hajtómű: Viking 4
Tolóerő: 800 kN
Égésidő: 130 s

Első fokozat (L–220)
Magasság: 25 m
Átmérő: 3,8 m
Üres tömeg: 17,5 t
Hajtóanyag: 171–234 t UH25, nitrogén-tetraoxid + víz
Hajtómű: 4 darab Viking 5
Tolóerő: 2700 kN
Égésidő: 160–214 s

Folyékony hajtóanyagú gyorsítórakéta (PAL)
Magassága: 19 m
Átmérő: 2,17 m
Üres tömeg: 4,5 t
Hajtóanyag: 37–39 t UH25 és nitrogén-tetraoxid
Hajtómű: Viking 6
Tolóerő: 665 kN
Égésidő: 135–143 s

Szilárd hajtóanyagú gyorsítórakéta (PAP)
Magassága: 12 m
Átmérő: 1,1 m
Üres tömeg: 3,2 t
Hajtóanyag: 9,5 t CTPB 1613
Tolóerő: 625 kN
Égésidő: 34 s

(Az UH25 = aszimmetrikus dimetil-hidrazin)

– *550 km* magas, 28,5° hajlásszögű pályára 18 t-s űrállomásmodulok indítása;

– 800 km magas, 98,6° hajlásszögű poláris pályára 12 t-s nehéz, távérzékelő berendezések indítása;

– a *Hermes* mini űrrepülőgép indítása 500 km magas, 28,5° hajlásszögű pályára (ahonnan a *Hermes* saját hajtóműveivel elérheti a nyugat-európai vagy amerikai űrállomást).

Az orrkúp maximális átmérőjének el kell érni a 4,5 m-t, magasságának pedig (kettős indításokhoz) a 21,7 m-t.

A terveknek megfelelően a korábbi *Ariane* rakéták jelentősen különböző hordozórakétát alakítanak ki. Ez azt jelenti, hogy a rakéta alsó része minden repülésen azonos. Magában foglalja az új *HM–60* jelű hajtóművel szerelt *H 155* típusjelű első fokozatot, melybe 155 t folyékony hidrogént és oxigént helyeznek el, mintegy 615 s-os üzemhez. Az első fokozat oldalára szerelnek két *P.230* jelű, szilárd hajtóanyagú gyorsítórakétát, melyek égésideje 120 s, és egyenként 230 t hajtóanyagot tartalmaznak. A felső rész műholdak indításakor a következő egységeket tartalmazza:

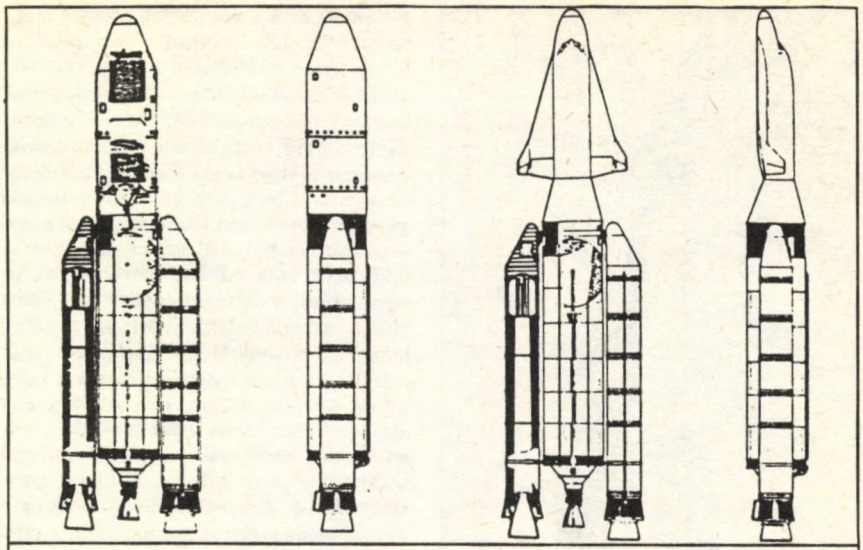
– *L5* jelű hajtóművet 20 kN tolóerővel, amellyel a rakományt a kívánt pályára lehet juttatni;

– egy műszeres konténert, valamint a hasznos tehertől függő felső egységet. Ebben vagy egy rövid, illetve hosszú orrkúp és egy rögzítőadapter (egy műhold indítása esetén), vagy (többszörös indításhoz) egy vagy két *Spletra* jelű konténer, rövid orrkúp és az alsó műholdnál rögzítőadapter lesz. Amennyiben a felső részt személyzetet hordozó űrrepülésekhez alakítják ki, akkor egy speciális adapter segítségével a *Hermes* űrrepülőgépet rögzítik az *Ariane–5* felső részéhez.

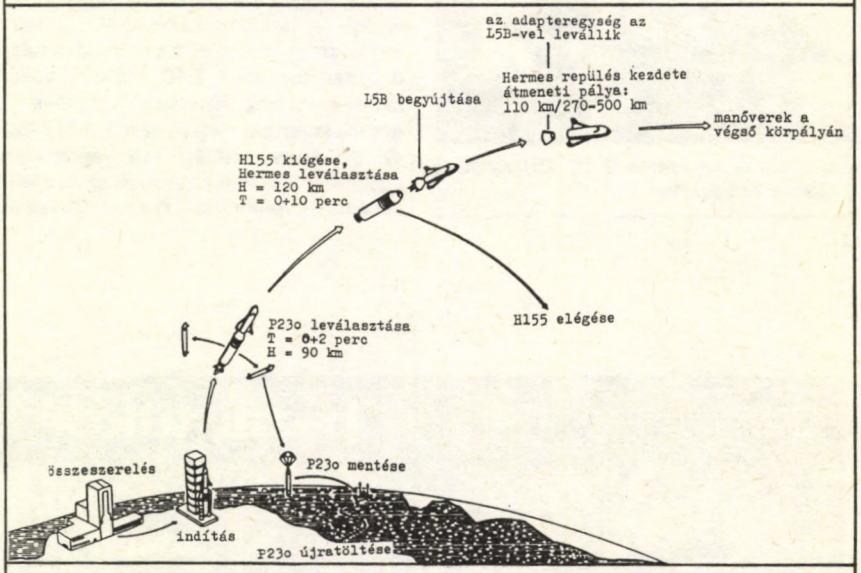
A repülés a következő fázisokra bontható. Begyújtják a *HM–60 Vulcan* jelű hajtóművet, majd ha néhány másodperces ellenőrzés nem jelez rendellenes működést, beindítják a két *P.230* jelű gyorsítórakétát. Ekkor a rakéta elválik az indítóasztaltól és emelkedni kezd. A *P.230* kiégésekor azt leválasztják, miközben a *H 155* jelű központi egység folytatja a pályára állást. Amennyiben a rakományt geostacionárius átmeneti pályára kell állítani, az *L5* a *H 155*-ről történt leválás után gyújt, és megfelelő pályára állítja a műszeres mérőegységet és a rakományt. Amennyiben a rakomány a *Hermes*, akkor az űrrepülőgépet leválasztják (az első fázis végén) a *H 155* jelű egységről, majd az adapterben lévő *L5B* jelű hajtómű a *Hermest* egy átmeneti pályára állítja. Ezután az adaptert leválasztják, és a *Hermes* saját kis manőverhajtóművével alakítja ki a végső körpályát.

A világpiacon

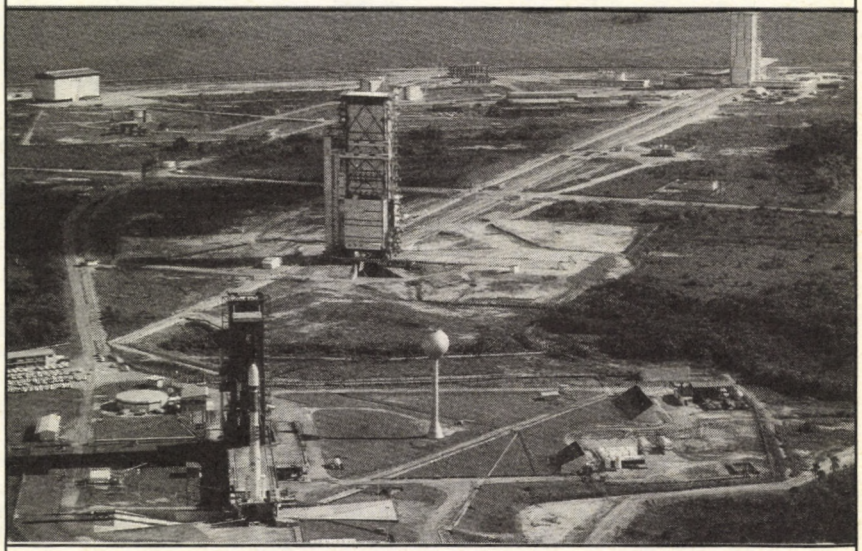
Az *Ariane* rakéták fejlesztéséért az ESA felelős. Magát a tervezést, gyártást a francia űrközpont, a CNES (*C*entre *N*ational d'*E*tudes *S*patiales) irányítja, míg a világ-



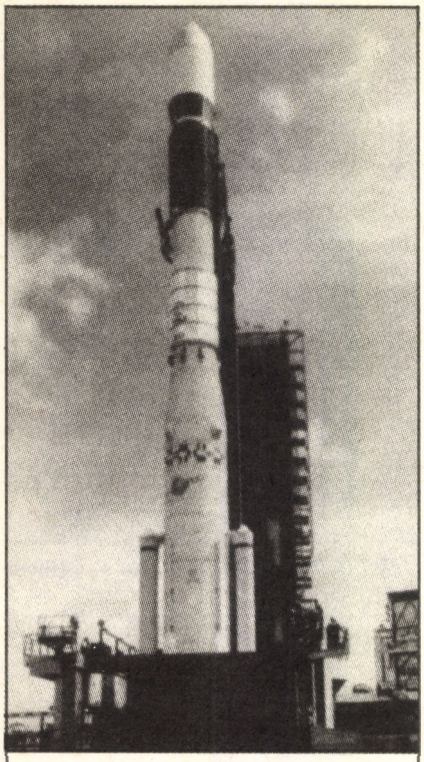
9. ábra: Az Ariane–5 *egyik változata műholdakat (balra), másik változata a* Hermes *űrrepülőgépet indíthatja*



10. ábra: Az Ariane–5/Hermes *rendszer pályára állása*



11. ábra: Az ELA–1 *(előtérben) és az* ELA–2 *(háttérben) indítóasztalok Francia Guyanában a kouroui űrközpontban*



12. ábra: Az Ariane–3 (V–23) *rakéta startra felkészítve*

piacon az ESA – viszonylag csekély megrendelésén túli „szabad kapacitást" az Arianespace nemzetközi konzorcium bocsátja áruba. Az *Ariane–4* elemeit összesen tizenegy nyugat-európai ország huszonnyolc nagyvállalata készíti, akiknek természetesen többen is szállítanak. Az *Ariane*-ok jelenlegi tagjainak indítását a francia guyanai Kourouban lévő két indítókomplexumról (ELA–1, –2) végzik. Mivel ez az űrközpont csak néhány fokra fekszik az egyenlítőtől, a többi űrrepülőtérhez képest kisebb energiabefektetéssel lehet elérni innen az egyenlítői geostacionárius pályát. Ez az egyik magyarázat arra a talán furcsa ellentmondásra, míg az *Ariane–4* alacsony Föld körüli pályára csak a szovjet *Szojuz* rakétának megfelelő tömegű berendezést tud indítani, addig a geostacionárius átmeneti pályára indítható tömeg megegyezik a szovjet *Proton* által indítható tömeggel.

Az Arianespace sikeres üzletnek tűnik, hisz a sikeres első *Ariane–4* indítását követően a rendelésállomány 42 műhold indítására szólt, melyért a műholdak tulajdonosai összesen 2,48 milliárd dollárt fizetnek. Ennek fényében érthetőek az optimista tervek, melyek szerint 1989–90-től évi kilenc indítást kell végrehajtani úgy, hogy 1990-ben már csak az *Ariane–4* változatai repülhetnek. Francia Guayanában meg kell kezdeni az *Ariane–5* indítókomplexum (ELA–3) építését, ahonnan az első rakéta 1995-ben indulhat. Az első szolgálatszerű *Ariane–5* repülésére pedig egy évvel később kerülhet sor. Az első *Ariane–5–Hermes* rendszer 1997-ben startolna. Amennyiben minden a tervek szerint halad, akkor egy évvel később az *Ariane–4*-indítások számát évi háromra csökkentik, ugyanakkor az *Ariane–5*-indítások számát évi hatra növelik. Kétezerben pedig évi kilenc indítással számolnak, melyből kettőt a *Hermes*szel végeznének.

Szentpéteri László

Felhasznált irodalom

Űrhajózási lexikon, Akadémia Kiadó, Zrínyi Katonai Kiadó, 1981.

The Illustrated Encyclopedia of Space Technology, Salamander Books Ltd. 1981.

Ariane Back in Business, ESA Bulletin, No. 52.

Challenge '95 – The Ariane–5 Development Programme, ESA Bulletin, No. 52.

Ariane–4 Roll-Out és *First Ariane–4 Launch a Complete Success,* mindkettő ESA Bulletin, No. 54.

Arianespace Newsletter, No. 21–24.

hazai tükör

T-55AM típusú korszerűsített harckocsi

A NATO-tagországok az 1970-es években folyamatosan korszerűsítették a perspektivikusan is alaptípusnak tekinthető *M–60* és *Leopard–1* típusú harckocsikat.

A VSZ tagországaiban ezzel párhuzamosan a harckocsiállomány túlnyomó részét képező *T–55A* típusú harckocsikat nem korszerűsítették. A hadászati egyensúly helyreállítása és fenntartása érdekében az 1980-as évek elejére szükséges fejlesztési feladattá vált a *T–55A* típusú harckocsik korszerűsítése.

Figyelembe véve a közelmúlt helyi háborúinak tapasztalatait, valamint a korszerű harckocsikkal szemben támasztott követelményeket, kidolgozták azt a fejlesztési koncepciót, amely a *T–55A* típusú harckocsi alapvető harcászati műszaki paramétereit megjavította. Ez a fejlesztési koncepció határozta meg azokat a követelményeket, amelyek alapján kerültek a *T–55AM* típusjelzésű harckocsikat elkészítették. A korszerűsítés során kialakított konstrukciós megoldások a következő főbb területekre terjedtek ki:

– a tűzerő növelése;
– a védettség növelése;
– a mozgékonyság javítása;
– a hírrendszer paramétereinek javítása.

A korszerűsítés során kialakított konstrukciós megoldások az alábbiak szerint javították a *T–55AM* típusú harckocsi harcászati műszaki mutatóit:

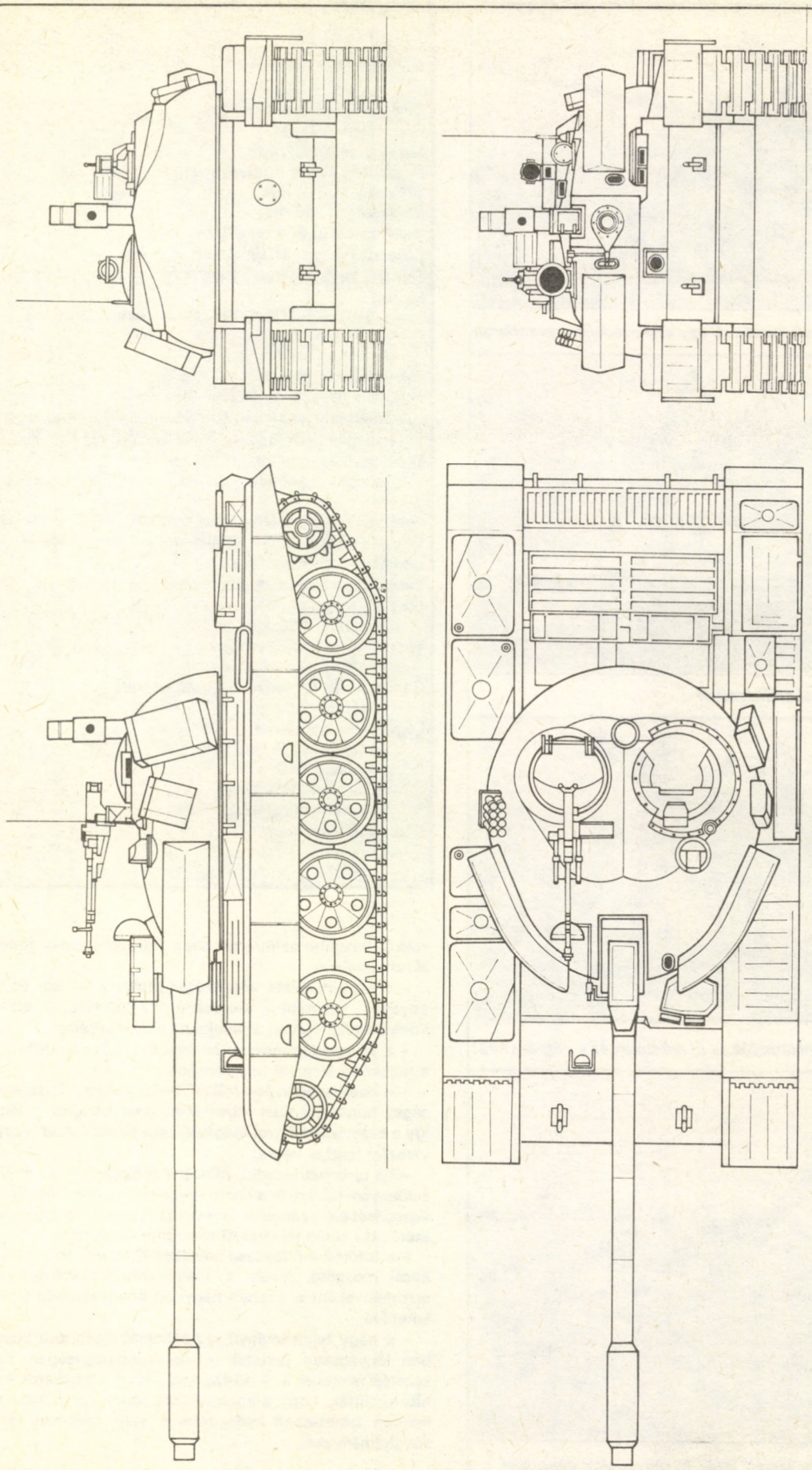
– a félautomata tűzvezető rendszer jelentősen növelte a harckocsi lövege által leadható lövés pontosságát, és így az első lövés találati valószínűségét;

– a lövegre felszerelt hőkiegyenlítő köpeny ugyancsak a leadható lövések pontosságát javította, mivel csökkentette a lövegcső kardosságát;

– a hatékony infrasugárvető beépítése következtében lényegesen javultak a harckocsi éjszakai harci alkalmazásának lehetőségei;

– a légvédelmi géppuska lehetővé tette az alacsonyan támadó, kis sebességű légi célok megsemmisítését, valamint könnyű páncélozott földi célok leküzdését;

– a kiegészítő páncélzat alkalmazása nagymértékben javította a harckocsi védettségét a repesz- és a kumulatív gráná-



1. ábra: A T–55AM nézeti rajza

2. ábra: A modernizált harckocsi egy vegyivédelmi gyakorlaton

3. ábra: A harckocsi elölnézetből

4. ábra: A tornyon jól láthatók az új műszerek és a pótpáncélzat

5. ábra: A toronyra szerelt DSK–M *légvédelmi géppuska*

Táblázat

A T–55AM harcászati és műszaki adatai

Kategória: közepes harckocsi
Harci tömeg: 41,5 t
Kezelőszemélyzet: 4 fő
Hosszúság (előre fordított löveggel): 9000 mm
Szélesség: 3510 mm
Magasság: 2350 mm
Hasmagasság: 305 mm
Közepes fajlagos talajnyomás: 0,93 bar
Fajlagos teljesítmény: 11 kW/t
Motor:
– teljesítménye (2000 ford/min-nél): 455,88 kN;
– rendszere: dízelüzemű;
– hengerek száma: 12;
– hengerek elrendezése: V alakú;
– maximális forgatónyomatéka: 2402 Nm;
– főtengely maximális ford.-száma: 2300 ford./min;
– fajlagos tüzelőanyag-felhasználása maximális teljesítőképességű üzemmódban: 235 g/kWh;
– fajlagos olajfelhasználása (1800 ford/percnél): 16,3 g/kWh
Futómű rendszere: lánctalpas, a hajtókerék hátsó elhelyezésével
Lánctalpkonstrukciója: fém-gumibetétes csuklós, megnagyobbított kapaszkodóbordázattal
Lánctagok száma egy lánctalpban: 91 db
Löveg
– űrmérete: 100 mm;
Tűzvezető (irányzó) rendszer
– konstrukciója: félautomata
Géppuska (a löveggel párhuzamosított)
– űrmérete: 7,62 mm;
Légvédelmi géppuska
– űrmérete: 12,7 mm;
Infrasugárvető
– teljesítménye: 460 W;
– folyamatos üzemideje: 12 h;
Ködgránát-rendszer
– szerkezete: 8 csöves.

tokkal, valamint az útra telepített harckocsiaknák rombolóerejével szemben;

– a napalm elleni védettséget szolgáló tömítő- és burkolóanyagok, valamint a kiegészítő tűzoltópalackok alkalmazása következtében javult a harckocsi tűzbiztonsága;

– a ködgránátrendszer felszerelése következtében javultak a harckocsi álcázási tulajdonságai;

– a lézerbesugárzás-érzékelő beépítése figyelmeztet az ellenséges harckocsi által kibocsátott lézerbesugárzás tényére, és így a kezelőszemélyzet megfelelő ellenintézkedést vagy manőverezést hajthat végre;

– az új konstrukciójú, osztott szívócsövű és az átállított tüzelőanyag-szivattyú a motor teljesítményének 30 kW-os növekedését eredményezte, amely részlegesen kompenzálta a korszerűsítés során jelentkező tömegnövekedést;

– a futómű módosítása következtében lágyabbá vált a harckocsi mozgása, javult a manőverezőképessége, amelynek eredményeként a terepen nagyobb átlagsebesség elérése vált lehetővé;

– a nagy teljesítményű rádióállomás beépítése következtében lényegesen javultak a harckocsialegységek irányítási, vezetési feltételei. *A T–55AM*-mel végzett vizsgálatok és próbák bizonyították, hogy a korszerűsítés során kialakított harckocsi minden tekintetben kielégítette a vele szemben támasztott követelményeket.

Sarkadi József

Kiegészítések a Bf–109 gépek magyarországi gyártásáról szóló tanulmányhoz

A Haditechnika 1989/1. számában közöltük Vajda Ferenc Antal „A *Bf–109* repülőgépek magyarországi gyártása" c. tanulmányát. Ebben számos tétel vitatható, de a legrészletesebb anyag, amely német források alapján a magyar *Bf–109* vadászgépgyártásról adatokat közöl. Az alábbiakban összefoglaljuk az eddig idézett magyar forrásokat, amelyek nem alkalmasak a kérdés megbízható megválaszolására.

A Békeelőkészítő Bizottság 1946-os I/1–12B/28 sz. irata, amely 1942-ben 1, 1943-ban 80, 1944-ben 367 db gyártott gépet közöl (összesen 448 db): nem található. Az eredeti iratköteg átnézése után feltételezzük, hogy az okmány az utóbbi 30 évben ott nem volt. Hogy mit tartalmazott, pontosan senki sem tudja.

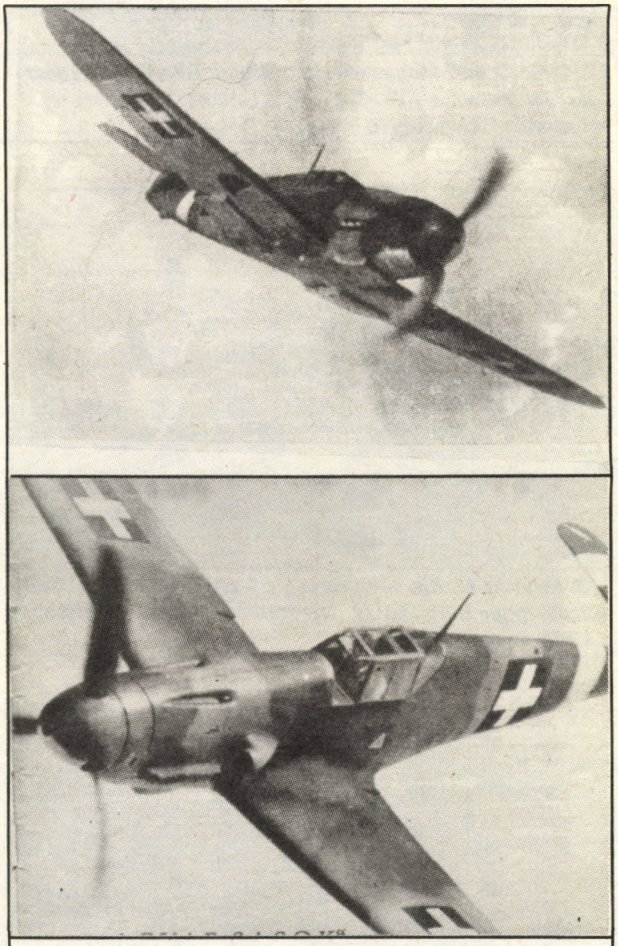
A másik utalás a „RÁBA története" c. gyártörténet, amelyben közlik, hogy a Magyar Waggon és Gépgyár 1955 körül kísérletet tett a győri gyár Augsburgba kitelepített vagyontömegének részbeni rendezésére. Eszerint Győr összesen 321 db *Bf–109* vadászgépet szállított le a német fél részére. Sajnos nem derül ki, hogy csak a győri gyár, vagy Győr és Kőbánya együttes termelését értik alatta. Eredetiben egy kutató sem látta ezt az iratot, állítólag ma is a gyárban van.

A néhai Dr. Ránki György professzor által idézett régi Központi Gazdasági Levéltár (KGL) irat az MWG 1944-es anyagából 1942-ben 1, 1943-ban 92, 1944-ben 516 db gépet (összesen 609 db) említ. Ezt az okmányt még 1956 után átszámozták. Mivel a Központi Gazdasági Levéltár feloszlott, anyagát nagyrészt az Országos Levéltár vette át, de korábbi formájában az anyag megtalálhatatlan. Így senki sem ellenőrizheti, hogy az MWG+Kőbánya bontásában mit tartalmazott.

A negyedik forrás a szerző által közölt német irat: a Generalquartiermeister 6. Abt. (I.) 1944. szeptember 28-án kelt 137. sz. jelentése. Eszerint 1944. VII. 31-ig a HM részére 116 db *Bf–109* gép épült meg Győrben, s megadja az utolsó 3 hónap HM-illetményét is: május 13, június 17, július 17 db. Ez egyezik egyéb más anyagainkkal is, ezért nem vita tárgya. Továbbiakban augusztus és szeptember hónapokban a magyar légierők részére elkészült még 53 db *Bf–109* gép, amely wiener-neustadti szállítás volt, nem győri gyártás.

A másik Generalquartiermeister 6. Abt. irat szerint 1944 augusztus elején Győrben még több *Bf–109* gép épült meg a magyar légierők részére. (Ez az a 11+7 db gép, amit a bombázás előtt, illetve után össze tudtak szerelni.)

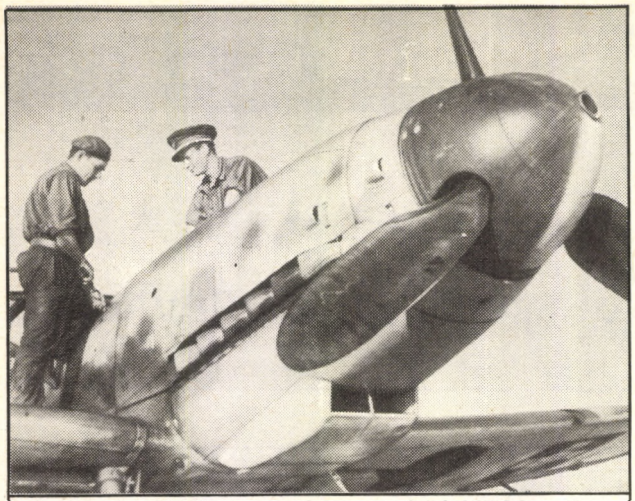
A gyári számot egy másik irat jelöli, 1944 júliusában készült el a V.8+58–V.8+75 jelű, 95437–95454 gyári számú gép. A kezdő szám a prototípusnál 95001, az első sorozatgépnél 95101 volt. A gyári számot folyamatosan adták ki és a géptörzsre festették. A V.8+71 és V.8+75 gép júliusi, a 349. és 353. gép lenne a sorban, vagyis a 121. és 124. magyar lajstromszámú gép. Ez azt jelenti, hogy 353—124=229 db Luftwaffe rendeltetésű gép készült el eddig az időpontig a gyár részéről. Győri adat szerint 321 gépet adtak át, de ez minden valószínűség szerint június 30-ig történt, mert a júliusi és augusztusi gyártást a németek a HM részére engedték át. A 232—229=3 db gép hiánya az április 13-án bombázások miatt elpusztult darabokat jelzi.



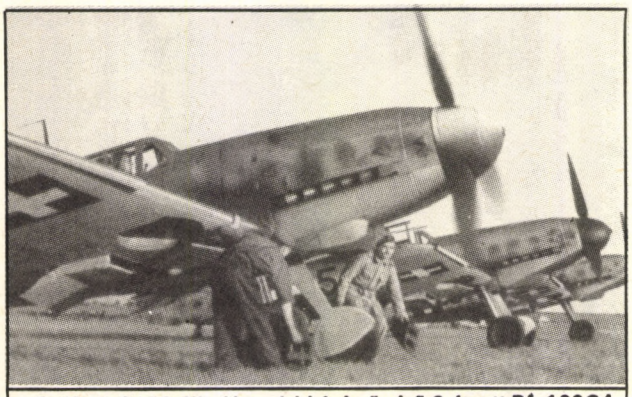
1. ábra: Az elsőnek épült győri gép, a névlegesen V–751*-es a képen a* Magyar Sasok *c. filmben, 1943-ban*

Az ismert és átvett gépeket az 1. sz. táblázat tartalmazza. A szerző adatai szerint a havi bontás figyelembevételével a Luftwaffe 1944. augusztus 1-jéig 232 db gépet vett át, holott 321-nek kellene lennie. Ez 89 db különbözet, ami túl sok. Vagy Győr termelése tovább tartott összeszerelés szintén még 1944. október végéig, vagy a meglévő adataink nem eléggé pontosak. Az előbbi valószínűbb, mert az augusztus 9-i, a szeptemberi és október 2-i bombázásokban még 3, 2, 2 db gép pusztult el, tehát volt gyártási tevékenység, amit az üzemi kárjelentések is alátámasztanak.

A kőbányai üzem irányítása és tulajdonjoga nem volt már az MWG kezében. Német vezetés alatt álló vegyesvállalat volt, ahol az MWG és a Dunai Rt. 20-20%-kal részesedett a bevitt gépanyag, szerszámok, munkaerő alapján, de termelése nem

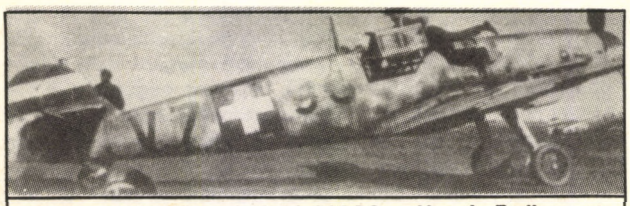


2. ábra: Az első Magyarországon szerelt Bf–109G4 *vadászgép jól látszik a* DB–605 A/S *motor burkolata és a központi motorgépágyú csővége*



3. ábra: Az M. Kir. Honvéd Légierő első 3 átvett Bf–109G4 *vadászgépe a* V–750-*es sorozatból a győri repülőtéren, 1943 augusztusában*

4. ábra: A V–758-*as jelű, már* Bf–109G6-*os változatú vadászgép, amely 1944-ben a Puma osztálynál repült*



5. ábra: A V–796-*os jelű,* Bf–109G6 *vadászgép Ferihegyen, 1944 áprilisában, mint a 2/1. vadászszázad piros 8-as számú gépe*

számítható be Győr gyártási számaiba, a német fél a Wiener-Neustadthoz sorolta, s nem a győri gyári számot vezette tovább. Ez a termelés ismerten 128 db, valószínűen 161 db gép volt, amely a 89 db-os különbözetet sehogy sem adja ki.

Mivel a lajstromszámok területén nem vitás, hogy a V.7+50-től kezdve V.8+99-ig 149 db gép a magyar légierőé volt, a legmagasabb ismert szám a V.8+84-es, azért, mert itt fogynak el a meglévő átvételi iratok. De ez nem jelenti azt, hogy a sorból hiányzó 15 gép nem készült el, mert a szerelés még augusztus, szeptember és októberben is folyt, csak nincs erről semmi okmányunk.

Szerintünk azt a 13 db törzset, amit Kőbánya gyártott 1944 augusztusában, Győrben készletezték, és V.8+97-ig terjedt a kibocsátott számsor. Az augusztustól beérkező német gépszállítás kapott W.0+01-től kezdődő jelzéssort, viszont nem indokolja semmi azt, hogy a V.8+00 sorozatot ne töltötték volna ki, mivel a gyári szám és a lajstromszám nem tartozott össze. A V betűs kódot csak a RÁB-átvétel után kapta a gép, a gyári számot a géptörzsre már a szerelőcsarnokban felfestették.

Győrben 1944. augusztus 1–11. között 11+7 gép biztosan elkészült. Közben érte a harmadik súlyos bombázás a gyárat, amikor a munka részben leállt, de a gépsorok áttelepítése nagy erővel folyt a kőbányai pincékbe, ahol a termelés augusztusban részben meg is indult.

A gyár végszerelő csarnoka a repülőtér szélén viszont egyszer sem sérült meg, mivel jól volt álcázva, és az amerikai légi-

1. táblázat

Győri MWG Bf–109 gyártása 1942–1944

Időpont	Össz.:	Né-met	Ma-gyar	Magyar lajstromszámok
1942. XII. . . . 1 db		1	–	(95001. sz. ez lett volna V–750)
1943. I–V. 30-ig	5	3	2	V–751, 752
VI. hó	5	4	1	V–753
VII. hó	5	3	2	V–754, 755
VIII. hó	–	–	–	nem volt átadás
IX. hó	10	7	3	V–756, 757, 758
X. hó	15	10	5	V–759–763
XI. hó	20	10	10	V–764–773
XII. hó	33	17	16	V–774–789
1943. év Össz.:	93	54	39	
1944. I. hó	39	25	14	V–790–803
II. hó	45	40	5	V–804–808
III. hó	50	50	–	nem volt magyar átadás
IV. hó	23	12	11	V–809–819
V. hó	25	12	13	V–820–832
VI. hó	53	38	17	V–833–849
VII. hó	17	–	17	V–850–866
VIII. hó	18	–	11	V–867–884
			+7	V–878–884
1944. VIII. 14-ig (további átvételi irat nem áll rendelkezésre)				
1944. év Össz.:	272	177	95	
Összesen:	364	232	134	

1944. IV. 13. Bombázásban elpusztult 3 db, megsérült 60 db
VII. 2. Bombázásban elpusztult 2 db nincs kárjelentés
VIII. 9. Bombázásban elpusztult 3 db
IX. Bombázásban elpusztult 2 db
X. Bombázásban elpusztult 2 db

2. táblázat

A kőbányai szerelőüzem ismert gyártása

1944. augusztus hóban	10 db v. 13 db törzs
szeptember hóban	20 db gép
október hóban	95 db gép
november hóban	46 db gép (XI. 15-ig)
Összesen:	161 db gép + 13 törzs + alkatrészek

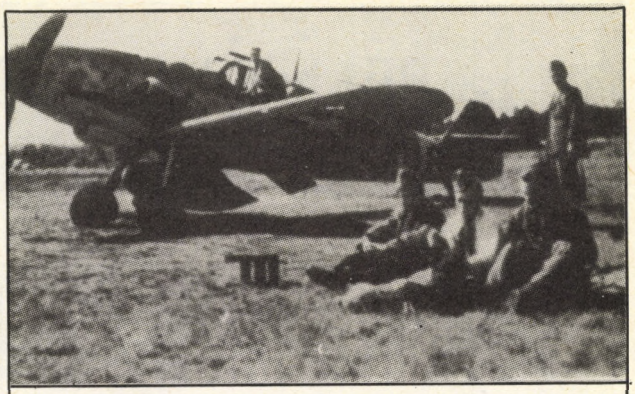
erő nem törődött a kis rozoga épülettel. Nem tételezték fel, hogy ebben napi 5 vadászgép készül el. A bombázások összes vesztesége 10, más forrás szerint 12 gép volt. A sérülteket szétszedve alkatrészeiket további példányokba építették be. Táblázatba foglalva a győri MWG termelését 1944. augusztus 14-ig 364 db *Bf–109* vadászgépet adtak át, és további 10 (vagy 11) elpusztult. Ez összesen 374–376 db.

A kérdés, hogy további működése során november 15-ig mit gyártott le? A szerszámgépek egyre fokozódó szállítása Kőbányára azt teszi valószínűvé, hogy az augusztusban kiadott 13 db törzset még az MWG fejezte be, mivel minden részegységből volt készlete, és a végszerelésnek nem volt akadálya. Néhány félig kész törzset nem volt értelme osztrák árnyéküzemekbe szállítani, mivel ott csak a majdnem kész kőbányai gépeket készletezték. Így nagyon valószínű, hogy 1944 szeptemberében itt fejezték be a 13 gépet a magyar légierő számára, és ez lett a V.8+85–V.8+97 jelű, *Bf–109G14.*

A sérült gépek állandó javítása valószínűleg zavartalanul folyt, mert Kenyeri nem volt erre alkalmas, de a 101. vadászosztály, majd ezred javítási problémákat nem jelentett. Tudomásunk van róla, hogy néhány német vadászgép javítása is itt zajlott, főleg azoké, amelyek sérülten magyar területen szálltak le. A 321—232 db=89 db különbözetre, amely az MWG-iratban van, háromféle magyarázat lehet. Vagy elírták a 231-et 321-re, ami goromba hiba, vagy 1944. augusztustól október 30-ig még 89 gép elkészült a Luftwaffe részére, ami elég valószínűtlen, vagy kihasítottak egy részt Kőbánya gyártásából, mint a bevitt gépek plusz munkaerő-ellenértékét (kb. 50%), és azt kívánták realizálni. Sajnos a jelenlegi források szerint ez nem dönthető el, válasz egyelőre nincs.

Az utolsó ismert magyar irat október 29-én a 128. gép átadását írja napi 5 gépes gyártással, ami azt mutatja, hogy gyári szám szerint a 128-ba a 13 db törzset is beszámították. A termelés októberben még 2, novemberben még 12 munkanapig tartott, ami 3–4 gépes napi kibocsátást jelent, és teljesen reális volt. A jelenlegi táblázataink a névleges gépszámokat tartalmazzák, mivel számos esetben előfordult, hogy a gépeket a gyári berepülőpilóták nem sorrendben adták át, hanem a hibák kijavítása szerint ugráló számozással. Ez csak könyvelési kérdés, nem változtatja meg a havi gyártás összegét, csak arra vonatkozik, hogy az alakulat pl. előbb kapja meg a 826. sz. gépet, mint a 818-at.

A német gyárakból érkező gépek átvételi számozása folyamatos volt, a W.0+00 sorban. Az eredeti iratok szerint 1944. augusztusban indult a kiadásuk, és 1945. február végéig nem használtak más jelzést. Márciusban és áprilisban jelentek meg a színes, kétjegyű lajstromszámokat viselő gépek, szám szerint 33 db. Ez nem lehet az a 30 gép, amely Kőbánya gyártásából kikerülve közvetlenül magyar kézbe ment volna át, mert ebben a számsorban nincs hézag, és a német szállítások összege kiteszi a magyar gépszámokat. Az 1944 decemberében kiutalt 40 db német gépet a 102. vadászosztály részére csak 1945. március–áprilisban adták át, de csak 33 db-nak van nyoma. Lehetséges, hogy 7 db közben már megsemmisült. Mivel a legmagasabb ismert gépszám a W.2+22, és a havi átadások német iratokban, de részben a magyarokban is rögzítettek, itt plusz gépek nem lehetségesek.



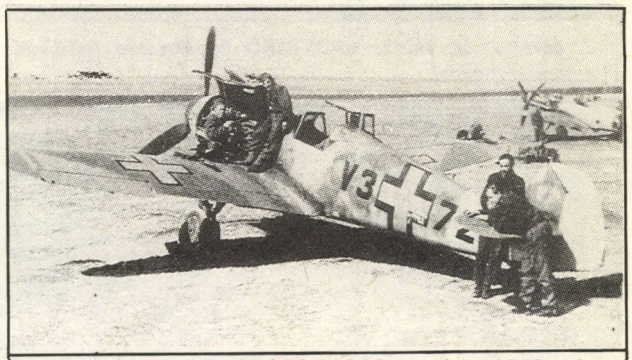
6. ábra: Veszprém, 1944 nyarán: a V. 808 *számú* Bf–109G6 *vadászgép, győri gyártás pettyes festéssel*

3. táblázat

Német gyártású gépek átadásai

1944. VIII. hó	15 db	W.0+01–0+15
IX. hó	38 db	W.0+16–0+53
X. hó	7 db	W.0+54–0+60
X. hó	45 db	W.0+61–1+05
XI. hó	26 db	W.1+06–1+31
XII. hó	35 db	W.1+32–1+66
1945. I. hó	30 db	W.1+67–1+97
II. hó	25 db	W.1+98–2+22
III. hó	22 db	taktikai számosak
IV. hó	11 db	1–16-ig terjedő jelzéssel

Összesen: 255 db + 7 gép sorsa bizonytalan.



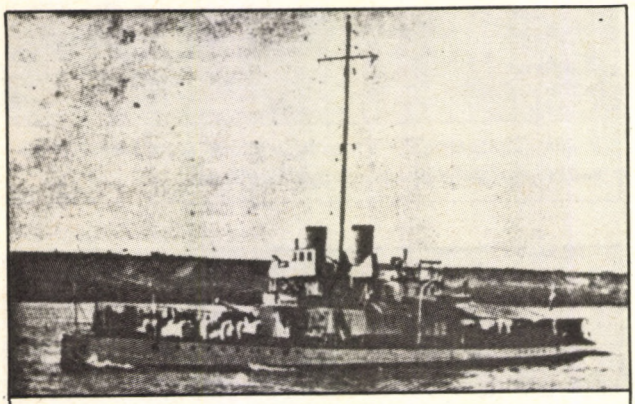
7. ábra: A német átadású Bf–109G6-*os gép a* V.372 *számmal, a régi 5/2. vadászszázad gépe a Keleti Fronton. A gépen látszanak az átfestett német felségjelek*

Összegezve: Győr gyári számai 95 001-gyel indulnak, ez a V.750. sz. gép, de nem maradt a magyar légierőnél. A sorozatszámai 95101-gyel indulnak és a V.875-nél 95454-et tesznek ki. Ez viszont a sor 353. gépe volt. A V.884-es a 362. gép és 3 db gyártási szám eltérés van 95466-ig, az április 13-án elpusztult 3 gép. A 15 db-os hiányból 13 valószínű megépült. V.897-ig, az lenne a 95476 gysz. gép, vagyis a 375. darab.

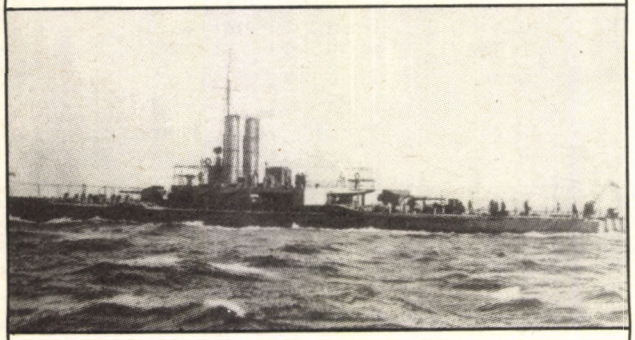
Az MWG eszerint 362 db + 13 db + 10 db gépet gyártott, ez 385 db, ebből 10 elpusztult átadás előtt. Kőbánya 161 db kész (illetve csak komplettírozandó) gépet gyártott, de gyári szám szerint 13 db-bal több van a német nyilvántartás szerint, vagyis 174 db. A magyar össztermelés így 546 *Bf–109* volt, a jelenlegi adataink szerint.

Sárhidai Gyula

Brit hadihajók a Dunán (1918–1925)



1. ábra: A H. M. S. GLOWWORM *ágyúnaszád a Duna magyar szakaszán*



2. ábra: A H. M. S. LADYBIRD *ágyúnaszád felállított antennaárboccal*

3. ábra: Dormándi Domándy Géza első világháborús fotója még hadnagyi rangban

Az első világháború idején a glasgow-i Yarrow and Company hajóépítő üzem az Admiralitástól megrendelést kapott 12 darab sekély merülésű ágyúnaszád (Shallow-Draughts Gunboat) építésére. Ezt a hajóosztályt Insect (Rovar) néven ismerték, mert minden hajót rovarfajtáról neveztek el. APHIS (levéltetű), BEE (méh), CICALA (kabóca), COCKCHAFER (cserebogár), CRICKET (tücsök), GLOWWORM (szentjánosbogár), GNAT (szúnyog), LADYBIRD (katicabogár), MANTIS (ájtatós manó), MOTH (molylepke), SCARAB (szkarabeusz), TARANTULA (tarantella pók).

Ennek a 12 ágyúnaszádnak (a mi terminológiánk szerint monitornak) típusjelzésül, illetve fedőnevéül a Large China Gunboatsot (Nagy Kínai Ágyúnaszádok) választották. Miért kellett ez a megtévesztő akció? Mert a világháború befejezése után, 1919-ben nyilvánosságra került angol dokumentumok szerint ezek a hajók kifejezetten a magyar Duna-szakaszon folytatandó hadműveletek céljára épültek! A brit admiralitás élénk figyelemmel kísért minden hajó vízrebocsátást, így minden részletében ismerték dunai flottillánkat is. Főleg gépészeti, műszaki és tüzérségi felszerelése érdekelte őket. Ezért ennek a 12 ágyúnaszádnak műszaki paraméterei jobbak voltak a mi legkorszerűbb monitorjainknál is. Ezekkel a hajókkal Szerbiát akarták segíteni, mert nem voltak monitorjai (és őrnaszádjai) a Dunán. Úgy tervezték, hogy Nagy-Britanniából szétszedett állapotban hajóval Szaloniki görög kikötőig szállítják őket. Onnan vasúti szerelvénnyel továbbítják a Duna egyik szerbiai mellékfolyójához, ahol összeszerelik, majd gyors és meglepetésszerű bevetésben megsemmisítik az osztrák–magyar dunai flottillát!

Ez a tervük nem sikerült, mert 1915-ben a központi hatalmak haderői elfoglalták Szerbiát. A Dardanelláknál megindított nagy támadás, illetve partraszállás sem sikerült az angoloknak és szövetségeseiknek. A török haderő, az osztrák–magyar tüzérség és a német tengeralattjárók összműködése a háború végéig meggátolta ezt. Az angoloknak fel kellett adni az eredeti tervet. Így más hadszínterekre irányították a 12 darab ágyúnaszádot: 4 egység Mezopotámiába került a Tigris folyamra, ahol a törökök elleni harcokban jó szolgálatot tettek 1918 októberéig, a fegyverszünetig. 6 egységet a Szuezi-csatornához irányítottak, 2 egység pedig Észak-Angliába került német tengeralattjárók elleni harcra. Háborús veszteségeik nem voltak, így a 12 ágyúnaszád továbbra is a brit haditengerészet rendelkezésére állt.

1918. november 6-án befutott az óbudai kikötőbe a volt osztrák–magyar dunai flottilla. Nem sokáig örülhettünk az önállóvá lett magyar hadihajózásnak, mert a november 13-i belgrádi fegyverszünettel az antant katonai missziói elkezdték annak felszámolását. A számunkra emlékezetes Vyx, francia alezredes vezetésével elkezdték az ország teljes katonai és gazdasági ellenőrzését. A brit katonai misszió vezetője Freeman korvettkapitány lett.

A világháború befejezése után a brit haditengerészet két folyami flottillát állított fel: a rajnait, melynek Köln lett a bázis-kikötője és a dunait, melynek Újvidék, később Baja volt a bázisa. 1918 novemberében ismét megjelentek a Dunán az angol hadihajók, amelyek a világháborúban csak egy sikertelen támadást tudtak elkönyvelni, 1915. április 23-án a Monarchia zimonyi monitorbázisa ellen. Ezúttal az átadott hajókat kellett levinni az újvidéki bázisra. 1918. december 13-án öt monitort, december 20-án két őrnaszádot vittek el. 1919 első napjaiban a még megmaradt hajók fegyverzetét is leszerelték, és uszályra rakva vitték ki az országból.

Az 1919. március 21-én uralomra került Tanácsköztársaság kormányzata nemet mondott az antant további követeléseire. Hogy az angol hajók mozgását kellő korlátok közé szorítsák, aknazárakat telepítettek a Dunán. Az egyik Uszód, a másik Dunavecse alatt húzódott, Budapesttől 123, illetve 74 km-re délre. Az aknazárak miatt az angolok nem tudtak beavatkozni a csehekkel vívott harcokba, amelyekben a dunai flottilla több sikeres bevetésben vett részt.

1919. június 24-én a Budapesten kitört ellenforradalmi felkeléshez a dunai hajók közül két monitor és négy őrnaszád csatlakozott, majd tűzharcot vívtak a Vörösőrséggel, és a gellérthegyi tüzérséggel. Utána dél felé fordultak, és az aknazárakon átcsúszva igyekeztek elérni az angol kikötőbázist. Ott az ellenforradalmárokat meglepetés érte, mert az angolok azonnal bevonatták a nemzeti lobogót, a hajókat lefoglalták, a személyzetet internálták.

Az 1925. június 24-i Pesti Hírlap Melléklete című újság közölte dormándi Domándy Géza vezérkari százados visszaemlékezését 1919-ből, Smuts, brit tábornokkal való kapcsolatáról. Eszerint az ő közreműködése tette lehetővé az aknazárak olyan lehorgonyzását, hogy megfelelő vízállás esetén át lehetett haladni rajtuk.

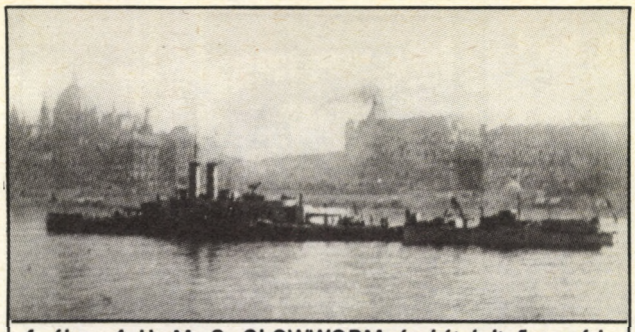
A proletárdiktatúra bukása után a brit dunai flottilla első tevékenysége az aknazárak felszedése volt. Ezt a munkát Domaille tengerészkapitány irányítása mellett végezték el. Az aknamentesítés után állandó járőrözést folytattak Budafok–Budapest vonaláig. Budapestre megérkezett Troubridge, brit tengernagy, a Duna-bizottság elnöke is, akinek nagy része volt abban, hogy a Dunát nemzetközi folyammá nyilvánították. 1919. november 16-án a Nemzeti Hadsereg bevonult Budapestre, vele egy időben a (brit) dunai flottilla is.

A gondosan végzett aknaszedés ellenére a brit dunai flottilla *ML 434* jelzésű őrnaszádja (Motor-Launch) a Gemenc–Baja közti Duna-szakaszon, Érsekcsanád magasságában felrobbant és elsüllyedt, valószínűleg egy fel nem szedett aknától. A brit dunai flottilla 1920-ban továbbra is a Dunán maradt. Fouchet francia főbiztos kérésére a francia kormány két kis őrnaszádot küldött Budapestre, ezek a Lánchíd budai oldalánál horgonyoztak le. A francia jelenlétet szimbolizálták, és az angolokkal együtt ellenőrizték a Dunát. Ugyanebben az évben két olasz ágyúnaszád is feljött Budapestre, hogy meglátogassa szövetségeseit. 1921. augusztus elején Budapestre jött a LADYBIRD és a GLOWWORM angol monitor baráti látogatásra. Rögtönzött sajtóértekezletet tartottak, megengedték a fotózást, igyekeztek jó hírverést csinálni Őfelsége hajóhadának.

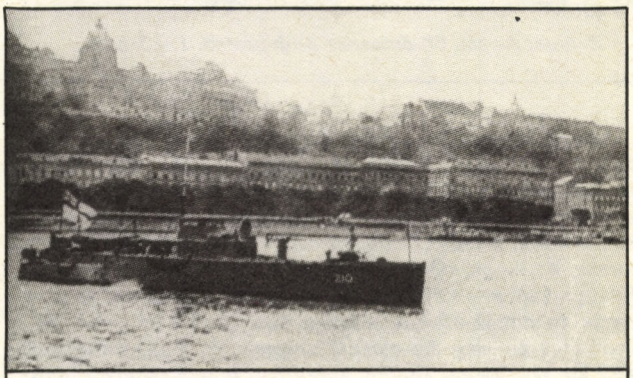
A brit dunai flottilla tulajdonképpen 3 monitorból és 11 őrnaszádból állt. 1919 augusztusában érkezett az APHIS és a LADYBIRD a Dunára, majd 1921 elején az APHIST a GLOWWORM váltotta le. 1921-ben még a LADYBIRD-del együtt látogatást tett Bécsben, majd az utóbbi 1922-ben elhagyta a Dunát. Az ML őrnaszádok közül az 58; 196; 202; 210; 228; 236; 268; 430; 434; 504; 509 számúak állomásoztak itt, az utolsó 1922-ben hagyta el a Dunát.

1925. június 22-én a brit GLOWWORM és az olasz G. DEL GRECO monitorok utoljára tettek látogatást Budapesten, majd elhajózva elhagyták a Dunát, ezzel lezárult egy korszak.

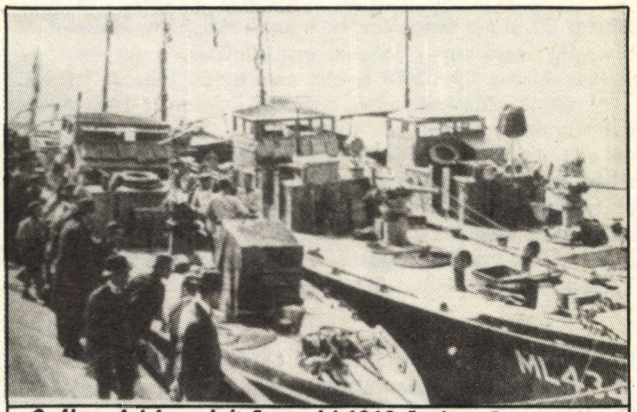
1921. október 20-án IV. Károly magyar király a svájci Dübendorfból repülőgépen Dénesfára érkezett és át akarta venni a hatalmat. A budaörsi csata után fogságba került, Tatára, majd a tihanyi apátságba vitték, ahol október 26-tól 31-ig tartózkodott. Az antant követelésére az Országgyűlés deklarálta a Habsburgok trónfosztását és a kormánynak IV. Károlyt ki kellett szolgáltatni a brit dunai flottilla parancsnokának. Párizsban a nagykövetek tanácsa úgy határozott, hogy a királyt és kíséretét Budapesttől brit dunai monitoron Galacig, és onnan a CARDIFF brit cirkálón száműzetése helyére viszik. Nagy-Britannia Madeirát javasolta. Az időjárás azonban módosította a menetrendet, mert az alacsony vízállás miatt az Újvidékről elindult monitorok még Dunaföldvárig sem tudtak felhajózni. Október 29-én Bajára érkezett a LADYBIRD, október 30-án pedig a GLOWWORM.



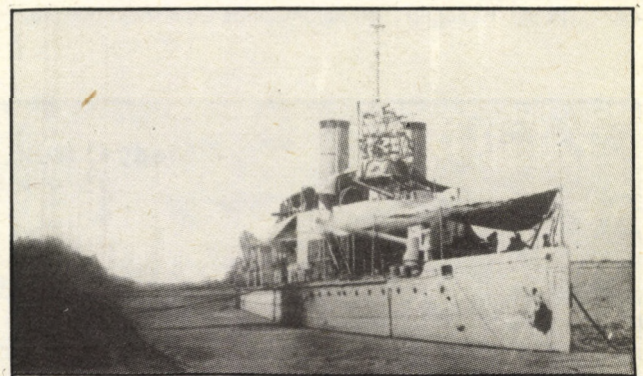
4. ábra: A H. M. S. GLOWWORM *és két brit őrnaszád 1919. november 16-án, az Országház előtt a Nemzeti Hadsereg bevonulásakor*



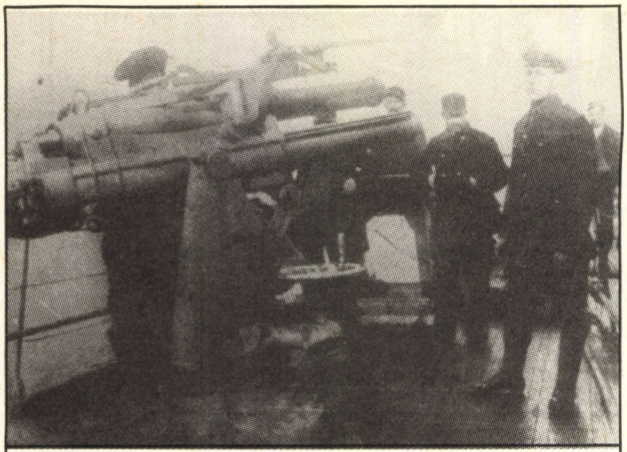
5. ábra: Az ML–210 *jelű őrnaszád 1919 szeptemberében a Vigadó tér előtt a Dunán*



6. ábra: A három brit őrnaszád 1919 őszén a Duna-palota előtt kikötve. Az ML 434 *később felrobbant, elsüllyedt a Duna déli szakaszán*



7. ábra: A H. M. S. GLOWWORM *felállított antennaárbocal magyarországi állomásozása idején*



8. ábra: Az ML 58 *őrnaszád Budapesten, 1920-ban*

Mindkét hajó a baja–bátaszéki vasúti híd és a Duna Gőzhajózási Társaság kikötője közt várta a volt királyt. 1921. november 1-jén reggel 5 órakor haladt át Bátaszéken a különvonat, majd megállt a Bátaszék–Baja közti Duna-hídnál. Innen kocsin vitték a királyt és négy kísérőjét a GLOWWORM monitorhoz. Az reggel fél kilenc órakor indult útjára, parancsnoka Snagge kapitány volt. Este Mohács alatt kikötöttek, és csak reggel folytatták útjukat. Másnap este Titelnél pihentek. November 2-án este Belaricánál kötöttek ki, Budapesttől már 463 km távolságra. Zimony környékén homokzátonyra futottak, de sikerült a hajókat kiszabadítani. Belgrád előtt áthaladva a 196. számú őrnaszád csatlakozott hozzájuk. A Duna alacsony vízállása miatt Ómoldovánál teljesen megfeneklettek, így a Vaskaput nem sikerült elérni. Autóval folytatták útjukat 20 angol tengerész és 1 korvettkapitány kíséretében Orsováig, majd innen vonaton mentek Galacig. Az alacsony vízállás miatt a CARDIFF cirkáló nem tudott Galacig feljutni.

IV. Károly, Zita királyné és kíséretük november 6-án reggel 9 órakor érkeztek meg egy különvonaton Galacba. Itt felszálltak a román PRINCIPESA MARIA hajóra hat brit tiszt kíséretében. Már 9 óra 45 perckor elindult a hajó Szulinába, hogy ott bevárja a CARDIFF cirkálót, amely a száműzött királyt és kíséretét Madeira szigetére, Funchalba vitte. Ezzel véget ért a brit dunai flottilla feladata, a következő években, 1922–1925 között csak őrjárati feladatokat láttak el.

Az INSECT osztályú monitorok főbb adatai
(A GLOWWORM egyes eltérő adatai zárójelben vannak, a hajóosztály 12 egysége nem volt egyforma)

Vízkiszorítás: 650 t (645 t), hossz: 70,1 m (72,4 m); szélesség: 11,0 m (10,9 m); merülés 1,22 m (1,2 m, a LADYBIRD-é csak 1,19 m). Hajtógép 2 db háromszoros expanziójú gőzgép, 2 Yarrow típusú, vegyes tüzelésű kazán, két hajócsavar. Teljesítmény: 2000 LE indikált teljesítmény (1470 kW), sebessége normál menetnél 14 csomó (25,9 km/h), erőltetett menetnél 18 csomó (33,3 km/h).

A hajót 34 rekeszre osztották, külön páncélzata nem volt, csak a géptér és a parancsnoki torony falvastagsága volt kielégítő. Hajóban vegyes tüzelés miatt 55 t szenet és 35 t olajat tároltak. Fegyverzete: 2 db 15,2 cm-es L/50 löveg (2XL/40); 1 db 7,62 cm 1/45 löveg (2 db); 6 db 7,7 mm Maxim géppuska (8–11 db); 1 db 40 mm-es légvédelmi löveg (1918 után). Legénysége 53 fő. A GLOWWORM-ot 1916. május 2-án bocsátották vízre a Werft Barday hajógyárban, és 1928. szeptember 15-én adták el egy máltai cégnek szétbontásra, ócskavasként.

Az ML (Motor Launch) őrnaszádok főbb adatai

Ezt a típust brit megrendelésre, 1915-től az Egyesült Államokban építették, szám szerint 550 db-ot. 1–550 közötti fehér számozással kerültek a brit flottához. Hossza: 24,4 m; szélessége: 3,8 m; merülése: 1,2 m volt. Motorja 2X500 LE-s (2X367,6 kW), két hajócsavarja volt, az olajtartály befogadóképessége 2200 gallon (9988 l). Fegyverzete: egy 7,6 cm-es kaliberű tengerészeti löveg, esetleg 1–2 géppuska. Legénysége 10 fő. Hatótáva: 650 tengeri mérföld 19 csomó sebességgel, vagy 1000 tengeri mérföld 15 csomó sebességgel. Vesztességük: az ML–196 Pozsonyban robbant fel, az ML–434-es Érsekcsanádnál futott aknára és süllyedt el.

Horváth János

Felhasznált irodalom

Engineering	folyóirat	1919-es évfolyam	London
Schiffbau	folyóirat	1920-as évfolyam	Berlin
Érdekes Újság	folyóirat	1919–1920-as évfolyam	Budapest
Képes Krónika	folyóirat	1921-es évfolyam	Budapest
Nemzeti Újság	folyóirat	1921-es évfolyam	Budapest
Pesti Hírlap	folyóirat	1921-es évfolyam	Budapest
Pesti Napló	folyóirat	1921-es évfolyam	Budapest
Vasárnapi Újság	folyóirat	1919–1921-es évfolyam	Budapest
Marine, Gestern, Heute	folyóirat	1987/3. sz.	Bécs
H. W. Wilson: The Great War		1919	London
Weyers: Taschenbuch der Kriegsflotten		1918 és 1923	Berlin

A Magyar Honvédelmi Szövetség
havi folyóirata a

Modellezés

Éves előfizetési díj: 90 Ft

HELYTÁLLNI CSAK AZ TUD, AKI LÉPÉST TART A FEJLŐDÉSSEL

Számítástechnika nélkül ma már nem jut messzire!

tpa-11
COMPUTER

Több mint húszéves számítástechnikai múlttal, korszerű architektúrák és technológiák alkalmazásával, színvonalas szakembergárdával ajánljuk a világon ipari szabványnak számító, e kategóriában kiemelkedő szoftvertámogatással rendelkező 16 és 32 bites mikro- és megamini számítógépcsaládunk tagjait IBM-kompatibilis személyi számítógépekkel együtt,

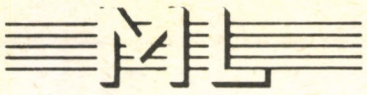
helyi és távoli hálózatba integrálva:

- laboratóriumi mérésadatgyűjtés,
- ipari folyamatszabályozás,
- ügyvitel-gépesítés,
- tranzakció-feldolgozás,
- CAD/CAM,
- és számos más feladat megoldásához.

MTA KFKI

További felvilágosítás:
KFKI MSZKI
1525 Budapest, Postafiók 49.
Telefon: 699-499, 1816-os mellék
Telex: 22-4289

MTA KFKI



MECHANIKAI LABORATÓRIUM

Budapest

REV-típusú, rövidhullámú vevőberendezések (REV-251–T/TZ)

A REV-típusú, RÖVIDHULLÁMÚ VEVŐBERENDEZÉSEKET a legmodernebb fejlesztési elvek alapján tervezték.

Legfontosabb előnyei:

- új kézi és távvezérléses hangolási rendszerük a legmodernebb mikroprocesszoros technikával,
- pontos hangolást és optimális üzemmódbeállítást biztosító indikátorok,
- 100+100 teljes vételi sort tároló memória,
- szükségtelen külön üzemmód-adapter és tápegység használata,
- kis méret, célszerűen kialakított elrendezés, nagy üzembiztonság és gyors javíthatóság.

A REV-típusú, RÖVIDHULLÁMÚ VEVŐBERENDEZÉSEK az alábbi változatokban kerülnek kibocsátásra:

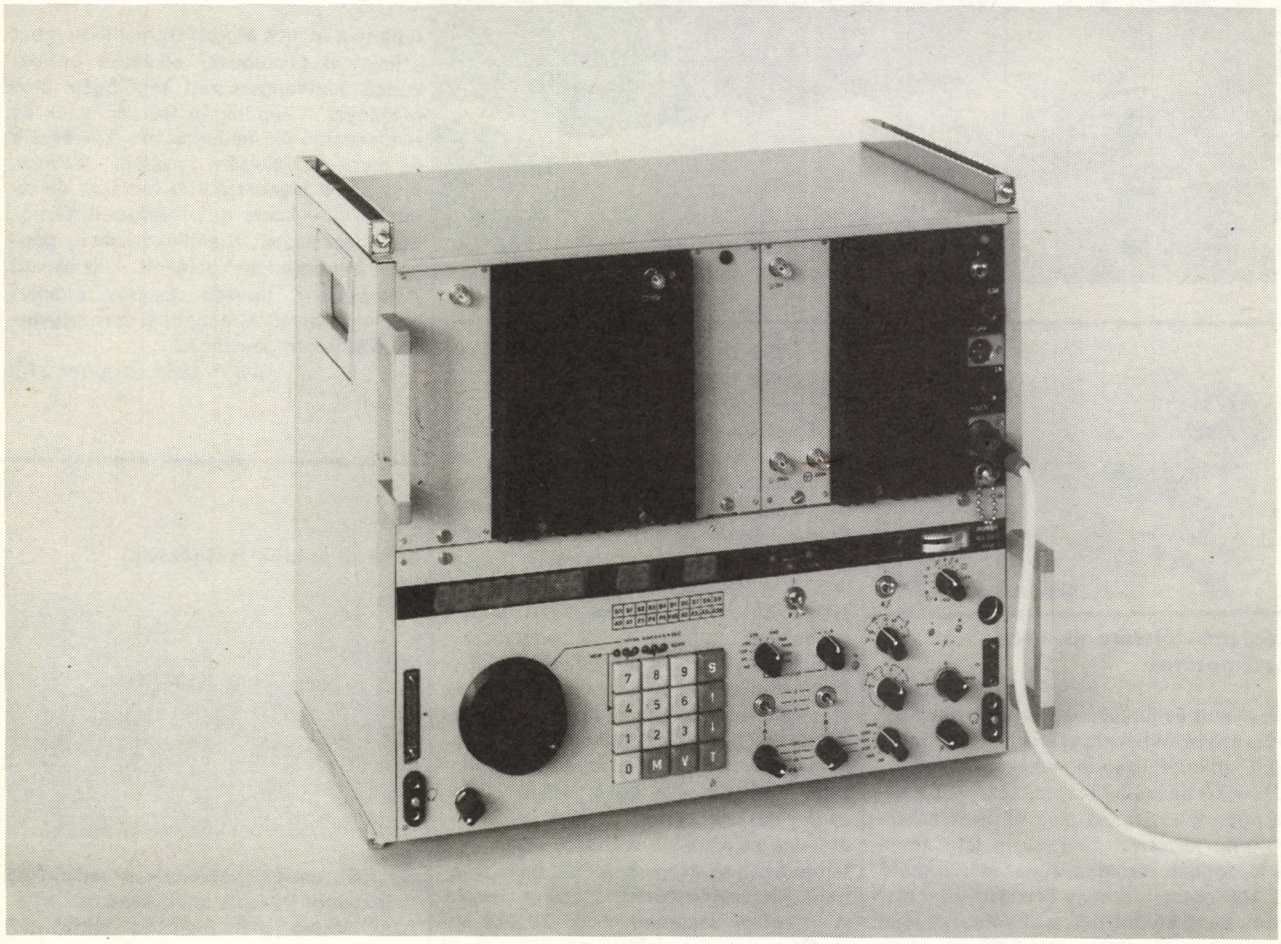
- **REV–251 T UNIVERZÁLIS VEVŐBERENDEZÉS**
  02, ... 29,999999 MHz frekvenciatartományban
- **REV–251 TZ UNIVERZÁLIS VEVŐBERENDEZÉS ADÓMEGHAJTÓ**
  1,5 ... 29,999999 MHz frekvenciatartományban

Az egyes vevőberendezés-típusok az alábbi üzemmódok vételére és demodulálására alkalmasak:
A0, A1, A2, A3, A3A, A3B, A3H, A3J, F1, F4, F6, F6S
külön segédberendezésekkel pl. FD–1 sokcsatornás lebontóval:
A7A, A7B, A7J és A9B.

A REV-típusú, RÖVIDHULLÁMÚ VEVŐBERENDEZÉSEK hangolási rendszere eleget tesz a legkülönbözőbb igényeknek.

Számjegybillentyűzetük rendkívül gyors hangolást biztosít, és lehetővé teszi 1 Hz pontossággal a vételi frekvencia beállítását is. Kézi kereséshez kétsebességes, kvázifolyamatos hangolási lehetőség.
Távvezérlés és távjelentés buszrendszerű vezeték-összeköttetésen keresztül lehetséges.
Non-volatile tiltott tár és feladattár segíti az operátor munkáját és egyben lehetővé teszi a készülék alkalmazását számítógép-vezérelt automata rendszerekben.
„Feladattár" 100 adatsor tárolására lehetővé teszi a vevő gyors billentyűzetről, a megfelelő billentyű lenyomásával bármely tárolt frekvenciára való hangolását.
SCAN üzemmódban a tárolt adatokból képzett csoport frekvenciáin 30 msec-os lépésekkel hangol a készülék adásmegfigyelés céljából.
További 100 frekvenciát képes a vevő memóriája tárolni „saját frekvencia" jelzés céljából.
A tiltott saját frekvenciára hangolásra a frekvenciakijelző villogni kezd.
A memória adatai billentyűzetről, vagy távvezérlő rendszeren át írható be.

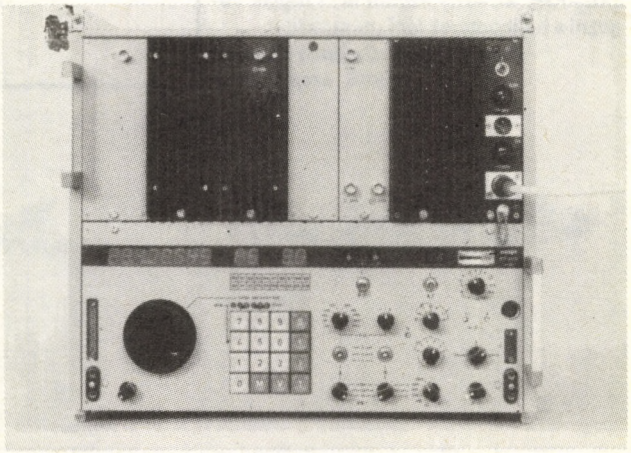
A REV-típusú, RÖVIDHULLÁMÚ VEVŐBERENDEZÉSEK kiváló zavarvédettségű paraméterei (pl. intermoduláció) folytán lényegesen nagyobb vételi valószínűséggel működnek, mint az eddigi konvencionális vevőkészülékek.
Megfelelő változataik üzemmódadapterek nélkül alkalmasak a rövidhullámú frekvenciatartományban használt távíró- és távbeszélő-adások jó minőségű vételére.



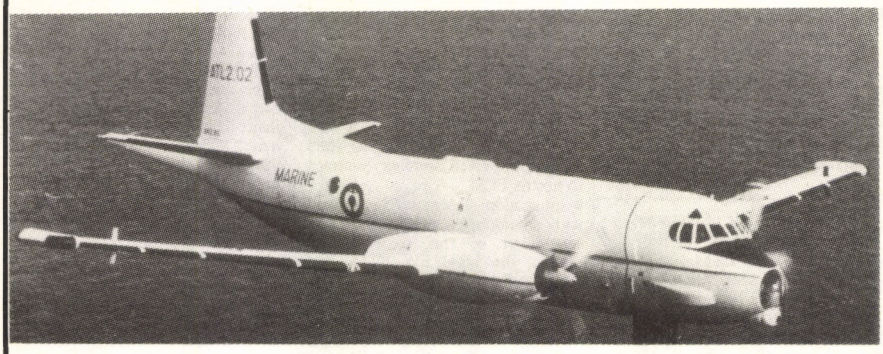
Főbb műszaki adatok:

Stabilitás:	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Hangolás ideje:	10 msec
Érzékenység:	max. 15 kTo
Távírógép vonaláram:	0 vagy 40 mA két külön kimeneten
Táplálás:	220 V $^{+10}_{-15}$ % 50 ±5 Hz egyfázisú hálózatról +24 V ±15% akkumulátorról
Méretek:	
– Keretbe szerelhető (fiókos) kivitelnél:	483 × 345 × 355
– Dobozos kivitelnél:	444 × 310 × 392

Tömege:	kb. 31 kg
Működési hőmérséklet:	−10 °C +50 °C
Klímaállóság:	10/050/21



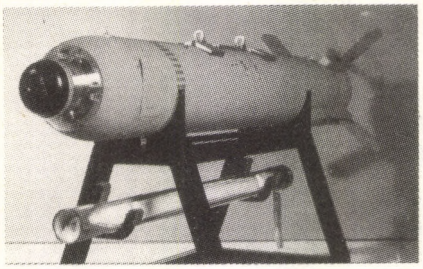
haditechnikai híradó



Elkészült az Atlantique–2 prototípusa

A francia Avions Marcel Dassault-Breguet vállalatnál (Toulouse) elkészült a fenti típusú haditengerészeti repülőgép első példánya. A repülőgép felszíni hajók és tengeralattjárók felderítésére, követésére és megsemmisítésére egyaránt alkalmas. A gépet a legkorszerűbb fedélzeti elektronikával – közte automatikus értékelőberendezésekkel – szerelték fel. Az új gépből a francia haditengerészet – az elavult *Atlantique–1* típusok cseréje érdekében – 42 darabot rendelt. A sorozatgyártás 1989-ben kezdődik.

(AFP 1988. október 21.)



A Hellfire típusú rakéta újabb változata

Az Egyesült Államok szárazföldi hadereje rakétaparancsnoksága 15,2 millió dolláros szerződést kötött a Rockwell International hadiipari vállalattal a *Hellfire* típusú, lézerirányítású páncéltörő rakéta újabb változatának kifejlesztésére. A megrendelés digitális rávezető berendezésre, füst nélküli hajtóműre, és olyan tandem robbanófej kifejlesztésére vonatkozik, „amely alkalmas a szovjet *T–64, T–72* és *T–80* típusú harckocsik páncélzatának átütésére, még akkor is, ha azokon aktív kiegészítő páncélzatot alkalmaznak". Jelenleg a *Hellfire* típusú rakéta két változatát gyártják. Az egyik HEAT (*h*igh *e*xplosive *a*nti *t*ank) páncéltörő fejjel szerelve az amerikai szárazföldi erők és a tengerészgyalogság, a másik repeszrobbanófejjel Svédország számára készül. A jelenlegi megrendelések 29 918 db rakétára vonatkoznak, ebből 700 db-ot Svédország kap. A rakétatípust már a Martin Marietta vállalat gyártja. Technikai érdekesség, hogy az eddig végrehajtott 96 kísérleti indítás mindegyike sikeres volt. Az új altípus sorozatgyártásának megkezdésére még nem született döntés.

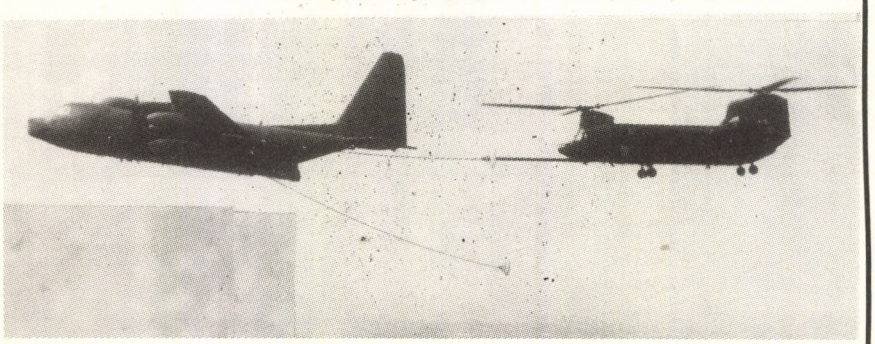
(Jane's Defence Weekly, 1988. szeptember 10.)

Légi utántöltésre alkalmas helikopterek

Az elmúlt év júniusában az Egyesült Államok szárazföldi hadereje megkapta az első, légi utántöltésre is alkalmas, *Boeing CH–47D* típusú helikoptert. Ezzel ez a helikoptertípus a világ első olyan, tandemrotorral felszerelt helikoptere lett, amely a levegőben tüzelőanyaggal utántölthető. A helikopteren a nagy fesztávolságú első rotor miatt különleges, a szokásostól jóval hosszabb és merev töltőcsövet alkalmaznak.

A szóban forgó helikoptertípus korlátozott sebessége miatt az utántöltés csupán a *HC–130* típusú utántöltő repülőgépről (képünk) lehetséges, így – értelemszerűen – a hadászati légierő állományába tartozó nagy légi utántöltő repülőgépek (*KC–135, KC–10*) ezután sem fogják végezni a helikopterek légi utántöltését.

(International Defence Review, 1988. szeptember)



35 mm-es kínai gránátvető

Új, 35 mm-es, automatikus működésű gránátvetőt fejlesztettek ki Kínában. A képen látható gránátvetőhöz páncéltörő (HEAT) és nagy robbanóerejű (HE) gránátot rendszeresítettek. Mindkét lövedék 170 m/s sebességgel repül, a lőtávolság sorrendben 600, illetve 1500 m. A páncéltörő lövedék – a lőtávolságon belül – 80 mm vastagságú páncél átütésére képes. A nagy robbanóerejű (HE) gránátban 400 db 3 mm átmérőjű acélgolyót helyeztek el, aminek következtében a megsemmisítés sugara (az élő erőt illetően) eléri a 10 m-t. A lőszerek tömege 170, illetve 270 g, a tárak 6, illetve 9 szerelt lőszert fogadnak be.

Az új gránátvetőt tervezői pont- és terület-, illetve könnyű páncélozott célok ellen tartják hatékonynak, elsősorban akkor, ha azok tömegesen jelentkeznek.

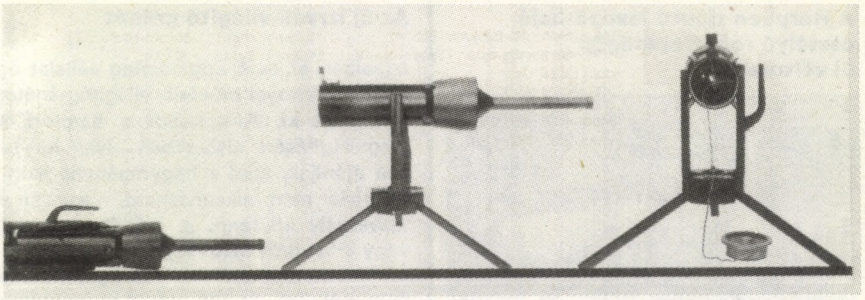
Nyugati szakértők szerint a kínai változat hatékony eszköz, azonban – összehasonlítva pl. a szovjet *AGS–17* típusú gránátvetővel – kiemelik, hogy a kínai változat tárainak befogadóképessége korlátozott.

(Defence, 1988. május)

Nyugatnémet irányított páncéltörő akna

A Messerschmitt–Bölkow–Blohm vállalat – a tömeges harckocsi támadás elleni védelem céljaira – új, automatikus működésű, irányított páncéltörő aknát fejlesztett ki. Az aknát a tervezők elsősorban utak és átjárók lezárására tartják alkalmasnak. Az akna fontosabb harcászati-technikai adatai: – tömeg 10 kg; - űrméret 128 mm; – robbanóanyag tömege 1,5 kg; – hatótávolsága 2–4 m; telepítés szükséges ideje kisebb, mint egy perc; – tüzelési szektor 360°; – tüzelési szektor magasságban – 45°–90°; – magassága telepítve 39 cm; – az alkalmazás hőmérsékleti tartománya –31 °C; + 51 °C – páncélátütő képesség valamennyi mai (rendszeresített) páncélzat, némi energiatartalékkal. Az aknát egy olyan, különleges szenzor működteti, amelyet villamos vezeték kapcsol össze az indítószerkezettel.

(MBB Bulletin, 1988.)



Korszerű repülőgép-fedélzeti felderítő rendszer fejlesztése

Az amerikai harcászati légierő parancsnokságának közleménye szerint „bizonyosra vehető", hogy az elavult *RF–4C* típusú harcászati felderítőgépek helyett 1993-tól az *F–16C Fighting Falcon* típusú vadász-vadászbombázó repülőgépek felderítőváltozatát állítják rendszerbe. Az *RF–16C* típusú gépeken a Control Data Corporation által kifejlesztett, „korszerűsített harcászati légi felderítő rendszert" (*ATARS* = *A*dvanced *T*actical *A*ir *R*econnaisance *S*ystem) fogják alkalmazni. A modulszerűen egy blokkban elhelyezett rendszert néhány már elkészült gépbe is beszerelik, de az összmennyiség nagyobb részét új gépeken fogják alkalmazni. A felderítőblokkban optoelektronikai érzékelőket és infravörös felderítőeszközöket helyeznek el, de helyet kap benne egy digitális felderítési adatgyűjtő és egy korszerű, nagy sebességű számítógép is.

Az új rendszer alkalmazásától azt várják, hogy jelentősen javul a felderítési lehetőség kis magasságú repülés esetén, közepes magasságon pedig elsősorban a felderítési távolság növekszik. A fejlesztővállalat szakemberei szerint az új felderítő rendszert – a fentieken túl – alkalmazni lehet majd a jelenleg is rendszerben lévő *RF–4C, F–14D* és *A/F–18A* típusú repülőgépeken is, de felszerelhető lesz néhány pilóta nélküli felderítőrepülőeszköz-típusra is.

A hadiiparban arra számítanak, hogy a harcászati légierő az említett felderítő rendszerből még ebben az évben több mint 200 darabot rendel.

(Jane's Defence Weekly, 1988. szeptember 24.)

A Lance hadműveleti-harcászati rakéta felváltásának problémája

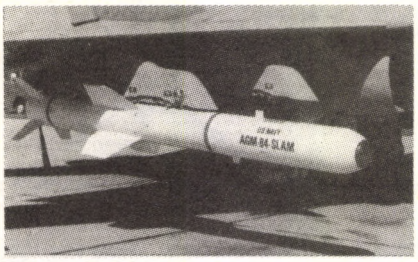
A nyugati katonai sajtó adatai szerint a NATO Európában jelenleg 88 indítóberendezéssel, kb. 500 atomrobbanófejjel és 2000–3000 db *Lance* típusú rakétával rendelkezik. A NATO-ban évek óta vita tárgya az elavulóban lévő *Lance* rakéták „utódlásának" kérdése. Számos szakértő olyan megoldást javasol, amely az „utód" nagyobb találati pontosságát és nagyobb hatótávolságát egyaránt biztosítaná. A találati pontosság növelése – a korszerű mikroelektronika alkalmazásával – nem jelent túl nagy problémát, ami viszont a hatótávolság növelését illeti, annak határt szab a „kettős nullamegoldás", ugyanis ez valamennyi 500 és 5500 km hatótávolságú atomeszköz kivonására intézkedik.

A NATO szakértői szerint a *Lance* utódja lehetne pl. az amerikai szárazföldi erők igénye alapján fejlesztett új rakétatípus az *ATM* (*A*rmy *T*actical *M*issile), amelyet – egyes elképzelések szerint – a már rendszeresített sorozatvető *MLRS* lánctalpas alvázára mint szállító-indító járműre-szerelnének fel. Ennek a rakétának a hatótávolsága 450 km körül lenne.

A vita tárgyát képezi egy olyan elképzelés is, amely szerint egy csaknem 500 km hatótávolságú repülőgép-fedélzeti atomrakétát kellene kifejleszteni. A harmadik – számos szakértő által vitatott elképzelés az, hogy megnövelnék a Nagy-Britanniában állomásoztatott *F–111* típusú, amerikai vadászbombázó repülőgépek mennyiségét és ezeket egy újonnan kifejlesztett, biztonságos távolságról indított atomrakétával is felszerelnék.

(FAZ 1988. november 5.)

A Harpoon típusú levegő-hajó osztályú robotrepülőgép új változata



Az Egyesült Államok haditengerészete szerződést kötött a McDonnell–Douglas vállalattal a *Harpoon* típusú levegő-hajó osztályú robotrepülőgép „szárazföldi" változatának (levegő-föld osztály) kifejlesztésére. A *SLAM* (*S*tandoff *L*and *M*issile) típusnevű változatot a repülőgép-hordozók fedélzetéről felszálló vadászbombázók számára fejlesztik. Az új rakétában az *AGM–650* típusú *(Maverick)* rakéta infravörös keresőfejét és a *Walleye* típus adatfeldolgozó berendezését helyezik el, de felszerelik a rakétát az „általános helymeghatározó rendszer" *(G*lobal *P*ositioning *S*ystem) vevőjével is.

Az új altípus elsősorban a szárazföldi pontcélok elleni pontos csapásmérésre lesz alkalmas. Képünk az új altípust, az *A/F–18 Hornet* típusú vadászbombázó szárnya alá függesztve mutatja. A rakétát a China Lake (Kalifornia) Haditengerészeti Fegyverzeti Központban próbálják ki.

(Air Force Magazine, 1987. szeptember)

Az Ericsson vállalat új fedélzeti lokátora

A svéd Fegyverkezési Hivatal megbízása alapján az Ericsson elektronikai vállalat új, kis tömegű repülőgép-fedélzeti lokátort fejlesztett ki. A lokátor az 1550–5200 MHz frekvenciasávban működik. A jó zavarvédettséggel rendelkező lokátor iránykarakterisztikája elektronikusan változtatható. Vadászrepülőgépek esetében a felderítési távolság eléri a 300 km-t. A lokátor kivitelezésénél a legkorszerűbb megoldásokat – többek között jelforma-átalakítással és jelátalakítással működő zavarelnyomást – alkalmaztak. A légi célok felderítése mellett a lokátor vízfelszíni, illetve szárazföldi célok felderítésére is alkalmas.

(Armada Internationale 1988. 1. szám)

Az új izraeli világító gránát

Izraelben az Ieod Engineering vállalat új, „hideg" fénnyel működő világítógránátot fejlesztett ki. A gránátot a harcterület megvilágítására elsősorban olyan helyeken ajánlják, ahol a hagyományos megvilágítás nem alkalmazható, vagy ahol tűzveszély áll fenn. A gránát „normál" vagy infravörös megvilágítást tesz lehetővé, füst és tűzveszély nélkül. Égésterméke nem mérgező, az égő anyag nedvességre nem érzékeny, így – szükség esetén – víz alatt is alkalmazható, azonban indítása után már nem oltható el. A gránát hossza 16 cm, átmérője 6 cm, tömege 200 g. Minden gránáttest öt világítótöltetet tartalmaz, amelyek az eldobás után a talajra esés (mechanikai ütközés) következtében azonnal égni kezdenek.

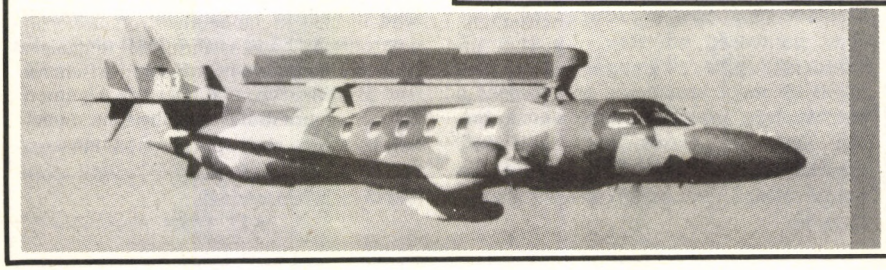
(International Defence Review, 1988. augusztus)

A B–2 típusú bombázó repülőgép bemutatása

Az elmúlt év novemberében az Egyesült Államokban bemutatták a sajtó képviselőinek az eddig szupertitkosan kezelt *B–2* típusú hadászati bombázó repülőgép első példányát. A bemutatás kapcsán Edward Aldridge légierő-miniszter elmondta, hogy a „stealth" eljárás széles körű felhasználásával készült repülőgép egyes példányai kb. 516 millió dollárba kerülnek. A légierő ennek ellenére azt tervezi, hogy 1991–1995 között 132 darabot állít rendszerbe. A miniszter szerint: „Kerüljön bármennyibe is, mindenképpen megéri az árát. Jelentősen hozzá fog járulni országunk hadászati elrettentő erejéhez és a szovjetek ezt tudják."

A program ellenzői úgy tartják, hogy valójában egy gép 750 millió dollárba kerül, és egyik fő feladatát – a szovjet mozgó, ballisztikus rakéták felderítését és megsemmisítését – nem is képes teljesíteni. Az új gép rendszerbe állításának hívei szerint viszont a „stealth bombázók elavulttá teszik majd a hatalmas költséggel kiépített szovjet légvédelmi rendszert". A gyártás öt évére vonatkozó terveket az 1990-es költségvetés keretében terjesztik a kongresszus elé. Eszerint az első években kevesebb gépet gyártanának, majd az időszak második felében felfuttatnák a gyártást, így a program 1995 közepén befejeződne.

(Associated Press, Reuter)



СОДЕРЖАНИЕ

Заявление Комитета Министров Обороны государств-участников Варшавского Договора 2

Концепция СССР относительно укрепления мира и безопасности 10

Коммюнике генерал-полковника Матвея Булгакова 11

Вёрёш Миклош: Возможности применения синтетизаторов и автоматической аппаратуры опознавания речи на боевых самолетах 12

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Карлуччи и советская военная техника 18

Танк «Type 88» 21

Новая система оружия в борьбе против вертолетов и танков 26

Формирование авианосного флота Военно-Морских Сил США. Часть I. 28

ТЕХНИКА КОСМОСА

Программа ракеты-носителя Арианэ 37

КНИЖНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Модернизированный танк Т—55АМ 42

ИСТОРИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

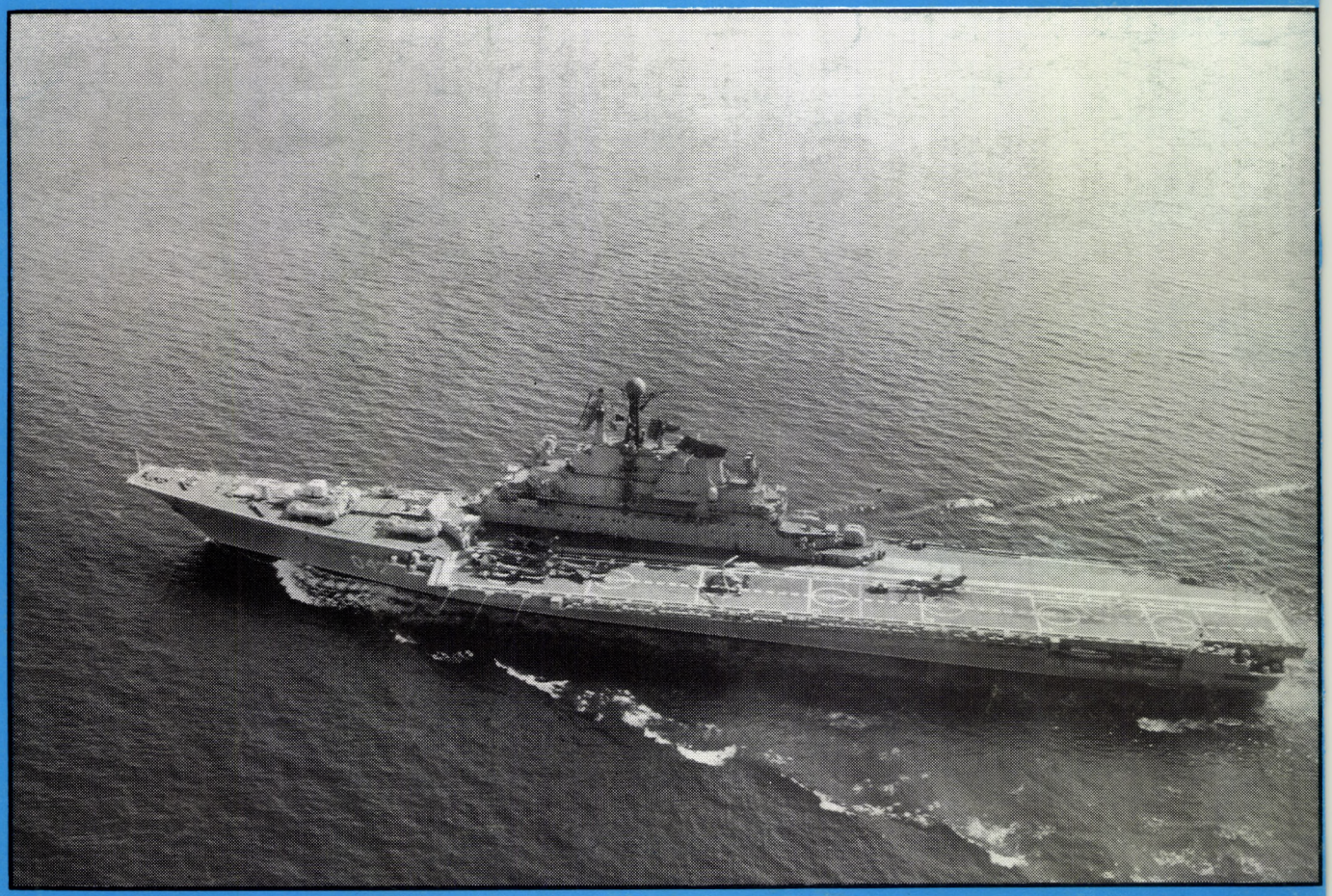
Дополнения к очерку о производстве машин Бф—109 в Венгрии 45

Британские военные судна на Дунае (1919—1925 гг.) 54

ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ НОВОСТИ

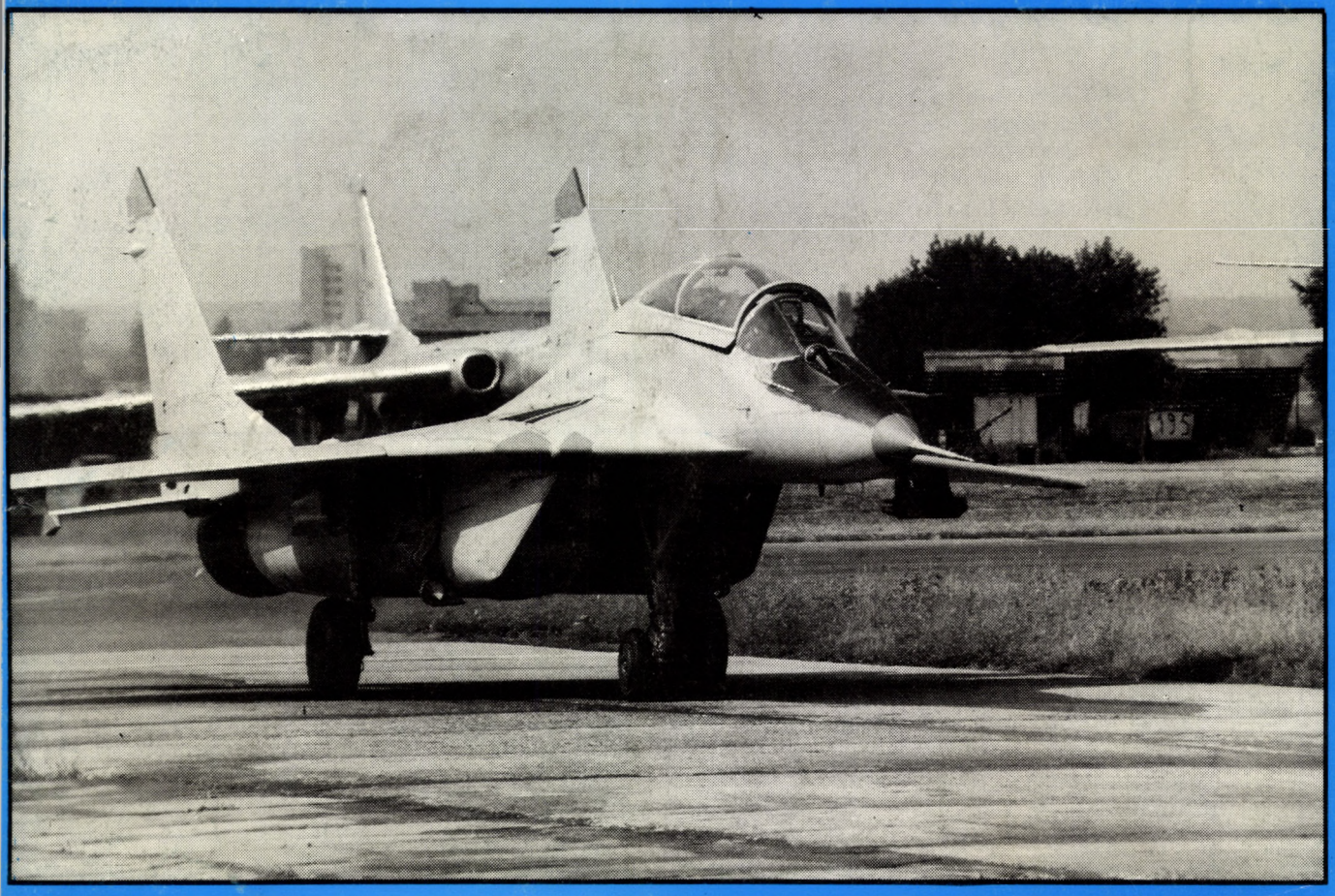
A T–64B és T–72 típusú harckocsik (KNF)

Ára: 14 Ft



1989 3

HADITECHNIKA

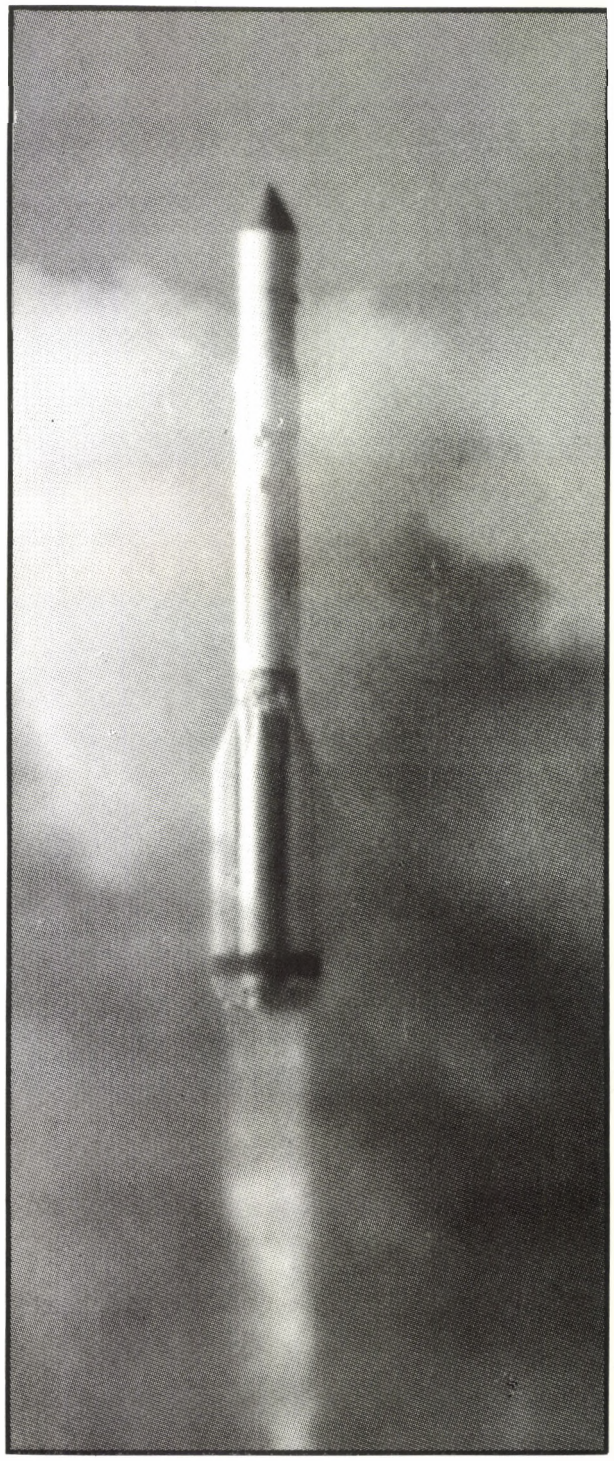


A MAGYAR NÉPHADSEREG
MŰSZAKI-TUDOMÁNYOS
ÉS ISMERETTERJESZTŐ
FOLYÓIRATA

1989. július–szeptember
XXIII. évfolyam

A szerkesztőbizottság elnöke:
DR. KALLÓ PÉTER
mérnök ezredes
Elnökhelyettes:
GERLEI ISTVÁN
mérnök ezredes
Felelős szerkesztő:
AMACZI VIKTOR
mérnök alezredes
A szerkesztőség postacíme:
Budapest
Postafiók 26
1525
Telefon: 760-248
Kiadja a
Zrínyi Katonai Könyv- és Lapkiadó
Budapest
VIII., Kerepesi út 29/B
Postacím:
Budapest
Postafiók 22
1440
Telefon: 331-170

89.2706/03–66-22
Zrínyi Nyomda,
Budapest
Felelős vezető:
Grasselly István
vezérigazgató
INDEX: 25381
HU ISSN: 0230–6891



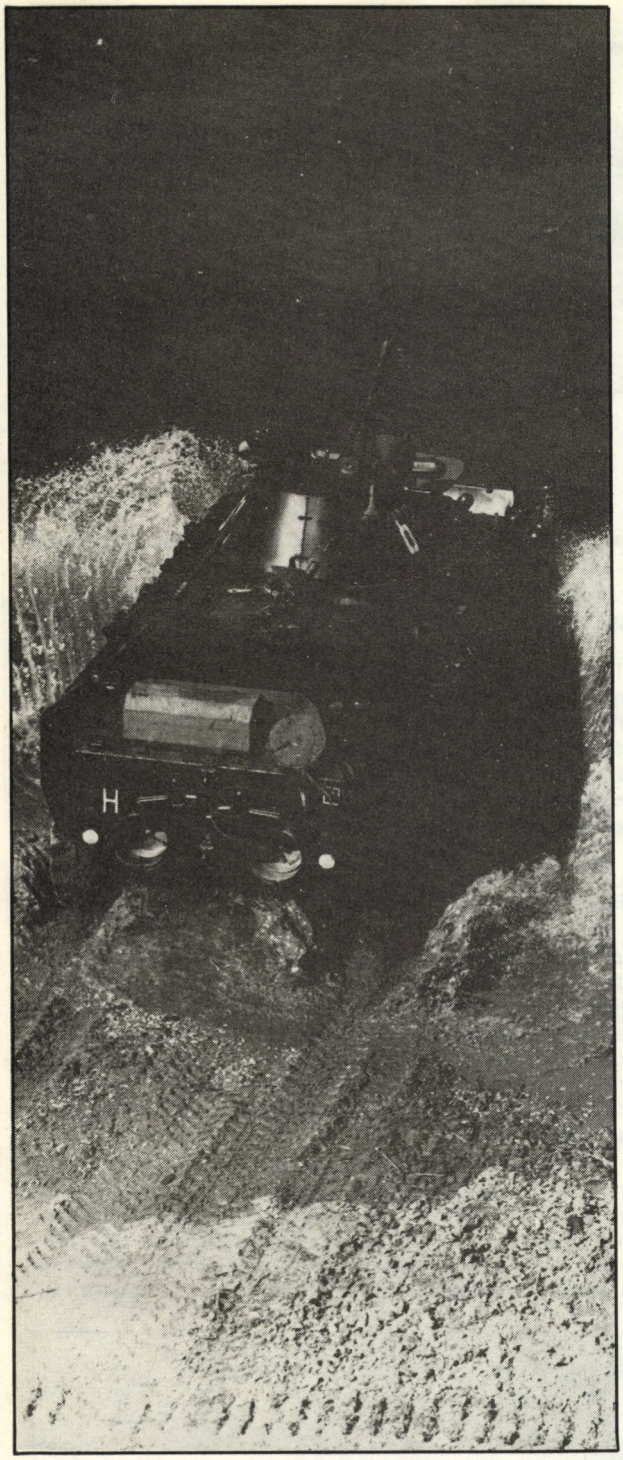
A Vega–2 űrszonda startja (APN)

HADITECHNIKA

Terjeszti a Magyar Posta. • Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel utca 10/A – 1900 – közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215–96162 pénzforgalmi jelzőszámra. • Megjelenik évente négyszer. • Kéziratokat nem őrzünk meg, de külön kívánságra visszaküldjük.

Címképünkön:
MiG–29 vadászgép
felszállás előtt
(APN)

Hátsó borítónkon:
NOVOROSZIJSZK
repülőgéphordozó
a Csendes-óceánon
(APN)



A PSZH vízi átkelés közben (KNF)

TARTALOM

Dr. Halász László–Prágai Mihály: A vegyi felderítő eszközök fejlesztési iránya a 80-as években 2

Faragó György: Új IC-nemzedék a láthatáron 5

KÖNYVSZEMLE 8

NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

Légi felderítés 9

Az amerikai haditengerészet repülőgép-hordozó flottájának kialakulása II. rész 16

Japán harckocsik 23

Interjú a MiG-gépek tervezőivel 28

HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

Az M. kir. Honvédség titkos fegyvere, a Lidérc légvédelmi rakéta 34

A lengyel hadsereg fegyverei a II. világháború kitörésekor 36

TUDOMÁNY-TECHNIKA

Súlyos radioaktív szennyeződés az Urálban, 1957-ben 42

ŰRTECHNIKA

A Fobosz-program eredménye 44

HAZAI TÜKÖR

Merre tart a magyar hadiipar? 48

HADITECHNIKAI HÍRADÓ 54

1989

3

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:
Belényesi József, Böde József, Bődi József,
Erdős József, dr. Gráfik János,
dr. Mosoni József, dr. Ősz Sándor, Poór István,
dr. Szentesi György, dr. Tóth Mihály,
dr. Ungvár Gyula, Wapper István

SZERKESZTŐ: SÁRHIDAI GYULA

TÖRDELŐSZERKESZTŐ:
TURÓCZYNÉ ÚJVÁRY MÁRTA

HADITECHNIKA

A vegyi felderítőeszközök fejlesztési irányai a 80-as években

Dr. Halász László – Prágai Mihály

A vegyi fegyverek világméretű betiltása az utóbbi években is állandóan napirenden lévő kérdés. Mégis azt tapasztaljuk, hogy katonai szakértők a vegyi fegyverek alkalmazásának speciális esetekben (korlátozott háborúk, helyi konfliktusok stb.) növekvő jelentőséget tulajdonítanak. Ezzel magyarázható, hogy a haditechnika általános fejlődésével párhuzamosan az utóbbi évtizedben a vegyi felderítés eszközeinek újabb típusait fejlesztették ki, illetve ilyen fejlesztések folyamatban vannak; a *tudományos-technikai forradalom* eredményei ezen a területen is mutatkoznak.

Cikkünkben – a szakirodalom feldolgozása alapján – rövid áttekintést nyújtunk a vegyi felderítőeszközök főbb fejlesztési irányairól.

A vegyi felderítőeszközök osztályozása

Ismeretes, hogy az ide sorolható eszközök skálája rendkívül széles, ezért a könnyebb áttekintés miatt az eszközöket csoportosítva tárgyaljuk. (Ez a felosztás lényegében megfelel az általánosan elfogadott osztályozásnak.) Az egyes csoportokba tartozó eszközök jelentősége, súlya is eltérő, amely a fejlesztési eredményekben is tükröződik. Ezt a körülményt az ismertetés során figyelembe vesszük.

A vegyi felderítőeszközök osztályozása:

- egyszerű eszközök;
- kézi és félautomata eszközök;
- automaták;
- távfelderítő eszközök;
- laboratóriumok.

Egyszerű eszközök

Az egyszerű kimutatóeszközök közül az *indikátorpapírok* és *-csövek* játszanak továbbra is jelentősebb szerepet. Az indikátorpapírok valamilyen válfaja az utóbbi évtizedben a Varsói Szerződés országainak hadseregeiben többnyire rendszeresítésre került.

Az *indikátorpapírok* a mérgező harcanyagok hatására létrejövő valamilyen kémiai reakció vagy indikátor (színezék) színelváltozása alapján mutatják ki a mérgező harcanyag jelenlétét. Az *egyik megoldás* szerint a különböző mérgező harcanyagok kimutatására alkalmas indikátorpapírokat egy tömbbe foglalják. *Másik,* újabban elterjedő *megoldás,* hogy az indikátorpapír (vagy műanyag film) öntapadó réteggel van ellátva, így a harci eszközökre, ruházatra, járművekre közvetlenül rögzíthető. A filmen lévő indikátor a mérgező harcanyagok főbb típusait (idegmérgek, mustárok stb.) eltérő színváltozással jelzi. Új, *speciális eszköz* a holland gyártmányú *„Button"*, amelyen az indikátorpapír immobilizált kolinészteráz-enzimet tartalmaz és a gázálarc szűrőbetétje elé csatlakoztatva, a levegő esetleges idegméreg-szennyezettségét mutatja.

Az indikátorpapírok jelentősége nem csökkent, hanem nőtt az utóbbi években. Ennek oka, hogy tömegesen gyártható, olcsó eszköz, minden katona felszereléséhez tartozhat, így a vegyi fegyverrel végrehajtott csapás azonnal kimutatható. *(1. sz. kép.)*

Ebbe a csoportba soroljuk működési elvük és felépítésük alapján az *indikátorcsöveket* is, bár ezek nem önállóan használhatók, hanem valamely kézi eszköz, vagy műszer készletébe tartoznak. Jelentőségük az indikátorpapírokéhoz hasonló. Az indikátorcsövek területén az utóbbi években a fejlesztőmunka a meglévő típusok korszerűsítésére, illetve újabban rendszeresített mérgező harcanyagok (pl. CS, BZ) kimutatására irányult.

Kézi és félautomata eszközök

A csoportba tartozó eszközök általában a készletükbe tartozó indikátorpapír, -cső által mutatott kémiai reakció, illetve színváltozás révén jelzik a levegő mérgezőharcanyag-tartalmát. Ezen eszközök alaptípusai az 50-es, 60-as években kialakultak. Előbb a *kézi szívattyúk,* majd később a *félautomata,* folyamatos működésű *fedélzeti* vagy *telepes műszerek.* Továbbfejlesztésük a 70-es évekre tehető. Új fejlesztésként ebben a kategóriában a néhány éve kifejlesztett, legújabb technikát megtestesítő *„Toxiwarn N" (Dräger,* NSZK) *hordozható készülék* említhető meg, amely környezetvédelmi feladatokra is alkalmas. Ennél a műszernél a mérgező anyagok kimutatása kazettában (TOXICATOR) elhelyezett indikátorpapír színváltozásán alapszik. Az indikátorpapíron átszívott szennyezett levegő által előidézett színváltozás mértékét a beépített fotométer folya-

1. *ábra. Indikátorpapír használata mérgező harcanyag kimutatására*

matosan méri. A műszer digitális koncentrációkijelzés mellett fény- és hangjelzést ad veszélyes koncentráció esetén. A készletezett mintegy tízféle kazetta az előforduló mérgező gáz minőségi és mennyiségi meghatározására alkalmas. *(2. sz. kép.)*

Automata készülékek

A 80-as évek fő fejlesztési területét az *automata készülékek* fejlesztése jelenti. Az elektronika fejlődése lehetővé teszi kis méretű, nagy sorozatban gyártott, viszonylag olcsó eszközök kidolgozását. A fejlesztőtevékenység világszerte napjainkban is folyik, de az első eredmények már sorozatgyártott termékek formájában jelentkeztek.

Az automata eszközök lehetnek:

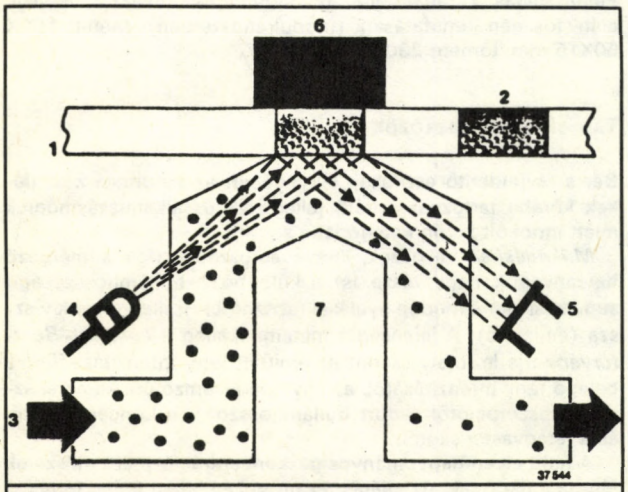
– kémiai reakció alapján működő készülékek;
– fizikai elven működő készülékek.

A *kémiai reakció* alapján működő készülékekben valamilyen reagensfolyadék segítségével mutatható ki a mérgező harcanyag.

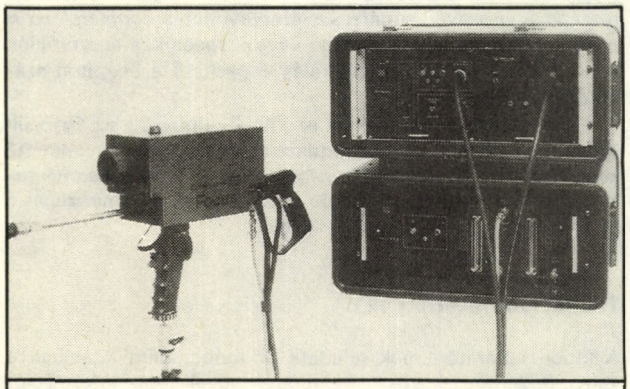
Kémiai reakció alapján működő műszerek:

– *Naiad* (gyártó: Thorn Emi, Anglia)

A légtér folyamatos figyelésére szolgál, ahol immobilizált enzim és az idegméreg típusú harcanyag reakciója idéz elő elektródfeszültség-változást, amely változás a mérőáramkört vezérli. A készülék telepes, 12 órás folyamatos üzemű, érzékenysége: $5\text{-}10^{-6}$ mg/l.



2. *ábra. A* Toxiwarn N *mérési elve:* 1. *indikátorszalag;* 2. *színes folt mérgező harcanyag hatására;* 3. *szennyezett levegő;* 4. *megvilágítás;* 5. *fotodióda;* 6. *rögzítőfej;* 7. *mérőfej*



3. *ábra.* Focus *típusú, felületi szennyezettséget vizsgáló készülék*

– *Focus* (gyártó: Honeywell-ELAC Gmbh, NSZK).

A készülék működési elve: a vizsgálandó felületre permetezett reagensből mérgező harcanyag (idegméreg vagy kénmustár) katalizáló hatására fluoreszkáló tulajdonságú vegyület keletkezik (néhány s alatt), amelyet a készülék optoelektronikai egysége érzékel. A készülék fő részei:

– érzékelőfej a reagens permetezővel,
– elektronikus egység,
– reagens egység a szivattyúval. *(3. sz. kép.)*

Reagensszükséglet: 50 cm^3/dm^2

Kimutatási határ: szarin: 1.10^{-3} mg/cm^2,
VX: 1.10^{-2} mg/cm^2,
mustár: 1.10^{-1} mg/cm^2.

A készülék össztömege (50 kg) miatt – gépkocsira szerelve üzemeltethető.

Az alkalmazás előnyei:

– nem érintkezik a vizsgálandó felülettel;
– nincs „utójelzés";
– zavaróanyagokra, felületi szennyezésekre érzéketlen;
– specifikus a fenti mérgező harcanyagokra.

Elsősorban mentesítés után, a mérgező harcanyag maradékok jelzésére használható.

A fizikai elven működő készülék főbb előnyei:

– nincs kémiai reagensszükséglet (készletezés és utánpótlás nem jelent gondot);
– miniatürizálható;
– nagy sorozat esetén ára alacsony.

Működési elv alapján két fontosabb típus különböztethető meg, amelyek sorozatgyártása is megindult az utóbbi években:

– tömegspektrográfok (ionizációs detektorok);
– kemoszenzorok.
– *ionizációs detektorok:*

Működési elvük, hogy a légtérben lévő poláros molekulák (így adott esetben a mérgező harcanyagok is) hajlamosak ioncsoportok képzésére ún. *plazmareakciók* során. A reakció α- vagy β-sugárzás hatására mehet végbe, atmoszferikus nyomáson is. Az α- vagy β-sugárzás valamilyen sugárzó izotóppal biztosítható. Az így létrejött ionizált mérgező harcanyag-molekulák vagy molekulacsoportok stabilak, relatíve nagy tömegűek, így az eltérő ionmozgékonyság alapján ún. ionizációs detektorcellában a főbb típusok (V-anyagok, egyéb idegmérgek, mustárok) azonosíthatók. Ebbe a csoportba tartoznak az alábbi, legutóbbi években sorozatgyártásra került eszközök:

– *Chemical Agent Monitor* (CAM): Gyártó: Graseby Dinamics Ltd, Anglia *(4. sz. kép)*;
– *Surface Contamination Monitor* (SCM): Gyártó: Honeywell Co., USA *(5. sz. kép)*.

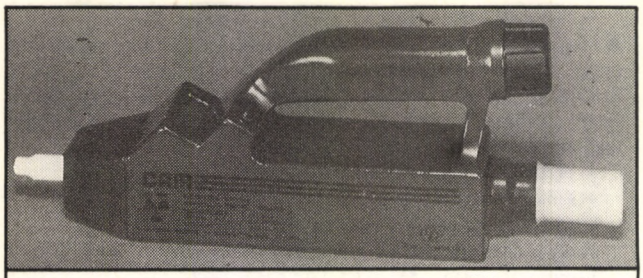
Ebbe a csoportba sorolható a magyar gyártmányú *Gyors Vegyijelző* (GVJ–1) is.

– *Kemoszenzorok:*

A kemoszenzorok kidolgozása és alkalmazása a légkör szennyezettségének (így a mérgező harcanyagoknak) ellenőrzésére jelenleg az egyik leginkább kutatott terület. Ezen eszközök elterjedése – előnyös tulajdonságaik miatt – a közeljövőben várható.

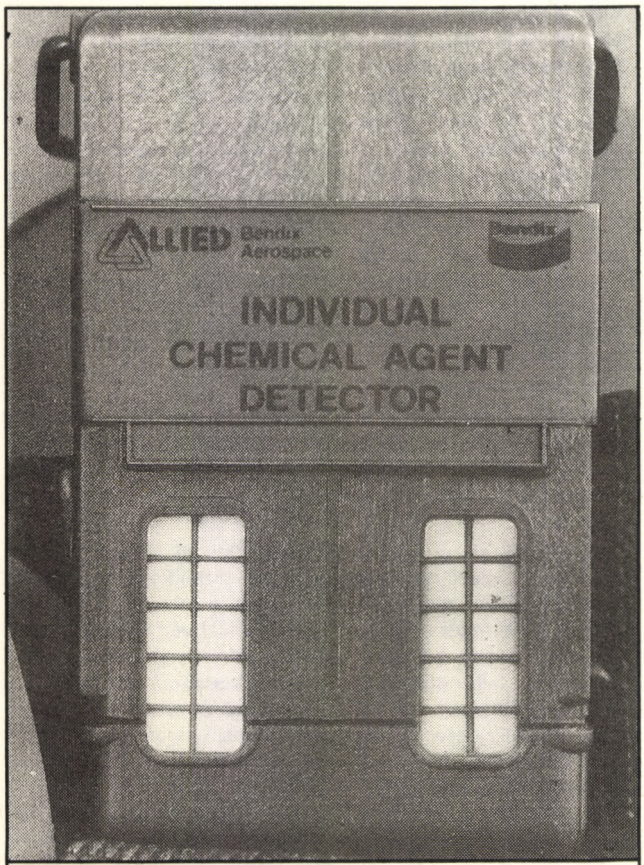
Működési elv: az ún. *kemoszenzor* felületi rétegét, amely a mérendő mérgező harcanyaggal érintkezésbe kerül, valamilyen speciális kémiai vegyület képezi. Ebben a rétegben a kimutatandó anyag hatására fizikai, fizikai-kémiai vagy kémiai változás megy végbe, amelyet a szenzor valamilyen elven (piezoelektromos, ellenállásváltozás, fényvisszaszórás-változás stb.) *villamos jellé* alakít. Ezt a jelet méri a műszer elektronikus egysége. Természetesen a különböző mérgező harcanyagok kimutatása más-más kemoszenzor használatát igényli, ily módon a kialakítandó műszer *modulfelépítésű.*

A mérgező harcanyag és a kemoszenzor felülete között létrejövő kötés lehet abszorpció, adszorpció (fizikai kötés). Ezek a kötések kis energiájúak (0–10 kJ/mol), ily módon reverzibilisek. A *kémiai kötés* (kemiszorpció) többnyire specifikus, nagy energiaváltozással jár (300 kJ/mol), de irreverzibilis volta miatt a szenzort a mérés (észlelés) után cserélni kell. Legelő-



4. *ábra. A* Chemical Agent Monitor (CAM) *az ionizációs detektorok csoportjába tartozik*

5. *ábra. A* CAM *alkalmazása mérgező harcanyag kimutatására*



6. *ábra. A* BxICAD *elnevezésű miniatürizált, modulrendszerű készülék a fontosabb mérgező harcanyagok kimutatását végzi*

nyösebbnek tűnik átmeneti kötéseket (30–40 kJ/mol) eredményező, ún. *koordinációs vegyületek* alkalmazása.

Így például az idegméreg típusú harcanyagok kimutatására koordinációs vegyületeket (fémionok + szerves ligandok, melyek reverzibilis működésűek), illetve oximokat, enzimeket (melyek irreverzibilis működésűek) használnak a kemoszenzorok felületi rétegeként.

A kemoszenzorok főbb előnyei:

- kis méret (néhány cm^2),
- tömeggyártás esetén olcsó,
- integrált áramkörökkel összeépíthető (modulrendszer),
- nagy érzékenység (1–10 ppb),
- gyors működés (1–10 s),
- szelektív (specifikus),
- hosszú élettartam (5–10 év),
- egyszerű kezelhetőség stb.

Természetesen a kemoszenzor gyártása műszaki szempontból nem egyszerű. A *vegyi jelzőréteg* tartós, stabil rögzítése a szenzor felületén, amely a terepen, bonyolult időjárási körülmények között is megbízható működést eredményez, nehéz feladat. Ezért csak néhány típus került még sorozatgyártásra, így például:

– *COMPUR–4100* (Gyártó: Compur-Electronic Gmbh, NSZK).

Elsősorban környezetvédelmi mérésekhez (H_2S, HCN, $CoCl_2$) alkalmazzák, automatikus üzemben. Mérete: 105X60X25 mm, tömeg: 150 g.

– *BxICAD* (Gyártó: BENDIX Co., USA).

Felhasználás: katonai célra, az idegmérgek, mustárok, lewisit, cián, foszgén kimutatására (modulrendszerben). Méret: 100X 50X15 mm, tömeg: 230 g *(6. sz. kép).*

Távfelderítő eszközök

Bár a távfelderítő eszközök lényegében az automata készülékek körébe tartoznak, eltérő jellemzőik és alkalmazásmódjuk miatt indokolt külön kategóriába sorolni.

Működési elv: a gázok, illetve aeroszolok (így a mérgező harcanyagok nagy része is) a különböző hullámhosszúságú sugárzást eltérő módon nyelik el (abszorpció), illetve verik vissza (emisszió). A jelenséget matematikailag a *Lambert–Beer-törvény* írja le, mely szerint az emittált fény intenzitása függ a belépő fény intenzitásától, az anyagra jellemző ún. karakterisztikus abszorpciótól (adott hullámhosszon), a koncentrációtól és a rétegvastagságtól.

A fenti elven hagyományos gázkoncentráció-mérő műszerek régóta működnek. Az eljárást az utóbbi években terjesztették ki légköri szennyezések (mérgező gázok) koncentrációjának folyamatos ellenőrzésére. Ily módon lehetőség van a mérgezőharcanyag-felhők azonosítására is, néhány km-es hatótávolságon belül.

Az *aktív módszer* lényege, hogy megfelelően nagy energiájú, monokromatikus lézersugarat irányít a légtér vizsgálandó részébe. A visszavert sugárzás a lézervevőben a *dopplereffektus elvén* szeparálható. Figyelembe véve a specifikus abszorpciót, minőségi és mennyiségi értékelés végezhető a beépített számítógép segítségével.

A *passzív módszer,* amelyet az *XM–21* típusjelű, az Egyesült Államokban kifejlesztett és rendszeresítés alatt álló távfelderítő készüléknél alkalmaztak, a foszforsav-észter típusú idegmérgeket tartalmazó légtér infravörös abszorpcióját és emisszióját a *Mischelson-interferométer elvén* méri.

Tábori laboratóriumok

A tábori laboratóriumok feladata átfogóbb, mint általában a vegyi felderítőeszközöké, ily módon jóval több információt képesek nyújtani a harctéri körülmények között vizsgálandó vegyi anyagokról. Jelentőségük emiatt nagy, ezért ilyen eszközök kifejlesztése már az 50-es, 60-as években megtörtént.

Az ide sorolható eszközök lehetnek egyszerűbb feladatok megoldására alkalmas *kézi* (pl. bőrönd) vagy *gépkocsiba* szerelt, *komplett* vizsgáló *laboratóriumok*. Ezenkívül ismeretesek a *telepített* (álló), *komplex laboratóriumok*, amelyek a legszélesebb körű értékelő-elemző vizsgálatok végzésére is alkalmasak.

Az irodalom tanulmányozása alapján elmondható, hogy ezen a területen a 80-as években végrehajtott fejlesztések lényegében a *műszeres analitika* terén elért új eredmények adaptálására irányultak. Természetesen a műszereket módosítani kellett a tábori körülmények közötti alkalmazhatóság biztosítására.

A *hordozható* (bőröndlaboratórium) kategóriában alkalmazásra került a *rétegkromatográfiás* módszer, amely mérgező harcanyagok, alkaloidok, nehézfém-ionok viszonylag gyors (egy órán belüli) kvalitatív és félkvantitatív meghatározását teszi lehetővé a begyűjtött mintákból.

A *gépkocsiba épített* és az *álló laboratóriumok* új típusú, hatékony műszerekkel (gázkromatográf, tömegspektrométer) való felszerelése került előtérbe, esetenként automatikus (számítógépes) adatfeldolgozással, értékeléssel kiegészítve.

Példaként megemlítjük a *Fuchs* típusú (NSZK) *páncélozott vegyi felderítő gépkocsit*, melynek feladata a mérgező harcanyag felderítése, azonosítása, a mindenkori vegyi helyzet értékelése a csapatok számára.

A páncélosba épített rendszer főbb elemei:

– mintavevő szonda; – mobil tömegspektrométer (MM1); – számítógép-adatbankkal; – távadó (rádió).

A távvezérelt, fűthető szonda által a levegőből vagy talajból vett minta a tömegspektrométerbe jut, amely az analízist néhány percen belül végrehajtja. A számítógép az adatbank alapján elvégzi az azonosítást (ismeretlen új anyag adatait tárolja) és a nyert adatokat rádión továbbítja. A különböző helyeken vett minták vizsgálati eredményeiből származó adatok összesítésével *mozaiktérkép* készíthető, a vegyi helyzet harcászati értékelése céljából. Egy minta elemzése ezzel a rendszerrel néhány percet vesz igénybe. A felderítő gépkocsi környezetvédelmi, polgári védelmi (pl. természeti, üzemi katasztrófák esetén) feladatok megoldására is bevethető. Természetesen egy ilyen mobil, *komplex analitikai rendszer* kifejlesztése viszonylag költséges.

Az ismertetőből kitűnik, hogy a tudományos-technikai forradalom eredményeinek felhasználása, adaptálása jellemző a vegyi felderítőeszközök 80-as években és jelenleg folyó kutató-fejlesztő tevékenységre is. Feladatunk ezen irányzatok ismeretében kialakítani a Magyar Néphadseregben alkalmazott vegyi felderítőtechnika új, korszerű eszközeit.

Új IC-nemzedék a láthatáron

Bevezetés

Bármilyen hihetetlennek is tűnik, az első integrált áramkört a 30-as évek elején, az elektroncsövek hőskorában készítették. Egy nagyobb csőbúrába vákuumtűrő kondenzátorokkal, ellenállásokkal együtt háromfokozatú hangfrekvenciás erősítőt építettek be.

Ma már ez az áramkör természetesen csupán kuriózum, de érvényes reá az integrált áramkör szokásos meghatározása: integrált áramkörnek olyan elektronikus eszközt nevezünk, melyben valamilyen szilárd burkolaton (tokon) belül az elektronikai elemek egy (vagy több) közös funkció ellátására egymással roncsolásmentesen meg nem bontható kapcsolatban vannak.

Az Air Force Magazine című folyóirat 1984. évi 8. számában ezt írják: „A jövő elektronikájának egyik létfontosságú területe a rendkívül nagy sebességű integrált áramkör. Ezt a technikát most kezdik alkalmazni az új elektronikus rendszerekben. Alkalmazása a számítástechnikai lehetőségeket egy nagyságrenddel növeli, ugyanakkor a jelenleg felhasznált energiának mindössze 20%-át fogyasztja és a meglévő áramkörökhöz képest tömege és mérete mindössze negyedannyi lesz. Ára a meglévő integrált áramkörökhöz képest egy tizedére csökken, miközben legalább tízszer gyorsabban működik azoknál."

E sorokat mindössze huszonhat évvel azután írták, hogy M. Kilby, a Texas Instruments cég kutatómérnöke 1958-ban elkészítette az első szilíciumalapú integrált áramkört. A negyed évszázados műszaki fejlődés hatalmas ütemét jól mutatja egyebek között az elemsűrűség – az egy tokon belüli elemek számának – növekedése is. Így a kis integráltságú SSI-, illetve MSI-áramkörökben az elemsűrűség néhány tíztől néhány tízezerig terjed, a 70-es években kifejlesztett LSI-, illetve VLSI-áramkörökben ez a szám eléri, sőt meghaladja az egymilliót.

Az egyre bonyolultabbá váló feladatok megoldása csak a működési sebesség növeléséről várható, mert az adott eszközzel a feladatot nem érdemes, vagy nem lehet megoldani. Például egy rakéta irányító rendszerének műszaki szintje egy adott találati pontosságot tesz lehetővé. Ezzel már nem valósítható meg a találati pontosság tízszeresére való növelése, mert a számítási időszükséglet meghaladná a rakéta repülési idejét.

A lényegesen nagyobb működési sebesség egyben új, és eddig ki nem használt lehetőségeket is rejt magában. A Pentagon kezdeményezésére, kifejezetten katonai célok érdekében, a 80-as évek elején kezdték fejleszteni az úgynevezett VHSIC (*V*eri *H*igh *S*peed *I*ntegrated *C*ircuit) igen nagy sebességű integrált áramköröket.

Az integrált áramkörök felosztása

Az integrált áramköröket általánosságban:

– a gyártástechnológia,

– az integráltság foka és

– a felhasználási terület alapján szokták felosztani.

Gyártástechnológia

Gyártástechnológiai szempontból beszélünk monolit áramkörökről, vékony- és vastagréteg-áramkörökről, illetve hibrid-áramkörökről.

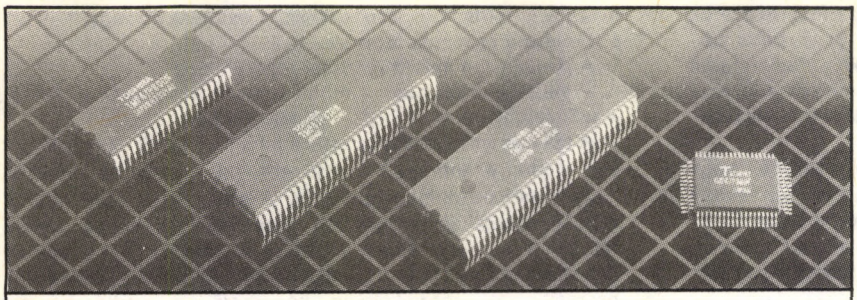
A *monolitáramkörök* a legalapvetőbb integrált áramköri típusok, ahol a teljes áramköri funkciót egyazon félvezető kristályon valósítják meg. A monolitáramköröknél az összes aktív és passzív elem fizikailag a félvezető alaplemezen helyezkedik el, annak elválaszthatatlan része.

A vékony- és vastagréteg-áramkörökben vezetőréteget és ellenállás-réteget visznek fel egy szigetelő alaplemezre, és a réteg geometriai kialakításával hozzák létre az elektromos áramkört.

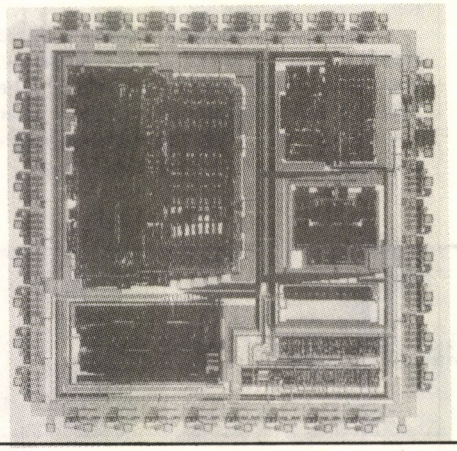
A *hibridáramkörök* ezen túlmenően az előzőleg említett hordozóra szerelt aktív és passzív, mikrotokozott vagy burkolatlan alkatrészeket is tartalmaznak.

Az integráltság foka

A legnagyobb elemsűrűséget monolittechnológiával lehet elérni. Az integráltság foka fogalmilag nem azonos a kor-



1. ábra. Mikrovezérlő áramkörök külső képe beépített, egyszer programozható PROM-*mal*



2. ábra. A Ricok által kifejlesztett 2 μm felbontású Bi CMOS *kapuáramkör-rendszer*

szerűséggel, e fogalom egyrészt többet, másrészt kevesebbet jelent a korszerűség tényénél. Nyilvánvaló, hogy az integráltság mértéke függ az egy tokon belüli elemszámtól, önmagában azonban ez még nem meghatározó, csak akkor, ha egyidejűleg figyelembe vesszük az áramkör szervezettségét is.

*Alacsony szervezettségű*nek tekinthető az az áramkör, amely több részáramkört is tartalmaz, de az alkatrészszám változásával nincs összefüggésben a tok segítségével megvalósítható elektronikai, logikai feladatok bonyolultsági foka.

Az ilyen típusú áramköröket az úgynevezett SSI (*S*mall *S*cale *I*ntegration) *alacsony integráltságú* kategóriába soroljuk. Általában ezek egyetemesen használható és olcsó eszközök.

Ha az áramkör egy tokon belül kisebb részegységeket tartalmaz, valamint bonyolult matematikai-logikai feladat közvetlen megoldására alkalmas, az *integráltság foka közepesnek* tekinthető. Az ilyen típusú áramköröket az MSI (*M*edium *S*cale *I*ntegration) kategóriába soroljuk.

Az alacsony integráltságú kategóriához képest az MSI-nek jelentős az alkatrészszám-növekedése is, azonban sokkal jellemzőbb ezen áramkörökre az alkatrészszámhoz viszonyított kivezetés (pin) szám jelentős csökkenése. Amíg az SSI-áramköröknél minden részáramkör minden lényeges pontja ki van kötve valamely lábhoz, az MSI-áramköröknél elegendő a főbb bemeneti és kimeneti pontok kivezetése, minden egyéb közbenső kötés a tokon belül készül el. Másszóval, lényegesen megnövekedett az áramkör szervezettsége.

Az SSI és az MSI típusú integrált áramkörökhöz képest minőségi ugrást jelent az úgynevezett LSI (*L*arge *S*cale *I*ntegration), illetve ezek továbbfejlesztéséből kialakított VLSI (*V*ery *L*arge *S*cale *I*ntegration) csoportosan integrált áramkörök kifejlesztése, melyek *nagyfokú áramköri szervezettségük* révén bonyolult feladatok megvalósítására alkalmasak.

Az LSI áramkörökre jellemző, hogy néhány ilyen tokból összeállítható egy számítógép, és az egy tokon belüli alkatrészszám nagyságrendileg egymillió körül van.

A VLSI-áramkörök nagy bonyolultsági foka szükségképpen kialakította az integrált áramkört gyártó és a felhasználó közötti szoros kooperációt mind a tervezés, mind az előállítás során. Az úgynevezett „felhasználóorientált" VLSI áramköröknél a felhasználó határozza meg, milyen logikai, elektronikai funkciókat kíván megvalósítani, és ennek megfelelően tervezik, illetve gyártják az integrált áramköröket.

Felhasználási terület

Felhasználás alapján az integrált áramköröket három nagy csoportba lehet sorolni:

- lineáris eszközök;
- digitális eszközök;
- mikrohullámú eszközök.

A *lineáris integrált* áramköri típushoz tartoznak az erősítők, szabályzók, modulátorok és mindenfajta analóg jel feldolgozására alkalmas áramkörök.

A *digitális áramkörökhöz* tartoznak a legkülönbözőbb logikai áramkörök, mikroprocesszorok és memóriák.

A *mikrohullámú* integrált áramkörökhöz a GHz-es frekvenciatartományban működő – általában hibrid – elemek tartoznak.

A VHSIC

Amint már a bevezetésben kifejtettük, a nagy bonyolultságú (LSI és VLSI) integrált áramkörök minőségi továbbfejlesztésének útja az áramkör műveleti sebességének jelentős növelése.

Kifejlesztését az Egyesült Államok Hadügyminisztériuma (Department of Defence, DOD) kezdeményezte 1978-ban. A fejlesztési program 1980-ban indult, és az Egyesült Államok 9 vezető elektronikai cége vett benne részt, úgymint: General Electric, Honeywell, Hughes Aircraft, IBM, Raytheon, Rockwell, Texas Instruments, TRW és a Westinghouse.

A VHSIC chipek jelfeldolgozó kapacitása jelentősen meghaladja az LSI típusú integrált áramkörökét. Főbb paramétereit az 1. sz. táblázat mutatja. A kivezetések száma, az órafrekvencia a legtöbb esetben meghaladja a rendkívüli bonyolultságú VLSI áramkörök jelenlegi kapacitását is.

1. táblázat

Gate count (kapuszám)	100 000
Technology	Bipolar, MOS
Clock rates (órafrekvencia)	100 MHz
Data rates (adatfrekvencia)	50 MHz
Pin count (kivezetések száma)	200–500

A VHSIC rendeltetése és felhasználása

Ami a felhasználást illeti, a Pentagon 1992-ig 37 fegyverrendszernél tervezi a VHSIC első generációjának alkalmazását. Így például:

- hangnavigációs és távolságmérő azonosító bólyák;
- rakétairányító érzékelők;
- zavarásbiztos (zavarvédett) rádiólokátor-rendszerek;
- elektrooptikai jelprocesszorok területén.

Jelenleg a tervezés fázisában lévő, a jövőre vonatkozó alkalmazási tervek:

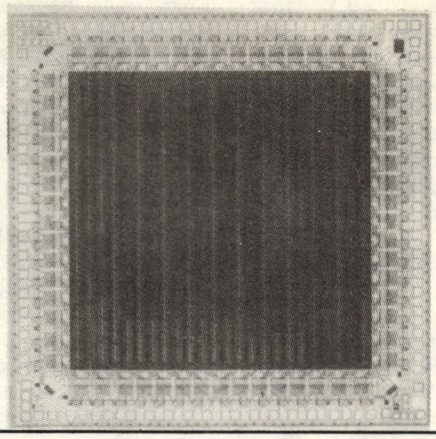
– robotrepülőgépek;
– infrakereső és követő rendszerek;
– szárazföldi harceszköz-rendszerek;
– hajófedélzeti rendszerek;
– űrtávközlési rendszerek.

2. táblázat

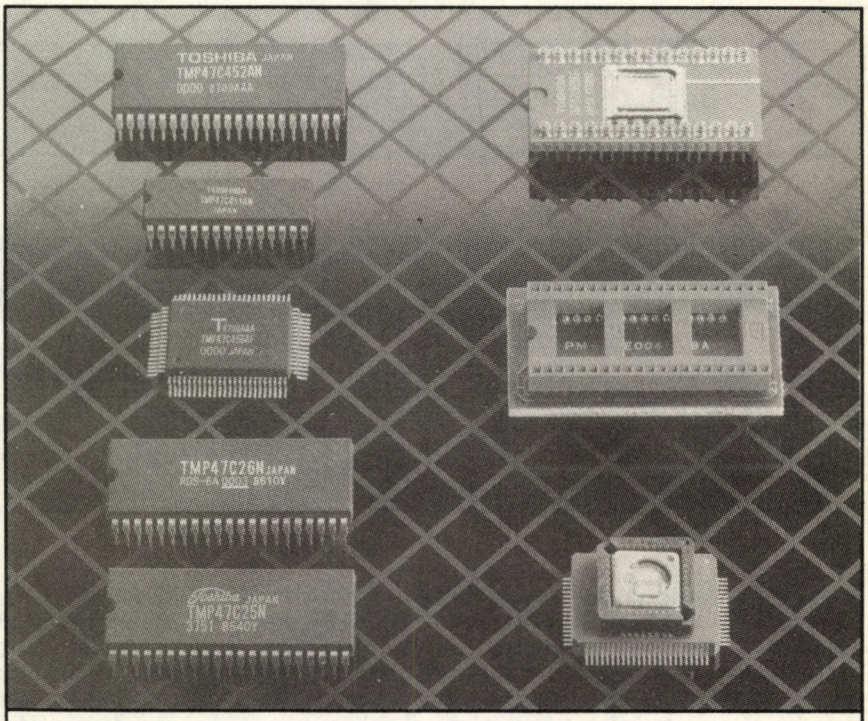
Amerikai és szovjet műszaki színvonal összehasonlítása
(amerikai értékelés)

Műveleti területek	Egyesült Államok fölénye			Egyesült Államok Szovjetunió
	növekvő	változatlan	csökkenő	egyenlőség
Számítógépek és szoftver	×			
Elektronikus jelfeldolgozás		×		
Elektrooptikai érzékelők		×		
Élettan és biotechnológia		×		
Mikroelektronika		×		
Termelés és gyártás		×		
Robotok és intelligens számítógépek		×		
Stealth-program		×		
Távközlés		×		
Szárazföldi, űr- és légijármű-hajtóművek			×	
Vezérlés és navigáció			×	
Nagy szilárdságú anyagok			×	
Optika			×	
Lokátorérzékelő eszközök			×	
Tengeralattjáró-felderítés			×	
Aero- és folyadékdinamika				×
Hagyományos robbanótöltet-program				×
Lézerek				×
Nukleáris robbanótöltet-program				×
Energiaforrások és energiatárolás				×

(Stealth-program az ellenség lokátoros felderítésén való áthatolást „lopakodást" (stealth) támogató eszközök, anyagok és eljárások.)



3. ábra. A Fujitsu cég új CMOS AN *sorozatú,* ASIC *kialakítású áramköre*



4. ábra. Mikroprocesszorok és átalakító foglalatok látképe

Az Egyesült Államok és a Szovjetunió fegyverzetfejlesztésének összehasonlítása

Amerikai értékelés szerint az Egyesült Államok erejének és vezető szerepének fenntartását a mikroelektronika, a számítógépek és a szoftver teszi lehetővé. Megítélésük szerint a Szovjetunió élőerő és bizonyos fegyverfajták tekintetében ugyan felülmúlja az Egyesült Államokat, arra azonban nem képes, hogy versenyre keljen és behozza azokat az előnyöket, melyeket az Amerikai Egyesült Államok ért el a mikroelektronika alkalmazása terén, a fejlett műszaki színvonalú fegyverrendszereknél és a harcvezetést szolgáló számítógépeknél.

Az 1960-as évek végétől kezdve a Szovjetunió előnyre tett szert az Egyesült Államokkal szemben, a Pentagon által katonailag legfontosabbnak ítélt 20 műszaki terület közül 6 területen (lásd a 2. sz. táblázatot). Értékelésük szerint ez az előny azonban csak másodlagos jelentőségű az amerikai mikroelektronikában, számítógépes hardverben és szoftverben fennálló előnyéhez képest. Érzékeltetésképpen: az 1960-as években a számítógépekre és szoftverre fordított kiadások megközelítőleg 2%-át tették ki az akkor korszerűnek számító *F–4 Phantom* fejlesztési és gyártási költségeinek. Az 1970-es években ez a ráfordítás 26%-osra növekedett az *F–15* esetében.

Az Egyesült Államok haditengerészete részére fejlesztett, igen nagy teljesítményű

F/A–28A számítógép és szoftverrendszere a teljes költségek 43%-át teszi ki annak ellenére, hogy ma már lényegesen csökkentek a számítógépes eszközök költségei.

Az 1986-os költségvetési évben a DOD tudományos és műszaki vadászbombázó alapkutatásokra fordított költségvetése 9 milliárd dollár volt. Ebből az összegből 194 millió dollárt fordítottak a VHSIC fejlesztési programra.

A VHSIC-koncepció hosszú távú hatásai

Az 1960-as években a DOD volt az IC legnagyobb fogyasztója. Részesedése az egész IC termelésből megközelítőleg 80%-os volt. A kereskedelmi szektor gyors növekedési rátája 1980-ra 7%-ig csökkentette ezt az arányt, és a következő évekre ennél nagyobb aránycsökkentést is terveznek. Így a katonai felhasználás csökkenő hangsúlyt kapott, ami hatással volt az IC gyártóvállalatok tervezési és gyártási gyakorlatára. Az Egyesült Államok általános védelmének és az ezt támogató gazdasági rendszer közelítésének koncepciója jelentős tényezővé vált a VHSIC-programban.

A VHSIC-program kiindulási pontja lényegesen különbözik a korábbi DOD-programokétól, amelyekben kizárólag a nagy hadiipari cégek kaptak támogatást. A rendszereket gyártó cégek és a félvezetőket kereskedelmi fogyasztásra termelő háttéripar közötti műszaki megállapodások vertikálisan integrált szervezetet eredményeztek.

A VHSIC fejlesztési program így katalizátornak is tekinthető, mely előnyére szolgál az iparnak, azáltal, hogy növeli a katonai szállításokat, ösztönzi az ipar automatizálását, valamint a termelés és az eszközök korszerűsítése révén előmozdítja az egész IC-gyártás fejlesztését.

A VHSIC-program másik fontos területe az a korszerű eszközcsoport, melyet speciálisan ezekhez a chipekhez terveztek. A VHSIC-program nélkül ezek az eszközök sem belső fejlesztés révén, sem kereskedelmi forgalmazás révén nem lettek volna elérhetők. Így végül is a VHSIC fejlesztési programból származó előnyök hozzájárulnak a lényegesen gyorsabb fejlődéshez, ami jelentős hatást gyakorol az egész amerikai félvezetőiparra.

könyvszemle

Rádióelektronikai harc korunk háborúiban

Bokor Imre

A katonai lexikonban a rádióelektronikai harc címszó alatt a következők olvashatók: „A rádióelektronikai harc összfegyvernemi tevékenység, amely tartalmazza: az ellenség rádióelektronikai rendszereinek, objektumainak és eszközeinek felderítését, megsemmisítését, elektronikai eszközökkel történő zavarását, az ellenség technikai felderítése elleni tevékenységet, valamint a rádiótechnikai védelmet."

A mű szerzője arra vállalkozott, hogy kifejtse e tömör megfogalmazást és olvasmányosan adja közre a rádióelektronikai harc történetét a kezdeti lépésektől addig, amíg az a harccselekmények eredményességét is befolyásoló tényezővé vált.

A könyvet olvasva meglepődve tapasztalhatjuk, hogy a rádióelektronikai harc tartalma több mint gondolnánk, hogy a rádióhullámok segítségével folytatott küzdelem korunk háborúiban milyen nagy szerepet kapott.

A haditechnikai eszközök történelmében kevés olyan terület található, ahol a fejlődés üteme, az új berendezések jelentősége és térhódítása olyan rohamos lett volna, mint a rádióelektronikai harceszközöké.

A rádióelektronikai harc történetének kezdetéhez mindössze az 1905-ös csuzimai tengeri ütközetig kell visszatekinteni, amikor az orosz rádiósok először zavarták a japán hajók közötti rádió-összeköttetést. Nem sokkal ezután az első világháborúban részben már a híradó eszközök segítségével derítették fel a német hajók és tengeralattjárók tartózkodási helyét, mozgását. Az antanterők rejtjelző eszközei és módszerei ellen a németek tehetetlenek voltak.

A második világháború ugrásszerű fejlődést eredményezett. Megalkották a rádiólokátort, lehallgatócsoportok mellett speciális megfejtőrészlegek dolgoztak, fejlesztették a rádióelektronikai dezinformálást, zavarást. A technikai forradalom, a mikroelektronika fejlődése a rádióelektronikai harc jelentőségének a növekedését vonta maga után. Erre a helyi háborúk és a fegyveres konfliktusok számos gyakorlati példát szolgáltatnak. A legjellemzőbbeket az arab–izraeli háborúkból lehet említeni. A szerző részletesen ismerteti azokat az eseményeket, amelyek meggyőzően bizonyítják, hogy a harcselekmények sikeréhez a rádióelektronikai harceszközök, módszerek alkalmazása döntően járult hozzá. Hasonló volt a helyzet a Falkland (Malvin)-szigetekért folyó harccselekményeknél, illetve az Egyesült Államok Líbia elleni légitámadásánál is.

A szerző nem áll meg napjainknál, az űrhadviselés és a rádióelektronikai harc szoros kapcsolatán keresztül mutat rá, hogy a jövőben a rádióelektronikai harc szerepe még tovább nő: az SDI-nek nincs egyetlen olyan részlete sem, amely ne lenne kapcsolatban a rádióelektronikával.

A művet a szakirodalom és a szakfolyóiratok tanulmányozásához nélkülözhetetlen rövidítések kisszótára teszi teljessé. A könyvet színesítő számos kép, ábra, vázlat a leírtakat mindenki számára érthetővé, szemléletessé teszi.

Dr. Bombay László

nemzetközi haditechnikai szemle

Légi felderítés

A NATO-ban jelentőségének megfelelően kezelik a légi felderítés problémáját, és folytatják annak fejlesztését. Számos új – nemegyszer a korábbiakhoz képest teljesen más – erőket (és főleg eszközöket) állítottak a légi felderítés szolgálatába.

A NATO és az Egyesült Államok repülőgép-fedélzeti korai előrejelző és riasztó rendszere

NAEW: NATO Airborne Early Warning
AWACS: Airborne Warning and Control System

A NATO mai, korszerű repülőgép-fedélzeti korai előrejelző és riasztó rendszere 18 db *Boeing E–3C* típusú korszerű rádiólokátorral felszerelt repülőgépből áll. Az Egyesült Államoknak 35 db hasonló, de korábbi típusú *E–3A* és *E–3B*, valamint számos *E–2C Hawkeye, RF–4* stb. típusú felderítő repülőgépe van. A hadászati és harcászati felderítést a fentieken túl *U–2, SR–71 Black Bird, TR–1, EF–111A* stb. típusok segítik.

Ismeretes, hogy a NATO a 60-as évektől kezdve fokozatosan kiépítette egységes légvédelmi rádiólokációs rendszerét (NADGE), amely Norvégiától Törökországig húzódik, és amely földi rádiólokátor-állomások (századok, őrsök) rendszeréből áll. Ez a rendszer jó ideig megfelelt rendeltetésének, azaz alkalmas volt a közepes és nagy magasságú légi célok felderítésére és követésére. A 80-as évekre ez a rendszer már nem tudott megfelelni a követelményeknek, ugyanis alkalmatlan volt a kis- és földközeli magasságon repülő, korszerű repülőgépek (és főleg robotrepülőgépek) felderítésére.

Ezek a célok ugyanis az esetek jó részében a földfelszínre telepített rádiólokátorok földgörbület miatt keletkező holtterében repülnek. Mivel ebben az időben a VSZ hadseregeinél alkalmazásra kerültek kis- és földközeli magasságon is támadni tudó harci repülőgépek, tömegesen jelentek meg a helikopterek, majd később a robotrepülőgépek, szükségessé vált a NADGE rendszer továbbfejlesztése. A technikai fejlesztés lényegében két irányban folyt. *Egyrészt* korszerű közelfelderítő, kis magasságon is felderíteni képes rádiólokátorokkal egészítették ki a rendszert. *Másrészt* repülőgépek fedélzetére helyezték el a lokátorokat, biztosítva ezzel a földgörbület okozta rádiólokációs *holttér* jelentős csökkentését, s ezzel a korábbi riasztás lehetőségét.

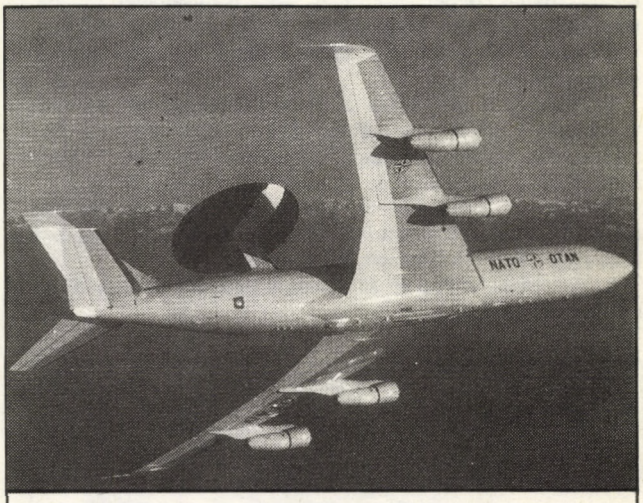
E feladatra a NATO az Egyesült Államokban már jól bevált *E–3A* típus korszerűsített, és az európai hadszínterek sajátosságainak jobban megfelelő (és átalakított) változatát szemelte ki. A költségeket (kb. 2,4 milliárd dollár) a tagállamok – kivéve Nagy-Britanniát és Franciaországot – közösen fedezték és fedezik ma is, a mintegy 700 millió dolláros üzemeltetési költséget. Nagy-Britannia eleinte saját fejlesztésű, *Nimrod Mk3* típusokkal kísérletezett, de 1986-ra ez a munka teljes kudarcot vallott. 1987-ben döntés született arra, hogy Nagy-Britannia is *6* db *E–3C* típusú gépet vásárol.

Franciaország 1987-ig más megoldást keresett, de végül 6 db *E–3C* típus beszerzése mellett döntött.

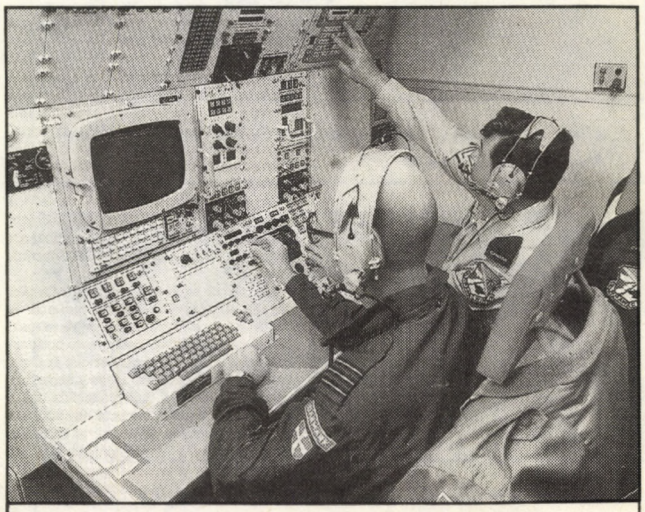
Az *E–3C* típusú repülőgép a légi rádiólokációs felderítés rendkívül hatékony eszköze. Feladata a légi célok (elsősorban a kis és földközeli magasságon repülő célok) nagy távolságból történő felderítése, követése és azonosítása, szükség esetén a saját vadászlégierő gépeinek célravezetése, légi vezetési pontként történő üzemelés stb. Mint ilyen, szorosan együttműködik a légvédelmi erőkkel és a harcászati légierővel, de – szükség esetén – a szárazföldi és a haditengerészeti erőkkel is.

Az E–3C Sentry típusú repülőgép fontosabb adatai:

Max. sebesség	850 km/h
Járőrözési magasság	10 000 m
Hatótávolság	1900 km + 5 óra őrjáratozás
Fesztávolság	44,4 m
Hossz	46,6 m
Magasság	12,9 m
Szárnyfelület	283,4 m²
Max. felszállótömeg	152 000 kg
Hajózószemélyzet	4 fő
Az elektronikus berendezéseket kezelő személyzet	19 fő



1. ábra. A NATO E–3C *típusú, korai előrejelző és riasztó repülőgépe*



2. ábra. Az E–3C *repülőgép fedélzeti berendezései*

A gép fedélzetén a legkorszerűbb rádiólokációs felderítő, *saját–idegen* azonosító, navigációs, híradó és vadászrepülőgép-rávezető, adatfeldolgozó, vezetési és indikátor-alrendszereket helyezték el. (A repülőgép egyes alrendszereit és azok kapcsolatát a mellékelt vázlat szemlélteti.)

A nagy felderítési távolsággal rendelkező, háromdimenziós, több üzemmódú, több iránykarakterisztikájú, impulzusüzemű rádiólokátor maximálisan 1000 légi cél egyidejű felderítésére – ebből 300 db folyamatos követésére – alkalmas. Járőrözés közben a kis magasságon repülő célokat 370, a közepes magasságon repülőket 550 km távolságból 95%-os valószínűséggel képes felderíteni. Az ún. *horizonton túli* üzemmódban a felderítés távolsága elérheti az 1000 km-t, azonban ilyenkor a koordinátameghatározás elég pontatlan. Ez az üzemmód csak egy tömeges légi csapás előrejelzésére szolgálhat. A gép rádiólokátorának zavarását a vivőfrekvencia állandó változtatásával, az impulzuszajok elnyomásával és a rádiólokációs jelek doppler-, illetve korrelációs módszerekkel történő automatikus kiértékelésével próbálják akadályozni.

A lokátort korszerű számítógép vezérli, amely egyben ellenőrzi üzemmódjait, értékeli a vett jeleket és továbbítja azokat a fedélzeti adatgyűjtő (központi) számítógéphez.

A lokátor az alábbi nyolc üzemmódban működhet:

1. *Impulzusüzem* a dopplereffektus felhasználásával, a cél magasságának meghatározása nélkül. Ilyenkor csak a cél oldalszögének és ferde távolságának meghatározása történik.

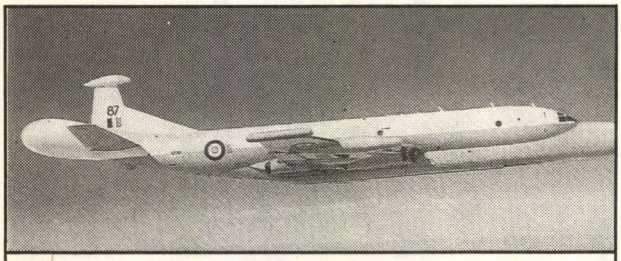
2. *Impulzusüzem* a dopplereffektus felhasználásával, a cél magasságának, oldalszögének és ferde távolságának meghatározásával. (A célok magasságát a lokátor az iránykarakterisztika gyors elektronikus úton történő, függőleges síkú eltérítésével határozza meg.)

3. *Horizonton túli üzem* a célok oldalszögének és ferde távolságának meghatározásával. Ebben az üzemmódban a lokátor kis vivőfrekvenciával, nagy impulzusidővel, kisebb ismétlődési frekvenciával és erős zajelnyomással üzemel.

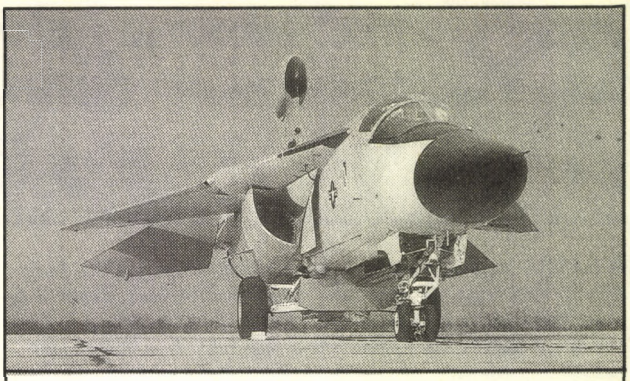
4. Elektronikus sugárforrást (rádiólokátor, rádióállomás stb.) *felderítő és bemérő üzemmód,* a saját lokátorvevő egyidejű üzemeltetésével – kikapcsolt adó mellett.

5. Vízfelszíni mozgó és álló célokat felderítő üzemmód, ún. *tengeri üzemmód.*

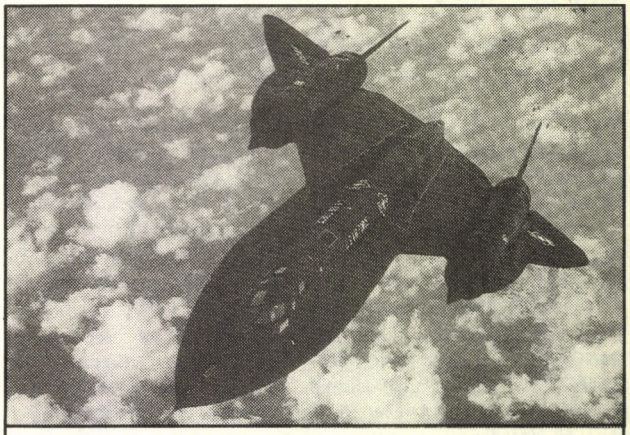
3. ábra. Az amerikai haditengerészet E–2C Hawkeye *típusú,* AWACS-*repülőgépe*



4. ábra. A brit Nimrod Mk–3 AWACS-*repülőgép, amelynek csak prototípusa készült el*



5. ábra. Az amerikai EF–111 *rádióelektronikai repülőgép*



6. ábra. Az SR–71A *hadászati felderítő repülőgép*

6. *Kombinált üzemmód.* Ez esetben „egyidejűleg" alkalmazható a második és a harmadik, vagy az első és az ötödik (ún. tengeri) üzemmód.

7. *Ellenőrző üzemmód.* Ez esetben a lokátor egyes részegységeinek ellenőrzése és beszabályozása végezhető el.

8. *Készenléti üzemmód.* Ez esetben a lokátor elő van készítve arra, hogy – szükség esetén – azonnal valamelyik más üzemmódba átkapcsolható legyen.

Az üzembiztonság növelése érdekében a lokátor fontosabb áramkörei, részegységei meg vannak kettőzve. Az állandó ellenőrzés érdekében a lokátor fontosabb paraméterei a kezelőasztalon numerikus formában is megjelennek. Meghibásodás esetén automatikus átkapcsolás történik a tartalék áramkörökre, részegységekre.

A lokátor antennája, a *saját–idegen* felismerőberendezés és a fontosabb híradó-berendezések antennái egy, e célra kialakított védőkupolában, a repülőgép törzsének hátsó, felső részén helyezkednek el. A kupola átmérője 9,14 m, magassága 1,83 m. Az antenna maga 7,32 m széles, magassága 1,52 m. A lokátor normál üzemmódjában az antenna a kupolával együtt 6 fordulat/min, készenléti üzemmódban 0,25 fordulat/min sebességgel forog. Az antenna 360°-os (teljes) fordulata – az üzemmódot illetően – 32 különböző szögkiterjedésű szektorra bontható. E szektorok mindegyikében tetszés szerint megválasztható a felsorolt üzemmódok bármelyike vagy azok kombinációja.

Az antenna – a háromdimenziós (oldalszög, ferde távolság, magasság) felderítés és a megfelelően nagy felbontóképesség biztosítása érdekében – több nagyfrekvenciás sugárnyalábot bocsát ki. Konstrukciója lehetővé teszi az igen keskeny sugárnyalábok kialakítását az *oldalhurkok* egyidejű erős elnyomása mellett. Ez a módszer – az alkalmazott mozgócél-kiválasztó rendszerrel együtt – biztosítja a szárazföldön vagy vízfelszínen elhelyezkedő célok koordinátáinak pontos meghatározását.

A repülőgép-fedélzeti korai előrejelző és riasztó rendszer repülőgépei békében a VSZ-országok határaitól (háborúban a harcérintkezés vonalától) számított 150–200 km-es mélységben, a saját légtérben, a légvédelmi rakéták és vadászrepülőgépek által oltalmazva járőröznek. A megszerzett felderítési adatokat (a légi célok oldalszögét, ferde távolságát, magasságát, sebességét, a repülés irányát, veszélyességük mértékét stb.) a rövidhullámú és az URH-sávban működő rádióadókon át továbbítják a földi irányító és értékelő központokba. Ezek a központok automatizált adatfeldolgozó és adatátviteli berendezésekkel, valamint a kiválasztott célok megsemmisítéséhez szükséges (és alkalmas) fegyverrendszerek (légvédelmi rakéták és vadászrepülőgépek) kiválasztását és mennyiségük meghatározását biztosító eszközökkel is rendelkeznek.

1985 októberétől az *E–3C* típusú gépek 24 órás járőrszolgálatot látnak el, és intenzíven alkalmazzák azokat a jelentősebb NATO-gyakorlatok során is.

A fentiekből kitűnik, hogy a NAEW (*N*ATO *A*irbone *E*arly *W*arning) rendszer a nagy pontosságú fegyvereknek minősülő légvédelmi rakétákat alkalmazó osztályokat és ütegeket (esetleg egyes indítókat), illetve a nagy pontosságú levegő–levegő és levegő–föld osztályú rakétákat hordozó vadász- (vadászbombázó) repülőgépeket vezeti célra, illetve látja el azokat felderítési adatokkal, így, ha némileg közvetve is, de hozzájárul e fegyverek sikeres alkalmazásához.

Az Egyesült Államok birtokában lévő 35 db *E–3A* és *E–3B* típusú repülőgép fő feladata az észak-amerikai légvédelmi rendszer felderítési lehetőségeinek növelése, azonban válsághelyzetek kialakulásakor, vagy nagyobb gyakorlatok idején ezek a gépek sűrűn feltűnnek a Közel-Keleten, a Perzsa-öböl térségében, a Földközi-tenger és Európa légterében is. Jelentős szerepük volt pl. az arab–izraeli háborúkban (itt természetesen Izraelt látták el felderítési adatokkal), az iráni sikertelen túszmentő akcióban és a Líbia ellen végrehajtott légi csapás előkészítésében és vezetésében is.

Lényegében AWACS-típusú repülőgépek az Egyesült Államokban kifejlesztett és – elsősorban a csapásmérő repülőgéphordozók fedélzetén települő – *E–2C Hawkeye* típusú gépek.

Az E–2C (Hawkeye) típusú repülőgép fontosabb adatai:

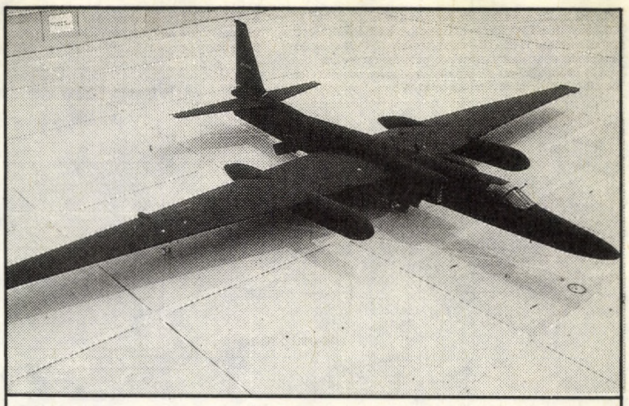
Max. sebesség	560 km/h
Járőrözési magasság	8000 m
Hatótávolság	2580 km
Fesztávolság	24,56 m
Hossz	17,55 m
Magasság	5,59 m
Szárnyfelület	65,03 m²
Max. felszállótömeg	23 540 kg
Hajózószemélyzet	2 fő
Az elektronikus berendezéseket kezelő személyzet	3 fő
Rendszeresítve	Egyesült Államok, Japán, Izrael légierőinél.

A géptípus példányait – mint már említettük – főként amerikai repülőgép-hordozók fedélzetéről alkalmazzák. Feladatuk a csapásmérő csoportosítás légi rádiólokációs biztosítása – ezen belül – az ellenséges repülőgépek felderítése, azonosítása, a saját vadászrepülőgépek célravezetése és a csapásmérő repülőgépek (vadászbombázók) célra-, illetve *hazavezetése.*

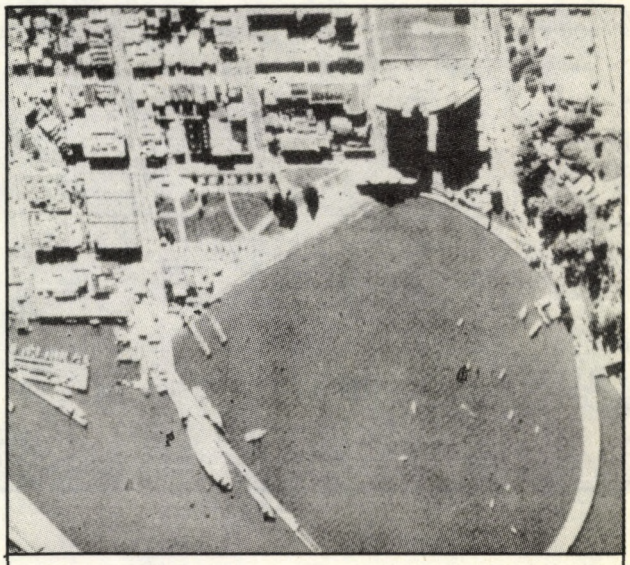
Lényegében – ha különleges helyzetben is – a NATO *E–3C* típusú gépeihez hasonló feladatot látnak el, azonban – mint ez a fenti adatokból világosan kiderül – lehetőségeik az előbbi típushoz képest sokkal szerényebbek.

A hadászati és harcászati légi felderítés

A hadászati és harcászati légi felderítés a korszerű küzdelem egyik legfontosabb eleme. Szakértők egybehangzó véleménye szerint a korszerű légi felderítés kialakulásának kezdete az



7. ábra. A TR–1A *típusú felderítő repülőgép*



8. ábra. Légi felvétel San Francisco városáról: a repülési magasság 20 000 m, a kamera fókusztávolsága 620 mm, a filmkocka mérete 57X760 mm

1950-es évek közepére tehető, amikor – természetesen az eddigi fegyveres konfliktusok és háborúk tapasztalatait felhasználva – az amerikaiak megkezdték a nagy magasságban is repülni képes *RB–57* típusú felderítő repülőgépek rendszeresítését. (Ezek a gépek pl. az 1960-as évek második felében évente kb. 1000 bevetést hajtottak végre Vietnam légterében.) E hadászati kategóriába tartozó típus alkalmazását harcászati szinten *RF–101* és *RF–4* típusú gépek egészítették ki, és jelentős felderítőtámogatást biztosítottak a szárazföldi csapatoknak és a harcászati légierő csapásmérő repülőgépeinek.

Az amerikaiak első, igazán hatékony felderítő repülőgépe a *Lockheed U–2* típus volt, amelynek rendszeresítését 1955-ben kezdték meg. E típus hatótávolsága elérte a 3500 km-t, sőt ezt a hatótávolságot később 6000 km-re (!) növelték. A gép lényegében átmenet volt a hadászati és a harcászati kategória között.

Lényeges szerepet játszott a harctevékenység megtervezéséhez szükséges felderítési adatok beszerzésében, a konkrét feladatok kijelölésében stb. Az a tulajdonsága, hogy a felderítést képes volt 21 000 m feletti magasságokban is végrehajtani, lehetőséget adott számára egy ideig, hogy a szovjet légtérben is büntetlenül repüljön. Bevetései során felbecsülhetetlen értékű adatokat szerzett az amerikaiak számára a szovjet rakétafejlesztés mindenkori állásáról, a repülőterekről, a terepről, a hadiipari üzemekről stb.

1. táblázat

Az SR–71 Black Bird és az U–2R/TR–1 típusú, felderítő repülőgépek fontosabb adatai

Adatok / Típusok	Rendszeresítve (ország)	Hatósugár (km)	Hatótávolság (km)	Szolgálati csúcsmagasság (m)	Utazósebesség (km/h)	Legnagyobb sebesség (km/h)	Repülési időtartam (h)	Legnagyobb felszállótömeg (kg)	Felderítőeszközök/berendezések
SR–71	USA	1930	5500	25 400	1150	3220	1,5 légi utántöltéssel 8	78 019	Különböző rendeltetésű, nagy felbontóképességű kamerák, infravörös felderítőeszközök, oldaltfelderítő lokátor
U–2R	USA	3000	6000	27 430	770	840	12	13 154	4–5 db nagy felbontóképességű kamera, panoráma-fényképezőgép
TR–1	USA	3200	6437	29 200	690	797	12	13 154	Különböző típusú oldaltfelderítő lokátorok (cserélhető gondolában), panoráma-fényképezőgép

Később az *U–2* típusok hadászati felderítési feladatait, illetve a harcászati felderítő repülőgépek (*RF–101, RF–4, RB–36* stb.) feladatainak egy részét az *SR–71 Black Bird* típusú, korszerű hadászati felderítő repülőgép vette át. Jóllehet a gép rendszeresítését már 1965-ben megkezdték, a világ csak sokkal később szerzett tudomást a létezéséről. Sebessége már a kezdeti típusoknál is elérte a hangsebesség háromszorosát, szolgálati csúcsmagassága a 25 000 m-t, hatótávolsága pedig meghaladta az 5500 km-t. Kamerával kb. 260 000 km² területet tud fényképezni egy óra alatt. A gép felszerelésébe infravörös és elektronikus felderítőeszközök is tartoznak. E típus egyik példánya érdekes bevetést hajtott végre az 1973-as arab–izraeli háború során, amikor felröppent a hír, hogy Izrael arra készül, hogy saját gyártmányú *Jericho* típusú rakétáit nukleáris robbanófejjel szerelje fel. A 9. amerikai hadászati felderítő repülőwing egy gépét vetették be a Beale légi támaszpontról a hír valódiságának felderítésére. A gép infravörös és elektronikus felderítőeszközökkel, illetve kamerákkal volt felszerelve. Spanyolország fölött légi utántöltést hajtottak végre, hogy lehetségessé váljon a Negev-sivatag nagy magasságban történő átrepülése. A célterület felett átrepülve a repülőgép vezetője riasztást kapott egy, a Földközi-tenger keleti légterében járőröző *E–2C Hawkeye* típusú rádiólokációs felderítő repülőgéptől arra vonatkozóan, hogy elfogására az izraeli légierő két *F–4 Phantom* típusú repülőgépet emelt. Ekkor az *SR–71* sebességét növelve, magasan az elfogására küldött vadászok szolgálati csúcsmagassága fölé emelkedett. Az *SR–71* Gibraltár légterében ismételten légi utántöltést hajtott végre, és visszatért a Beale légi támaszpontra. A felderítés eredménye sohasem került nyilvánosságra. Ez az eset korántsem volt az egyetlen az *SR–71* típusok szereplései sorában. Sokkal „érdekesebb" feladat volt a Szovjetunió fontos állami és katonai titkainak felderítése.

Láthatóan a táblázatokban szereplő felderítő repülőgépek jó része nagy felbontóképességű fényképezőkamerákkal (is) fel van szerelve. A fényképezőfelderítés reneszánsza az Egyesült Államokban 1962-ben kezdődött, amikor – mint már említettük – megkezdték a hadászati jelentőségű térképek pontosítását, illetve újak készítését. Annak ellenére, hogy a feladatok jó részét néhány év múlva átvették a mesterséges holdak, a fényképezőfelderítés óriási jelentősége ma sem vitatható. Számos szakértő szerint az egyes alakulatok parancsnokai számára az egyik legpontosabb és leggyorsabb információforrás a légi fényképezés és az adatok elektronikus értékelése, illetve gyors továbbítása (elektronikus eszközökkel) a felderítési adatokat gyűjtő központokba. Az „intelligens" fegyverek korában a nagy felbontóképességű kamerákkal készített légi fényképek jó szolgálatokat tesznek a pontcélok koordinátáinak pontos meghatározásában, illetve a csapások eredményeinek regisztrálásában.

Az Egyesült Államokban – és természetesen a NATO-ban is – széleskörűen alkalmazott fényképezőkamerák zársebessége – a repülési magasság és sebesség függvényében – általában 1/1000 és 1/3000 s között tetszés szerint (vagy automatikusan) változtatható. A nagy látószögű kamerákat széles terepszakaszok, nagy területek felderítésére alkalmazzák. Nemritka az ún. panoráma-fényképezőgépek használata sem.

A korszerű kamerák lehetőségeinek illusztrálására néhány adat: egy 0,9 Mach sebességgel 91 m magasságon haladó repülőgép két, párhuzamosan működő kamerája 305 m hosszú

2. táblázat

A NATO-tagországok harcászati felderítő repülőgépeinek fontosabb adatai

Típusok / Adatok	Rendszeresítve (ország)	Hatósugár (km)	Hatótávolság (km)	Szolgálati csúcsmagasság (m)	Utazósebesség (km/h)	Legnagyobb sebesség (km/h)	Repülési időtartam (h)	Legnagyobb felszállótömeg (kg)	
RF–4C/E	USA, NSZK	1700	3700	22 000	1000	2500	kb. 4	28 030	Oldaltfelderítő lokátor, különböző rendeltetésű kamerák, infravörös lokátor, REH-konténerek
RF–104G	NSZK, Olaszország	1240	3560	17 680	1020	2330	kb. 3	14 060	Különböző rendeltetésű kamerák, infravörös kamera, REH-konténerek
EF–111A Raven	USA	1495	3706	13 715	940	2279	4	31 751	10 db zavaróadó, REH felderítő-zavaróberendezések, infracsapdaszóró berendezés, számítógépek

filmtekercccsel 82 vagy 262 km kiterjedésű területről képes sztereofelvételt készíteni. 30 m-es repülési magasság esetén ugyanerre a célra elegendő egy 228 m hosszúságú filmtekercs.

A többcélú repülőgépek – amelyeket felderítő-, vadász- és vadászbombázó feladatokra egyaránt be lehet vetni – megjelenésével általánossá vált a NATO-ban a gépekre igény szerint felfüggeszthető felderítőkonténerek alkalmazása. Mivel ezen konténerek tipikus mérete nem haladja meg a kisebb tüzelőanyag-tartályok méreteit (hosszuk 1120, átmérőjük 360 mm, tömegük kb. 35 kg, lényegében nem rontják a gépek aerodinamikai tulajdonságait. Óriási előnyük az, hogy csak szükség esetén kell azokat a gépekre felfüggeszteni. A konténerek felépítése modulszerű, úgy vannak kialakítva, hogy azokba fényképezőfelderítés kamerái mellett (vagy helyett) infravörös, sőt elektronikus felderítőeszközöket vagy zavaróeszközöket is el lehet helyezni.

A felderítőeszközök elhelyezhetősége miatt az *RF–5E* gép orr-részét – a vadászváltozathoz képest – több mint két méterrel meghosszabbították. Az így nyert térbe helyezhetők el a felderítőeszközök, de a gép arra is alkalmas, hogy a korábban említett felderítőkonténereket felfüggesszék rá. A meghosszabbított orr-részben lényegében három berendezést helyeztek el. Az egyik éjjel és nappal kis és közepes magasságú, a másik kis vagy nagy magasságú panorámikus, a harmadik pedig nagy távolságból – bizonyos szög alatt – végrehajtott fényképezésre alkalmas.

A szóban forgó típust 1983 óta gyártják, és az Egyesült Államok harcászati légierején kívül 19 más ország légierőinél is rendszeresítve van. Jó képességeit már számos helyi háborúban és korlátozott méretű fegyveres konfliktusban bizonyította. A gyártók arra számítanak, hogy e típusból összesen kb. 150 db-ot exportálhatnak.

Más, kifejezetten felderítő repülőgépek *(RF–4 C/E, RF–104G)*, ha eltérő berendezésekkel is, de lényegében az *RF–5E* típushoz hasonlóan végzik felderítőtevékenységüket.

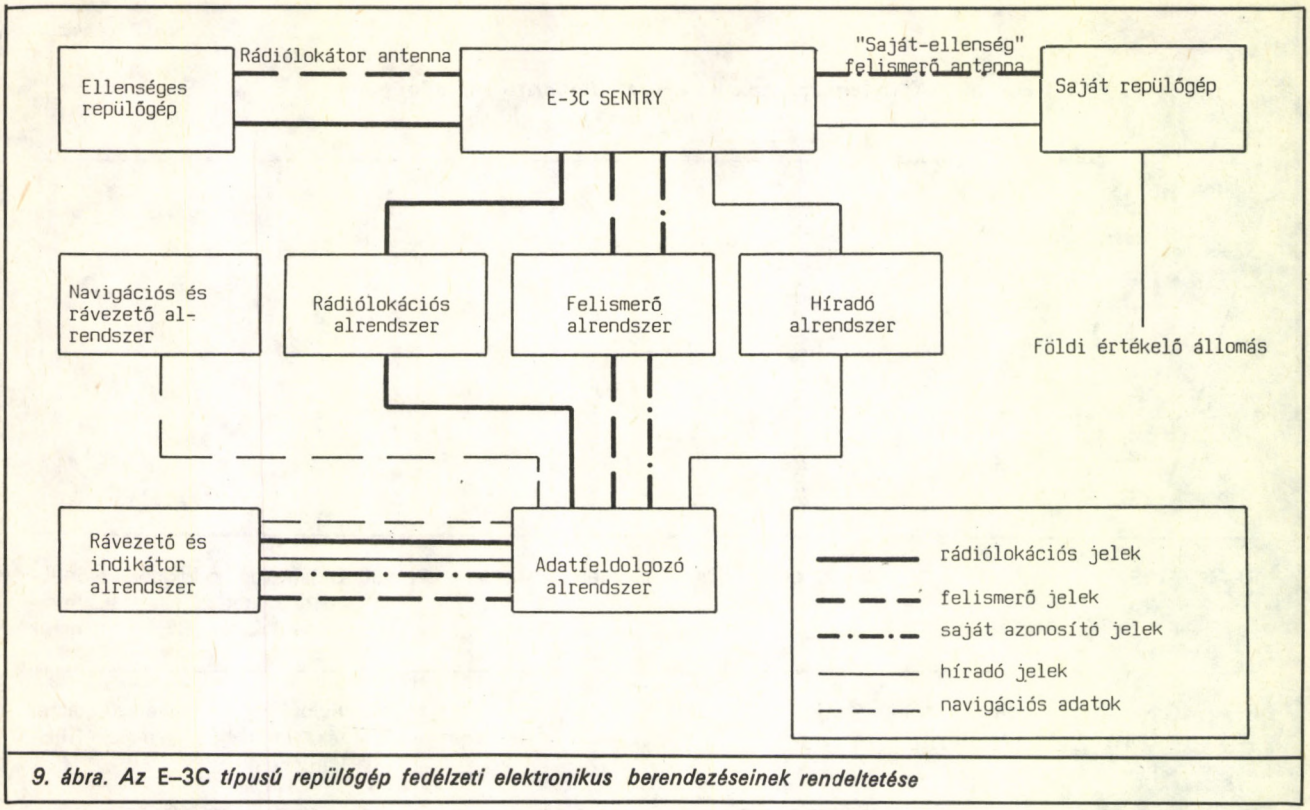
A fentiektől lényeges eltérést mutatnak a *TR–1* típusú felderítő repülőgépek alkalmazási elvei, így fedélzeti berendezéseik is. Ezek a gépek lényegében négy felderítési módban működhetnek, s az adott mód szerint a feladattól függően változtathatják meg a gépek felderítőberendezéseit is. Ezek a berendezések a gép szárnyai alá függesztett két, egyenként 1 m átmérőjű és 10 m hosszú konténerben vannak elhelyezve. A repülőgép feladatai az alábbiak lehetnek:

a) *Általános felderítés*

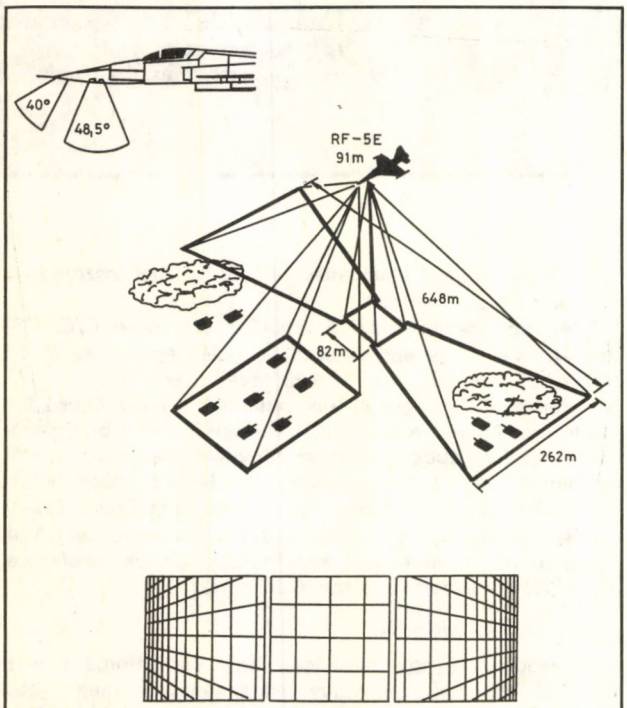
E módszerrel egy repülőgép egy óra leforgása alatt 681 170 km² terület megfigyelésére képes. A megfigyelés általában függőleges tengelyű fényképezőkamerával történik. Az egy adott pillanatban megfigyelt (felderített) terület kör alakú, sugara meghaladja az 500 km-t. Ez a járőrözési forma általában 20 000 m-es repülési magasságon történik, a járőrözés időtartama légi utántöltés nélkül (egyszeri üzemanyagfeltöltéssel) 12 óra. Ha figyelembe vesszük a jőrőrözés magasságát és a megfigyelt (felderített) terület sugarát, látható, hogy a gépek saját terület felett repülve is meglehetős mélységben „belátnak" a szocialista országok területére.

b) *Elektronikus sugárforrások felderítése*

A repülőgépek ilyenkor hármas kötelékben, az ún. „nagy pontosságú felderítő és csapásmérő rendszerben" működnek,



9. ábra. Az E–3C *típusú repülőgép fedélzeti elektronikus berendezéseinek rendeltetése*



10. ábra. Az RF–5E Tigereye *felderítő repülőgép alkalmazási elve és a készített felvételek koordinátahálózata*

és igen élesen irányított antenna-iránykarakterisztikákkal, háromszögelési módszerrel állapítják meg az elektronikus kisugárzással rendelkező pontcélok pontos koordinátáit, és látják el a megsemmisítendő eszközöket a szükséges cél- és vezérlési adatokkal.

Az elektronikus kisugárzással rendelkező célok közé az olyan eszközöket és berendezéseket soroljuk, amelyek működés és üzemeltetés közben elektromos energiát sugároznak a térbe (rádiólokátorok, híradó-berendezések stb.). Ebben az esetben a gép említett konténereibe szuperheterodin rendszerű vevő- és körkörös vételt biztosító, nagy érzékenységű, széles sávú vevőt helyeznek el. A konténerek és berendezései biztosítják pl. a rádiótechnikai eszközök, elsősorban az impulzusüzemű rádiólokátorok és rádiólokációs zavaróállomások felderítését és azonosítását, illetve települési helyük koordinátáinak mintegy 15 m pontossággal történő meghatározását, nagyjából 550 km-es ferde távolságig. A megszerzett adatok előzetes feldolgozását és a földi irányító (adatgyűjtő) központba történő továbbítását a repülőgép berendezései automatikusan elvégzik.

c) *Pontos felderítés*

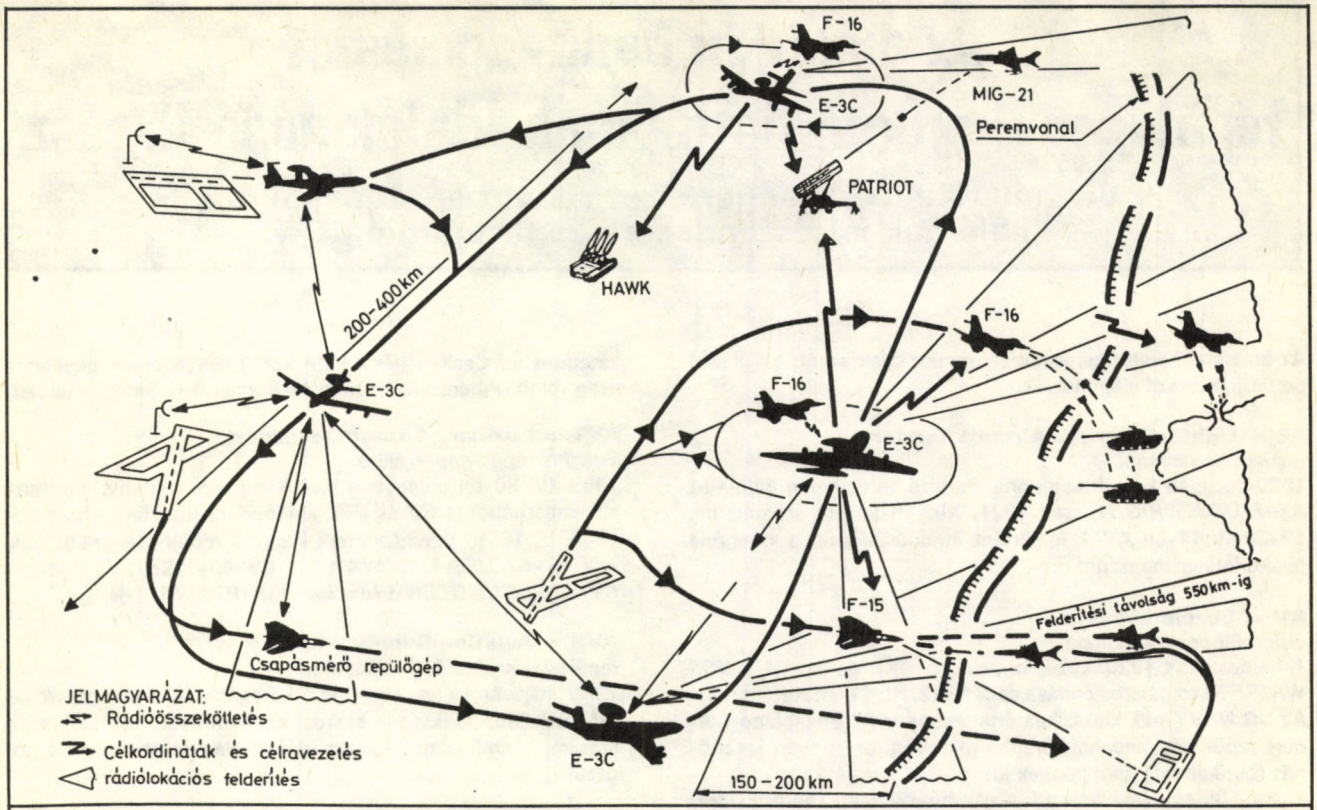
Ez esetben a repülőgép konténereibe nagyobb felbontóképességű kamerákat helyeznek el, mint azt az általános felderítésnél láttuk. Alapvetően két kameratípust használnak. Az egyik kb. 20X20 km-es területről készít a térképészetben is felhasználható fényképeket, míg a másik kb. 10 km átmérőjű körben ugyanezt teszi. Ez utóbbit általában a csapatok települési és várakozási körleteinek felderítésére használják, de az így beszerzett adatok alapján célra irányítják a harcászati légierő és a csapatrepülő-erők merev szárnyú csapásmérő gépeit és harci helikoptereit is.

d) *Rádiólokációs felderítés*

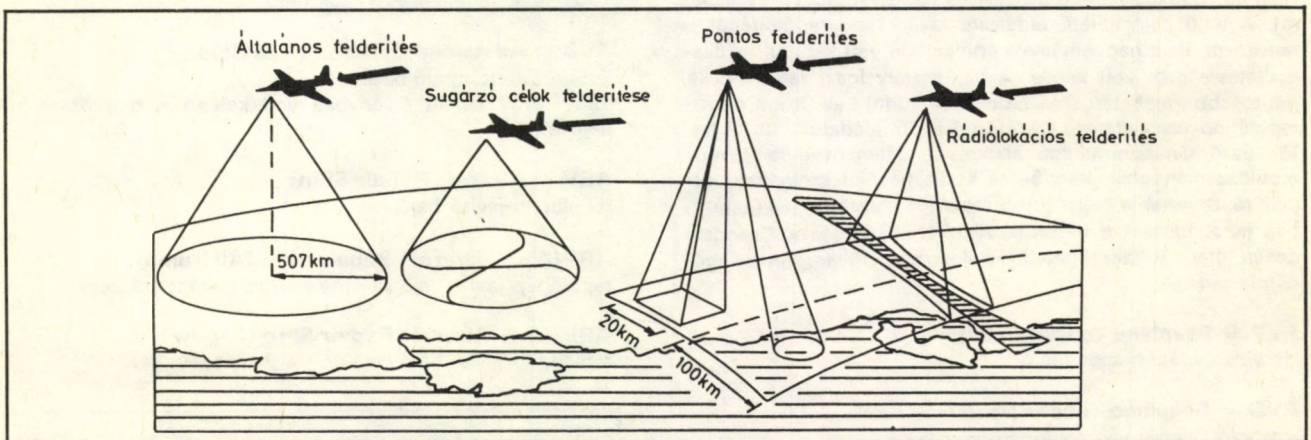
Ebben az esetben a repülőgép felderítő elektronikai berendezéseinek alapján a célfelderítő és tűzvezető rendszer képezi. Ennek két legfontosabb eleme a többcélú, oldalfelderítő lokátor és a megsemmisítőeszközök, köztük nagy pontosságú fegyverek előzetes célra vezérlését biztosító berendezés.

A repülőgép ilyenkor általában az Assault Breaker elnevezésű, nagy hatótávolságú páncéltörő rendszerben működik, és a megsemmisítőeszközöket látja el a szükséges cél- és vezérlési adatokkal. A lokátor három fő üzemmódban működhet:

1. *Mozgócél-kiválasztó üzemmódban,* 200 km²-es szektorban, alacsony felbontóképességgel vagy 4 km²-es szektor-



11. ábra. A NAEW *rendszer elvi működése*



12. ábra. A TR–1A *típusú felderítő repülőgép alkalmazásának elvei*

ban nagy felbontóképességgel biztosítja a célok felderítését. Ez utóbbiakból 6 külön szektor létezik.

2. *Térképező üzemmódban* a földi állócélok és környezetük felderítése érdekében. Ilyenkor reális kép nyerhető a harctevékenységi területről, a harci technikai eszközök összpontosításáról, a terep műszaki előkészítettségi fokáról stb.

3. *Rávezető üzemmódban* 50 m-es távolsági felbontóképességgel a csapásmérő eszközök végfázis-irányítását végzi a rendszer. Ilyenkor a legnagyobb vezérlési távolság „csak" 200 km, a repülés magassága a rávezetés kedvező feltételeinek biztosítása érdekében 18 000–24 000 m.

Felhasznált irodalom:

1. Militair, 1986, Aviation Press Publication. London, 1986.
2.. The Intelligence War, Salamander Book. London, 1983.
3 U.S. Sky Spies, Blandford War and Electronic Reconnaissance. Armada International, 1986. 7. szám.

Az amerikai haditengerészet repülőgép-hordozó flottájának kialakulása II. rész

Az amerikai haditengerészet repüléssel kapcsolatos hajóinak jelzésrendszere és terminológiája

Az amerikai haditengerészetben az eddigiek során az alábbi betűs jelzéseket alkalmazták.

AZ = Lighter-than-Air Aircraft Tender:
léghajó segédhajó.
1920 közepén kijelölt kategória, de első és egyetlen hajója az *AZ–1 USS WRIGHT* csak 1921. XII. 16-án állt szolgálatba. 1923. XI. 11-én *AV–1*-re történt átminősítésével a kategória gyakorlatilag megszűnt.

AV = Seaplane Tender:
vízirepülőgép-segédhajó.
A hajóosztályt 1920. közepén „alapították", de az *AV–1 USS WRIGHT* szolgálatba állítása csak 1923. XI. 11-én történt meg. Az US NAVY-nek klasszikus értelemben vett (Speaplane Carrier) repülőgép-anyahajója soha nem volt, ezért ilyen kategóriát (betűjelzést) nem jelöltek ki.

A hajók egy (maximum 2 db) vízi repülőgép (hordozására) üzemeltetésére voltak képesek. Egyedüli kivétel az *AV–3 USS LANGELEY* (ex. CV–1) volt, melyet 1937-ben építettek át vízirepülőgép-üzemeltetésre (illetve főleg repülőgép-szállításra). A hajó nagyméretű fedélzete révén több repülőgépet is hordozott, de a hagyományos értelemben vett katapultos üzemeltetésre nem volt képes. A hajóosztály igazi rendeltetése, pontosabb meghatározása érdekében tudni kell, hogy a vízirepülőgép-üzemeltetés csak másodrendű feladatuk volt. A hajók úszó támaszpontként, alkatrész-, üzemanyag-tárolóként, repülőszemélyzetek pihenő- és szálláshelyéül szolgáltak, gépeik részt vettek a bajba jutott repülőgép-vezetők felkutatásában is. A hajókat a második világháború idején a Csendes-óceán kiterjedt hadszínterein alkalmazták. Ugyanezen kategóriához tartozik:

AVP = Seaplane Tender Small:
kis vízirepülőgép-segédhajó

AVD = Seaplane Tender Destroyer:
romboló (alapú) vízirepülőgép-segédhajó.
Ezek első világháborús aknaszedők és rombolók átalakításából születtek. Feladatuk, funkciójuk ugyanaz volt, mint nagyobb testvéreiké.

APV = Aircraft Transport:
repülőgép-szállító.
A kategória már az 1920-as évek vége felé létezett, de hajója ténylegesen csak 1941-ben lett. A jelzés 1943. IX. 15-ig volt érvényben, ekkor az összes hajót *AKV*-re minősítették át.

AKV = Cargo Ship and Aircraft Ferries:
teherhajó és repülőgép-szállító.
1943. IX. 15-től érvényben lévő kategória. A második világháború idején mindössze 7 hajó szolgált ezen jelzés alatt. A repülőgép-szállításokkal kapcsolatban tudni kell, hogy az US NAVY főleg kísérőrepülőgép-hordozókkal oldotta meg ezen feladatait (ezért volt olyan kevés *APV/AKV* osztályú hajó).

1959. V. 7-én a háborús *CVE* (*CVU* és *CVHE*) kategóriából 36 db még használható állapotú hajót minősítettek át ebbe a kategóriába. Csak néhány hajó került ténylegesen bevetésre ezen minőségben, a zöm tartalékállományban kapta a jelzést.

AVT = Auxiliary Aircraft Transport:
kisegítő repülőgép-szállító.
1959. IV. 20-tól érvényben lévő kategória. Néhány, még arra alkalmas háborús *CV* és *CVL* kategóriájú repülőgép-hordozót 1959. V. 15-én átminősítettek kisegítő repülőgép-szállítónak. A *CVS–40 USS TARAWA*-t (ex-CV–40) 1961. V. 1-jén, a *CVT–16 LEXINGTON*-t (ex. CV–16) 1978. VII. 1-jén.

AVS = Aviation Supply Ship:
repülés (kiszolgáló-) ellátóhajó.
1945 májusától érvényben lévő kategória. A repülőgépek kiszolgálásához szükséges eszközök, alkatrészek, motorok szállítására, hadműveleti területen való tárolására létrehozott hajóosztály.

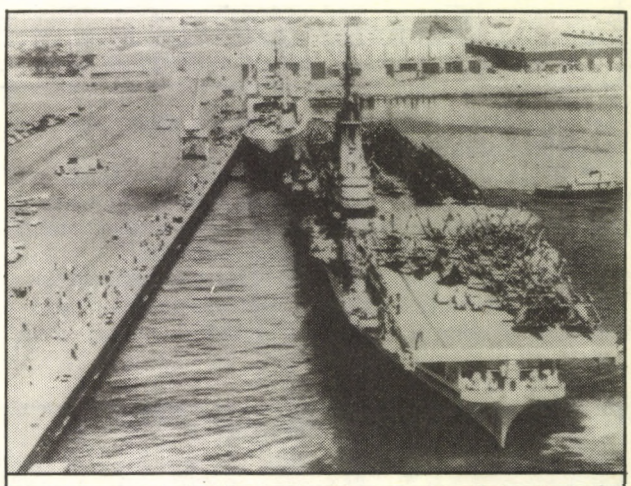
AFS = Combat Store Ship:
harci ellátóhajó
1964-től érvényben lévő kategória.

AVB = Advanced Aviation Base Ship:
korszerűsített repülő bázishajó.
1957–1969 között érvényben volt kategória, mindössze két hajóval.

ARV = Aircraft Repair Ship:
repülőgép-javító hajó.

ARV(A) = Aircraft Repair Ship (Airframe):
repülőgép-javító hajó sárkány és részegységek részére.

ARV(E) = Aircraft Repair Ship (Engine):
repülőgép-javító hajó (motor, meghajtás részére).



1. ábra: A CV–9 ESSEX *kifutása San Diegóból a koreai háború idején*

ARVH = Aircraft Repair Ship (Helicopter):
helikopterjavító hajó.
A vietnami háború idején, 1965. VI. 27-én felvett jelzés, 1974-es törlésig volt érvényben. Az *ARVH* kivételével a második világháború során létrehozott kategóriákhoz összesen hét hajó tartozott. A kiterjedt csendes-óceáni hadszíntéren alkalmazták őket.

AVG = Aircraft Escort Vessel:
repülőgépes kísérőhajó.
A jelzés 1941. III. 31. és 1942. VIII. 20. között volt érvényben. A kísérő repülőgép-hordozók korai jelölése. Az 1941-től szolgálatba állított kísérő repülőgép-hordozókat jelölték. (Pl.: *AVG–1 LONG ISLAND*-ot 1942. VIII. 20-tól átminősítették *ACV–1*-re, 1943. VII. 15-től automatikusan *CVE–1*-re változtatják jelzését).

ACV = Auxiliary Aircraft Carrier:
kisegítő repülőgép-hordozó.
1942. VIII. 20. és 1943. VII. 15. között érvényben lévő jelzés a kísérő repülőgép-hordozók jelölésére.

CVE = Escort Aircraft Carrier:
kísérő repülőgép-hordozó.
1943. VII. 15-től 1959-ig érvényben lévő jelzés, ekkor a még üzemképes *CVE*-hajókat egyéb kategóriákba minősítették át. Az átminősítések csak „papíron" történtek, néhány kivételtől eltekintve a hajókon átalakítási munkákat nem végeztek.

Itt kell megjegyezni, hogy az US NAVY jelzésrendszerében az *A* kezdőbetű segédhajót jelent. Amikor a kísérő repülőgép-hordozók jelzését *CVE*-re változtatták, a *C* kezdőbetű (Combatant Ship = harci hajó) alkalmazásával kívánták kihangsúlyozni fontosságukat, harci alkalmazhatóságukat. 1943-tól közvetlen harci támogatásra, partraszállások légi fedezetére is kiterjedten felhasználták a kísérő repülőgép-hordozókat.

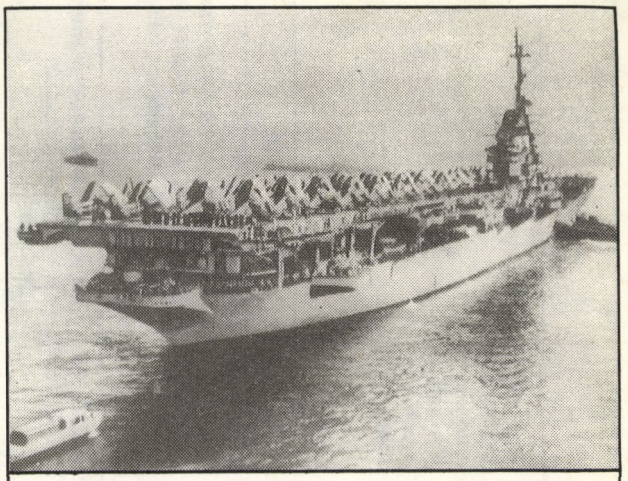
CVHA = Assault Helicopter-Aircraft Carrier:
roham helikopter-, repülőgép-hordozó.
1954. XII. 17-én felvett jelzés. Egyetlen háborús kísérő repülőgép-hordozó (ex. *CVE–90 THETIS BAY*) kapta a *CVHA–1* jelzést. Az US NAVY első kifejezetten helikopterhordozója, melyen kismértékű átalakítást végeztek. 1969. V. 28-án *LPH–6*-ra történt átminősítésével a jelzésrendszer megszűnt.

CVHE = Escort Helicopter Carrier:
kísérő helikopterhordozó.
1955. V. 12-én felvett jelzés. Az üzemképes háborús kísérő repülőgép-hordozók egy részét átminősítették. A szolgálaton kívül álló hajókon átalakítást nem végeztek, helikopterekkel sem szerelték fel, mert zömmel a tartalék flotta állományát képezték.

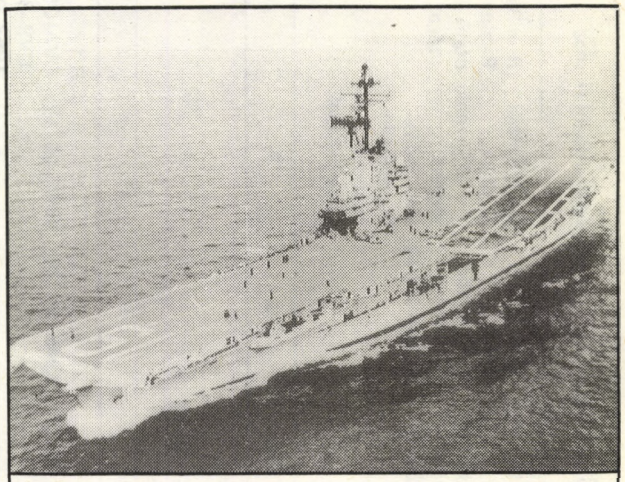
CVU = Utility Aircraft Carrier:
használható (állapotú) repülőgép-hordozó.
1955. V. 12-én felvett jelzés. A háborús, még hadihasználható kísérő repülőgép-hordozókat sorolták ebbe az osztályba. Adminisztrációs átminősítés volt, a hajók zöme tartalékállományban, lekonzerválva kapta ezt a jelzést.

CV = Aircraft Carrier:
repülőgép-hordozó.
Az US NAVY terminológiájában flotta- vagy csapásmérő repülőgép-hordozónak is nevezik. A jelzés már 1919. július hó óta létezik, de csak az első tényleges repülőgép-hordozó, a *CV–1 USS LANGLEY* 1920. VII. 17-én történt vízre bocsátásával felvett jelzés. Az ötvenes években *CVA*-ra minősített repülőgép-hordozókat 1972. VII. 11-től, a többségét 1975. VI. 30-án ismételten *CV*-re minősítették vissza.

CVL = Small Aircraft Carrier:
kis repülőgép-hordozó.
1943. VII. 15-től érvényben lévő jelzés, mely a már megépített



2. ábra: A CV–9 ESSEX *a koreai háborúban, fedélzetén* Douglas A4 Skyraider; Chance–Vought F–4U Corsair *és* McDonnell Banshee *repülőgépekkel*



3. ábra. A CVA–19 HANCOCK, *már átépített, modernizált felépítményével, az 1950-es évek végén*

CV–22 INDEPENDENCE osztályú és az építés alatt álló *CVL–48 SAIPAN* osztályú hajókat volt hivatva elkülöníteni a „normál" *CV*-hajóktól. A jelzésben az *L* betű a *light* (könnyű) szó kezdőbetűjének hivatalosan nem tekinthető! Csak a szakzsargon említi ezt az osztályt „Light Aircraft Carrier"-nek – helytelenül. Az utolsó *CVL*-t 1958-ban helyezték tartalékállományba.

CVB = Large Aircraft Carrier:
nagy repülőgép-hordozó.
1943. VII. 15-től 1952. X. 1-jéig érvényben lévő kategória. A *CV–41 MIDWAY* osztályú, nagy csapásmérő repülőgép-hordozók építésével vált szükségessé ezen osztály elkülönítése. Nem hivatalosan a *B* betűt a *battle* (csata) szó kezdőbetűjének is tekintették, de a *big* (nagy, hosszú) szó rövidítéseként értelmezni nem helyénvaló.

CVA = Attack Aircraft Carrier:
támadó repülőgép-hordozó.
1952. X. 1-jétől 1975. VI. 30-ig érvényben volt jelzés. A háborús *CV*- és *CVB*-hajók átminősítésével kialakított osztály. A *CV–9 ESSEX* osztály egy részének az 1948-ban kezdett korszerűsítési programjával egy időben lényeges átépítéseket hajtottak végre a hajókon, ezzel alkalmassá tették azokat új feladatkörük ellátására. A *CVB–41 MIDWAY* osztály hajóit korszerűsítés nélkül minősítették át.

Az amerikai haditengerészet repülőgép-hordozói II. rész

Jelzés rendszer	A hajó: eredeti jelzése, neve, megrendelés éve	A hajóépítő Átépítő gyár	Építés előtti átminősítés É = építés kezdete Építés közbeni átminősítések	Vízre bocsátás Vízre bocsátás utáni átminősítés	Szolgálatba állítás Szolgálatba állás utáni átminősítések	Szolgálatból kivonva V = USA-nak történő visszaadás Tartalékállományban átminősítések	R = Reaktiválás Reaktiválás utáni átminősítések	Második, szolgálatból való kivonás T = hajólistából való törlés	Megjegyzés
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
CV–35	CV–35 USS REPRISAL 1942	New York Naval Shipyard	É 1944. 07. 01.	*1945. 08. 11					* Építése 1945. 08. 11-én félbeszakítva. A félkész törzset vízre bocsátották. Célhajóként felhasználták.
CV–36	CV–36 USS ANTIETAM 1942	Philadelphia Naval Shipyard	É 1943. 05. 15.	1944. 08. 20.	1945. 01. 28.	1949. 06. 12.	R 1951. 01. 17. CVA–36 CVS–36 1953. 08. 08.	1963. 05. 08. T 1973. 05. 01.	Az első ferde fedélzetes amerikai repülőgép-hordozó Ócskavas
CV–37	CV–37 USS *VALLEY FORGE* 1942	Philadelphia Naval Shipyard	É 1943. 09. 14. USS PRINCETON II. 1944. 11. 13.	1945. 07. 08.	1945. 11. 18.	1949. 06. 21.	R 1950. 08. 28. CVA–37 CVS–37 1954. 01. 01. LPH–5 1959. 03. 02.	1970. 01. 30. T 1970. 01. 30.	Ócskavas
CV–38	CV–38 USS *SHANGRI LA* 1942	Norfolk Naval Shipyard	É 1943. 01. 15.	1944. 02. 24.	1944. 09. 15.	1947. 11. 07.	R 1951. 05. 10. CVA–38 CVS–38 1969. 06.	1971. 07. 30. T 1982. 07.15.	
CV–39	CV–39 USS LAKE CHAMPLAIN 1942	Norfolk Naval Shipyard	É 1943. 03. 15.	1944. 11. 02.	1945. 06. 03.	1947. 01. 17.	R 1952. 09. 19. CVA–39 CVS–39 1957. 08. 21.	1966. 05. 02. T 1969. 12. 01.	1973-tól ócskavas.
CV–40	CV–40 USS TARAWA (I) 1942	Norfolk Naval Shipyard	É 1944. 03. 01.	1945. 05. 12.	1945. 12. 08.	1949. 06. 30. AVT–12 1961. 05. 01.	R 1951. 02. 03. CVA–40 CVS–40 1955. 01. 10.	1960. 05. 13. T 1967. 06. 01.	Ócskavas
CV–41	CV–41 USS MIDWAY (II) 1942	Newport News S.B. & D.D.	CVB–41 É 1943. 10. 27.	1945. 03. 20.	1945. 09. 10. CVA–41	1966. 02. 15.	R 1970. 01. 31. CV–41		A Csendes-óceáni Flotta aktív tagja.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
CV–42	CV–42 USS *CORAL SEA* 1943	New York Naval Shipyard	CVB–42 É 1943. 12. 01.	1945. 03. 29. USS FRANK-LIN DELANO ROOSEVELT	1945. 10. 27. CVA–42	1954. 04. 23.	R 1956. 04. 06. CV–42	1977. 10. 01. T 1977. 10. 01.	Ócskavas
CV–43	CV–43 USS CORAL SEA (II) 1943	Newport News S.B. & D.D.	CVB–43 É 1944 07. 10.	1946. 04. 02.	1947. 10. 01. CVA–43	1957. 05. 24.	R 1960. 01. 25. CV–43		Az Atlanti-óceáni Flotta aktív tagja.
CV–44	CV–44 1943	Newport News S.B. & D.D.							Építése 1943. 01. 11-én törölve.
CV–45	CV–45 USS VALLEY FORGE 1943	Philadelphia Naval Shipyard	É 1944. 09. 07.	1945. 11. 18.	1946. 11. 03. CVA–45 CVS–45 1954. 01. 01. LPH–8 1961. 07. 01.	1970. 01. 15.		T 1970. 01. 15.	Ócskavas
CV–46	CV–46 USS IWO JIMA 1943	Newport News S.B. & D.D.	É 1945. 01. 29.	–					Építését 1945. 08. 15-én félbeszakították, az elkészült részeket lebontották.
CV–47	CV–47 USS WRIGHT 1943	Bethlehem Quincy	É 1944. 08. 19. USS PHILIP-PINE SEA	1945 09. 05. .	1946. 05. 11. CVA–47 CVS–47 1955. 11. 15.	1958. 12. 28. AVT–11		T 1969. 12. 01.	Ócskavas
CV–48	CV–48 USS SAIPAN (I) 1943	New York Shipbuilding	CVL–48 É 1944. 07. 10.	1945. 07. 08.	1946. 07. 14.	1957. 10. 03. AVT–6 CC–3 1964. 01. 01. AGMR–2 1964. 08. 21.	AGMR–2 USS ARLINGTON R 1966. 08. 27.	1970. 01. 14. T 1975. 08. 15.	Először mint CC–3 parancsnoki hajót akarták szolgálatba állítani. Átépítés után átminősítik és átkeresztelik, mint reléhajó állt ismét szolgálatba.
CV–49	CV–49 USS WRIGHT (II) 1943	New York Shipbuilding	CVL–49 É 1944. 08. 21.	1945. 09. 01.	1947. 02. 09.	1956. 03. 15. AVT–7	(CC–2) R 1963. 05. 11. CC–2 1963. 09. 01.	1970. 05. 22. T 1977. 12. 01.	Átépítve CC–2 parancsnoki hajónak. Csak reaktiválás után minősítik át 78-tól. Ócskavas.
CV–50	CV–50 1944	Bethlehem Quincy							Az építés 1945. 03. 27-én törölve még az építés megkezdése előtt
CV–51	CV–51 1944	New York Naval Shipyard							Mint CV–50

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
CV–52	CV–52 1944	New York Naval Shipyard							Mint CV–50
CV–53	CV–53 1944	Philadelphia Naval Shipyard							Mint CV–50
CV–54	CV–54 1944	Norfolk Naval Shipyard							Mint CV–50
CV–55	CV–55 1944	Norfolk Naval Shipyard							Mint CV–50
CV–56	CVB–56 1945	Newport News S.B. & D.D.							Mint CV–50
CV–57	CVB–57 1945	?							Mint CV–50
CV–58	CVB–58 USS UNITED STATES 1949	Newport News S.B. & D.D.	É 1949. 04. 18.						Építését 1949. 04. 23-án abbahagyták, elkészült részeit lebontották.
CV–59	CVB–59 USS JAMES FORRESTAL 1952	Newport News S.B. & D.D.	É 1952. 07. 14. CVA–59	1954. 12. 11.	1955. 10. 01. CV–59				Az Atlanti-óceáni Flotta aktív tagja.
CV–60	CVB–60 USS SARATOGA (II) 1953	New York Naval Shipyard	CVA–60 É 1952. 12. 16.	1955. 10. 08.	1956. 04. 14. CV–60 1972. 07. 01.				Az Atlanti-óceáni Flotta aktív tagja.
CV–61	CVA–61 USS RANGER (II) 1954	Newport News S.B. & D.D.	É 1954. 08. 02.	1956. 09. 29.	1957. 08. 10. CV–61				A Csendes-óceáni Flotta aktív tagja.
CV–62	CVA–62 USS INDEPENDENCE (II) 1955	New York Naval Shipyard	É 1955. 07. 01.	1958. 06. 06.	1959. 01. 10. CV–62 1973. 02. 28.				Az Atlanti-óceáni Flotta aktív tagja.
CV–63	CVA–63 USS KITTY HAWK 1956	New York Shipbuilding	É 1956. 12. 27.	1960. 05. 21.	1961. 04. 29. CV–63 1973. 04. 29.				1987 től az Atlanti-óceáni Flotta tagja.
CV–64	CVA–64 USS CONSTELLATION 1957	New York Naval Shipyard	É 1957. 09. 14.	1960. 10. 08.	1961. 10. 27. CV–64				A Csendes-óceáni Flotta aktív tagja.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
CV–65	CVAN–65 USS ENTERPRISE (II) 1958	Newport News S.B. & D.D.	É 1958. 02. 04.	1960. 09. 24.	1961. 11. 25. CV–65				A Csendes-óceáni Flotta aktív tagja.
CV–66	CVA–66 USS AMERICA 1961	Newport News S.B. & D.D.	É 1961. 01. 09.	1964. 02. 01.	1965. 01. 23. CV–66				Az Atlanti-óceáni Flotta aktív tagja.
CV–67	CVA–67 USS JOHN FITZGERALD KENNEDY 1963	Newport News S.B. & D.D.	É 1964. 10. 22.	1967. 05. 27.	1968. 09. 07. CV–67 1974. 12. 01.				Az Atlanti-óceáni Flotta aktív tagja.
CV–68	CVAN–68 USS CHESTER WILLIAM NIMITZ 1967	Newport News S.B. & D.D.	É 1968. 06. 22.	1972. 05. 13.	1973. 05. 03. CVN–68				1988-tól a Csendes-óceáni Flotta aktív tagja.
CV–69	CVAN–69 USS DWIGHT DAVID EISENHOWER 1970	Newport News S.B. & D.D.	É 1970. 08. 15. CVN–69	1975. 10. 11.	1977. 10. 18.				Az Atlanti-óceáni Flotta aktív tagja.
CV–70	CVAN–70 USS CARL VINSON 1974	Newport News S.B. & D.D.	CVN–70 É 1975. 10. 11.	1980. 03. 15.	1982. 03. 13.				A Csendes-óceáni Flotta aktív tagja.
CV–71	CVN–71 USS THEODORE ROOSEVELT 1979	Newport News S.B. & D.D.	É 1981. 10. 31.	1984. 10. 27.	1986. 10. 27.				Az Atlanti-óceáni Flotta aktív tagja.
CV–72	CVN–72 USS ABRAHAM LINCOLN 1983	Newport News S.B. & D.D.	É 1984. 11. 03.	1988. 02. 13.	1989. 12.				1989-ben szolgálatba állítva.
CV–73	CVN–73 USS GEORGE WASHINGTON 1983	Newport News S.B. & D.D.	É 1985.	1989. 11.	1991. 12.				Jelenleg épí'és alatt. Várható szolgálatba állása: 1991.
CV–74	CVN–74 JOHN C. STENNIS 1988	Newport News S.B. & D.D.	É 1989.		1995.				Építése 1988-ban megrendelve. Várható szolgálatba állása: 1995
CV–75	CVN–75 UNITED STATES (II) 1988	Newport News S.B. & D.D.	É 1989.		1998.				Építése 1988-ban megrendelve Várható szolgálatba állása: 1998.

CVS = ASW (Anti Submarine Warfare) – Support Carrier:
tengeralattjáró elleni hadviselést biztosító hordozó. (Értelmező fordításban: tengeralattjáró-vadász repülőgép- és helikopterhordozó.)

1953. VII. 8-tól érvényben lévő jelzés. A háborús *CV–9 ESSEX* osztály néhány hajóját sorolták ezen kategóriába, előbb azonban korszerűsítették (részben átépítették), hogy új feladatkörüknek megfeleljenek. 1973-ig ezeket a hajókat fokozatosan kivonták a rendszerből. Feladataikat a modern *CV*-k és helikopterhordozók vették át.

CVAN = Attack Aircraft Carrier Nuclear Powered:
támadó repülőgép-hordozó nukleáris meghajtással.
1956. V. 29-től 1975. VI. 30-ig érvényben volt jelzés. A köznyelv „atomanyahajó"-nak is nevezi – helytelenül.

CVN = Aircraft Carrier Nuclear Powered:
repülőgép-hordozó nukleáris meghajtással.
1975. VI. 30-tól érvényben lévő jelzés. A korábbi *CVAN*-jelzésből az *A* (Attack = támadó) betű elhagyásával kívánták hangsúlyozni az US NAVY megváltozott katonai doktrínáját.

CVT = Training Aircraft Carrier:
kiképző repülőgép-hordozó.
1968. VÍII, 14-től érvényben lévő jelzés. 1969. I. 1-jétől 1978. VII. 1-jéig egyetlen repülőgép-hordozó, a *CVT–16 LEXINGTON* (ex. *CV–16*) viselte ezt a jelzést. *AVT–16*-ra történt átminősítésével feladatköre ugyan nem változott, de az a jelzés ideiglenesen megszűnt.

LHA = Multi-purpose Amphibious Assault Ship:
többcélú, kétéltű rohamhajó.
Értelmező fordításban: partraszállást biztosító helikopterhordozó.

Az USMC (US Marine Corps) az Egyesült Államok tengerészgyalogsága állományába tartozó hajóosztály. Új építésű, 1971 óta érvényben lévő hajóosztály. A jelzésrendszer szerint az *L* betű a *landing* (partraszállás) szó kezdőbetűjének tekinthető, ez adja meg igazi értelmét a jelzésnek. Helikopterekkel és partra szállító kis hajókkal felszerelve, a partraszállást levegőből és vízen képes végrehajtani, illetve támogatni.

Az LHA osztály hajói és szolgálatba állás éve:

LHA–1 USS TARAWA (II)	1976.
LHA–2 USS SAIPAN (II)	1977.
LHA–3 USS BELLEAU WOOD (II)	1978.
LHA–4 USS NASSAU	1979.
LHA–5 USS PELILEU	1980.

Az 1985 óta épülő *LHD–1 Wasp* (III) osztály jelenleg négy hajóból áll, hasonló feladatkörű, de *VTOL* harci gépekkel is fel lesz szerelve.

LPH = Amphibious Assault Ship:
kétéltű rohamhajó.
Értelmező fordításban helikopterhordozó partra szállító hajó. Szintén az USMC állományába tartozó hajóosztály.

1955. X. 27-től érvényben lévő jelzés. Részben háborús *CV*- és *CVE*-hordozók átminősítésével, illetve új építésű hajókból kialakított osztály. A rendelkezésre álló adatok alapján az osztály hajóinak számozási rendszere, illetve szolgálatba állás évei:

LPH–1 USS BLOCK ISLAND II (ex. CVE–106)	1957. XI. 22-én minősítették át *LPH–1*-re. 1958. június hóban helikopterhordozóvá történő átépítését törölték. 1959. II. 17-én visszaminősítették CVE–106-ra
LPH–2 USS IWO JIMA–(II)	1961. VIII. 26-án állt szolgálatba
LPH–3 USS OKINAWA–(II)	1962. IV. 14-én állt szolgálatba
LPH–4 USS BOXER (ex. CV–21)	1959. I. 30-án minősítették át, kivonva
LPH–5 USS PRINCETON–(II) (ex. CV–37)	1959 III. 2-án minősítették át, kivonva
LPH–6 USS THETIS BAY (ex. CVE–90, CVHA–1)	1959. V. 28-án minősítették át, kivonva
LPH–7 USS GUADALCANAL	1963. VII. 20-án állították szolgálatba
LPH–8 USS VALLEY FORGE (ex. CV–45)	1961. VII. 1-jén minősítették át, kivonva
LPH–9 USS GUAM	19615. I. 16-án állították szolgálatba
LPH–10 USS TRIPOLI	1966. VIII. 6-án állították szolgálatba
LPH–11 USS NEW ORLEANS	1968. XI. 16-án állították szolgálatba
LPH–12 USS INCHON	1970. VI. 20-án állították szolgálatba

A jelzésrendszer kiegészítéseként:
A hajónevek előtt alkalmazott USS betűk jelentései *U*nited *S*tates *S*hip = Egyesült Államok Hajója. A biztosítótársaságok által nem biztosított hajónevek előtt az USNS jelzés áll, jelentése: *U*nited *S*tates *N*aval *S*hip - Egyesült Államok Haditengerészetének Hajója. Értelemszerűen a brit hadihajónevek előtt HMS, a kandai hajóknál HMCS, az ausztrál hajóknál HMAS, a spanyol haditengerészetnél SNS, a dán hajóknál SS a prefixum.

Az US NAVY hajói jelzésrendszerének, névadás- és átminősítési rendszerének jobb megértése érdekében tudni kell: az építésre betervezett hajók már a megrendelés idején megkezdik életüket, minősítő betűjelzést, sorszámot és általában nevet is kapnak. A hajógerinc lefektetésekor (így nevezik hivatalosan a hajó építésének kezdetét), a vízre bocsátáskor, építés közben, illetve szolgálatba állítás után a név, a jelzés és a sorszám is változhat, szolgálatban álló hajókat is keresztelnek át más névre.

Az amerikai hadihajó-építésben leggyakrabban előforduló – a normális lefolyású építéstől eltérő – eset, hogy más feladatra épített hajótestet alakítanak át. Jellemző példa a *CV–1 LANGLEY* esete. 1911. X. 18-án *AC–3* jelzéssel *JUPITER* névvel kezdték építeni haditengerészeti szénszállítónak. 1912. VIII. 24-én vízre bocsátották, 1913. IV. 7-én szolgálatba állították. 1919. VII. hóban „papíron" átminősítették *CV–1*-re, nevét *LANGLEY*-re változtatták és megkezdték átépítését repülőgép-hordozóvá. 1922. III. 20-án mint repülőgép-hordozó másodszor állt szolgálatba. 1936. X. hóban átminősítették *AV–3*-ra, de nevét meghagyták, átépítették és 1937. IV. 21-én – most már harmadszor – mint vízi repülőgép-segédhajó állt szolgálatba. 1942. II. 27-én történt elsüllyesztése után nevét másik épülő hajó, a *CV–27 CROWN POINT* (ex. FARGO) kapta. A később *CVL–27 LANGLEY–II*-re klasszifikált hajó végigharcolta a háborút. 1951-ben kölcsönbérletbe adták Franciaországnak, ahol *R–96 LA FAYETTE* néven regisztrálták.

Hajócsoportosítások terminológiája
I.; III.; FL=I.; III. Fleet = jelentése: I., III. stb. Flotta.
Az US NAVY legnagyobb hajócsoportosítása. A második világháború kezdetén különböző területi megoszlás alapján létezett: Csendes-óceáni, Ázsiai, Atlanti-óceáni Flotta. Ezt később római számozással helyettesítették, ez maradt fenn napjainkig, bár a II. és VI. Flottát összefoglalóan Atlanti-óceáni, a III. és VII. Flottát Csendes-óceáni Flottának is nevezik.

CARDIV = Carrier Division = jelentése: repülőgép-hordozó (had)-osztály. A második világháború idején létezett nagyobb repülőgép-hordozó egység.

CTF = Carrier Task Force = jelentése: repülőgép-hordozó alkalmi harci kötelék. A második világháború idején több repülőgép-hordozó által ideiglenesen létrehozott csoportosítás.

TF = Task Force = Alkalmi harci kötelék. Repülőgép-hordozó maggal rendelkező flottacsoportosítás. Általában egy adott flottán belüli kikülönítése, nagy harcértékű kötelékeknek. A repülőgép-hordozók közelvédelmére rombolókkal, cirkálókkal,

légvédelmi hajókkal megerősítve. Később távolfedezetként még a csatahajókat is alárendelték ezen feladatnak. Jelzése: pl. *TF–58*. Ezen nagyobb egység egy bizonyos része a:

TG = *T*ask *G*roup = jelentése: Alkalmi harci csoport.

Általában a *TF*-t négy egyenlő *TG*-re osztva alkalmazták. Jelzése pl.: TG–58.2, ez jelenti, hogy a TF–58 2. csoportjáról van szó.

TU = *T*ask *U*nit = jelentése: Harci csoportosítás része.

A *TG*-nél kisebb csoportosítás, illetve annak részei. Általában „kísérő repülőgép-hordozó csoportosítások kapták ezt a jelzést, Taffynak is nevezték. Pl. TU 77.4.3. (Taffy 3) a TG 77.4. Escort Carrier Group része.

ASW – Group = *A*nti-*S*ubmarine *W*erfare *Group* = jelentése: Tengeralattjáró-vadász – repülőgép-hordozó hajócsoportosítás. Egy vagy több tengeralattjáró-vadász repülőgép-hordozó és kísérőhajóik köteléke – csoportosítása. Az elnevezés az 50–60-as években volt érvényben.

HUK = *H*unter *K*iller Group = jelentése: Kutató–megsemmisítő csoport. (Vagy vadászpusztító csoport.)

A tengeralattjáró-vadász repülőgép-hordozó csoport másik elnevezése, melyet már a második világháborúban is alkalmaztak a kísérő repülőgép-hordozó csoportosításokra, de elterjedten az 50-es évek elején.

CARGRU = *Carrier Group* = jelentése: Repülőgép-hordozó (had)osztály. Nagyobb – repülőgép-hordozó maggal rendelkező – flottacsoportosítás mai elnevezése.

Vértes Endre

Irodalom:

Terzibaschich, S: Flugzengträger der US NAVY Band 1,–1986; Band 2 – 1979;
Bernard und Graefe Verlag, München, Koblenz
AERO 1–240 sz. Marshall Cevendish int. Ltd.

Japán harckocsik

Japánban az 1987-ig érvényes törvények szerint az ország éves katonai kiadásai nem haladhatják meg a bruttó nemzeti termék (GNP) 1%-át. Ez a korlátozás azóta megszűnt, így a katonai kiadások az 1988. évi 25,4 milliárdról 1989-re 29,6 milliárd dollárra nőttek.

A japán hadiipar – amely mintegy 1500 vállalat részleges termelőkapacitását foglalja magában – napjainkban képes valamennyi korszerű harceszköz gyártására. Japán hadiipari termelése az ipar termelésének 0,56%-a.

A Nemzetvédelmi Hivatal megrendelései a jelenlegi katonai kiadások 57,3%-át teszik ki. A belső hadiipari termelés az összes katonai beszerzés 90,8%-át fedezi. A kis sorozatú japán hadiipari termelés döntően licenciák alapján történik. A kis sorozatból, a belső árrendszerből és a jen felértékeléséből adódóan a japán fegyverek átlagosan 30%-kal drágábbak a világpiaci áraknál.

Japán legjelentősebb hadiipari szállítója a Mitsubishi Heavy Industries, amely az összes hadiipari termelés egyötödét adja. Ez a konszern gyártja a szárazföldi önvédelmi erők részére többek között a harckocsikat és a páncélozott szállító harcjárműveket.

A szolgálatban álló harckocsitípusok

A japán szárazföldi önvédelmi erők állományában jelenleg a *Type 61* és a *Type 74* harckocsik állnak szolgálatban. A számok a rendszeresítés évszámát jelentik. Ezt a két harckocsitípust – lévén mindkettő hagyományos felépítésű és szerkezeti elemekből kialakított – csak főbb jellemzőinek figyelembevételével, az érdekesebb tudnivalók leírásával mutatjuk be.

A *Type 61* harckocsi fejlesztését 1954-ben kezdték meg az akkor megalakított szárazföldi önvédelmi erő megbízásából. Az első négy prototípust 1957-ben mutatták be a megbízóknak. Ezeket *ST–A1* és *ST–A2* típusjelzéssel látták el. A szárazföldi önvédelmi erő szakemberei nem lehettek elégedettek a két harckocsitípus paramétereivel, mert újabb két típus kifejlesztésére került sor a következő években, mégpedig két *ST–A3* és tíz *ST–A4* jelzésűre.

Az *ST–A4* típusjelzésű harckocsikat megfelelőnek találták, és a végrehajtott csapatpróbák után, 1961 áptilisban úgy döntöttek, hogy rendszeresítik ezt a harckocsitípust, és *Type 61* végleges típusjelzéssel látták el. A sorozatgyártást 1962-ben, igen lassú ütemben kezdték el. Az első két évben csupán évi 10 darabot, 1964-ben 20-at, 1965-ben 33-at, majd 1966-ban 27-et építettek. 1974 végéig összesen 560 darab *Type 61* harckocsit gyártottak a Mitsubishi Konszern üzemeiben, és állítottak szolgálatba a japán szárazföldi erő páncéloscsapatainál. A legkorábban gyártott *Type 61* típusú – mintegy 30 év szolgálat után elavult – harckocsikat 1984. decembertől kezdve fokozatosan vonják ki a szolgálatból.

Néhány kiegészítés a táblázatban közölt paraméterekhez: – a hagyományos, ötvözött acéllemezekből hegesztett alvázra egydarabban öntött tornyot építettek. A torony kialakítása hasonlít az amerikai *M47* típusú harckocsiéra. A harckocsivezető az alváz mellső részén, jobb oldalon kialakított vezetőtérben, a parancsnok, az irányzó és a töltőkezelő az alváz középső részét és a tornyot magában foglaló küzdőtérben helyezkedik el. Az alváz hátsó részén alakították ki a motor- és erőátviteli teret.

A toronyba épített 90 mm-es harckocsiágyút a Japan Iron Works cég gyártotta. Hagyományos páncéltörő és repeszromboló gránátok kilövésére alkalmas. Lövegstabilizátorral, lézertávmérővel és számítógépes tűzvezető berendezéssel nem rendelkezik. A parancsnoki kupolába négy normál figyelőberendezést, mellső részére pedig egy 12-szeres nagyítású hagyományos távolságmérőt építettek. A parancsnok rendelkezik még egy 7-szeres nagyítású, a torony-tetőpáncélba szerelt célfelderítő periszkóppal is. Az irányzó távolságmérőjének 6-szoros, célfelderítő periszkópjának 4-szeres a nagyítása. A lövegcső élettartamát mintegy 700 lövésre becsülik. Az ágyút felszerelték a 7,62 mm-es párhuzamosított géppuskával is. A torony parancsnoki kupolájára 12,7 mm-es légvédelmi géppuskát építettek, amely kis magasságban támadó léği célok leküzdésére is alkalmas. A harckocsitorony két oldalára 3-3 ködgránátvetőt szereltek, amelyek ködképző töltetét 50– 250 m távolságra kilőve, hatékony álcázó ködfüggöny alakítható ki a harcjármű előtt.

A harckocsiba egy Mitsubishi *Type 12 HM 21 WT* típusú, 12 hengeres, *V* elrendezésű, négyütemű, közvetlen befecskendezésű, turbófeltöltésű dízelmotort építettek. A folyadékhűtésű motor teljesítménye 441 kW, 2100 percenkénti fordulatszámnál. A hagyományos nyomatékváltóján öt előre- és egy hátrameneti fokozat van.

A harckocsi futóműve oldalanként hat futógörgőből, három láncvezető görgőből, lánctalpból, egy láncfeszítő kerékből áll. A láncmeghajtó kerék hátul helyezkedik el. A torziós tengelyre szerelt futógörgők felülete gumibevonatú. Az első és második, valamint az ötödik és hatodik futógörgőt hidraulikus lengéscsillapítóval szerelték fel.

A *Type 61* nem rendelkezik a korszerű harckocsik alapvető

Japán harckocsik

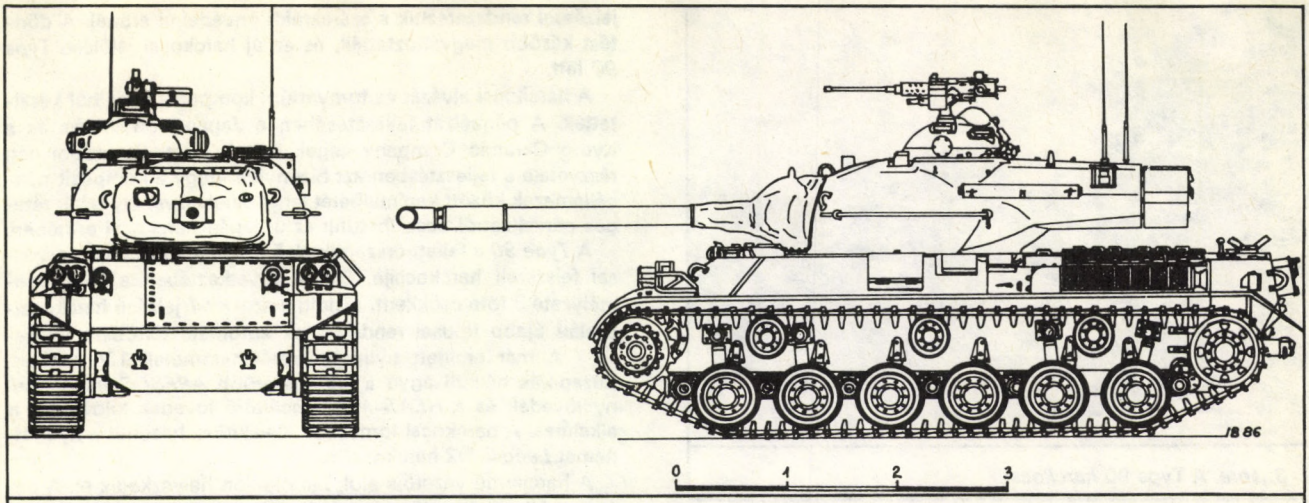
Adatok / Típusok	Mért egys.	Type 61 hk.	Type 74 hk.	Type 90 hk.
Kezelőszemélyzete	fő	4	4	3
Harci tömege	t	35,0	38,0	50,0
Motor teljesítménye	kW	441	529	1102
Üza.-javadalmazása	l	875	950	900
Emelkedőleküzdő képessége	%	60	60	60
Lépcsőleküzdő képessége	m	0,69	1,0	1,0
Árokáthidaló képessége	m	2,49	2,7	2,7
Gázlóképessége (max.)	m	0,99	2,0	4,0
Max. sebessége, út/terep	km/h	45/30	53/35	70/40
Hatótávolsága	km	200	300	300
Ágyú űrmérete	mm	90	105	120
Lőszer-javadalmazása	db	70	55	42
Tűzgyorsasága	löv./min	6–8	8	10
Kiegészítő fegyverzete	db–mm	1–7,62 gpu. 1–12,7 lé. gpu.	1–7,62 gpu. 1–12,7 lé. gpu.	1–7,62 gpu. 1–12,7 lé. gpu.
Lőszer-javadalmazása	db–mm	4000–7,62 400–12,7	4500–7,62 660–12,7	4500–7,62 660–12,7
Ködgránátvető	db	2X3	2X3	2X3
ABV-védőfelszerelés	–	nincs	van	van
Páncélzata	–	hagyományos acél	hagyományos acél	réteges
Lövegstabilizátor	–	nincs	kétsíkú	kétsíkú
Számítógépes tűzvezető rendszer	–	nincs	van	van
Lézertávmérő	–	nincs	van	van
Minősítése	–	elavult	korszerű	igen korszerű
Rendszeresítés éve	–	1961	1974	1990

felszerelését képező infravörös éjjellátó berendezéssel, automata tűzoltófelszereléssel, víz alatti átkelőeszköz-készlettel, valamint ABV-fegyverek hatása elleni védőfelszereléssel sem. A harckocsi alvázát felhasználva, hídvetőket és páncélozott műszaki járműveket, valamint páncélozott mentő-vontató járműveket is gyártottak.

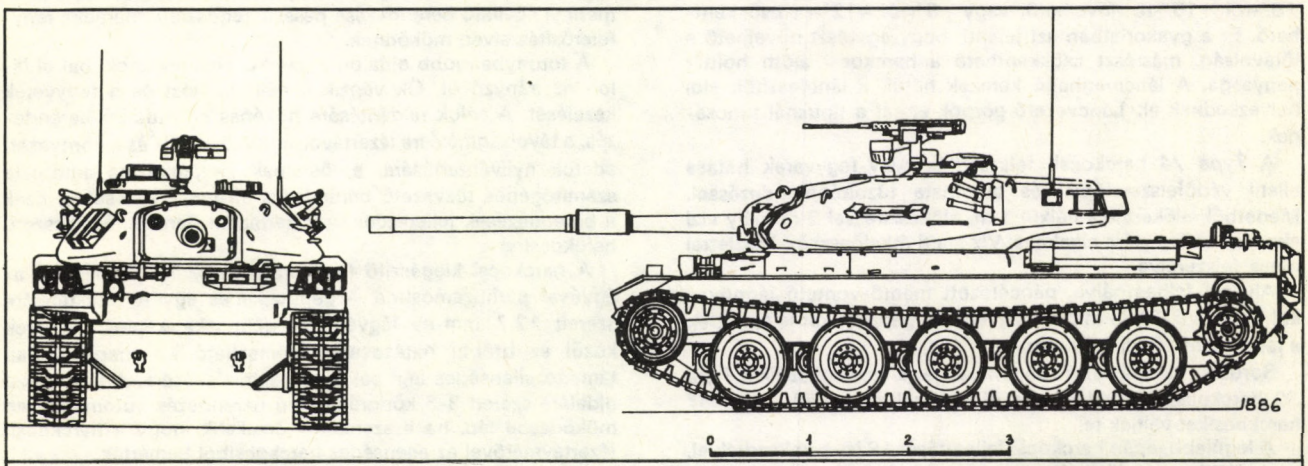
A másik szolgálatban álló harckocsitípus a *Type 74*. Ezt is a Mitsubishi Heavy Industries Konszern gyártja, előreláthatólag 1989 végéig. Tervezésére, fejlesztésére 1962-ben adtak megbízást a katonai vezetők. Tanulva a *Type 61* harckocsi fejlesztése során szerzett tapasztalatokból, már eleve több prototípus-változat készítését követelték meg a fejlesztőktől. 1964–67 között több változatot teszteltek, majd a kiválasztott típust meghatározott igények alapján való továbbfejlesztésre visszaadták a tervezőknek.

A tervezők, a gyártókkal együttműködve, jelentős módosításokat hajtottak végre a kiszemelt változaton, és 1969. szeptemberre elkészítették a katonai vezetés igényeinek megfelelő két prototípust, amelyeket *ST–B1* típusjelzéssel láttak el. Az *ST–B1* harckocsit a brit *L7A1* típusú, 105 mm-es, huzagolt csövű ágyúval és egy automata töltőberendezéssel szerelték fel. Az ágyút licencia alapján a Japan Iron Works cég készítette. Ezt a típust is többször módosították. Az 1971-re kialakított *ST–B3* változatnál már csak az automata töltőberendezést találták a szakemberek túlságosan bonyolultnak és költségesnek, ezért teljes elhagyását javasolták.

Újabb fejlesztési periódus után, 1973-ra készült el az első, sorozatgyártásra is elfogadott, automata töltőberendezés nélküli prototípus, és az *ST–B6* jelölést kapta. A harckocsit a tesztelés után megfelelőnek találták, és 1974-ben döntöttek a



1. *ábra. A* Type 61 *harckocsi nézeti rajza*



2. *ábra. A* Type 74 *harckocsi nézeti rajza*

rendszeresítésről a japán szárazföldi önvédelmi erőknél. A végleges jelölése *Type 74* lett. A sorozatgyártást 1975 szeptemberében indították be. 1989 végéig összesen 821 db *Type 74* harckocsit gyártanak.

Ez a harckocsi is hagyományos szerkezeti felépítésű. Az alvázat hegesztett, ötvözött acélból készült páncéllemezekből alakították ki. A torony héjszerkezete öntött acél. Az alváz és a torony belsejét a hagyományos elvek szerint osztották vezető,- küzdő- és motortérre. A harckocsivezető elöl, baloldalt foglal helyet. Három *JM17 Mk2* típusú normál periszkóp szolgál a nappali vezetés közbeni figyelésre, melyek közül a középső helyére infravörös figyelőberendezés szerelhető.

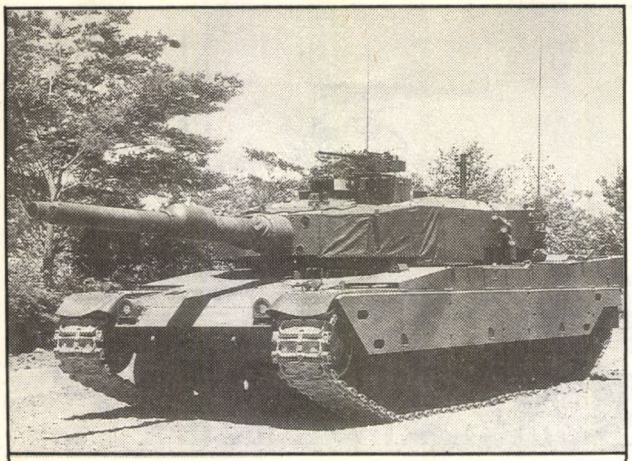
A küzdőtérben jobb oldalon a parancsnok, előtte az irányzó, bal oldalon pedig a töltőkezelő ül. A parancsnoki kupolába egy *J3* típusú infravörös periszkópot építettek lézer távolságmérővel kombinálva. Nagyítása egyszeres és nyolcszoros. Ezenkívül van még öt normál figyelőberendezés is. Az irányzó infravörös, *J2* típusú periszkópjának nagyítása is egyszeres és nyolcszoros. Az aktív rendszerű infravörös figyelőberendezések működéséhez szükséges megvilágítást a löveg bal oldalán, a toronyra szerelt nagyméretű, infravörös sugárvető biztosítja 1000 m távolságig. Normál fénnyel történő működtetése is lehetséges. Ebben az esetben 3000 m távolságig képes a célterületet megvilágítani. A harckocsi vezetéséhez 2-2 kisméretű infravörös és normál fényű sugárvető van a jármű elejére szerelve.

A harckocsi fő fegyvere a Japánban brit licencia alapján gyártott, kiváló paraméterekkel rendelkező, 105 mm-es *L7A1* típusú harckocsiágyú, amellyel 1500–2000 m-ig hatásosan lehet megsemmisíteni páncélozott célokat. Rendszeresített legfontosabb lőszertípusai a páncéltörő *APDS–T* és a repeszromboló *HESH–T* jelzésű gránátok. Újabban amerikai licencia alapján a Daikin Industry cégnél megkezdték az igen korszerű, *M735* típusú, *APFSDS* jelzésű, páncéltörő nyíllövedékek gyártását is.

A harckocsiágyú számítógépes tűzvezető rendszerét a Mitsubishi Electric, a parancsnok lézertávmérőjét a Nippon Electric cégek gyártják. A számítógépes tűzvezető berendezés automatikusan összegyűjti a célról, a környezetről (szélsebesség és -irány, hőmérséklet stb.) az adatokat. A parancsnok vagy az irányzó kijelöli a cél leküzdéséhez szükséges lőszertípust. A számítógép ezek alapján meghatározza a lövés leadásának optimális feltételeit. A löveg kétsíkú lövegstabilizátorral van felszerelve.

A harckocsi kiegészítő fegyverzetét egy – az ágyúval párhuzamosított – 7,62 mm-es géppuska, egy 12,7 mm-es légvédelmi géppuska és 2X3 db, a torony két oldalára szerelt ködgránátvető képezi. A harcjármű erőforrása egy Mitsubishi *10ZF Type 22WT* típusú, 10 hengeres, *V* elrendezésű, turbófeltöltésű, léghűtésű dízelmotor. Teljesítménye 529 kW, 2200 percenkénti fordulatszámnál. Az erőátviteli berendezés legfontosabb fődarabja a Mitsubishi gyártmányú, *MT75A* típusú, nyomatékváltó. Hat előremeneti és egy hátrameneti fokozata kézi kapcsolású.

A futómű oldalanként öt hidropneumatikus felfüggesztésű, gumibevonatú futógörgőből és a gumibetétes lánctalpból áll. A hidropneumatikus futógörgő-felfüggesztés lehetővé teszi, hogy a harckocsi előre-hátra ±6°-ot, jobbra-balra ±9°-ot a vízszintes alaphelyzetből kimozdulhasson. – Ezen lehetőség következtében a harcjármű hasmagassága 200–650 mm között változtatható. A löveg függőleges irányzási lehetősége pedig



3. ábra. A Type 90 *harckocsi*

+9°-ról +15°-ra növelhető, vagy –6°-ról –12°-ra csökkenthető. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy egyrészt növelhető a lőtávolság, másrészt csökkenthető a harckocsi előtti holttér nagysága. A láncmeghajtó kerekek hátul, a láncfeszítők elöl helyezkednek el. Láncvezető görgők ennél a típusnál nincsenek.

A *Type 74* harckocsit felszerelték ABV-fegyverek hatása elleni védőfelszereléssel és automata tűzoltóberendezéssel. Menetből, előkészítés nélkül 1 m, előkészítéssel 2 m mély vízi akadály leküzdésére alkalmas. Víz alatti átkelőeszköz-készlettel nincs felszerelve.

Alvázát felhasználva, páncélozott mentő-vontató járműveket és önjáró, 2X35 mm-es légvédelmi gépágyúkat is építettek a japán szárazföldi erők részére.

Sorozatgyártását ez év végén befejezik és megkezdik a *Type 90* harckocsik gyártását. Az új típussal az elavult *Type 61* harckocsikat váltják fel.

A legújabb japán harckocsi fejlesztését 1976-ban kezdték el, gyakorlatilag az előző típus sorozatgyártásának beindulásával egy időben. A fejlesztés kezdetén az új harckocsi az *ST–C1* jelzést viselte, majd a hagyományokkal szakítva, a *TK–X* jelzést kapta.

A harckocsimotor, az ágyú, az új lőszertípusok és az automata tűzvezető berendezés fejlesztésére az 1977-es pénzügyi évtől, míg az új típusú páncélzat és a futómű-felfüggesztő rendszer kialakítására az 1978-as pénzügyi évtől biztosították a fedezetet. Először új, 120 mm-es huzagolás nélküli ágyú kifejlesztésére tettek javaslatot, de később elvetették ezt, és az igen korszerű, a gyakorlatban jól bevált nyugatnémet Rheinmetall gyártmányú ágyú megvásárlása mellett döntöttek. Ezt a harckocsiágyút már eredményesen alkalmazzák a nyugatnémet *Leopard–2* és az amerikai *M1A1* harckocsikba építve. Szakemberek egybehangzó véleménye szerint ez a nyugati világ legkorszerűbb harckocsiágyúja.

A *TK–X* harckocsi fejlesztésének (és majdani gyártásának) fővállalkozója a Mitsubishi Heavy Industries. A fegyverzeti rendszer kialakításának alvállalkozója a Japan Iron Works, az automata tűzvezető berendezésé pedig a Mitsubishi Electric cég.

A *TK–X* harckocsi szerkezeti fődarabjait 1977 és 81 között alakították ki és vetették alá vizsgálatnak. Az első komplett mintát 1982–84 között építették meg. A vizsgálatokat 1985–86-ban hajtották végre. A kisebb módosításokkal épített második minta 1986–87-ben készült el, és ezt követően ellenőrző vizsgálatokra, majd csapatpróbára bocsátották. A kedvező tapasztalatok alapján először úgy döntöttek, hogy *Type 89* jelzéssel rendszeresítik a szárazföldi önvédelmi erőnél. A döntést később megváltoztatták, és az új harckocsi jelölése *Type 90* lett.

A harckocsi alvázát és tornyát ún. kompozitpáncélból készítették. A páncélzat fejlesztésében a Japan Iron Works és a Kyoto Ceramic Company cégek vettek részt. Ez utóbbi cég részvétele a fejlesztésben azt bizonyítja, hogy a kompozit páncéllemezek között kerámiabetét lehet elhelyezve, így tehát réteges páncélzatról beszélhetünk az új japán harckocsi esetében.

A *Type 90* a fejlett országok első automata töltőberendezéssel felszerelt harckocsija. Ennek következtében a kezelőszemélyzete 3 főre csökkent. (Eddig a szovjet *T* jelzésű harckocsicsalád újabb típusai rendelkeztek automata töltőberendezéssel.) A már említett nyugatnémet Rheinmetall 120 mm-es, huzagolás nélküli ágyú a legkorszerűbb *APFSDS* páncéltörő nyíllövedék és a *HEAT–MP* páncéltörő lövedék kilövésére is alkalmas. A harckocsi tornyának kialakítása hasonlít a nyugatnémet *Leopard–2* harckocsiéra.

A harcjármű vezetője elöl, bal oldalon helyezkedik el. A beépített három figyelőperiszkóp nappal és éjjel egyaránt biztosítja a vezetés közbeni pontos tájékozódást. A harckocsi valamennyi éjjellátó berendezése passzív rendszerű, maradék fényerősítés elvén működnek.

A toronyban jobb oldalon a harckocsiparancsnok, bal oldalon az irányzó ül. Ők végzik a célfelderítést és a fegyverek kezelését. A célok felderítésére hőképes célfelderítő berendezés, a távolságmérésre lézertávolságmérő, a cél- és a környezeti adatok nyilvántartására, a lőelemek kiszámítására automata számítógépes tűzvezető berendezés áll rendelkezésükre. Ezek a berendezések jellemzőek egy harmadik generációs korszerű harckocsira.

A harckocsi kiegészítő fegyverzetét egy 7,62 mm-es – az ágyúval párhuzamosított – géppuska és egy torony tetejére szerelt 12,7 mm-es légvédelmi géppuska képezi, amelyek közül az utóbbi hatásosan alkalmazható kis magasságban támadó ellenséges légi célok megsemmisítésére. A torony két oldalára szerelt 3-3 ködgránátvető berendezés automatikusan működésbe lép, ha a szenzorok érzékelik, hogy a harckocsit lézertávmérővel az ellenséges harckocsiból bemérték.

A harckocsi erőforrása egy Mitsubishi *10ZG* típusú, 10 hengeres, *V* elrendezésű, folyadékhűtésű, turbófeltöltésű dízelmotor. Teljesítménye 1102 kW. Hengerűrtartalma 21 500 cm^3. Az automata nyomatékváltó hidrosztatikus tengelykapcsolóval csatlakozik a motorhoz.

A futómű oldalanként hat gumibevonatú futógörgőből, lánctalpból, három láncvezető görgőből, elöl láncfeszítő, hátul pedig láncmeghajtó kerékből áll. A futógörgők ún. vegyes felfüggesztűek. Ez azt jelenti, hogy az első és második, valamint az ötödik és hatodik futógörgők hidropneumatikus szerkezetre, míg a harmadik és a negyedik futógörgők torziós tengelyre vannak szerelve. Itt is érvényes a *Type 74* típusnál leírt egyik lehetőség, amely szerint a harckocsi előre-hátra ±6°-ot képes a vízszintes alaphelyzetből kimozdulni a hidropneumatikus felfüggesztő rendszerben lévő nyomás változásának hatására.

A harckocsit felszerelték ABV-fegyverek hatása elleni védőfelszereléssel, automata tűzoltófelszereléssel, víz alatti átkelőeszköz-készlettel, belső beszélőberendezéssel és rádió adóvevő berendezéssel.

Összességében megállapítható, hogy a *Type 90* japán harckocsi magas színvonalon elégíti ki a korszerű harcjárművekkel kapcsolatos követelményeket. 1990-től mintegy 400 db gyártását tervezik, a *Type 61* típus felváltására.

Hamar Sándor őrnagy

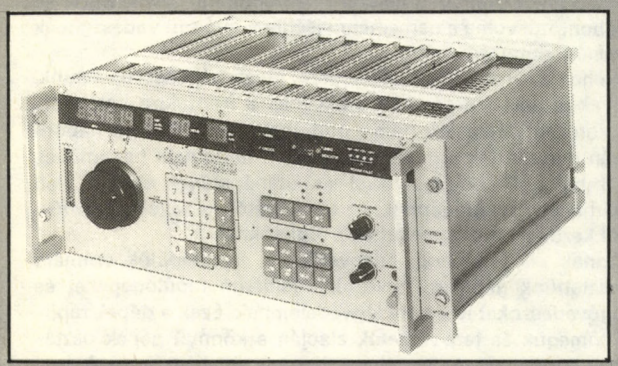
Irodalom: International Defence Review 1988/6.

Vrev–T kommunikációs vevőkészülék

A **VREV**-korszerű elemekből, korszerű technológiával felépített, 4. generációs, különleges szolgáltatásokat biztosító, sokoldalú vevőkészülék. Egyaránt alkalmas mind autonóm megfigyelő, illetve kommunikációs vevőként, mind korszerű számítógéppel együtt, nagy intelligenciájú felderítő rendszer vevőkészülékeként való alkalmazáshoz. Rendelkezik mindazon vételi üzemmódokkal, amelyek e frekvenciasávban szokásosak, valamint megfelelő kimenetekkel további jelfeldolgozók, illetve analizátorok számára. Mikroprocesszoros vezérlő rendszere könnyű kezelhetőséget és számos különleges szolgáltatást biztosít. Frekvenciahangoló rendszere szintézeres felépítésű mozgó elemeket nem tartalmaz. Nagy linearitású, kis torzítású bemenőfokozatai révén különlegesen jó vételi tulajdonságokkal rendelkezik.

Főbb jellemzői:

- vételi frekvencia, üzemmód és sávszélesség gyors, könnyű beállíthatósága manuális módon, tasztatúrán keresztül, vagy távvezérlés útján;
- kvázifolyamatos frekvenciahangolás 100 Hz-es lépésekben;
- 12,5 kHz-es csatornázott frekvencialéptetési lehetőség.
- beépített, nagy kapacitású, címezhető háttérmemória 100 teljes vételi adatsor tárolására;
- tetszés szerint programozható frekvenciahatárok között önműködő, folyamatos kereséses üzemmód (SEARCH), illetve kizárási lehetőség ismert, figyelni nem kívánt adások számára ugyanezen üzemmódban;
- tetszés szerint programozható frekvenciák közötti, önműködő, léptetett kereséses üzemmód (SX SCAN);
- beállítható küszöbszint a kereséses üzemmódok számára;
- beépített fél oktáv bemeneti szűrőkészlet;
- relatív térerősség, kijelzés 10 dB-es lépésekben;
- korlátlan követési képességű AFC;
- összetett hangolási indikátor;
- hálózati és akkumulátoros táplálási lehetőség;
- 19" keretbe szerelhető, ill. dobozos kivitel.



Főbb műszaki adatok:

Vételi frekvenciatartomány: 20,0-tól 99,9999 MHz

Érzékenység: tipikusan 10 kT°

Táplálás:

- váltakozó áramú hálózati táplálás (egyfázisú)
- feszültség: 220 V +10 % −15
- frekvencia: 50 ± 5 Hz
- teljesítményfelvétel: max. 75 VA
- egyenáramú (akkumulátoros) táplálás
- feszültség: +24 V ±15%
- teljesítményfelvétel: max. 50 W.

Méretek:

Maximális külméretek: dobozos kivitelnél:

szélesség	444 mm
magasság	192 mm
mélység	410 mm

keretbe szerelhető kivitelnél:

szélesség	483 mm
magasság	177 mm
mélység	410 mm

Tömeg: dobozos és keretes kivitelnél tipikusan 21 kg.

MECHANIKAI LABORATÓRIUM

Budapest

Interjú a MiG-gépek tervezőivel

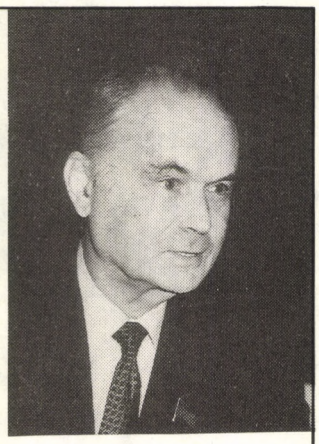
1988 őszén a Haditechnika, a Néphadsereg és az Igaz Szó szerkesztősége az APN útján kérdéseket tett fel a MiG Tervező Iroda vezető munkatársainak. Az 1989 januárjában érkezett válaszokat most összevonva közöljük, mivel nem lehet egymástól elszakítva, összefüggés nélkül közreadni. A válaszokat az alábbi munkatársak adták:

Beljakov, Rosztyiszlav Apolloszovics, *a Mikojan Tervező Iroda főkonstruktőre, a Szocialista Munka kétszeres Hőse, Lenin- és Állami-díjas akadémikus. A moszkvai Repülő Főiskola elvégzése után a Tervező Irodához került, ahol főkonstruktőrként dolgozik. Vezetésével hozták létre a negyedik nemzedékhez tartozó* MiG–29-*es gépet.*

Menyickij, Valerij Jevgenyevics, *a Tervező Iroda vezető pilótája, a Szovjetunió Hőse, Lenin-díjas, a Szovjetunió érdemes berepülőpilótája. Egyike volt a* MiG–29-*esek első kipróbálójának.*

Valdenberg, Mihail Romanovics, *a főkonstruktőr helyettese, a Szocialista Munka Hőse, Állami-díjas.*

Beloszvet, Anatolij Alekszejevics, *a főkonstruktőr helyettese, Lenin-díjas.*

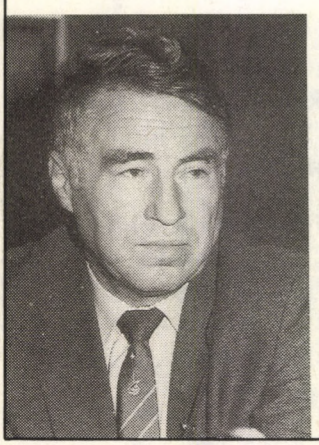


Valerij Menyickij vezető berepülőpilóta, a Mikojan Tervező Intézet munkatársa, a Szovjetunió Hőse, Lenin-díjas a Szovjetunió érdemes berepülőpilótája

Rosztyiszlav Beljakov, a Szovjetunió Repülésügyi Minisztériumának főkonstruktőre, a Szovjet Tudományos Akadémia tagja

Anatolij Beloszvet, a Szovjetunió Repülésügyi Minisztériuma főkonstruktőrének helyettese

Mihail Valdenberg, a Szovjetunió Repülésügyi Minisztériuma főkonstruktőrének helyettese



– Kérem, mondják el, hogyan keletkezett és hogyan dolgozott az első években a Mikojan Tervező Iroda?

R. A. Beljakov: Tervező Irodánk csak katonai repülőgépekkel foglalkozik. 1939. december 8-án alapították a Repülésügyi Népbiztosság utasítására. Akkoriban figyelembe véve a küszöbön álló háború veszélyét, a párt Központi Bizottsága minden tervezőt felszólított, hogy vegyen részt egy új típusú vadászgép létrehozásában, mivel Spanyolországban és a halhin-goli események idején megmutatkoztak légierőink gyenge oldalai.

Egy kezdeményezőcsoport Artyom Ivanovics Mikojan vezetésével javaslatot tett arra, milyen legyen az új vadászgép. A vázlatos tervet 1940 december 8-án hagyták jóvá. Döntés született a gép gyártásáról, 1941. elején pedig már levegőbe emelkedett az első *MiG–1*-es. E modellt korszerűbb későbbi változataitól eltérően, kis mennyiségben gyártottuk. Később országunk fegyveres erőinél igen sok *MiG–3* teljesített szolgálatot.

A háború alatt megszüntették a *MiG–3*-as gyártását. Ez azzal magyarázható, hogy ugyanaz a motor volt benne, mint az *Il–2*-es csatagépben, mely a harckocsik elleni küzdelem hatékony eszközének bizonyult. Mivel a Mikulin tervezte *AM–37*-es motorokból nem volt elegendő, le kellett állítani a *MiG–3*-as gyártását. Ekkor különböző korszerűsítéseket végeztünk: más motorokat felhasználva, nagy magasságokban repülni képes gépeket terveztünk. Kísérleti-tervezői munkák egész sorát hajtottuk végre. Annak ellenére, hogy gépeink jobb tulajdonságokkal rendelkeztek, mint a légierőknél akkor rendszerben lévők, nem volt célszerű hadrendbe állításuk, mivel ez megbontotta volna a nagy mennyiségben gyártott vadászgépek termelési ritmusát.

Nehéz szakasz volt ez számunkra: olyan gépeket terveztünk, melyek jobbak voltak, mint amilyenek a frontokon harcoltak, ám sorozatgyártásukra nem gondolhattunk... Csak a háború végén gyártottunk egy kis sorozatot, a dugattyús hajtóművel, majd hajtómű-kompresszorral és utánégetővel ellátott első sugárhajtású repülőgépből. Az ezt követő modelleket a *MiG–9*-től kezdve, rendszeresítették a légierőknél.

Annak ellenére, hogy alapvetően a frontrepülők számára fejlesztettünk gépeket, terveztünk felderítő repülőgépeket és elfogóvadászokat is a honi légvédelemnek. Ezek a gépek repülési tömegük és fegyverzetük alapján a könnyű gépek osztályához tartoznak. A legnehezebb gép, amelyet Tervező Irodánkban alkottunk (mintegy 35 000 kg tömegű), a *MiG–25*-ös.

Nem titok, hogy az 1950-es, 1960-as években a Tupoljev Tervező Irodával és a rádiótechnikai iparral közösen robotrepülőgépeket állítottunk elő. E témát később egyik részlegünknek adták át.

Nyugaton egészen a közelmúltig nem valós elképzelések alakultak ki lehetőségeinkről, többek között műszaki színvona-

lunkról, technológiai és tervezési megoldásainkról. Erről ismét meggyőződtünk, amikor felkerestük az 1987-es párizsi légi bemutatót. Ezen ismét nem volt kiállítva szovjet katonai repülőgép, ezért némi bizalmatlansággal fogadtak bennünket. Moszkvába visszatérve, jelentettük az ország vezetőinek, hogy az új politikai gondolkodás szellemében célszerűnek tartanánk, ha valamelyik közeljövőben rendezendő kiállításon, például Farnborough-ban bemutatnánk egyik legutóbbi munkánkat, a negyedik nemzedékhez tartozó *MiG–29*-es elfogó vadászt.

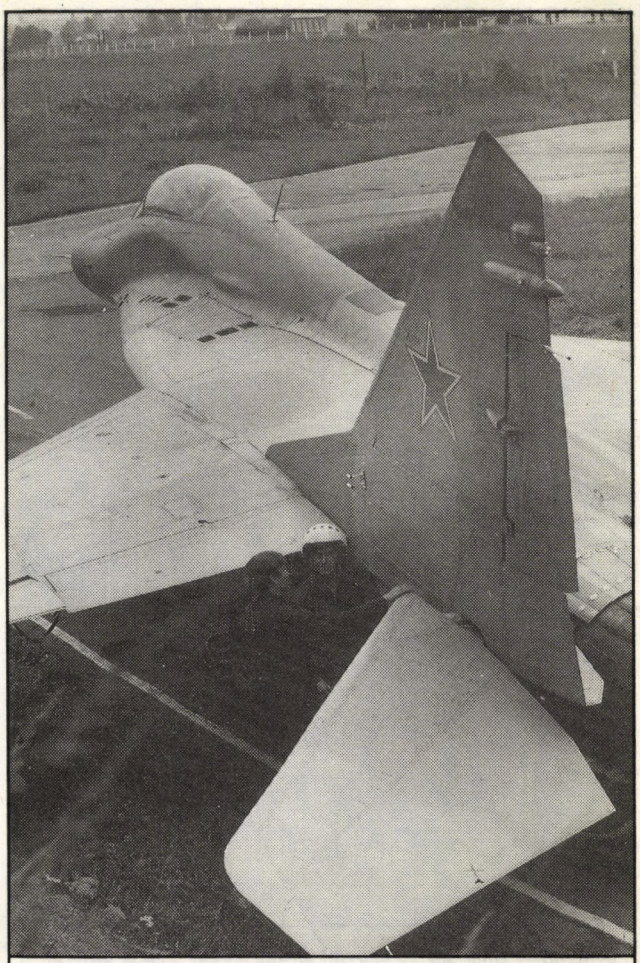
A világ műszaki közvéleménye elismeréssel fogadta a Farnborough-ban kiállított *MiG*-gépet. A nyugati sajtóban megjelent cikkek azt bizonyítják, hogy a sorozatban előállított szovjet elfogó vadászgépnek jobb mutatói vannak, mint a jelenleg nyugaton fejlesztés alatt álló gépeknek. Ez minden valószínűség szerint arra kényszeríti a tervezőket, hogy felülvizsgálják az amerikai és európai vadászbombázók korszerűsítési programját.

Befolyást gyakorol-e a Tervező Iroda munkájára a Szovjetunió kül- és belpolitikája?

R. A. Beljakov: Miután a sajtó közölte, hogy Nagy-Britanniában bemutattuk az új szovjet elfogó vadászt, számos hasonló kérdést tartalmazó levelet kaptunk. Anélkül azonban, hogy be ne mutatnánk repülőgépeinket, senkit sem tudunk meggyőzni az e téren elért színvonalról. A *MiG–29*-es egyébként először 1977-ben emelkedett magasba, 1983-ban állítottuk rendszerbe, és külföldre is eladunk belőle.

Nehéz megmondani, hogy egy harci gép meddig marad új. A Mikojan Tervező Iroda nem tudott volna korszerű repülőeszközöket ajánlani, ha nem a jövő igényeinek figyelembevételével dolgozik. Erre egyelőre országunk és az egész szocialista közösség védelmi érdekei miatt van szükség.

1. ábra: A. Kvocsur és R. Taskajev (jobbról) berepülőpilóták egy MiG–29U *gyakorló-oktató géppel*



2. ábra: A MiG–29*-es szovjet elfogó vadászgép a bal vezérsík felől nézve*

Ugyanakkor mi tervezők vagyunk, feladatunk a gépek megteremtése, nem pedig az adásvétel. A fegyvereket, így a repülőgépeket is, kormányközi szerződések alapján szállítjuk a baráti országoknak.

A *MiG–29*-es farnborough-i bemutatása után több ország fordult hozzánk olyan kéréssel, hogy védelmi célokból szállítsunk neki e típusból. Az elégséges védelem problémája több állam számára ma is aktuális.

Mihail Gorbacsov az ENSZ-ben nemrég bejelentette, hogy országunk jelentős mértékben csökkenteni kívánja fegyveres erőit. Ez az elhatározás a katonai légierőt is érinti, ahol a repülőgépek száma 800 db-bal kevesebb lesz. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a jövőben nem kell törekednünk a legkorszerűbb műszaki színvonalat képviselő gépek előállítására. Egyre növekszik a bonyolult, korszerű megoldások iránti igény. A világ és annak berendezkedése olyan, hogy államunk és a szocialista közösség védelme továbbra is kötelességünk. Ugyanakkor minden erővel arra kell törekednünk, hogy a katonai szembenállás szintje a lehető legalacsonyabb legyen. Ha valaki, akkor mi a fegyverzet korszerűsítésén munkálkodók tudjuk, mi történhet, ha e fegyvereket használatba veszik.

– Mivel magyarázható, hogy néhány szocialista ország, így például Jugoszlávia saját elfogó vadászokat kíván gyártani?

R. A. Beljakov: Az önállóságra törekvéssel és azzal az óhajjal, hogy nemzetközi piacon ne mint vásárlók jelentkezzenek. Mindig meg lehet ugyanis határozni azt a repülőgéptípust, amely iránt kereslet mutatkozik. Ugyanakkor Ön is jól tudja, hogy önmagában valaminek az óhaja, még nem elegendő. Csehszlovákiában, Lengyelországban, Jugoszláviában elég magas a termelési kultúra, és megvannak a szükséges feltéte-

3. ábra: A MiG–29*-es szovjet elfogó vadászgép 4 db légi-harc-rakétával*

lek ahhoz, hogy meginduljon a könnyű katonai repülőgépek gyártása. A gyakorlat azt bizonyította, hogy ezek a gépek elég félelmetes harci eszközök, mivel komoly fegyverzettel lehet ellátni őket. Így például a Falkland-szigeteki konfliktus idején az argentin légierő egyik gépének fedélzetéről indított rakétával süllyesztettek el egy angol rombolót.

– Együttműködik-e a Mikojan Tervező Iroda a többi országok hasonló szervezeteivel?

R. A. Beljakov: Ha a kormány megbíz bennünket egy ilyen kapcsolat kiépítésével, ennek nincs semmi akadálya. A Tervező Iroda repülőkultúrája igen magas színvonalú. A magam részéről például úgy vélem, hogy sikeresen tudnánk együttműködni a szocialista országok, a Varsói Szerződés tagállamainak hasonló tervezőirodáival.

– A haditechnikai fejlesztés hatást gyakorol a polgári ágazatokra. Említsen ennek néhány példáját.

R. A. Beljakov: Amikor a *MiG–25*-ösön dolgoztunk, rájöttünk, hogy nincs olyan szerkezeti anyagunk, mely képes 300 °C-os hőt elviselni. Ilyen hőmérsékletre hevülnek fel a nagy sebességtől a szárnyvégek. Szilárd, könnyű, nem rozsdásodó anyagra volt szükség, amely egyben tartalék tüzelőanyag-tartályként is szolgálhat. Meg kellett szerveznünk az alkalmas fém előállítását, hengerlését, hegesztését. Megoldásainkat később átvette az egész ipar.

A kompozitanyagok is a repülőgépipar fejlesztésének köszönhetők. A repülőgép az új technológiák hordozója. A jövőben például olyan anyagokra és szerkezetekre van szükségünk, amelyek 5–600 °C-on sem veszítik el tulajdonságaikat.

Tervezőink most azt a feladatot kapták, hogy dolgozzanak ki közszükségleti cikkeket előállító automatizált gépsorokat.

A. A. Beloszvet: Megbízhatóság elnevezésű programunk olyan módszerek komplex gyűjteménye, melyek növelik a technikai eszközök használhatósági idejét. A programot most kezdik alkalmazni a mezőgazdasági gépek gyártásában, és több más iparágban is. Ez igen nagy eredménynek számít.

– Milyennek képzeli a XXI. század vadászgépét?

R. A. Beljakov: Nyugaton ezt minden valószínűség szerint jobban tudják, mint mi. Ott már megjelent egy könyv, melynek címe: *MiG–2000*. Farnborough-ban beszélgettem a könyv szerzőjével, aki a General Dynamicsnál dolgozik. Ön lesz a képviselőnk a cégnél – mondtam neki.

Ma még mi sem tudjuk, milyen lesz az ezredforduló vadászgépe. A műszaki színvonal gyorsan változik. Az utóbbi évek gyakorlata azt mutatja, hogy a különböző tudományok határterületein váratlan forradalmi megoldások születnek. A világűrből nemrég visszatért *Buran* űrrepülőgép sok új információt hozott magával. Ezeket tanulmányozzuk, elemezzük. Feltételezhető, hogy a következő évszázad elejére hajtóanyagként megkísérelünk hidrogént alkalmazni. Ez egészen más méreteket és más tömegeket követel.

– Hogyan veszik figyelembe egy új repülőgép tervezésénél a berepülőpilóták tapasztalatait?

R. A. Beljakov: Berepülőpilótáink a gépeket nemcsak a levegőben próbálják ki. Amikor leszállnak, a tervezőkkel együtt dolgoznak tovább a maketten.

A vezető berepülőpilótának, Valerij Jevgenyevics Menyickijnek mindig azt mondtam, bármilyen beosztása legyen is a Tervező Irodán belül, fő feladata, hogy első helyettesem legyen.

M. R. Valdenberg: A berepülőpilóta minden repülőszerkezet tervezésének egyik főszereplője. Feladata nemcsak az, hogy meghatározott óraszámban repüljön az új gépen és különféle manővereket hajtson vele végre, hanem az is, hogy alkotó módon járuljon hozzá a gép fejlesztéséhez. Ez elvi kérdés. A nálunk dolgozó valamennyi pilótának mérnöki képesítése van, és valamennyien kiváló szakemberek.

A. A. Beloszvet: Szeretnék néhány szót szólni a berepülő-

4. ábra: Egy MiG–29*-es elfogó vadászgép leszállása fékernyővel*

pilóták bátorságáról. Ez nem egészen azonos azzal, ahogyan az ismeretterjesztő művekből és népszerű filmekből kirajzolódik az átlagember előtt.

Mi berepülőpilóták és tervezők annak ellenére, hogy életkorunk miatt különböző nemzedékekhez tartozunk, nem egyszerűen munkahelyi kollégái vagyunk egymásnak. A kísérleti repülés után visszatérő berepülőpilótának bátran és objektívan kell véleményét nyilvánítania. Ezt nem zavarhatja a személyes szimpátia vagy antipátia, s még kevésbé valami pillanatnyi érdek.

R. A. Beljakov: Szükség van még egy „harmadik bátorságra" is. Ha valamely hiba a pilóta miatt következett be, ezt be kell ismernie. Különben a tervezők hamis nyomon indulnak el. Ez a fajta szakmai elkötelezettség valamennyiünk számára igen fontos.

V. I. Menyickij: Sok nagyszerű, kiváló pilótára emlékszem, aki szakmai problémáink vitáiban egyszerűen nem kívánt részt venni. Pedig a tervezőknek elgondolásaik megvitatásakor éppen a „konfliktushelyzetre" van szükségük, hiszen ösztönösen érzik, hogy igazuk van, ám álláspontjuk megvédéséhez még nincsenek meg a kellő érveik. Annyi legalábbis biztos, hogy vita esetén mindkét fél előtt jobban megvilágosodik az adott probléma. Hiszen valamennyien abban vagyunk érdekelve, hogy az új repülőgép tökéletesebb és lehetőleg egyszerűbb legyen, mint a korábbi.

– Ilyen kritikus helyzetekben ellenőrizték az új gépet?

V. I. Menyickij: Egy új gép alkotásának legfontosabb színtere mégiscsak a földön végzett munka. Ami a kritikus szituációkat illeti, általában végigvesszük a repülésben előforduló, sőt az elő nem forduló helyzeteket is. Mindenegyes új gépet alaposan elemzünk egy különleges helyzeteket leíró gyűjtemény alapján, s a tennivalókat a gép kezelési utasításában rögzítjük.

Elvileg minden vészhelyzet egyszerűbb, mint amire a személyzet fel van készítve. Más kérdés, hogy a helyzetek gyakran váratlanul állnak elő. Itt már jelentős szerepe van a szakmai tudásnak, a reakciók gyorsaságának.

M. R. Valdenberg: Hozzá kell tennem ehhez, hogy amikor egy új gépen dolgozunk, és az egy előre nem látott vészhelyzetbe kerül, ami sajnos előfordul, számomra már azt jelenti, hogy e kísérleti repüléseket nem terveztük meg kellőképpen. A különleges helyzetek módszertani megközelítésének lényege éppen az, hogy kiküszöböljük a váratlan helyzeteket.

R. A. Beljakov: Ha a levegőben leáll az egyik hajtómű, majd ezzel fenyeget a másik is, természetesen olyan rendkívüli helyzet áll elő, mely a berepülőpilótáktól igen magas fokú, mesterségbeli tudást követel.

M. R. Valdenberg: Ki számít arra, hogy a levegőben leáll egy hajtómű? Ám a valóságban ez mégis előfordul.

– Mi a szerepe a berepülőpilótának, ha egy új gépen repül?

V. J. Menyickij: Azt hiszem, a berepülőpilóták szerepe minden géptípus, sőt bármilyen új gép esetében azonos: a pilótának a tervezők munkatársaivá kell válnia. A berepülőpilóta nemcsak a képletek, műszaki rajzok, mechanikus manipulációk nyelvén ért szót a géppel. Lehet, hogy van aki azt mondja, csupán fantáziálok, amikor beülök a repülőgép pilótafülkéjébe, és úgy érzem, hogy egységes egésszé válok valamely élőlénnyel, melynek meg van a saját maga „jelleme". Nem egyszerűen az „ember–gép" kapcsolat alakul ki közöttünk, hanem egy érzelmi, belső kontaktus is. Lehet, hogy kicsit elvont mindaz amit mondok, ám egy igazi berepülőpilóta képes arra, hogy a repülés alatt szerzett tapasztalatait a tervezőnek pontos műszaki nyelvre fordítsa le.

– Beszéljen néhány szót a berepülőpilóta életéről. Melyik a kedvenc repülőgép-típusa? Milyen érdekes szituációkba került?

– 1944-ben születtem Moszkvában, majd 1961-ben az iskola befejezése után a Repülő Főiskolára kerültem. A főiskola elvégzése után három évig gyakornokként dolgoztam, majd felvettek a berepülőpilóta iskolába. Egy év nyolc hónap múlva a Mikojan Tervezőirodához irányítottak.

1984-ben tanítóm, Alekszandr Vasziljevics Fjodorov halála után kineveztek a Tervező Iroda vezető pilótájává.

Legkedvesebb géptípusom a *Mig–29*-es. Ez áll legközelebb ahhoz a géphez, amit egy pilóta ideálisnak tart. Nagyszerűen egyesíti magában a megbízhatóságot, a könnyű irányíthatóságot, a jó fegyverzetet és a harcfeladatok könnyű megoldhatóságát. Ha ezek a szempontok szerint értékeljük a *MiG–29*-et, ideális gépnek mondhatjuk.

Sok pilóta emlékszik első önálló repülésére. Őszintén szólva én nem. Először a főiskolán emelkedtem a levegőbe. Addig még utasként sem fordultam meg repülőgépen. Az első gép, amelyen repültem, egy *Jak–18*-as volt.

Amikor az első, nem gyakorlás során végrehajtott, hanem valódi katapultálás után *MiG–29*-esem kigyulladt, hosszú időre kórházba kerültem. Mint látja, munkánk együtt jár az erős fizikai és pszichikai terhelésekkel, néha az egészség elvesztésével. Mi azonban szeretjük hivatásunkat, mivel alkotómunkát végzünk, és lehetőségünk van az önmegvalósításra.

Egy alkalommal Viktor Rindin érdemes berepülőpilótával egy olyan géppel szálltunk le, melynek hajtóműve leállt a levegőben. Valamennyi érvényben levő szabály szerint a gépet azonnal el kellett volna hagynunk, ám mi úgy véltük, van esély arra, hogy nagyobb baj nélkül leszálljunk. Nem jelentettük be „földnek" a részletes helyzetet, mivel erre már nem volt idő.

Javasoltam Viktornak, hogy hagyja el a gépet, ám ő nem akarta. Nem repültünk elég magasan ahhoz, hogy eljuthassunk a repülőtérig. Így egy szántóföldön kényszerleszállásra kényszerültünk. Amikor kimásztunk a fülkéből, megkérdeztem Viktort: „Mitől vagy olyan sápadt?"

– Előbb nézd meg magad ...

Közben odaérkeztek az orvosok és a mentőszolgálat tagjai. Sem Viktor, sem én nem dohányzunk, ám most kértünk egy cigarettát. Hiába, hajtómű nélkül nem mindennap száll le az ember. Álldogáltunk, és még tulajdonképpen nem fogtuk fel egészen, milyen kevésen múlott, hogy soha többé ne lássunk ilyen szép, száraz, napsütéses napot, ne legyenek lábunk alatt tócsák ... „De hát hogy is van ez? Hiszen nem esett az eső. Akkor mitől van itt tócsa?" – Alig villant át mindez a fejemen, amikor az időközben odaérkező tűzoltó kikapta kezünkből a cigarettát. Kiderült, hogy a talaj lábunk alatt teljesen át volt itatva kerozinnal. A leszálláskor ugyanis megsérültek a repülőgép tüzelőanyag-tartályai.

Úgy gondolom, ehhez hasonló története csaknem minden berepülőpilótának van.

– Nevezze meg kérem azokat a repülőgép-típusokat, amelyek nem kerültek sorozatgyártásra. Mondjon róluk néhány konkrétumot.

V. J. Menyickij: Több olyan gépet próbáltunk ki, melyet később nem rendszeresítettek. Elsősorban nem azért, mert roszszak voltak, hanem azért, mert ezeket közbeeső típusokként, kísérleti jelleggel alkották. Számos szerkezeti megoldást próbáltak ki rajtuk. A *MiG*-ek sorszámozásában az, hogy a páros számok hiányoznak, egyébként nem azt jelenti, hogy azokat a gépeket sikertelenségük miatt nem gyártották, csupán azt, hogy minden egyes elfogó vadásznak páratlan sorszáma van: 21, 23, 25 ...

– Dolgoznak rakétahajtóműves repülőgépeken?

R. A. Beljakov: A mai repülőgép-hajtóművek többsége úgynevezett közvetlen áramlású hajtómű. Nagy magasságban és nagy sebességnél a *MiG–25*-ös hajtóművei nem a kompresszorral, hanem saját sűrítési fokuk jósága miatt tudják növelni teljesítményüket. A turbókompresszoros hajtóművek esetében minél nagyobb a magasság és a sebesség, annál nagyobb a hajtómű tolóereje.

– Mi a véleménye a farnborough-i Nemzetközi Légikiállításról? (Az 1988-asról van szó. A szerk.)

5. ábra: Egy MiG–29 *vadászgéppel felszerelt gárda vadászrepülő-ezred*

V. J. Menyickij: Először vettem részt ehhez hasonló kiállításon, azért nagy hatást gyakorolt rám. Mint szakember, kiemelném a repülések és a gépek műszaki kiszolgálásának kifogástalan szervezését. Nagyon jó benyomást keltett bennem a repülőtéri szolgálatok összehangolt munkája. Ahol csak lehetséges, kerülik a papírmunkát, ami ma bennünket még itt-ott akadályoz.

Alig néhány napig voltunk Nagy-Britanniában, ám feltűnt nekünk, milyen népszerű a fiatalok között a pilótahivatás. Ebben valószínűleg nagy szerepe van az újságoknak és a televíziónak, melyek nagyszerűen reklámozzák a repülőgépeket, sokat beszélnek a pilótahivatás presztízséről. Sajnos mi messze vagyunk mindettől.

Egy külső megfigyelés: Nagy-Britanniáról azt hittem, hogy a köd, a szmog országa. Bennünket napfényes idő és kék égbolt fogadott. Első pillantásra szembetűnt, mennyire szeretik az angolok a tisztaságot és rendet. Amikor egyik technikusunk például egy kis kerozint öntött a földre, angol kollégáink udvariasan hallgattak, ám arckifejezésükből világosan éreztük elítélő véleményüket.

A farnborough-i kiállítás azt mutatta, hogy külföldi kollégáink nagy tudású, méltó partnerek, akikkel van miről beszélnünk.

– Hogyan vélekedik a MiG–29-es *bemutatásáról, ami egyben egy szovjet katonai repülőgép első nyilvános kiállítása volt?*

– Mi bíztunk a gépünkben, reméltük, hogy komoly érdeklődést vált ki a nyugati szakemberek körében, ám mégis izgultunk. Egy bemutató, mégiscsak bemutató. A gép által kiváltott visszhangra mi sem jellemzőbb, minthogy a brit televízió a kiállításról készült riportjait a *MiG–29-es* képének bemutatásával kezdte. Mint vendégeket, igen udvariasan kezeltek bennünket, azt pedig külön látni kellett volna, mennyire megnőtt a szovjet küldöttség és a szovjet technika tekintélye, miután R. Taszkajev és A. Kvocsur berepülőpilóták bemutatták, mire is képesek a *MiG*-ek.

– Milyen előnyökkel rendelkezik a MiG–29-es, *és azok a szárnyak formájában, a hajtóműben, vagy a gép áramvonalas formájában nyilvánulnak-e meg?*

V. J. Menyickij: A *MiG–29*-esnek számos jó tulajdonsága van. Ezek közül az egyik legfontosabb a gép integrált aerodinamikai kialakítása. A gépnek a szó hagyományos értelmében véve nincs törzse. Ez az aerodinamikai megoldás repülési tulajdonságainak széles körét határozza meg.

A kétáramú gázturbinás hajtóművek számos mutató tekintetében felülmúlják a világszínvonalat. Ebből adódnak a gép széles körű lehetőségei. Így például az egyik hajtómű leállása nem okoz vészhelyzetet. Ilyen esetben néha még tovább lehet folytatni a harcfeladat teljesítését.

A *MiG–29*-esek egyik igen előnyös tulajdonsága, hogy könnyen irányítható és „megbocsátják" még a pilóta komoly hibáit is. A korábbi *MiG*-típusokon repülő pilóták minden különösebb nehézség nélkül repülni tudnak az új elfogó vadászon.

Farnborough-ban a nézőket a gép által teljesített műrepülő figurák ejtették ámulatba, míg a szakemberek a gép magas fokú életképességét értékelték nagyra. A sebesség nagymérvű csökkenése, vagy a gép dugóhúzóba esése megfelelő szakmai felkészültség esetén nem vezet a gép elvesztéséhez.

– Képes-e a MiG–29-es *füves repülőtérről felszállni, és ehhez szüksége van-e startrakétákra? Képes-e automatikusan leszállni egy erre előkészített repülőtéren?*

– A *MiG–29*-es képes a füves repülőtereken a fel- és leszállásra. A felszállópályával szemben támasztott igényei kisebbek, mint a korábbi változatoké. A le- és felszálláshoz nincs szüksége semmilyen segédberendezésre. A leszálláshoz közel 600 m-es, a felszálláshoz mindössze 240 m-es kifutópályára van szüksége.

A *MiG–29*-es nem képes a teljesen automatikus leszállásra. Automata vezérlésű üzemmódban süllyedhet 40 m-es magasságig, ahol azonban a pilótának át kell vennie a leszállás irányítását.

– Mi a jellemző a gép vezetésére: van-e számítógépes irányítása, avagy a pilóta a gép vezetését a számítógép segítsége nélkül végzi. A nyugati szakembereket meglepte, hogy a gép képes volt végrehajtani a „Harang" akrobatafigurát (hátrafelé csúszás), képes-e az elfogó vadász más, nem kevésbé nehéz műrepülő figura végrehajtására?

– Kiemelném a gép könnyű irányíthatóságát. Ugyanakkor a *MiG–29*-es lehetőségeinek teljes kihasználásához magas fokú mesterségbeli tudással és megfelelő fizikai állóképességgel kell rendelkezni. Egyes műrepülő figurák végrehajtásakor a terhelés eléri a kilenc g-t, vagy annál is több. Úgy vélem, a mindennapi használatban a pilótáknak nem kell végrehajtaniuk azokat a bonyolult akrobatikus figurákat, amelyeken annyira csodálkoztak Farnborough-ban a nyugati szakemberek. Ezeket csak azért mutattuk be, hogy bizonyítsuk a *MiG* nagyszerű tulajdonságait.

A *MiG–29*-nek nincs számítógépes irányító rendszere, de ez nem jelenti azt, hogy nincs rajta elektronika. A hagyományos, mechanikus rendszert alkalmaztuk. Ez igen megbízható és segítségével néhány harcfeladatot operatívabban lehet végrehajtani. Ezek nem engedik meg, hogy a pilóta átlépjen bizonyos mutatókat.

Nem szeretném előre reklámozni gépünk széles körű műrepülési lehetőségeit. Bízok benne, hogy valamely következő nemzetközi légi parádén bemutathatjuk gépünk műrepülő tudását.

Az interjút Szergej Bikovszkij és Szergej Zajcev készítette (APN)

UZ–273 adás-vétel kapcsoló

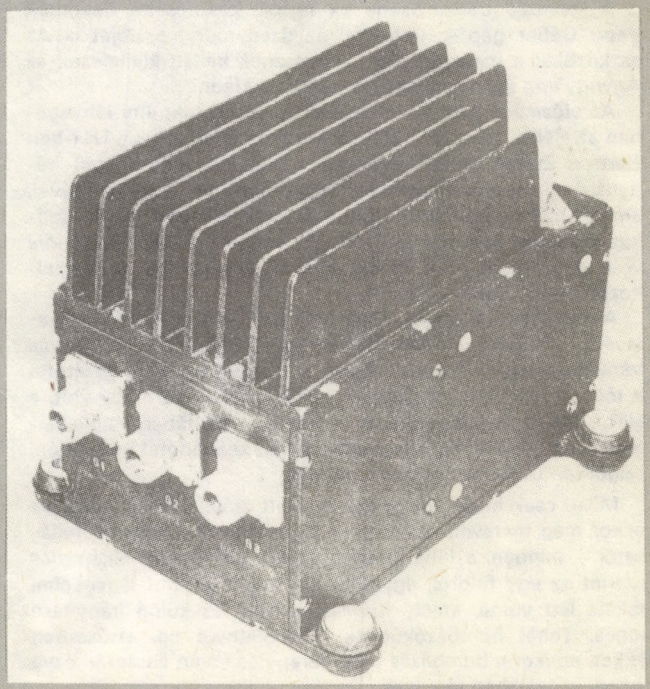
Az UZ–273 adás-vétel kapcsolóteljesen elektronikus, mozgó kapcsoló elemeket nem tartalmaz.
Az elektronikus kapcsolóelemek biztosítják a gyors átkapcsolást és a hosszú idejű, megbízható működést nagy teljesítményű jelek esetén is.
Alkalmazása jelentősen lecsökkenti az átkapcsolási időket félduplex rendszerekben, így különösen ott alkalmazható előnyösen, ahol rövid idejű átkapcsolásra van szükség.
Az UZ–273 20–100 MHz-ig alkalmazható és maximum 1 kW teljesítményt tud kapcsolni 50 ohmos impedancián. A 24 V-os DC táplálás, a kis méret és a könnyű beépíthetőség kitűnően alkalmassá teszi a készüléket mobil telepítésű állomásban való működésre.
A stabil mechanikai felépítés lehetővé teszi a szélsőséges mechanikai és klimatikus környezeti feltételek közötti megbízható működést.
Az adás pozíció-visszajelzése – mely a készülék tesztelésére is felhasználható – biztosítja a vevőbemenet túlfeszültségtől való megvédését.

- egyszerű felépítés
- gyors kapcsolás
- kis beiktatási csillapítás
- kis VSWR
- egyszerű tápellátás és vezérlés
- tesztelési lehetőség

Műszaki adatok:

Működési frekvencia:	20–100 MHz
Max. teljesítmény:	1000 W PEP, 50 ohm
Kapcsolások száma:	max. 200/sec
Kapcsolási idő:	max. 30µs
Beiktatási csillapítás:	max. 0,25 dB típ. 0,1 dB
Izoláció:	min. 50 dB típ. 60 dB (<80 MHz)
VSWR:	max. 1,15
Zavarjel a vevőkimeneten:	max. 1 µV
Vezérlés:	TTL-szintű
Adás visszajelzés:	rövidzár a földpotenciálhoz
Nagyfrekv. csatlakozók:	N-típusú
Tápfeszültség:	24VDC (20...30V)
Áramfelvétel:	0,9 A (200 kapcsolás/sec esetén)
Méretek:	150 × 210 × 135 mm
Tömeg:	2,8 kg

VIDEOTON



A M. kir. Honvédség titkos fegyvere, a Lidérc légvédelmi rakéta

Hosszú időn át kutatták egy kísérleti stádiumban volt magyar tervezésű és fejlesztésű rakétafegyver nyomait, amelyről csak 1944-ben esett pár szó a katonai jelentések között. Ez a *Lidérc* nevű „csodafegyver" volt, amelyről csak a rakéta jellege derült ki, s az, hogy 1944 októbere után bevetették a Budapest körüli harcokban, illetve Csepel szigetén. Hosszú éveken keresztülsenki sem tudott felvilágosítást adni a még élő ipari szakemberek közül, amikor közbejött a véletlen.

A miskolci, illetve diósgyőri DIMÁVAG gépgyár háború alatti termelését és károit vizsgálva, adatok kerültek elő a *Lidérc* rakéta gyártásának odatelepítéséről. Így szinte az utolsó pillanatban sikerült 1987. augusztus 5-én hosszabb beszélgetést folytatni dr. Korán Imre gépészmérnökkel, nyugalmazott egyetemi tanárral, aki a korabeli munkálatoknak még aktív résztvevője volt.

A Lidérc Diósgyőrbe kerül

Elbeszélése szerint 1944. július végén hallott először az új rakétáról, ekkor a Lőszerszerelő üzem vezetője volt. Az 1944. július 27-i csepeli W. M. Műveket ért amerikai bombatámadás elpusztította a *Lidérc*et fejlesztő részleget. Ekkor Bézler Károly hmtk. ezredes, a DIMÁVAG vezérigazgatója a HM utasítására a gyártási dokumentációkat Csepelről Diósgyőrbe szállíttatta, s utasítást kapott, hogy az ottani üzemi bázisokon ezt a típust mielőbb fejezze be.

A többé-kevésbé kész tervek nem voltak elegendőek, az M. Kir. Haditechnikai Intézet nem tudott kész megoldásokkal szolgálni, egyes alkatrészeket azzal kellett megoldani, ami rendelkezésre állt.

A tervezés befejezésébe és rajzok készítésébe bevonták Papp Gábor gépészmérnököt, az üzemiroda vezetőjét is. Az eszközöket a megmunkáló üzemrésznek kellett kivitelezni, az Ágyúgyárba igyekeztek kevés feladatot kiadni.

Az előzményekről kevés tájékoztatást kaptak, ami lényegében az alábbi volt. Kb. 1942-től kezdve foglalkoztak a HTI-ben Harmos Zoltán hmtk. vezérőrnagy (később altábornagy) irányításával egy hazai gyártású légvédelmi rakéta tervezésével, amely Dr. Pulváry Károly fizikus egy találmányára, az akusztikus közelségi gyújtóra épült. Dr. Pulváry a MAFIRT igazgatója volt, elsősorban filmes körökben ismert szakember, aki foglalkozott egyéb kutatásokkal is.

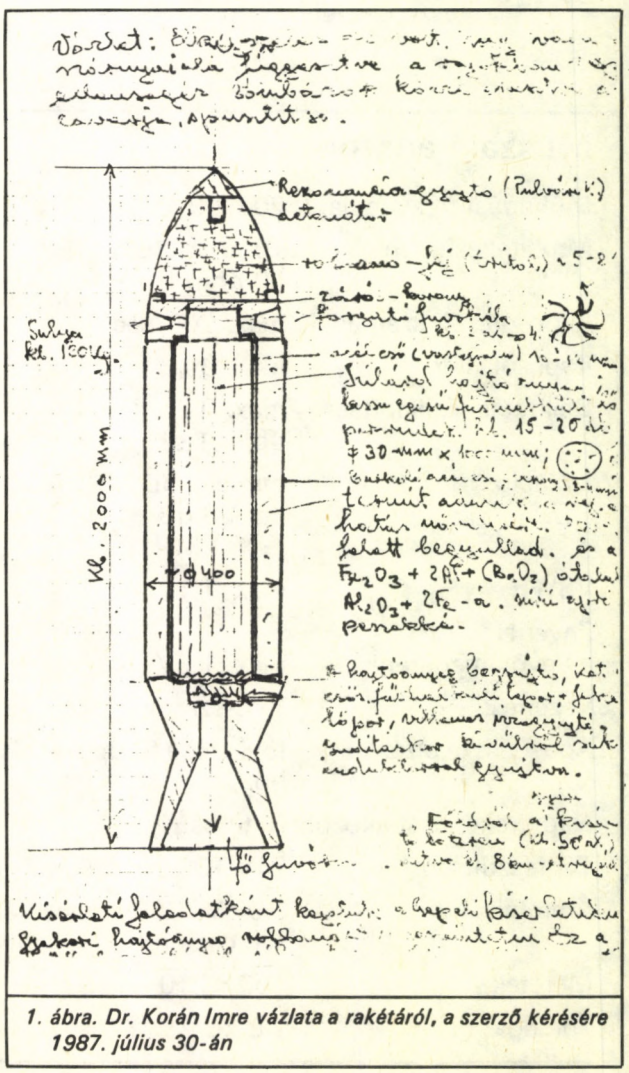
A megkezdődő angol, majd amerikai bombatámadások hatására (1942–43) konstruált egy gyújtót, amely a hangforrás irányába haladva a hangerősség maximum hatására gyújtotta a töltetet. Mivel a légvédelmi gránát számára túl nagy volt, a HTI, a találmány elbírálója, nyomban egy rakétában való alkalmazásra gondolt. Ennek tervezése meg is kezdődött 1942 végén, szigorúan titkos körülmények között.

Mivel csak hazai anyagokra lehetett számítani – a németek ekkor még mereven elzárkóztak bármiféle rakétaanyag átadásától – minden, a lehető legegyszerűbbre készült. Elképzelés szerint ez egy földről, egyszerű állványról indított légvédelmi rakéta lett volna, amely forgásstabilizált, és külön irányítása nincs. Tehát bombázókötelék ellen vethető be, elsősorban akkor, amikor a bombázás előtti rárepülés során összezárkózva szoros kötelékben repülnek.

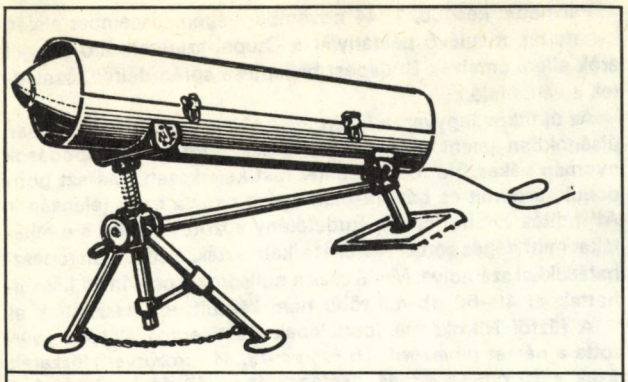
Egy változatként, egy elég nagy teljesítményű romboló- vagy bombázógép fedélzetéről mint levegő–levegő rakéta is indítható lett volna, a kötelékben repülő bombázógépek pusztítására.

(A szerző szerint ez motiválta 1942-től a *Me–210Ca* romboló gyártásának ösztönzését a Dunai Repülőgépgyár Rt. üzemben, mert más hordozógép nem állt rendelkezésre. Ez indokolhatta azt is, hogy elfogadták a *Me–410* rombolóra való átállás tervét, amely nagyobb teljesítményű volt. Azt senki nem láthatta előre, hogy a súlyosbodó helyzetben, 1944 májusában a német R. L. M. utasítást ad a gyártás feladására és minden kapacitást a *Bf–109G6* vadászgépre koncentrál.)

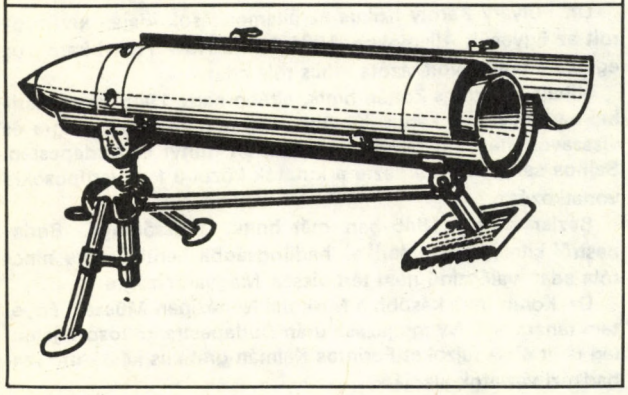
A működés szempontjából lényeges különbség nem volt, a hatótávolság mindenképpen néhány km, tehát jóval a bombázógépek fedélzeti fegyvereinek hatósugarán kívül lehetett indítani.



1. ábra. Dr. Korán Imre vázlata a rakétáról, a szerző kérésére 1987. július 30-án



2. ábra. A Lidérc *rekonstrukciós rajza az ideiglenes állvánnyal*



A rakéta egyes elemeit külön-külön készítették, a kivitelezők lényegében nem tudták, mihez gyártanak darabokat. Harmos vőrgy. és Pulváry a Budapesti Műegyetem Aerotechnikai Intézetében próbálták ki a gyújtó működését, amely hosszas próbák után, 1944 július–augusztusában már sikeres volt. Az amerikai bombázók motorzaját a szélcsatornában előállítva a gyújtó működött.

Eközben Csepelen a W. M. üzemrész a szilárd (lőpor) hajtóanyaggal dolgozott, amelyet a Fűzfői Nitrokémia szállított. A fő gond a hajtóanyag gyakori berobbanása volt indításkor, vagyis a lassú, szabályos égés nem valósult meg. Az ok felderítéséhez keményfából kb. 1 m hosszú imitáció készült, amelybe 25–30 mm átmérőjű lassú égésű lőporrudakat helyeztek be, csökkentették az égésteret, és átalakították a fúvókát. Ezek nem voltak elegendőek, a csepeli próbák nem vezettek kielégítő eredményekre 1944. július 27-ig.

A károkat látva, a HM anyagi csoportfőnöke beavatta Bézler ezredest a titkos fegyver terveibe, s elrendelte, hogy a DIMÁVAG vegye át a fejlesztés befejezését, és készüljön fel a gyártásra. A gyártási dokumentációkkal együtt átvitték az alkatrészeket és a kísérleti darabokat is.

A diósgyőri Lőszerszerelő üzem a fűzfői lőporgyár szakmérnökével tisztázta, hogy a rakéta-hajtóanyag belballisztikai okokból (az egyenletes égéshez) alakilag más, mint a 8,0 cm-es légvédelmi gránát kilövőtöltetének lőpora, de gyulladási és égési tulajdonságai hasonlóak.

Ezért nem folytatták a csepeli égéstér-változtatási kísérleteket, hanem a 8 cm-es légvédelmi gránát lőportöltet-gyújtásának kétlépcsős megoldását alkalmazták az eddigi egylépcsős helyett. A csappantyút villamos izzógyújtóval helyettesítették. Ezután a nagyszámú gyújtási kísérlet és az indítások folyamán „berobbanás" sohasem fordult elő.

A rakéta felépítése

A test hossza mintegy 2000 mm; max. átmérője 400 mm lehetett, tömege 120 kg. A palástot egy 3–4 mm-es falvastagságú normál acélcső képezte, amelyen belül egy réteg termit adalék helyezkedett el a repeszhatás növelésére.

Ez 800 °C felett begyulladt és az $Fe_2O_3+2Al+(BaO)$ átalakult $Al_2O_3+2Fe+BaO$-vé, sűrűn repülő apró repeszeket képezve. A középen lévő szilárd hajtóanyag egy kb. 250 mm átmérőjű, vastag falú (10–12 mm falvastagságú) másik acélcsőbe volt betöltve. Ezt 15–20 db lassú égésű, füst nélküli lőporrúd képezte, amelyek 1000 mm hosszú; 30 mm átmérőjű belső furatokba voltak elhelyezve.

A hajtóműházba hegesztéssel csatlakozott felül a zárókorong, amelybe érintő irányban 3–4 db ferde fúvóka volt bemarva. Alul hegesztett fenéklap volt, amelyre csatlakozott a gyújtószerkezet és a főfúvóka. A rakéta kúpos orra elöl a Pulváry-féle rezonátor gyújtót, majd a detonátort, alatta az 5–8 kg trotilból álló robbanófejet tartalmazta. A felépítés egyszerű, még a W. M. időszakából nyilván az ottani csőgyár termékére volt alapozva.

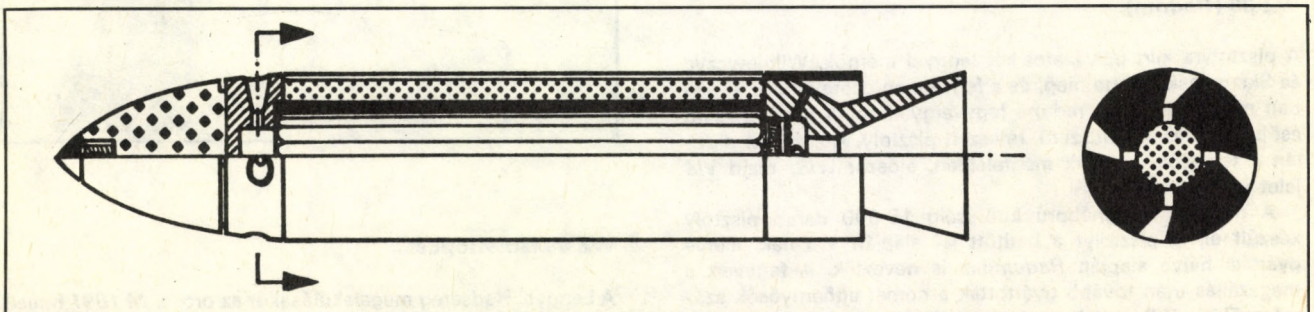
A diósgyőri műveletek

Az intenzív munka lényegében két hónapot, augusztus–szeptembert tette ki. Ezalatt megoldották a csepeli kísérleteknél gyakori hajtóanyag-robbanás kiküszöbölését. Ez a kettős begyújtó alkalmazásával sikerült, ami egy kétlépcsős villamos izzógyújtó volt, füst nélküli lőporral és fekete lőporral töltve. Indítása kívülről, két szál vezetéken, egy szikrainduktorral történt.

1944. október elején eljutottak a lőpróbákig. A gyári kísérleti lőtéren földről, egy ideiglenes csöves állványról kb. 50°-os szög alatt indítva, kb. 8 km lőtávolságot értek el. Összesen 3–4 próbaindításra került sor, amikor a fronthelyzet alakulása miatt a HM parancsot adott a DIMÁVAG kiürítésére.

Ekkor Bézler Károly hmtk. ezredes egy vaskazettába összegyűjtötte az összes, általában csak egy példányban lévő dokumentációt. A titkos iratokkal és több vezető munkatársával a Dunántúlra távozott. A meglévő alkatrészeket és az elkészített darabokat elszállították. Csak később, hallomásból értesültek róla, hogy Győr közelében 1944 végén még voltak kísérletek a rakétával.

Dr. Korán Imre az év végén a Tüzérségi Gyár igazgatója lett, de nem volt köze a katonai kérdésekhez. A DIMÁVAG Mascsenkov szovjet tüzérezredes parancsnoksága alá került, és mint üzem, a II. Ukrán Front gyára lett a háború végéig. A Tüzérségi Gyár szovjet fegyverek javításával, alkatrészek kis sorozatgyártásával foglalkozott a II. Ukrán Front számára. Cser-



3. ábra. A Lidérc *rakéta metszete*

nisev (?) tábornok volt az összekötő a frontparancsnoksága részéről. 1945 elején a gyár háborús tevékenységéről beszámolót készíttetett, s ezen szerepelt a *Lidérc* rakéta is. Ekkor felszólításra három nap alatt emlékezetből megrajzolták a rakéta terveit azok, akik a kiürítéskor nem távoztak el. Ezt az anyagot a szovjet parancsnok magával vitte. Továbbiakban nem került elő, a gyár semmiféle dokumentummal nem rendelkezett.

Mit tudunk még?

A levéltári dokumentumok között semmi sem maradt fenn erről a fegyverről, ami érthető, mert titkos, még folyamatban lévő fejlesztés volt, s nem is kerülhetett irattározásra. Valószínűleg a HTI kiürítésekor a többi rakétafegyverre vonatkozó irattal együtt megsemmisült. Bár mondák keringenek arról, hogy a terveket szállító repülőgépet Győrnél lelőtték, ugyanezzel a rakétával, azonban ez teljesen valószínűtlen.

Légvédelmi fegyverként nem próbálták ki az irányzás megoldatlan kérdései miatt, s nem került sor repülőgép szárnya alól való indításra sem. Ehhez egy évvel korábban kellett volna elkészülnie, mert a légi háború eseményei miatt 1944 őszén már nem volt az M. Kir. Légierőnek megfelelő teljesítményű repülőgépe a szállításra.

Virágh Dénes közlése szerint – aki 1944 novemberében az Esztergomi M. Kir. Görgey Artúr Honvéd Műszaki Hadapródiskola IV. éves növendéke volt – ott bemutatóra került sor az akkori magyar rakétafegyverekből. Ennek során lőttek is a német 8,8 cm-es, a magyar 6,0 cm-es páncéltörő rakétával, a *44. M Buzogányvetővel* és bemutatták a *Lidércet*. Innen ismerjük, hogy állványa támasztékos, két részből álló cső volt, amelynek felső fele lehajtható.

Pár héttel később, 1944 november végén, december elején bevetették meglévő példányait a Csepel-szigeten álló szovjet erők ellen, amelyek Budapest bekerítése során délről közeledtek a város felé.

Az új titkos fegyver, a *Lidérc* bevetéséről az 1945 decemberi újságokban jelent meg pár sor azzal, hogy a becsapódások nyomán kékeszöld fény és nagy füst keletkezett. Ma azt gondoljuk, a termit és bárium-oxid égése okozta ezt a jelenséget. Az indítás valahol Érd és Budatétény között lehetett, s a rakétákat mint nehéz sorozatvetőket alkalmazták, elsősorban repeszhatásukkal számolva. Mivel csak a nullsorozat példányai készülhettek el 40–50 db-nál több nem készült, ezt használták el.

A fűzfői Nitrokémia Ipartelepek Rt. licencia alapján gyártotta a német tervezésű, 15 cm-es *43. M* sorozatvető lőszereit. Ezek a 15 cm-es *43. M* rakétagránát és *43. M* (v) ködgránát voltak, az ezekben lévő lőporrudak nyomán készülhetett a *Lidérc*hez való is.

Dr. Pulváry Károly fizikus az államosítások idején kivándorolt az Egyesült Államokba. 1981-ben a New York-i katolikus egyetem tanára volt, azóta nincs róla adat.

Hihalmi Harmos Zoltán hmtk. altábornagy 1945-ben amerikai hadifogságba került. Később visszatért Magyarországra és visszavonultan élt, 1958. április 23-án hunyt el Budapesten. Sajnos senki sem kérdezte a kutatók közül a fegyvertípusokra vonatkozóan.

Bézler Károly 1945-ben már hmtk. vezérőrnagy, Budapestről kitelepülve amerikai hadifogságba került, azóta nincs róla adat, valószínű nem tért vissza Magyarországra.

Dr. Korán Imre később a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem tanára lett. Nyugdíjazása után Budapestre költözött, jelenleg is itt él. A rajzokat Forintos Kálmán grafikus készítette szabadkézi vázlatok alapján.

Sárhidai Gyula

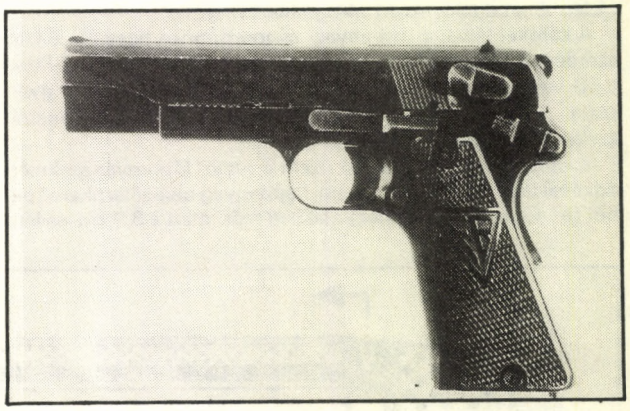
A lengyel hadsereg fegyverei a második világháború kitörésekor

50 éve, 1939. szeptember elsején támadta meg a hitleri Németország Lengyelországot. Ezzel kezdetét vette a második világháborúnak nevezett tragédiák sorozata. Lapunkban hagyományainknak megfelelően bemutatjuk a Lengyel Hadsereg egykorú fegyvereit, amelyekkel felvették a harcot a túlerővel szemben. (Janusz Magnuski: Prezentuj Bron, Horizont, 1972, Varsó és Andrzej Glass: Polskie skrzydlata, WJW, 1984, Varsó nyomán)

WZ 35 (Radom)

A pisztolyra kiírt pályázatot két lengyel mérnök, Wilniewczyc és Skrzypinski nyerte meg, és a fegyver sorozatgyártása 1936-ban megkezdődött a radomi fegyvergyárban. A fegyver rövid csőhátrasiklásos rendszerű, reteszelt pisztoly. A szán bal oldalán a tervezők nevének megfelelően, először *WiS*, majd *ViS* jelet ütöttek.

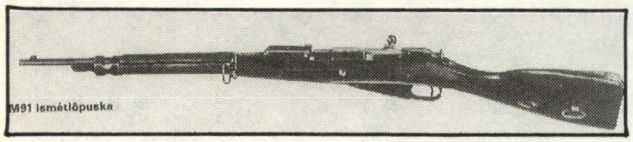
A második világháború kitöréséig 18 000 darab pisztoly készült el. A pisztolyt a beütött jel alapján *ViS*-nek, illetve gyártási helye alapján *Radom*nak is nevezték. A fegyvert a megszállás után tovább gyártották a német ejtőernyősök számára. Ekkor *ViS* jel helyett a német *Waffenamt* jelét ütötték be. Az egyenes szekrénytárba 8 töltény fért.



WZ 98 ismétlőpuska

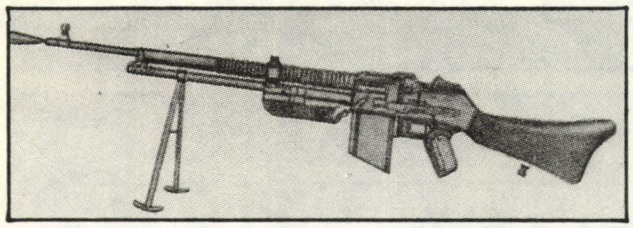
A Lengyel Hadsereg megalakulásakor az orosz, *M 1891* típusú, 7,62 mm-es, valamint a 7,9 mm-es német *M 88* típusú puskákat és karabélyokat rendszeresítették. Az önálló lengyel állam-

ban először kis átalakításokkal ismert típusú kézi fegyvereket kezdtek gyártani. Érdekes fegyvernek sikerült a 7,92 mm űrméretű *M91/98/25* típusjelű puska, amely az orosz és a német fegyver összeházasítása volt. Szerkezete és működése az *M91* orosz puskáéval megegyezett, a külső szerelvények kivitele pedig *Mauser*-típusú volt. A zárszerkezetet és a csövet a 7,9 mm-es *Mauser*-töltény kilövéséhez alakították át. A tár befogadóképessége öt töltény volt.



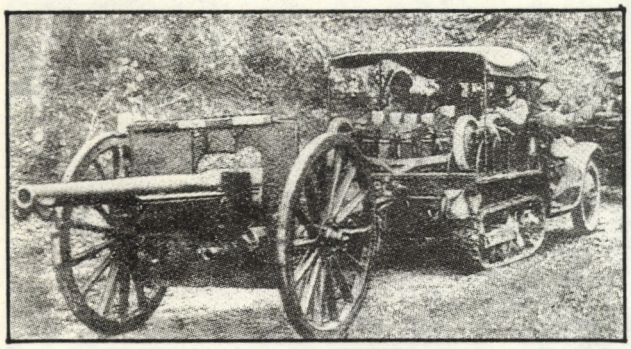
WZ 28 golyószóró (Browning)

Az első világháború utáni időszakban a Lengyel Hadseregben különböző típusú önműködő fegyverek voltak rendszeresítve. A harmincas évek második felétől a hadsereg korszerűsítése folyamán csak néhány jellemző modellt hagytak meg. Így az amerikai mintájú *M 18 Browning* alapján készült *WZ 28*, a német *Maxim* alapján készült könnyű géppuska (M08), illetve a francia *Chauchaty* golyószóró. A legáltalánosabban használt golyószóró a *WZ 28* volt, amelyet a lengyel hadiipar gyártott. A fegyvert nemcsak a lövészcsapatoknál alkalmazták, hanem más fegyvernemeknél is, sőt légvédelmi célokra is igénybe vették légvédelmi állványra helyezve, vagy gépkocsi platójára szerelve.



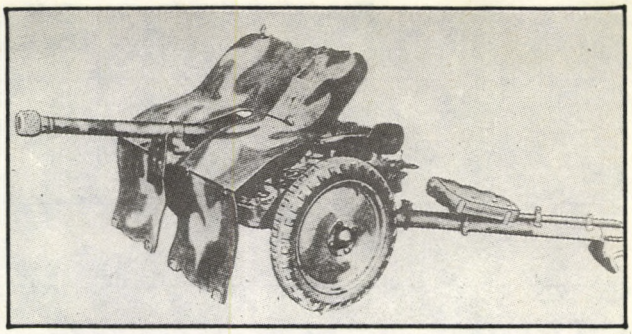
WZ 1897 75 mm űrméretű vontatott ágyú

A löveget a franciaországi Schneider gyár neves szakembere, Deport szerkesztette. A francia tüzérség fő lövegtípusa volt. Ez a löveg volt az első, amely tábori használatra alkalmas csőhátrasiklással és gyorstüzelő zárszerkezettel készült. A löveget a lengyel csapatoknál 1937-től kezdve gumitömlős kerekekkel látták el, áttértek a gépi vontatásra. A lövészhadosztályoknál 30 db 75 mm-es löveg volt rendszeresítve.



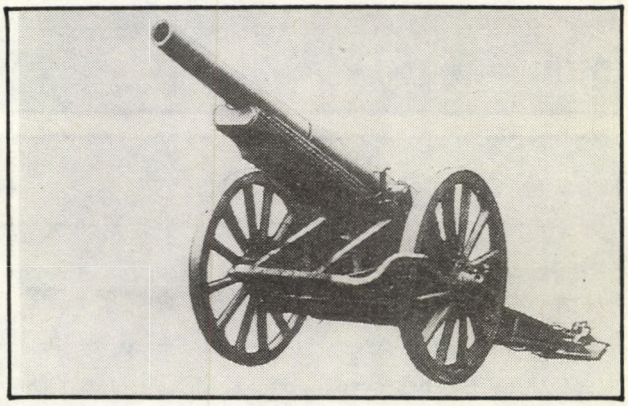
WZ 36 37 mm-es páncéltörő ágyú

A svéd Bofors cég által kifejlesztett *M 34* típusú páncéltörő löveg licenciáját Lengyelország a 30-as évek közepén megvásárolta, és *WZ 36* megnevezéssel rendszeresítette. A löveg 50°-os oldalirányzási lehetőségét a fémrudakból készült szétterpeszthető talpszárakkal oldották meg. A lövészhadosztályoknál, -ezredeknél és lovasdandároknál rendszeresített löveg a legfőbb páncélelhárító eszköz volt, és sikeresen vette fel a harcot a német harckocsik ellen.



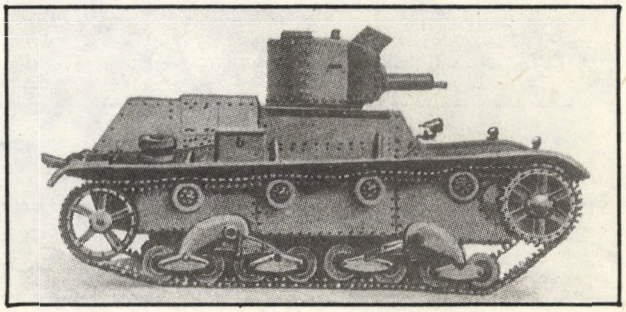
WZ 29 105 mm űrméretű vontatott ágyú,

A löveget eredetileg a franciaországi Schneider gyárban tervezték. Az első világháború éveiben 1340 db-ot gyártottak. Eredeti megnevezése *1913 M* 10,5 cm űrméretű vontatott, hosszú csövű ágyú. A löveg fék- és helyretoló berendezését a cső alatt, a bölcsőben helyezték el. A háború kitörésekor a Lengyel Hadseregben 254 db hasonló löveg, 203 000 lövedékkel vette fel a harcot a németek ellen. A lövegeket lovak vontatták, így a manőverezőképességük meglehetősen gyengének bizonyult.



7TP könnyű harckocsi

Lengyelország 1931-ben megvásárolt egy brit, *Vickers–E* típusú harckocsit a licenciagyártás lehetőségével együtt. Később még ötven darabot vásároltak. A harcjárművet 1934-ben korszerűsítették *7TP* típusjellel. Az 1935–39 között elkészült 170–200 darab elsősorban a harckocsizó-zászlóaljak felszerelését képezte, zászlóaljanként 49 járművel. A korábbi *Vickers–E* típusokat is részben átépítették. Futóműve jellegzetes *Cichors* típus volt, ezt a megoldást később több járműnél is alkalmazták, pl. a szovjet *T26* sorozatnál. A harckocsikat a németek elleni háborúban harcba vetették, a legnagyobb részük megsemmisült.



Lövészfegyverek *1. táblázat*

Típus	Űrméret (mm)	Tömeg (kg)	Hossz (mm)	Tűzgyorsaság (lövés/min)	Hatásos lőtávolság (m)	A lövedék kezdősebessége (m/s)
WZ 35 (Radom) (M 35) pisztoly	9	1,00	200	30	50	345
WZ 96 karabély	7,92	4,00	1090	8–12	800	840
WZ 28 golyószóró	7,92	9,50	1215	40–60	1100	853
WZ 14 (Hotchkiss) géppuska	7,92	27,2	1390	400	–	–
WZ 30 Browning géppuska	7,92	22,7	925	700 (250)	–	–
WZ 35 (KB, UR) pct. puska	7,92	9,10	1760	–	–	1275
WZ 36 aknavető	46	8	640		100–800	

Lövegek *2. táblázat*

Típus	Kaliber (mm)	Kaliberhossz	Tömeg (kg)	Lőtávolság (m)	Tűzgyorsaság (l./min)	Oldalszög (°)	Emelkedési (°)	Lövedék kezdősebessége (m/s)
WZ 36 (M 34) pct. ágyú	37		380	7100	10	50	–10+25	800
WZ 1897 tábori ágyú	75	L/36	1 190	5 500–11 200	12	12	–11+18	635
WZ 02/26 tábori ágyú	75	L/30	1 150	5 000–10 700	10	11	–11+11	600
WZ 1914/19 PiA tábori tarack	100	24	1 501	9 600– 9 800	8	6	–7,5+48	395
WZ 29 tábori ágyú	105	31	3 410	10 000–15 200	6	6	0–43	550
WZ 1917 tábori tarack	155	15	3 720	8 000–11 200	3		–21+21	450
WZ 32 nehéz tarack	220	19	22 700	10–15 000		360	–4+75	500
WZ 36 lgv. gépágyú	40	56,2	2 800	2 740 függ. 3 950 vízsz.	120	360	–6+90	823–825
WZ 36 lgv. ágyú	75	50	3 700	9 500 függ. 14 500 vízsz.		360	0+80	800

3. táblázat

Páncélozott járművek

Típus	Tömeg (t)	Személyzet (fő)	Fegyverzet	Páncélvastagság (mm)	Hossz (mm)	Szélesség (mm)	Magasság (mm)	Sebesség (km/h)
TKS-harckocsi	2,7	2	2×7,92 gpu.	3–10	2560	1760	1330	40
M 1917 FT Renault harckocsi	6,5–6,7	2	1X37 mm lg. v. 7,92 gpu.	8–22	4100	1740	2140	7,8
Vickers E harckocsi	7,2	3	1X47 mm lg. 1X7,92 gpu.	5–13	4870	2140	2080	32
7TB harckocsi	9,4	3	2X7,92 gpu.	5–17	4600	2410	2150	32
WZ 39 Ursus páncélautó	4,8	4	1X37 mm lg. 3–5X7,9 mm gpu.	4–10	5490	1850	2470	35
WZ 1939 páncélautó	2,2	2	1X37 mm lg. v. 1X7,92 gpu.	7	3620	1910	2220	54

4. táblázat

Repülőgépek

Típus	Felszálló-tömeg (kg)	Feszt-táv (m)	Hossz (m)	Magasság (m)	Max. sebesség (km/h)	Csúcsmagasság (m)	Motor	Fegyverzet
PZL–P–7 felderítő	1491	10,6	6,98	2,75	325	10 000	Bristol Jupiter VII 5	2X7,92 gpu.
PZL–P–11 vadász	1800	10,72	7,55	2,85	375–390	11 000	Bristol Mercury vagy Skoda Mercury	2–4X7,92 gpu.
PZL P–23 KARAS könnyűbombázó	3526	13,95	9,7	3,5	319–340	7300–8500	PZL Pegasus	3X7,92 gpu. 4–600 kg bomba
PZL P–37 LOS közepes bombázó	8500	17,5	12,9	5	460–490	7000	2XBristol Pegasus 918 LE (675 kW) vagy 2X Gnome-Rhone 1050 LE (772 kW)	3X7,92 gpu. 1800–2000 kg bomba
Lublin R–XIII futárgép	1330	13,25	8,45	2,76	195	4450	Skoda–Wright 220 LE (161 kW)	1X7,92 gpu.
RWD–14 Czapla felderítő	1700	11,9	9,0	3,0	247	5000	Marshall 420 LE (309 kW)	2X7,92 gpu.
RWD–8 iskolagép	750	11,0	8,0	2,3	170	5000	Junior 4 110 LE (81 kW)	–

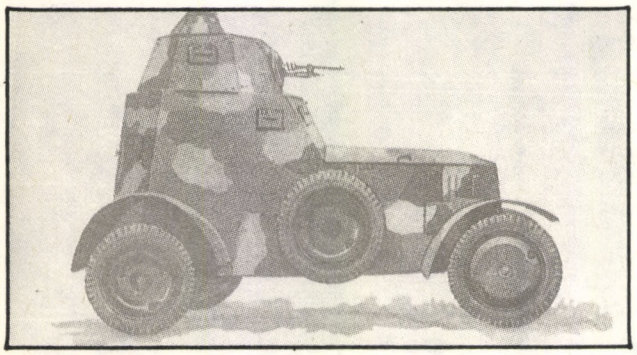
PZL P–11 vadászgép

A vadászgép az ismert lengyel konstruktőr, Zygmunt Pulawski tervei alapján készült.

A gép prototípusa 1931 szeptemberében startolt. Pulawski halála után Jakimink folytatta a munkát. 1934-ben 50 darab *P–11a* épült a lengyel légierőnek. Ezt egy 50 darabos Romániának gyártott *PZL–11b* sorozat követte, majd 1934 és 1935 között újabb 175 darab *P–11c*-t gyártottak saját célra. A háború kitörésekor mintegy 120 gép volt hadra fogható, 12 harci csoportosításba beosztva.

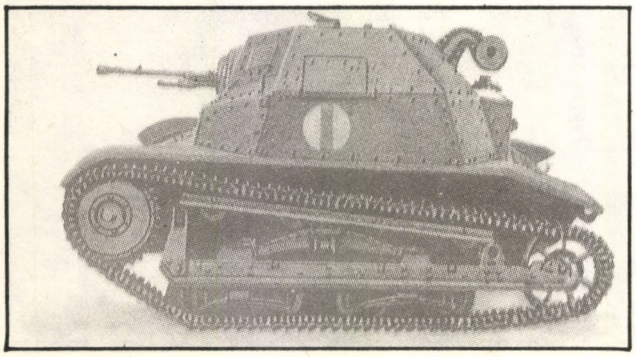
WZ 1934 páncélgépkocsi

A könnyű páncélgépkocsival 1935-ben látták el a lengyel csapatokat. A páncélgépkocsik *Citroëen–Kegresse* típus továbbfejlesztett változatai. Az elavult *WZ 29* Ursus típusokat váltották le ezzel a járművel. 1939-ben 86 darab *WZ 34* volt szolgálatban. A könnyű páncélgépkocsikat az önálló lovasdandárokhoz osztották be a *TK* és *TKS* könnyű harckocsikkal együtt.



TKS könnyű harckocsi

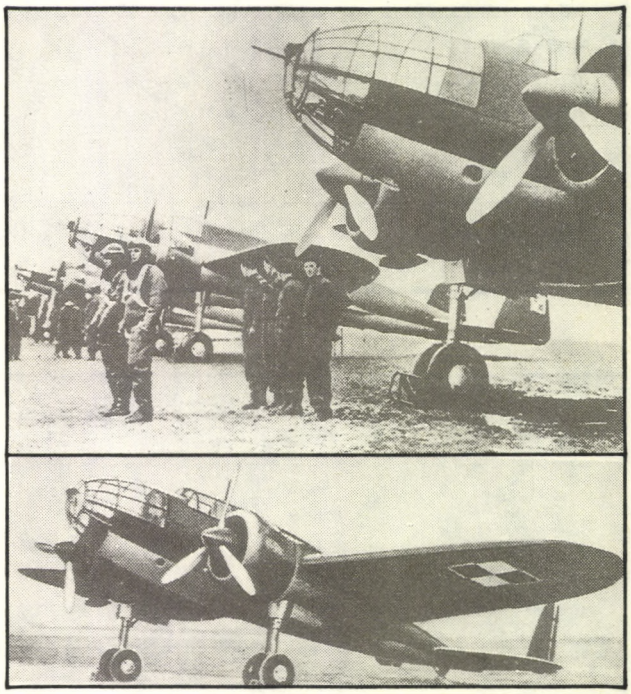
Lengyelország 1929-ben vásárolta meg a brit *Carden–Lloyd* fegyverhordozó jármű licenciáját. Néhány eredeti példány megvásárlása után 1930-ban elkészült a *TK–1* és *TK–2* jelű prototípus, majd a *TK–3* jelű sériapéldányok. 1933-tól a varsói Ursus traktorgyár a *TK–3* korszerűsített változatát *TKS* néven sorozatban gyártotta. 21 harckocsizószázadot egyenként 13–18 darab járművel láttak el. A magasabb harckocsiegységeknél 13–16 db járműves felderítőegységet alkalmaztak. Az azonos alvázzal korszerűsített változatok *TKW, TKF, TKS–D* jelzéssel készültek.



PZL37 LOS könnyűbombázó

A repülőgép eredeti méretű famodellje 1934-ben készült el. Az első prototípus, a *PZL–37/I* 1936-ban *Bristol Pegazus XII 8* (640 kW), a második a *PZL/II* 1937-ben *Bristol-Pegazus XX* (675 kW) motorral szállt fel, míg a harmadik prototípus *PZL/III* francia *Gnome et Rhone 14 NO 7* (715 kW) motort kapott. A könnyűbombázó több változatban készült (A, Abis, B, C, D) jugoszláv, bolgár, román, török exportlehetőségekkel számolva.

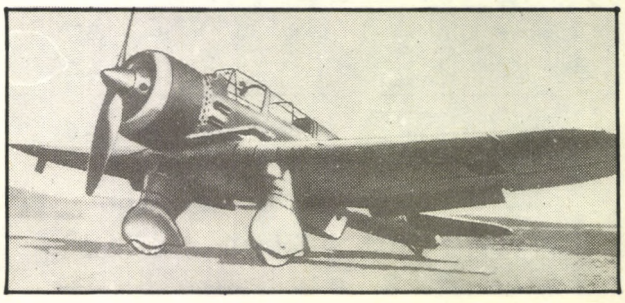
A háború kitöréséig mintegy 90–100 gép készült el, amiből 46 db volt a csapatoknál bevethető. A háború alatt jó harci tulajdonságokat mutatott a típus. Néhány gép a Szovjetunióba került, sok példány (összesen 33) német fedélzeti fegyverekkel átfegyverezve, a román légierőknél állt szolgálatban a háború végéig. Az utolsó példányok 1956–57-ben célvontató gépként szerepeltek.



PZL P–23 KARAS felderítő és könnyűbombázó

A gépet a lengyel vezérkar kívánságára szerkesztették. Az első prototípus 1934 augusztusában, a második 1935 tavaszán szállt fel. Az első 40 darabos sorozat *(PZL–23A)* 1935 második félévében készült el. Továbbfejlesztett változatban *(PZL–23B)* 1936–38 között 210 gépet gyártottak sorozatban. A háború kitörésekor a lengyel hadvezetés 168 darab *PZL–23* gépe közül 118 volt hadra fogható. A harcba vetett *PZL–23*-ak a német páncéloscsoportosításokat támadták, illetve felderítési feladatokat végeztek. 11 gép átrepült Romániába és 1940-től a román légierőkben mint felderítő- vagy iskolagép teljesített szolgálatot.

Amaczi Viktor mérnök alezredes



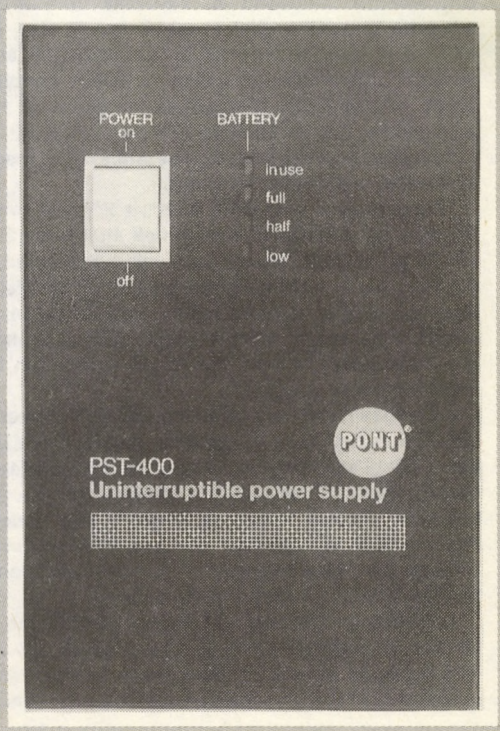
PST–400 TÍPUSÚ SZÜNETMENTES TÁPEGYSÉG

ÚJ FEJLESZTÉS!

- **400 W kimeneti teljesítmény**
- **4 perc áthidalási időtartam 400 W teljesítmény mellett**
- **5 kg tömeg**
- **5 dm³ térfogat**
- **beépített zárt NiCd akkumulátor**
- **színuszos kimenő feszültség 220 V, 50 Hz**

PONT Automatizálási
és Méréstechnikai Kisszövetkezet

1196 Budapest, Rákóczi u. 110.
Tel.: 272-157
Telex: 22-7783 pont h
Fax: 570-482



PONT®

Súlyos radioaktív szennyeződés az Urálban, 1957-ben

A szovjet atomfegyverek számára plutóniumot előállító üzemek az ötvenes években egyre fokozódó mértékben szennyezték a környezetet radioaktív izotópokkal. A szennyeződés 1958-ban katasztrofális mértéket ért el, emiatt hatalmas, 10 000 km² nagyságrendű területet kellett lezárni. E lezárt területen belül minden tevékenységet megtiltottak, a lakosságot kitelepítették. A terület egy hányadán a növényzet elpusztult, minden élet megszűnt.

A hírek forrása

Jevgenyij Velihov akadémikus, a Szovjet Tudományos Akadémia alelnöke – amint erről hírközlő szerveink is beszámoltak – 1988 decemberében Japánban tett látogatást, ahol kérdésekre válaszolva elismerte, hogy 1958-ban az Urálban súlyos radioaktív szennyeződés történt. Ez a közlés volt az első hivatalos szovjet állásfoglalás abban a vitában, amely a nyugati sajtóban évtizedek óta folyik arról, hogy pontosan mikor, milyen természetű és mekkora szennyeződés történt a nevezett térségben.

A számos, töredékes, olykor nehezen ellenőrizhető hírt, amelyek a Szovjetunióból kiszivárogtak, először *Zsoresz Medvegyev* biokémikus foglalta össze több cikkben, majd egy könyvben. Medvegyev minden bizonnyal alapos ismeretekkel rendelkezett a szovjet nukleáris iparról. A hetvenes évek elején egy biológiai kutatóintézet igazgatója volt abban az Obnyinszk városban, ahol az űrhajósok egyik kiképző központja és reaktorkutató intézet is működött. Medvegyev 1976-ban Nagy-Britanniában telepedett le. Távozása után is érkeztek hírek nyugatra az uráli terület sorsáról. Így pl. *Lev Tumerman*, az 1972-ben Izraelbe emigrált tudós beszámolt arról, hogy egy autóútja alkalmával az Urálban, Kistim környékén, teljesen kihalt vidéket látott. Mindenfelé táblák hívták fel a figyelmet a megállási, illetve belépési tilalomra. A kiürített települések – nyilván a korábbi lakosok visszatérésének megakadályozása érdekében – le voltak rombolva.

Medvegyev a balesetről alkotott képének megalkotásában lényegében a hírszerző szolgálatok által használt módszereket alkalmazta; a mozaikszerű, nem mindig illeszkedő, olykor egymásnak részben ellentmondó adatokból, megfelelő szakismeretek birtokában próbált logikus, ellentmondásmentes képet alkotni. Medvegyev konstrukcióját többen bírálták. E bírálatok egy része helytálló volt, sok esetben azonban kiderült, hogy Medvegyevnek volt igaza.

Lényeges haladást a szakemberek által végzett tudományos vizsgálatok hoztak. E vizsgálatok alapvető módszere a műholdakra telepített műszerekkel végzett távérzékelés. A maghasadásból származó radioaktív izotópok elemzése jól kidolgozott technika, amelyet – többek között – arra, használnak, hogy megállapítsák a radioaktív szennyeződés eredetét (atomreaktor vagy nukleáris fegyver), a kibocsátás időpontját, ha fegyvertől származik, a fegyver jellemzőit stb.

Los Alamos National Laboratory (Új-Mexico, Egyesült Államok) munkatársai 1979-ben közzétettek egy cikket, amelyben kétségbe vonták az uráli szennyeződés létét. Ezek után nyilvánvalóan alapos vizsgálatok kezdődtek – amelyekről azonban, a téma titkos volta miatt, nem közöltek részleteket. A vizsgálatok eredményeit (de nem a módszereit!) összefoglaló nyílt kutatói jelentés – amelynek szerzője *Diane M. Soran*, valamint az a *Danny B. Stillman* volt, aki előzőleg vitatta Medvegyev adatait –, nagyjából igazat adott Medvegyevnek. Megerősítette, illetve részben kiegészítette a szovjet tudós adatait.

A szennyeződés forrásait, illetve okait a következőkben lehet összefoglalni. Az Urál-vidéki plutóniumtermelő reaktorok és a plutóniumot feldolgozó üzem működése során folyamatosan figyelmen kívül hagytak számos alapvető biztonsági szabályt. Ennek következtében a terület fokozatosan elszennyeződött, aminek hatására a területet ki kellett üríteni, és intézkedéseket kellett foganatosítani a szennyeződés még nagyobb mérvű kiterjedésének megakadályozására.

A plutóniumtermelő reaktorok

Az Urál délkeleti részén, Szverdlovszk városától mintegy száz kilométerre délre, Kistim város térségében alakították ki a háborút követő években a szovjet nukleáris fegyvereket plutóniummal ellátó bázist.

A plutóniumot grafitmoderálású, vízzel hűtött atomreaktorokkal termelték. Ez a reaktortípus általánosan ismert és használt, az atomhatalmak ezzel állítják elő a fegyverekhez nélkülözhetetlen plutóniumot. Az első ilyen berendezéseket (ún. N reaktorok) a háború alatt létesítették az Egyesült Államok Washington államában lévő Hanfordban. Hasonló reaktor működik az angliai Windscale-ben is. A hasadóanyagot termelő reaktorokat nem használják energiatermelésre, hűtővizük általában valamely folyóba ömlik. Így a hanfordi reaktoroké a Columbia folyóba, a kistimi reaktoroké a Teha folyóba jutott.

E reaktortípusból fejlesztették ki a csernobili reaktort is. Ezek a reaktorok csak egy hűtőkört használnak, a csernobili erőmű turbinája emiatt enyhén radioaktív, azonban a zárt hűtőkörből, így a turbinateremből nem jut a szabadba a radiaktivitás üzemi körülmények között.

Az uráli plutóniumtermelő reaktorok folyamatosan bocsátottak ki radiaktív izotópokat. Valószínű, hogy a feszített termelési ütem miatt nem volt mód a fűtőelemek tokozásának folyamatos ellenőrzésére, illetve a hibás tokozású fűtőelemek cseréjére. Optimális mennyiségű és minőségű plutóniumot akkor termel egy reaktor, ha kb. két hétig folyamatosan üzemel. Ez után a reaktort leállítják, a fűtőelemeket átszállítják a plutóniumot kivonó, ún. reprocesszáló üzembe, a reaktort újratöltik és indítják. Az üzem közben bekövetkezett fűtőelem-sérülés miatti leállás és üzemkiesés a termelést erősen zavarhatja.

Az erős sugárzáskibocsátás miatt a reaktorok hűtővizének tárolómedencéi, valamint a medencék ürítésekor a Teha folyó is egyre erősebben szennyeződtek.

A reprocesszáló üzem

A reaktorból kiemelt fűtőelemekben felhalmozódott plutónium kivonása (reprocesszálás) bonyolult, többlépcsős kémiai műveleteket kíván meg. E művelet nagy költségeit és veszélyeit mu-

tatja az a tény, hogy a polgári célú energetikai reaktorok fűtőelemeit általában nem mindig dolgozzák fel újra, pedig az egyértelmű gazdasági előnyökkel járna. Az energiatermelő reaktoroknál a fűtőelemeket fél év–egy év időtartamig használják, a plutóniumtermelő reaktorokból viszont a fűtőelemeket kb. kéthetenként kiemelik és újakkal pótolják. Ilyen üzemmód mellett keletkezik ugyanis a reaktorban (fegyver minőségű plutónium. A frissen kiemelt fűtőelemek radioaktivitása rendkívül nagy, millió-tízmillió GBq nagyságrendű. Ezért ezeket kb. fél évig tárolják *(pihentetik)*, ezalatt a rövid felezési idejű, az aktivitás túlnyomó részét adó izotópok elbomlanak. Ilyen megoldással elérhető, hogy a reprocesszáló üzem lényegében csak radioaktív xenonnal szennyezze a környezetet.

A kistimi reprocesszáló üzem nagymértékű kibocsátásának két oka lehetett: a rendkívül feszített program miatt a rendszer tömítésére és szűrők beépítésére valószínűleg nem fordítottak kellő gondot, továbbá a fűtőelemeket nem pihentették kellő ideig. Ilyen feltételek mellett igen nagy aktivitású illékony izotópok, elsősorban jód, került a levegőbe. Szemtanúk szerint a kistimi üzem kéményei éveken át szünet nélkül sárga füstöt bocsátottak ki, aminek hatására az üzem 15–20 kilométeres körzetében a növényzet megsárgult, majd elhalt.

A terep kiürítése

A Los Alamos-i National Laboratory vizsgálatai szerint az eddig említett szennyező források hatását nem ítélhették katasztrofálisnak, hiszen éveken keresztül folyt a plutóniumtermelés a fentiekben leírt körülmények között.

Az üzem nagyobb, sok ezer km² területű környezetét végülis több tényező szerencsétlen összejátszása pusztította el. Nagy területre kiterjedő erős radioaktív szennyeződés akkor kezdett kialakulni, amikor a reprocesszáló üzem radioaktív szennyvizét tároló mesterséges tó beszáradt. Az agyagszemcsékre tapadt radioizotópokat a vidéken gyakran fújó szél igen nagy területen szórta szét. Emellett a terjedési mechanizmus mellett még két másik lehetőséget is megvizsgáltak.

Az *egyik:* a tárolómedencébe került plutónium esetleg olyan mértékben koncentrálódott, hogy benne láncreakció indulhatott meg, ami nukleáris robbanáshoz vezetett. Ezt a lehetőséget egyértelműen elvetették.

A *másik* lehetőség megértéséhez a *reprocesszálási eljárások* elemzése vezet el. Az elmúlt négy évtized nyílt irodalmi forrásai 32 különféle eljárást ismertetnek. Ezek között a legelterjedtebbek az ún. *vizes eljárások.* Ezeknek közös jellemzője az, hogy az urán fűtőelemeket savban feloldják, majd a plutóniumot a nagy aktivitású hasadványoktól elválasztják. Az elválasztásra kétféle oldószert: valamilyen szerves oldószert és vizet használnak. Az Egyesült Államokban jól ismert (de soha nem alkalmazott) az ún. ammónium-nitrát-*hexon eljárás.* Ha ezt az eljárást alkalmazták Kistimben, akkor a tárolómedencébe került ammónium-nitrát beszáradás után felrobbanhatott. Az ammónium-nitrát – mint ismeretes – magában is robbanóanyag, ha szerves anyag, pl. hexon keveredik hozzá, akkor a robbanóereje fokozódik.

Egy vagy több ilyen kémiai robbanást tételeznek fel, aminek a következménye – főleg szeles időben – nagy kiterjedésű, igen erős radioaktív szennyeződés lehetett.

Medvegyev könyve szerint a vidéken élt baskirokat, akik főleg halászattal és vadászattal foglalkoztak, kitelepítették, településeiket lerombolták. A terület azóta teljesen kihalt, ott mindennemű tevékenység tilos.

A szennyeződést megpróbálták lokalizálni, a kiszáradt tárolómedencéket homokkal fedték be. A teherautókat és munkagépeket rabok kezelték, a munkára jelentkezőknek a büntetésük jelentős csökkentését helyezték kilátásba. Az ilyen típusú radioaktív szennyeződésekkel végzett vizsgálatok szerint a külső sugárdózisnál nagyságrendekkel nagyobb lehet a szervezetbe belégzés útján, illetve szájon át bekerült radioizotópoktól eredő dózisterhelés, továbbá a ruházatra és a bőrre került radioizotópoktól eredő jelentős bőrdózis is. Mindezek alapján hitelesnek tűnnek azok a megállapítások, amelyek szerint igen kevés rab élhetett a büntetés elengedéséből származó előnyel.

A földmunkák során elszennyeződött járműveket kint hagyták a terepen, s homokkal fedték be.

Az esemény részletesebb ismerete igen hasznos lenne, hiszen ilyen jellegű és méretű radioaktív szennyeződés még nem történt másutt. Ha részletes vizsgálatokat lehetne végezni, illetve az eddigi eredményeket nyilvánosságra hoznák, akkor ebből a tudomány számos szakterülete nyerhetne értékes adatokat, de polgári védelmi s katonai szempontból is hasznosíthatók lennének az eredmények. Az Egyesült Államok illetékes szervei vizsgálataik részleteit titkosan kezelik. Sokkal több várható a szovjet adatok közzétételétől.

1989 júniusában a TASZSZ jelentést tett közzé, amelynek nyomán szovjet, valamint nyugati újságok és folyóiratok is beszámoltak az eseményről, a Trud 1989. június 16. és a Nature 1989. június 22-i számának 572. oldalán. Ez az első hivatalos szovjet közlemény több lényeges, azonban a baleset pontos megértéséhez még mindig nagyon kevés adatot ismertet.

Az esemény időpontja 1957 szeptembere, tehát korábbi, mint a nyugati adatok. Az eltérés valószínű oka az, hogy a radioaktív anyag kiszabadulása és a nagy kiterjedésű szennyeződés kialakulása között több hónap idő telt el. Maga az „esemény" egy radioaktív hulladéktartálynak a felrobbanása volt. A robbanás természetéről, azon túl, hogy kémiai robbanás volt, adatokat nem közöltek, a kiszabadult radioaktív izotópok mennyiségét viszont megadták, ez 75 GBq, vagyis a csernobili kibocsátott mennyiség 4%-a volt. A keletkezett „radioaktív felhő" mintegy 8–9 kilométer széles sávon belül hozott létre lerakódást, 105 km hosszúságban. Az így megadott, 1000 km²-nél valamivel kisebb szennyezett terület a több tízezer km² amerikai adattal nincs föltétlen ellentmondásban, ugyanis valószínűtlen, hogy a szennyeződés határa éles legyen. Távérzékeléssel aránylag kis méretű szennyeződések is felderíthetők, a szovjet adat pedig eléggé egyértelműen a nagyon súlyosan szennyezett területre utal.

A szennyeződés nem okozott azonnali halálesetet, azonban 10 ezer embert igen sürgősen ki kellett telepíteni. 1978-ban a terület 80%-án a „gazdasági tevékenységet" újra kezdték. Az elmúlt 15 év mérései alapján a terület sugárzási helyzete „biztonságos".

A jelentés nem Szverdlovszk közelében, hanem Cseljabinszk térségében lévő üzemet említ, e két meghatározás azonban nem mond ellent egymásnak, mivel a létesítmény a két város közötti térségben van. A létesítmény közelében lévő kis település neve a TASZSZ-jelentésben Kaszli (nem Kistim).

A Nature beszámolója emlékeztet arra, hogy nyugati szakemberek a hetvenes években felfigyeltek több szovjet folyóiratcikkre, amelyek a vándormadarak radioaktivitásával foglalkoztak. Ezt tekintik az első jelzésnek a balesetről.

A legújabb fejlemények közé tartozik a tervezett Cseljabinszki atomerőmű elleni tiltakozó kampány. Ennek kapcsán érvként hangzott el az erőmű mellett az (a szakemberek számára nehezen érthető) kitétel, hogy az erőmű egyik célja lenne a baleset következtében elszennyeződött vízkészletek megtisztítása.

Dr. Makra Zsigmond,
a fizikatudomány kandidátusa

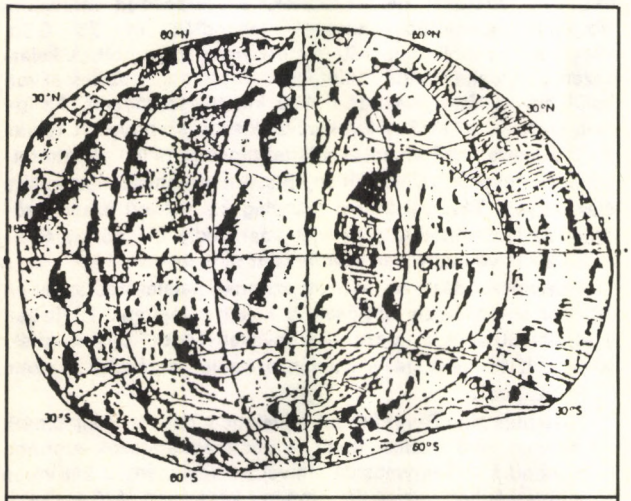
Felhasznált irodalom:

Collin, Normani: „Soviet Badwaste in Spill Confirmed" Science, 216. évf. 1982. ápr. 16. p. 274.
Trud, 1989. június 16.
Pravda, 1989. július 17.

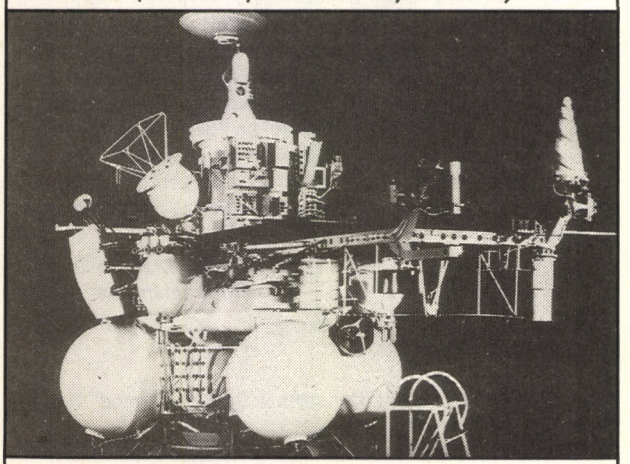
MAGYAR ASZTRONAUTIKAI TÁRSASÁG

A Fobosz-program eredménye

A XX. század egyik legnagyszerűbb eseménye volt az ember elindulása a világűrbe. Ennek leglátványosabb, legizgalmasabb része a 20 évvel ezelőtt elkezdődött Hold-expedíciós program ember részvételével. A következő ilyen nagyszabású vállalkozás az ember első Mars-repülése lesz. Erre azonban csak a XXI. század elején kerülhet majd sor. Addig még alaposan fel kell deríteni bolygószomszédunknak, a Marsnak felszíni viszonyait. Ezt a feladatot végezték az eddigi automatikus marsszondák, de még az 1990-es években is folytatni fogják a részletes kutatást és az expedíció előkészítését.



1. ábra. A Phobos *hold keleti felének közel méretarányos ábrázolása (az északi pólus felül helyezkedik el)*



2. ábra. A Fobosz *űrszonda a Babakin Űrtechnikai Központban*

Előfelderítés

Az első Föld körüli műholdak (1957) és holdszondák (1959) startját hamarosan követték a szomszédos bolygók felé indított űrszondák repülései. Az első bolygószondák először megközelítették a kiválasztott bolygót, majd műholdként vizsgálták közvetlen közelről, végül pedig leszálltak a felszínére.

A Mars vizsgálatára 1962–1989 között sikeresen 10 szovjet és 7 amerikai űrszonda indult.

A Mars és a Phobos

Az eddigi űrszondás Mars-kutatás eredményeként ismertté váltak a bolygó viszonyai. Naprendszerünk 4. bolygója a Mars, 207–249 millió km távolságra kering a központi csillagtól. A Nap körüli keringése 1,88 év. A Mars átmérője 6786 km, a Föld méretének fele. Egyenlítőjének és pályasíkjának hajlása 25°, emiatt, a Földhöz hasonlóan, évszakok változnak a Marson is, de hosszuk kétszerese a Földiének. Tengelye körüli forgása 24 h 37', tehát a marsi nap kicsit hosszabb a földinél.

A Mars felszínét kráterek, törésvölgyek, hegyek, hatalmas síkságok és vulkáni csúcsok szabdalják, a talaj homokja (SiO_2, 45%) vöröses színű a vas-oxidtól (Fe_2O_3, 18%). A bolygó sarki vidékein víz-jégből és szén-dioxid-jégből álló, fehér színű sapkákat találtak (1. ábra). A felszín talán legérdekesebb alakzatai kiszáradt folyómedrekre emlékeztetnek. Ez jelzi, hogy sok millió évvel ezelőtt valószínűleg víz folyt a Mars felszínén. Ez persze csak akkor lehetséges, ha feltesszük, hogy a mai ritka, 3–13 millibar nyomású légkör földi sűrűségű volt régen. Ma úgy gondoljuk, hogy a régi légkör jelentős része belefagyott a talajba. A *Viking* űrszondák méréseinek váratlan eredménye volt, hogy közvetlen módszerekkel a Mars talajában nem mutattak ki szerves anyagot. Az élet kimutatására végzett kísérletek nem adtak egyértelmű választ a talaj biológiai aktivitására (a mért hatást kémiai, azaz nem élő, folyamatokkal is meg lehetett magyarázni).

A Mars a Földnél lényegesen kisebb értékű mágneses térrel rendelkezik. A szovjet *Marsz–3, –5* űrszondák mérései azt mutatják, hogy ez a mágneses tér a Földéhez hasonlóan belső eredetű.

A Mars körül *két kis hold* kering: a *Phobos* és a *Deimos. A külső,* a Deimos hold a bolygó felszínétől 20 100 km-re kering, 30,2 órás periódussal. Alakja szabálytalan, legjobban 11x12x15 km-es ellipszoiddal közelíthető. Felszínén kisebb-nagyobb kráterek vannak, egy részüket vastagnak becsült porréteg fedi. Különleges alakzatai a portakaróból 20–30 km-re kiálló kőtömbök. *A belső hold,* Phobos a Mars-felszíntől kereken 6000 km-re kering, 7,7 órás periódussal. Elnyúlt alakja kétszerese a Deimosének, és legjobban 19x22x27 km átmérőjű, háromtengelyű ellipszoidhoz hasonlítható. Felszínét kisebb-

Tudományos berendezések a Fobosz szondák orbiteregységén
(Bolygókutatás, planetológia)

Felszíni és légköri mérési kísérletek:

LIMA–D	a Phobos felszínéről lézernyalábbal elpárologtatott és befogott részecskék elemzése tömegspektrométerrel (Ausztria, Bulgária, Csehszlovákia, NDK, NSZK, Szovjetunió, Finnország).
DION	a Phobos felszínét ionnyalábbal „lövi", és a befogott, ionizált részecskéket tömegspektrométerrel vizsgálja (Ausztria, Franciaország, Finnország, Szovjetunió).
GRUNT, RLK	5, 130 és 500 MHz frekvenciájú lokátorhullámokkal vizsgálják a Phobos belső szerkezetét (Szovjetunió)
FREGAT, VSZK	három tv-kamerával és egy spektrométerrel vizsgálják a Mars és a Phobos felszínét (Bulgária, NDK, Szovjetunió).
KRFM–ISM és TERMOSCAN	hősugárzási és spektrális térképezése a Mars és a Phobos felszínének (Szovjetunió, Franciaország).
GS–14	a Phobos és a Mars felszínéről eredő gamma-sugárzás mérése (Szovjetunió).
IPNM	a Phobos-felszín neutronsugárzásának vizsgálata (Szovjetunió).
AUGUST	a Mars légkörének kémiai összetételét spektrométerrel vizsgálja (Franciaország, Szovjetunió).

Plazmafizikai kísérletek

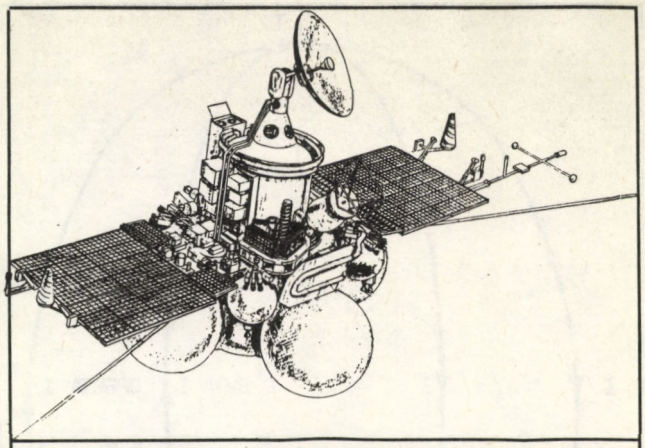
ASPERA	a Mars magnetoszférájának vizsgálata, kozmikus plazmaanalizátorral (Finnország, Svédország, Szovjetunió).
SÓVIKOMS	a napszél és az alfa-részecskék mérése (Ausztria, Magyarország, NSZK, Szovjetunió).
TAUS	a napszél proton- és alfa-részecske spektrométeres vizsgálata (Ausztria, Magyarország, NSZK, Szovjetunió).
HARP, AEG–F	a kis energiájú elektronok és ionok energiájának és eloszlásának mérése a bolygóközi térben és a Mars környezetében (Magyarország, Szovjetunió).
SLED	szoláris kozmikus sugárzás mérése (Magyarország, NSZK, Szovjetunió).
PLAZMA	a Mars ionoszférájának rádiószondás vizsgálata (Szovjetunió).

Mágneses- és plazmahullám-mérési kísérletek

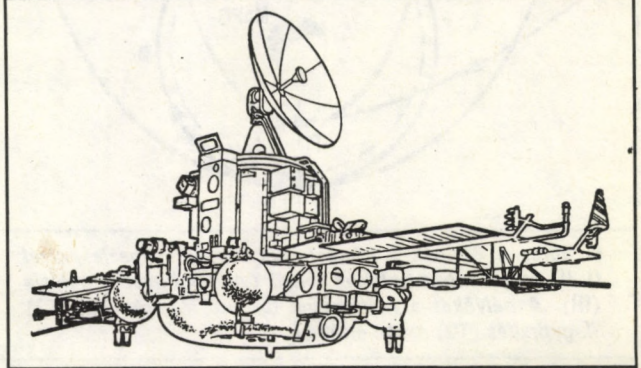
APV–F	a plazmahullámok vizsgálata a bolygóközi térben és a Mars magnetoszférájában, valamint ezek határán (Csehszlovákia, ESA, Lengyelország, Szovjetunió).
FGMM és MAGMA	a Mars, a Phobos és a bolygóközi tér mágnesességének mérése (NDK, Ausztria, Szovjetunió).

Napfizikai kísérletek

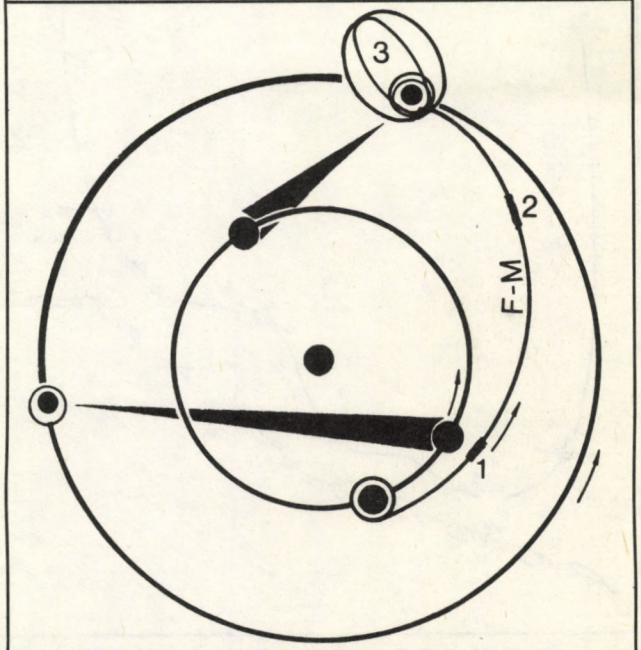
TYEREK	a Nap röntgensugárzásának tanulmányozása (Csehszlovákia, Szovjetunió).
VGS és LTLAS	a szoláris kozmikus sugárzás és gammakitörések vizsgálata (Franciaország, Szovjetunió).
RF–15 és SUFR	a Nap röntgen- és EUV-sugárzásának tanulmányozása (Csehszlovákia, Szovjetunió).
IPHIR	a Nap rezgéseinek (oszcillációjának) tanulmányozása (ESA, Franciaország, Svájc, Szovjetunió).



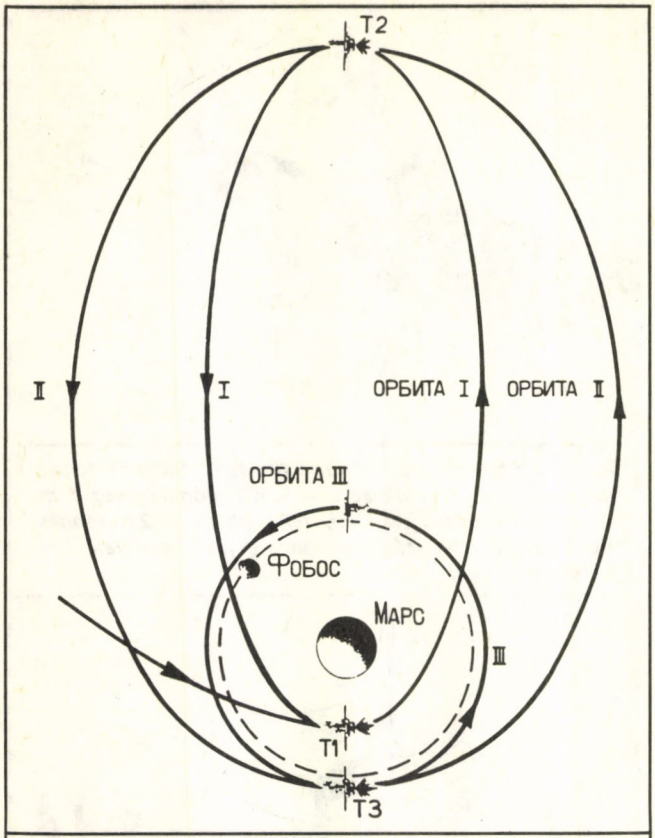
3. ábra. Az 5 m magas, 6,2 tonna tömegű Fobosz *űrszonda felépítése: alul láthatók az autonóm hajtóműegység 1 m átmérőjű hajtóanyagtartályai, felül pedig a 2,6 tonnás orbiter, rajta a hosszú élettartamú* (1) *és az ugráló* (2) *leszállóegységgel*



4. ábra. A Fobosz-orbiter *szerkezete: alul található a 2,2 m átmérőjű, tórusz alakú, felette a 0,8 m átmérőjű, hengeres műszeregység. Felül helyezkedik el a 0,9 m átmérőjű parabolaantenna, a törzstől jobbra és balra a 10 m fesztávolságú, 2,3 m szélességű napelemszárny*



5. ábra. A Fobosz *űrszondák pályája* (F–M) *a Föld–Mars bolygók között.* 1 *– első,* 2 *– második pályakorrekció,* 3 *– Mars körüli pálya*



6. ábra. A Fobosz–2 *Mars körüli elnyúlt ellipszis pályái* (I, II) *és a Phobos holdhoz közeli, ún. megfigyelési pályája* (III). *A pályákat a hajtóművel történő fékezés* (T1, T3) *ill. gyorsítás* (T2) *révén érték el*

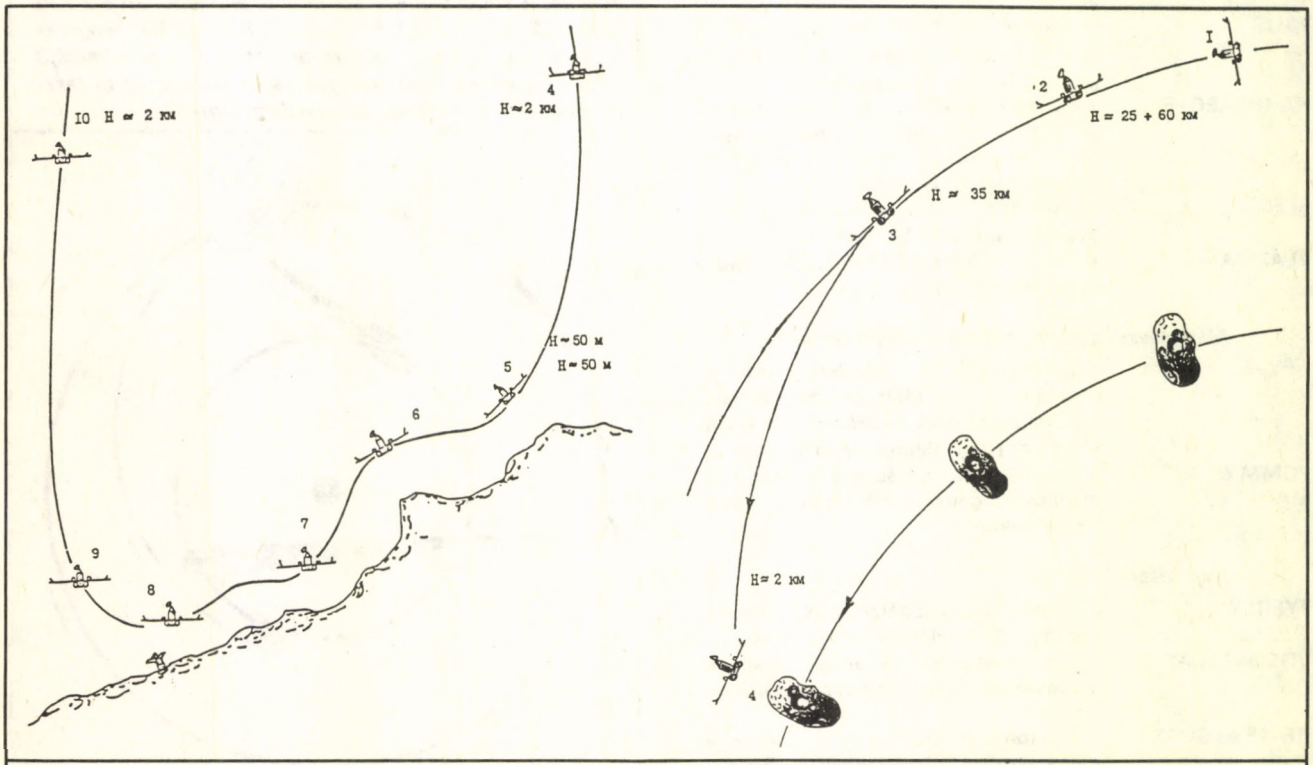
nagyobb *kráterek* borítják, *három* közülük a hold méretéhez képest óriási (5,5·10 km átmérőjű). A Phobos különlegessége, hogy felszínét igen sok barázda szabdalja. Ezek *egy része* valószínűleg a 10 km átmérőjű Styckney-kráter kialakulásakor törésként keletkezett (100 m mélyek, 500–1000 m szélesek). A barázdák *másik része* (20–50 m mélyek, 200–400 m szélesek) úgy jöhetett létre, hogy a Styckey-krátert létrehozó meteor becsapódásakor kirepült törmelékek később visszaestek a felszínre, és *krátersorokat* hoztak létre. A Phobos-barázdák *harmadik,* legszámosabb része eredhet egy belső réteges szerkezetből is. Ezt úgy képzelhetjük el, hogy a puhább-keményebb rétegek a *meteorikus por* hatására évmilliók során különbözőképpen koptak le. A puhább rétegeknél bemélyedések, a keményebbeknél kiállóbb gerincek keletkezhettek. Ezek az elképzelések a kialakulás egyik lehetséges variációját jelentik. Több különféle elmélet született a barázdák létrejöttéről (lásd. Föld és Ég 1980. márc. szám).

A Fobosz-program

A Phobos holdacska titkainak felderítésére és a Mars további vizsgálatára kezdeményezte 1984-ben a Szovjetunió a *Fobosz-programot.* A cél a Phobos hold, a Mars, a Nap és a bolygóközi térség kutatása. A program tudományos műszereinek elkészítésében 12 ország (Ausztria, Bulgária, Csehszlovákia, Finnország, Franciaország, Lengyelország, Magyarország, NDK, NSZK, Svájc, Svédország, Szovjetunió) és a Nyugat-európai Űrkutatási Szervezet (ESA) szakemberei vettek részt.

A Fobosz űrszonda

Az űrszondákat a moszkvai Babakin Űrtechnikai Központban tervezték és építették. Egy új űrszondacsalád első példányai lettek a *Fobosz–1 és –2.* Az elképzelések szerint ilyen típusú



7., 8. ábra. A Fobosz-szondák *Phobos rárepülésének tervezett menetrendje:* 1, 2 – *megközelítő pályaszakasz,* 3 – *eltérés a megközelítési pályáról a rárepülési pályához vezető szakaszra,* 4 – *rárepülés kezdete,* 5, 6 – *a felszínnel párhuzamos repülés 50 m magasságban,* 6, 7 – *mérések: lézeres talajanalízis tv-felvételek,* 8 – *a leszállóegységek ledobása,* 9, 10 – *eltávolodás a Phobos holdtól*

űrszondákat kb. másfél évtizedig használnak majd a szovjet űrkutatók a Mars, a Hold, a kisbolygók és a Szaturnusz vizsgálatára. Annak ellenére, hogy a *Fobosz–1, –2* repülése tulajdonképpen az új űrszonda első igazi, kozmikus műszaki próbája volt, nagyon bonyolult és kockázatos repülési tervet dolgoztak ki. Az űrhajózás történetében eddig még soha nem akartak 40–50 m közelségben repülni egy égitest felett, és három leszállóegységet lejuttatni egy nagyon kicsi hold felszínére. A programnak ezt a részét nem is sikerült végrehajtani, bár nem a bonyolultsága, hanem a *Fobosz–2* szondában jelentkező műszaki problémákból következő hírkapcsolat-megszakadás miatt.

A *Fobosz* űrszonda két fő részből áll: alul helyezkedik el a leválasztható, autonóm, fő hajtóműegység. Ez a hajtómű szolgál a Földről a Mars felé vezető végleges pálya kialakítására, a Föld–Mars átrepülési pályán való pályamódosításokra, a Mars körüli pályára álláshoz való fékezéshez, és az úgynevezett Phobos megfigyelési pályára történő háromlépéses átmenet végrehajtásához. Ezután az autonóm hajtóműegység leválik, a további pályakorrekciót és a Phobosra való rárepülést már a precíziós kis hajtóművek végzik.

A *Fobosz-szondák* másik része az ún. orbiteregység. Ez alul egy tórusz, középen egy hengeres alakú műszeregységből áll. Felül helyezkedik el a mérési adatok Földre közvetítésére szolgáló, két tengely körül forgatható parabolaantenna, jobbra és balra az energiát adó páros napelemszárny. A csillagokra irányzó rendszer és a tudományos műszerek érzékelőit a hengeres és a tóruszos részen kívülről helyezték el. Belül található az irányító rendszer, a rádió adó-vevő, az energiát tároló akkumulátorok és a mérőműszerek elektronikai egységei.

A *Fobosz* űrszondák össztömege 6200 kg, a Mars felé induláskor 5,600 kg és a Phoboshoz közeledve az autonóm hajtómű leválasztása után 2600 kg. A napelemek fesztávolsága 10 m, az orbiter magassága a tórusz aljától a parabola tetejéig 4 m.

A *Fobosz* űrszondák tudományos műszereinek jelzését, azok feladatát és a készítő országok neveit a táblázat tartalmazza.

A Foboszok repülése

A *Fobosz–1* és *–2* űrszondát 1988. július 7-én és 12-én moszkvai idő szerint $21^h\ 38^m$ és $21^h\ 19^m$-kor indították a bajkonuri űrrepülőtérről, a 670 t-ás, 4 fokozatú Proton (SL–12) hordozórakétával. A hordozórakéta 4. fokozata az űrszondával 18 perc elteltével alacsony, 150–200 km *Föld* körüli pályára került, ahonnan 57 perc múlva a 4. fokozat bekapcsolásával elindultak a Mars felé vezető pályára.

1988 július–augusztusában a két *Fobosz* szondáról a rendszeres rádiókapcsolatok idején sok mérést kaptak a földi állomások. Szeptember 2-án azonban a *Fobosz–1*-gyel nem sikerült felvenni az összeköttetést, mert mint az utólagos ellenőrzés kimutatta, a legutóbbi utasítássorban augusztus 29-én egy hibás parancs ment ki. Emiatt a szonda elfordult a Naptól, napelemei nem töltötték az akkumulátorokat, ezért ezek teljesen kimerültek. A *Fobosz–1* tehát elveszett a kísérlet számára, működési idejének csak töredékét merítette ki.

A *Fobosz–2*-vel ezután a kudarc után már igen óvatosak voltak a szovjet irányítók. 1989. január 23-án a pályát módosították, azért, hogy a *Fobosz–2* 800 km-re megközelítse a Mars felszínét. 1989. január 29-én a fékezés következtében 201 napos repülés után az űrszonda igen elnyúlt (850–80 170 km) Mars körüli pályára állt. Ezen a pályán megindult a Marsfelszín, a légkör, az ionoszféra és a magnetoszféra vizsgálata. 14 nap múlva, február 12-én a *Fobosz–2* magasabb bolygóközeli pályára került (6400–81 188 km). Majdnem 8 nap, azaz két keringés után, február 18-án az űrszonda átment az ún. megfigyelési pályára (6277–6277 km), amely mintegy 300 km-rel húzódik a Phobos hold pályája felett.

1989. február 21-én bekapcsolták az űrszonda tv-felvevő rendszerét, és 1130–860 km távolságból készítettek képeket a *Phobos* holdról. Február 27-én a felvételek már 500–320 km távolságból, újabb tv-képek március 25-én 279–190 km-re készültek a holdacskától. Március 27-én folytatták a fotózási programot. A feladat végrehajtása után azonban a *Fobosz–2* parabolaantennája nem fordult a Föld felé, ezért az utolsó mérések és tv-felvételek (összesen 49 db) eredményeit nem tudta a Földre közvetíteni. Egy gyenge jelsorozatot a körsugárzó antennáktól, azért venni tudtak. Ebből arra következtettek, hogy a fedélzeti irányító rendszer három független egységéből a harmadik, az utolsó működő egység is felmondta a szolgálatot, és a szonda forogni kezdett. Többhetes keresőmunka indult, de nem sikerült újra megszólaltatni az űrszondát. A *Fobosz–2* tehát a kísérlet legizgalmasabb szakasza előtt 10 nappal felmondta a szolgálatot. Ezért a *Fobosz–2* nem tudta megközelíteni 50 m-re a Phobos holdat, és ledobni rá leszállóegységeit.

A két *Fobosz* űrszondából a 2. számú a kudarc ellenére a tervezett tudományos mérési program mintegy 70%-át végrehajtotta. A tapasztalatok alapján kétségtelen, hogy a vezérlő rendszert és még néhány egységet ki kell javítani, hogy a jövőben (várhatóan 1994 végén) nagyobb legyen az új típusú szovjet űrszondák műszaki megbízhatósága.

Dr. Horváth András

A Hadtörténelmi Intézet és Múzeum folyóirata a

Hadtörténelmi közlemények

Megjelenik negyedévenként **Éves előfizetési díj: 64 Ft**

A rádióamatőrök folyóirata a

Rádiótechnika

megjelenik havonta

Éves előfizetési díj: 186 Ft

Merre tart a magyar hadiipar?

1989. 06. 12-én a Haditechnika szerkesztőbizottsága kerekasztal-értekezletre hívta meg a hadiipar néhány reprezentatív képviselőjét, és az MNB ügyvezető igazgatóját, Farkas Istvánt. A szerkesztőbizottság képviseletében jelen volt Gerlei István mk. ezredes elnökhelyettes, Bődi József mk. alezredes és Böde József mk. alezredes szerkesztőbizottsági tagok. A szerkesztőséget Amaczi Viktor mk. alezredes felelős szerkesztő és Turóczyné Újváry Márta szerkesztő képviselte. A hadiipari vállalatok képviseletében felszólalt az FMV részéről Trembeczki István műszaki igazgató és Méray Ferenc gazdasági igazgató, a Mechanikai Labor részéről Nagy László műszaki igazgató, a Gödöllői Gépgyár részéről Siska András mk ezredes vezérigazgató és Kard Ferenc alezredes gazdasági igazgató, a VIDEOTON Rádiógyár részéről Belső Barnabás termelési főmérnök, valamint a Diósgyőri Gépgyár részéről Regős Antal műszaki igazgató.

Farkas István, a Magyar Hitelbank általános igazgatóságának vezetője: „Rém szerencsés" időpontban kerültem erre a helyre, akkor, amikor a hadiipari megrendelések száma csökken. Oly mértékű a visszaesés mind a belföldi, mind az export területén, hogy önállóan, saját erőből nagyon kevés vállalat tud megbírkózni az átállás feladataival.

Úgy tapasztaltuk, hogy a probléma elsőnek a Labor MIM-nél jelentkezett, amely jelenleg éppen szanálás alatt áll. Várhatóan lesz két jogutódja, de jóval kisebb mértékű lesz ez a feladat, amit el fog látni. A Labor MIM csak a „jéghegy csúcsa". Önök mindnyájan tapasztalják saját vállalatuknál, hogy a termékeik iránti érdeklődés hogy csökken. Kérdés, mennyi idő alatt tudják *polgári termékekkel* pótolni, vagy kénytelen-kelletlen kisebb mértékűre szabni a vállalat tevékenységét, forgalmát. S mivel ez a folyamat egybeesik a termelői árak változásával is, ez egyben a *nyereség* jelentős *csökkenéséhez* is vezet. Ez év során már a HKB kétszer is foglalkozott a témával, majd az IpM a miniszterelnök számára készített előterjesztést, amelyet május 15-én a Meggyesi et által vezetett kollégium megtárgyalt. Határozatot hoztak arról, hogy milyen lehetőség nyílik az átállás problémáinak megoldására. Az itt jelenlévő vállalatok képviselői – sőt ennél sokkal szélesebb kör képviselői is – ott voltak azon a május 24-i megbeszélésen, amit az új ipari miniszter, Horváth Ferenc tartott. Ennek az a lényege, hogy minden érdekelt vállalatnak valamilyen *programot* kell készítenie, amely az átállás feltételeit, lehetőségeit, időtartamát, a *szerkezetváltás megoldását* vagy megoldhatatlanságát tartalmazza. Felmerült már a Gazdasági Kollégium keretében is, – de ezen az IpM-i megbeszélésen és egyéb közvetlen megbeszéléseken is – milyen lehetőséget talált a pénzügyi kormányzat, azon belül a Jegybank, az ÁFI és a kereskedelmi bankok a finanszírozás megoldására, a problémák áthidalására.

Az *első lépés,* ami egy *hiteltartozás* felfüggesztésében, időleges *átüzemezésében* jelenik meg, igen rövid időtartamú. Ez év szeptember végéig függeszti fel mind az ÁFI, mind a Magyar Hitelbank is a vállalatok ez évi hiteltartozásait, ami nem jelenti azt, hogy a kamatfizetést is felfüggeszti. Azon az értekezleten az is elhangzott, hogy ezen időpontig az IpM-nek, illetve a Kereskedelmi Minisztériumnak felül kell vizsgálnia azokat a programokat vagy pályázatokat, amelyeket az átállás céljából készítenek a vállalatok, és választ kell kapniuk, milyen megoldási lehetőségük van. Nem óhajtom elismételni mindazt, ami ebben a határozatban megszületett, mi a Jegybankkal vettük fel (Magyar Hitelbank) a kapcsolatot. A beszélgetés során kiderült, hogy arra nem lát lehetőséget a Jegybank, hogy egy éven túl átütemezze a fennálló beruházási hiteltartozást. Az ÁFI viszont lát olyan lehetőséget, hogy bizonyos összegű keret erejéig tud egy éven túlra átütemezni tartozást.

Felmerült az is, hogy az a bizonyos pályázat, amely az *exportcélú pályázatok* feltételeit tartalmazza, mivel bővül. Elfogadták, hogyha nem tőkés exportra szánt pályázati anyag kerül elbírálásra, amely olyan belföldi igény kielégítést tartalmaz, ami importot takarít meg, azt ugyanolyan kedvező feltétellel fogadják, mintha tőkés exportot hozna létre az a kapacitás, amely az átalakítás során a vállalatok rendelkezésére fog állni. Az IpM-ben megszervezett értekezlet keretén belül egy olyan lehetőség is felmerült, hogy azon készleteket, amelyeket a vállalatok nem kiselejtezni, hanem hosszabb időtartam tehát 2–3 éven belül felhasználni óhajtanak, a Jegybank által biztosított elkülönített hitelkeretből lehessen finanszírozni. Erre egyértelmű választ nem kaptunk még a Jegybanktól. Az elsődleges felmérés szerint – és ebben még nem minden vállalat szerepelt – az *elfekvő készletek* mértéke jelentős összeget tesz ki. Ebben természetesen vannak olyanok is, amelyeket várhatóan a *vagyonalap terhére* lehetséges és kell *leírni,* mert már semmilyen célra nem használhatók fel; de ebben vannak olyan készletek is, amelyek a későbbi években belföldi, vagy export célra felhasználhatók.

Bődi József mk alezredes (Ipari Minisztérium). A Gazdasági Kollégium foglalkozott ezzel a témával. A vállalati értekezleteken felvetődött problémák összegezéséről készült egy előterjesztés a Minisztertanács részére, és ezt az előterjesztést a hó végén, vagy jövő hónap elején megtárgyalják. Van még egy-két téma, amit az Országgyűlés elé kell vinni, amire csak annak van lehetősége engedélyt adni, pl. a vagyonalap terhére történő leírás.

Azóta a KGST tervegyeztetés első fordulója lezárult és ismertekké váltak a tervegyeztetés eredményei. Ezek szerint a következő ötéves terv folyamán az exportunk kb. a jelenleginek 50–60%-ára fog csökkenni. Ennek a csökkenésnek *két oka* van. Az *egyik okà* az, hogy nem jelentettek be igényeket az országok; a *másik oka* fontosabb, az, hogy az exportlehetőségünk a 0-szaldó problémák miatt, a hadsereg vásárlási képességével van egyensúlyban. Hozzá kell tenni, hogy az egyeztetésen – néhány viszonylatban szinte elviselhetetlen *szaldó-feszültség*ek adódtak. Ilyen pl. Bulgária, Csehszlovákia. Azt jelenti, hogy ezek az országok jóval többet akarnak vásárolni, mint amennyit mi tudunk tőlük venni. A feszültségek feloldása valószínűleg csak úgy lehetséges, hogy tovább kell csökkenteni az exportunkat ezekbe az országokba. Ez pedig további csökkenéseket eredményez.

Trembeczki István műszaki igazgató, FMV. Ami az FMV-t illeti, az 1986–1990-es tervidőszak számaihoz képest a következő ötéves-terv-igények több mint 50%-kal – vagy inkább 60%-kal csökkentek. Tehát nagyon nagy mértékű, az átlagos magyarországi *hadiipari igények csökkenési mértékén* is fölüli az FMV gyártmányok iránti igénycsökkenés. Ami ezt az évet és az 1990-es évet illeti (jelen tervidőszak utolsó két évét), itt a hosszú távú kormányközi egyezményekben előirányzott mérték kb. 45%-át vették el, és ez nagyon súlyos feszültségeket jelent már ebben az évben, és a következő években is a vállalat számára.

A feszültségek alapvetően abból erednek, hogy a mi vállalatunk *szovjet licenciahonosítás*on épülő *berendezések*et gyárt, partnerekkel egyeztetett módon, és ezen a területen történt jelentős igénycsökkenés. A kiesés évi 60 millió rubelt jelenthet a vállalat számára, és pótlására hasonló típusok gyártására sem lehetőség, sem igény nincs a következő években. Teljes stratégiai átgondolás

szükséges, és ehhez mindenképpen források kellenek, tehát ilyen szempontból az Állami Fejlesztési Intézet és a Magyar Hitelbank segítsége alapvető kérdés számunkra. Ebben az ún. *exportpályázati hitelben* a fő kereteket összeállítottuk, átdolgoztuk a vállalat év elején összeállított és elfogadott hosszú távú tervkoncepcióját. A varsói OT-egyeztetések számai alapján, a korábbi programhoz képest mintegy 15–20%-os csökkentést kellett belevigyünk hosszú távú elképzeléseinkbe.

Ezen pályázat fő keretét megadtuk: amely a *tőkés rendeltetésű* és célú *berendezések* és eszközök, valamint a *polgári mikrohullámú gerinchálózati berendezések* gyártmánycsaládjának szélesítését tartalmazza. Most mindkét új termékcsalád-fejlesztés felgyorsítása pénzt igényel – reméljük, hogy meg tudunk egyezni a hitelnyújtó pénzintézetekkel. Mi *végtermékkibocsátás-centrikusak* voltunk. Úgy hisszük, hogy ezen a területen is előre lehet lépnünk. Nyugat felé való nyitás ilyen műszaki bázison és ilyen eszközökkel csak *alkatrészgyártás* révén lehetséges. A szerelési kapacitásunkat teljesen át kell alakítani és le kell építeni. Vállalkoznánk akár komplett nagy egységek nyugati kooperációban való előállítására is, ha ebben lenne partner, de ahhoz kevés a vállalat maga, hogy ilyen partnert és ilyen együttműködést tudna találni. Úgy tűnik, hogy a közeljövőben lényeges előrelépést teszünk a polgári berendezések gyártása területén. Egy nyugati nagy konszernnel részvénytársaságot fogunk alapítani, bár ez még kevés ahhoz, hogy a milliárdos nagyságrendű kieséseket rövid távon helyettesíthessük.

Tehát mindenképpen szükséges a vállalat struktúráját is átalakítani, a létszámhelyzetet is ehhez igazítani, és ez nagyon fájdalmas folyamat.

Nagy László műszaki igazgató, (Mechanikai Laboratórium): A Mech. Labor nem a nagy licencia honosító vállalatok, hanem a *saját fejlesztésű eszközök* gyártói közé tartozik. Termelésének mintegy 30%-a polgári. Kb. 12–14 000 stúdiómagnetofont adtunk el eddig a SZU-nak, ma is fennáll az igény évi 1000–2000 db-ra, azonban egy darabot sem tudunk eladni a kontingens-ügyek miatt. Megítélésem szerint a problémakör elsősorban nem hadiipari jellegű, hanem piac kérdése. Első közelítésben azt kell eldönteni, hogy egyáltalán milyen perspektíva adódik az elkövetkezendő időkben a *KGST kereskedelem*ben, akár polgári, akár hadiiparon belül. A már említett varsói egyeztetés kapcsán a mi cégünkhöz több igény jött, mint a többihez – gondolom, elsősorban a saját fejlesztésű eszközeink miatt. Gyárunk hosszabb távon egyik *fejlesztő bázisa* volt a hadseregnek. Sokféle készüléket fejlesztettek, amelyet az IpM támogatott, a hadsereg rendszeresített, azonban kereskedni nem tudtunk a gyártott eszközökkel. Önmagában véve illuzórikus egy ilyen visszafizetni nem tudó vállalattól akármilyen dolgot elvárni, hiszen induláskor azt hittük, hogy majd el is tudunk adni. Minket elsősorban ez az eléggé nehezen realizálható *visszafizetési kötelezettség* nyomaszt, de ugyanúgy nyomaszt számtalan egyéb dolog, például a szerkezetváltás is. Az a meglátásom, hogy úgy szerkezetet váltani – ahogy az igazán kívánatos lenne –, és a *nyugati piacra betörni* a magyar híradástechnika-ipar nem tud. Többek között azért sem, mert az infrastruktúra és a technológia adott szintű. Alkatrészbázisunkat pedig szisztematikusan elsorvasztották mintegy 10–15 éve. Ami alkatrészt a liberalizálás kapcsán nyugatról megveszünk, azt sem annyiért vesszük, mint egy nyugati tőkés. Ha már az alkatrész-vásárlás többe kerül, akkor egyetlen tajvani, vagy hongkongi szerelőüzemmel sem konkurálhatunk, semmiféleképpen *nem vagyunk piacképesek* nyugaton.

Józanul meg kellene vizsgálnunk az egész helyzetet, el kellene döntenünk, hogy mi az, amit szabad és érdemes csinálnunk, de nem úgy, mint ahogy az ma divat; például csökkentsünk X%-ot és akkor 5 ing, 5 rakéta, 5 rádió. Megérzésem szerint a rádiókra akármilyen leszerelési hullám tört is most ki, sokkal inkább szükség van, mint egyéb más termékekre. Ma még nem látszik sem a Tervhivatal, sem az IpM, sem a hadsereg megfelelő köreinél, hogy valamilyen szelekció lenne. Ha ez a *szelekció* valahogy mégis kialakulna, akkor ehhez kellene mérnünk lehetőségeinket.

Mi is fogunk pályázatot írni, megpróbálunk minden eszközt megragadni arra vonatkozóan, hogy a kátyúból némileg kikerüljünk. Úgy gondolom, hogy ez átmeneti állapot, és hosszabb távon az MHB gondjainkon és mások gondjain sem úgy segít, mint ahogy ezt ma az elmondásokból hinni lehet. Még egy olyan problémakör is fölmerül, hogy miután a döntések egy része eléggé vontatott, ilyen alapon egyik vállalat magával ránthatja a másikat is. Hallottuk, hogy az első, a jéghegy csúcsa a Labor MIM. A Labor MIM bizony minket is rángat pillanatnyilag. Vannak olyan szerződéseink, ahol az általuk korábban ajánlott áron bekalkuláltunk konténereket, amiket ma nem annyiért adnak. Végül is azért terhel minket ez, mert mi vállalkoztunk a szerződésben a szállításra.

Siska András mk. ezredes, a MN Gödöllői Gépgyár vezérigazgatója: A gondot ott látom, hogy a megoldás irányában nagyon kevés történt. Ez az egyik része a dolognak. A másik az, hogy már sokszor a szemünkre vetették, hogy előre jelezték, milyen gondok és milyen problémák lesznek az elkövetkezendő időben. Azon nem is vitatkozunk, hogy szóban közlés történt. De arról nem esik szó, hogy még a múlt évben is a *régi kontingensek* voltak érvényesek. Mivel ezek nem kerültek pontosításra, illetve módosításra, ezért mi az előzőleg megadott kontingensek teljesítésére készültünk.

Mi azért is vagyunk kellemetlen helyzetben, mert eltérően a többi vállalattól, 100%-os hadiipari gyártást és javítást végzünk. A vállalatnál mindazon gondok és problémák, amelyekről itt szó volt (kontingentálás, termelési adó stb.), nagyobb mértékben érintenek bennünket. De a legnagyobb gondot és problémát az okozza számunkra, hogy *a hadiipari gyártáshoz* és javításhoz *szükséges anyagokat* közel két évvel előbb – az államközi szerződésekben rögzített dokumentumoknak megfelelően – importból megrendeltük, és ennek egy jelentős része már be is érkezett. A másik részük pedig be fog érkezni, mert a szállító felek egyike sem mutat hajlandóságot arra, hogy sztornírozásunkat elfogadja. Az a megoldás, hogy a *felesleges készleteket* a vállalati vagyon terhére leírják, azt hiszem egyetlen egy vállalatot sem húz ki a csávából. Nekünk pénzre van szükségünk ahhoz, hogy szerkezetet tudjunk váltani, ahhoz, hogy az *új termék bevezetéséhez szükséges feltételek*et meg tudjuk teremteni.

A másik, talán a legfájóbb számunkra az, hogy *beruházásainkat az államközi szerződésekben vállalt kötelezettségek* teljesítése érdekében valósítottuk meg. Most, amikor kiderül, hogy erre szükség nincs, magunkra hagynak. A mi esetünkben ez közel egymilliárd forint. A létrehozott termelő alapon olyan fejlesztések voltak, amelyek a harckocsitechnika gyártási és javítási feltételeit voltak hivatottak szolgálni, amely alapokon most szerkezetet váltani nem lehet. Egy harckocsialkatrész vagy harckocsifődarab gyártásra, javításra felkészített üzem nagyon nehezen tud átállni akármilyen más kis, vagy nagyobb sorozatú termék gyártására, mert ezeknek a berendezéseknek nagy része erre nem alkalmas.

Ami a *munkaerőhelyzet*et illeti, ez sem egy utolsó dolog. A vállalatnál alkalmazott munkások jól felkészültek és szakmailag képzettek, s ha egyszer elmennek, még egyszer visszahozni őket nem lehet. Ezek az emberek nemcsak itt élnek meg, hanem meg fognak élni az ipar bármely területén. Számukra a fegyelem, a minőségi munka végzése természetes követelmény.

Azt mondják, a *hadiiparosok* térjenek át *polgári gyártásra,* de hiszen a polgári gyártást végző üzemeknek, vállalatoknak sincs munkájuk. Nem is beszélve arról, hogy keressük a szocialista országokkal a kapcsolatot *gyártási kooperáció* létrehozására.

Ezek a kérdések sokkal összetettebbek, semhogy mi ebben állást tudnánk foglalni. A 0-szaldós kereskedelem semmiféleképpen sem segíti elő azt, hogy ebben a relációban valamilyen szerkezetváltást is meg tudjunk kezdeni. Sokkal könnyebb helyzetben vannak azok a vállalatok, akik polgári gyártmányokat gyártottak, illetve gyártanak. Ezek a vállalatok fel vannak készülve, helyzeti előnyben vannak azokkal a vállalatokkal szemben, akik most kezdik el ezt a gyártást. Nekünk mindent elölről kell kezdeni, arról már nem is beszélve, van-e rá piacunk vagy sem.

Szocialista piacra termelni – legalábbis azoknak, akik ezt gazdaságosan csinálják – többszörösen is büntetés. Azok a vállalatok, akik ezen a beszélgetésen részt vesznek, 10–24% közötti *termelési adót* fizetnek árbevétel-arányosan.

Külön adót fizetnek akkor is, ha *import anyagot* szereznek be, és azt esetleg Magyarországon is meg lehet vásárolni, – mint a mi esetünkben az alumínium lemez – csak drágábban. A két ár közötti különbözetet adó címén kell befizetni, ami nem kis összeg.

Végezetül a harmadik dolog, ami tovább sújt, hogy mi hozzuk be a *pótalkatrészeket,* amelyeknek ára az elmúlt időben növekedett. Ezeket beépítjük a termékekbe, de áremelést nem hajthatunk végre. Az így megjelenő árkülönbözetet a vállalatnak „le kell nyelni" nem is beszélve arról, hogy a forint leértékelését is „le kell nyelnünk".

A belföldi igényekkel kapcsolatosan tudjuk, hogy a Magyar Néphadseregnek a költségvetés csökkentése miatt a hadiipari megrendelése és igénye az elkövetkezendő időszakban lényegesen csökkenni fog. Azokkal tudok egyetérteni, akik azt prognosztizálják, hogy ez a csökkentési folyamat nem fog megállni, hanem folytatódik még, és úgy 20–30%-ra fog visszaesni az elmúlt évek átlagához viszonyítva. A kialakult helyzetet megértjük, de ha a kormány, illetve a parlament csökkenti a kiadásokat, akkor ezzel egy időben intézkedések is történjenek az így nehéz helyzetbe került vállalatok gondjainak megoldására.

Nem tudom, hogy akik itt részt vesznek a megbeszélésen, készítettek-e átalakítási, *kibontakozási tervet,* de egyet azért nem szabad elfelejteni, hogy kellene lenni *iparpolitikának.* Ennek az iparpolitikának – talán most is van, csak nem jó – meg kellene határozni azokat a területeket, amelyeken feltétlen szükséges, hogy fejlődjünk. Ehhez mindenki tudna igazodni, mindenki hozzá tudná alakítani a saját dolgait. A legutóbbi értekezleten az ipari minisztériumi államtitkár kijelentette, hogy a hadiipari gyártás és javítás ugyanolyan vállalkozás, mint a többi. Ha ez így igaz, akkor számos költséget mi sem leszünk hajlandók ezeknél a termékeknél elfogadni.

A „hogyan tovább" kérdéseivel mi is foglalkozunk. Tárgyalásokat folytatunk külföldi cégekkel, ilyen vagy olyan kooperációban, azonban a legelső kérdésnél, – mint az *alapanyag ára* és *minősége* – megbukunk. Egyszerűen az alapanyaggyártók azt a minőséget, amit a külföldi fél igényel, nem tudják, vagy nem hajlandók produkálni. Az árak pedig elfogadhatatlanok: többe kerül a félkész gyártmány, mint amiért a késztermékeket el tudnánk adni. Tanúi lehettünk egy átrendeződésnek, ami végbement az alapanyaggyártók és a feldolgozók között, a feldolgozók rovására. A szerkezetváltás elősegítése érdekében nagyon lényeges kérdésnek tartom az *alapanyag-ellátás, az árak és a minőség helyzetét.* A szabványokat a nemzetközi követelményeknek megfelelően rendezni kell.

Belső Barnabás, a VIDEOTON Rádiógyár termelési főmérnöke: Nálunk a *szervezeti változások* tulajdonképpen olyan célt is szolgálnak, hogy az említett *szerkezetváltás* létrejöjjön. Döntés született arra vonatkozólag, hogy a 90-es évek elejére 50%-ra kell *visszafejlesztenünk a speciális termelést.* Könnyen lehet, hogy még ezt a nem régi tervet vagy elképzelést is módosítani kell, pedig negyedévenként, hónaponként egy vállalati stratégiát változtatni borzasztóan nehéz. Szeretném elmondani, hogy csak úgy lehet ehhez az egész hadiipari problémához közelíteni, hogy *ez nem 8–10 vállalat gondja!* Tudni kell, hogy nagyon sok *beszállító vállalat* élt, és nem is rosszul ennek a 8–10 vállalatnak a hadiipari termeléséből. Ez komplex probléma, ami kihat a 8–10 vállalaton kívül másra is, mivel ezek a vállalatok a magyar híradástechnikában és a magyar iparban az élvonalhoz tartoznak. Hagyunk egy olyan eróziót végbemenni, hogy a szakemberek elhagynak bennünket, és ez nemcsak ennek a 8–10 vállalatnak lesz súlyos vesztesége. Nem olyan szférába mennek a szakembereink, ahol hatékonyabban termelnek a népgazdaságnak. Saját szempontjukból valószínűleg lényegesen jobban járnak anyagilag, de nem oda konvertáljuk őket, ahova kellene. Ezért ebből a komplex megközelítésből következik, hogy itt *központi irány-mutatással,* központi segítségnyújtásra van szükség a hadiipari potenciálban mozgók részére. Azért, hogy ne össze-vissza, mindenki a saját információja alapján próbáljon elindulni, legyen egy *központi vezérelv,* ami a vállalatokat tevékenységre kényszeríti, a feltételrendszert, az információkat és az együttműködést biztosítja. Az *egyik* feltétel az együttgondolkodás, vagy *kooperációs tevékenység,* a *másik,* a *folyamatos,* nyílt és őszinte *információ,* a *harmadik* az *anyagiak.* A feltételrendszer, amit a hitelek vonatkozásában hallottunk, nem nyugtat meg, mert a VIDEOTON-t több milliárd forint terheli. Néhány hónapos törlesztés felfüggesztése csepp a tengerben.

A következő komoly probléma a *készletek* kérdése. Nálunk is készülnek óriási energiával és több lehetőséget végiggondolva *termékszerkezet-váltásról* elképzelések, de a saját erőforrásainkat is igyekszünk a legjobban bevetni. Szerintem vagy 6–7 milliárd forint hitelre lenne szükség ahhoz, hogy pl. egy gépkocsiiparral kapcsolatos komoly tevékenységet próbáljunk tervezni, vagy valami realizálást a hírközlésben. Ez nem megy külső erőforrás – több millió forint – nélkül. Itt nem is annyira az igyekezet hiányzik, nem is az elképzelés, hanem elsősorban a bővebb hitel. Elhangzott a *szocialista termelési adó.* Ez a mi esetünkben 24%. Úgy vélem, meg kell vizsgálni, hogy ez reális-e. Konkrétan azt javaslom, hogy amelyik vállalat kapacitását átállítja a hadiiparból valami másba (ha pl. más termelési szférába tudja polgári vonalon a kapacitását a szoc. exportban kihasználni), az legalább ettől a „büntetőadótól" szabaduljon meg, és ne kelljen a szocialista termelési adót fizetnie.

A következő gondolat a *vállalkozás.* Úgy érzem, hogy ezzel a vállalatokra hárul minden felelősség, minden feladat. Ha van siker, azon osztozunk, a kudarc meg a munkavállalóé. Ezért, ha a vállalatnak egy módja van, nem fog vállalkozni. Nincs ilyen helyzetben. A VIDEOTON-nak is egyetlen célja lehet, hogy ameddig csak tudja, a lehető legnagyobb kontingensen tartsa fenn forgalmát. Ha mégis kénytelen lesz belemenni, hogy óriási kockázat árán vállalkozzon, az államra csak nagyon kis mértékben támaszkodhat, esetleg régi kapcsolatok alapján néhány tisztségviselőre, de szervezett formában nem. És vajon támaszkodhat-e a beszállító vállalatokra? Nem nagyon, mert ha vállalkozás van, akkor lehet, hogy a REMIX azt mondja, hogy ő nem ide szállít ellenállást, hanem máshova. Akkor hogy fogja a kötelező kapacitás-bekötést és beszállítási kötelezettséget érvényre juttatni a vállalatoknál?

Következő kérdés az MN ellátása. Ott meg fogjuk kapni a parancsot, hogy hol ennyi, hol annyi terméket kell előállítani. Az nem lesz vállalkozás jellegű, az *M* készlet, a hideg-meleg kapacitások fenntartása feltehetőleg nem lesz az. Ezért ezt az egész vállalkozási rendszerre való átállást nagyon meg kell gondolni. Azzal egyetértek, hogy a vállalatok képviselői az előkészítő tárgyalásokon részt vesznek. Ez hozzá tartozik az említett információáramláshoz, ez nagyon fontos, lényeges kérdés, de nem szabad ezt a vállalkozást közönséges piaci – főleg nyugati tőkés piaci normák szerint megközelíteni. A hadiipari vállalatok nyugaton is megkapják az állam és a kormányzat támogatását. Hiba lenne most ezt az egészet úgy értékelni, hogy itt Magyarországon működjön egy nyugati jellegű piaci rendszer, és ezen belül a hadiipari vállalatok a saját lábukon álljanak meg.

Az országban végbemenő politikai változások hatására első lépésben minden bizonnyal már gondolkodni kell a semleges országok hadiiparával történő fokozatos kapcsolatfelvételről. Ennek nagyon sok korlátja van. A semleges országokban is megvan a saját fontos szerepe a hadiiparnak és a hadikereskedelemnek. Ebben a szférában sem lehet vállalati kezdeményezéstől csodát várni, ez is, központi irányítással kell, hogy történjen. Úgy érzem, feltétlenül meg kell tenni ezeket a lépéseket. Az elmúlt hónapokban – személy szerint számomra – tavaly augusztus végén, szeptember elején vált igazán világossá ez a rendkívül drasztikus és katasztrofális helyzet. Azóta rengeteget dolgozunk az átszervezésen, *termékszerkezet-váltáson.* Pillanatnyilag nem nagyon látok más lehetőséget, mint a *bérmunka jellegű* tevékenységet. Igaz, hogy ezt valaha nagyon lebecsültük, de most ebbe az irányba kell lépni, utána valamilyen *kooperációval* történő *fejlesztés* lehetséges, azután ebből a kooperációból tovább lehet lépni *vegyes-,* vagy közös *vállalattá,* vagy valami mássá. Viszont ehhez is központi irányítás és információ szükséges, amit ezek a rendkívül furcsa helyzetbe került vállalatok igénybe tudnak venni.

A hidegkapacitások és az M-gyártás kérdéseivel kapcsolatban úgy érzem, hogy remélhetőleg nagyobb gondja már a vállalatoknak nem lesz. Általában olyan hidegkapacitási és gyártási programot terveztünk és állítottunk be, ami a mi normál kapacitásunkhoz és a szovjet megrendelésekhez igazodott, tehát azért gondolom, hogy olyan drasztikus visszaesés nem lesz, ami a VIDEOTON-nál komoly gondokat okozna.

Befejező gondolatként: értjük a hadiipari kiadások csökkentését, de azért bizonyos ellentmondást látunk. A miniszterelnök úr is úgy nyilatkozott, hogy a minőség felé kell fordulni a mennyiség helyett. A mi vállalataink mindannyian minőségi terméket állítanak elő, ezért nem egészen értjük, hogy miért nem a nadrágon, a kiflin vagy a zsömlén kéne jobban spórolni, mint mondjuk a híradás-

technikán. Én úgy értelmezem, hogy az állományt kell csökkenteni és a *technikát* fokozni, az állomány csökkentésével megtakarított forintokkal lehet *minőséget javítani*, vagy egyéb más takarékossági lehetőségeket is megvizsgálni.

Regős Antal, a Diósgyőri Gépgyár műszaki igazgatója. Hasonlóan a többi vállalathoz, jelentős csökkenés volt nálunk is. Annyi eltéréssel, hogy ezek az eszközök, tüzérségi eszközök révén, semmi módon nem alkalmasak polgári célokra. Ilyen értelemben a kapacitás átmentésére az első pillanattól kezdve nem számíthattunk teljes egészében. Ezért azt a javaslatot, hogy a vállalatok törekedjenek csökkentésre, mi az első lépcsőben végrehajtottuk, az összes kellemetlen tapasztalatával együtt. 1000–1200 fős létszámcsökkentést határoztunk el és hajtottunk végre az elmúlt év végén, és ez év elején. Sajnos nem mindig úgy sikerült ennek a végrehajtása, ahogy az elméletileg elképzelhető. Nem mindig azok mennek el, akiktől meg kéne szabadulni. Egy ilyen folyamat részeként spontán elvándorlás is megindul, és olyan szakemberek is távoznak, akikre továbbra is szükség volna, és semmilyen módon nem lehet megtartani őket. A vállalat szempontjából egy olyan minőségi romlás következik be, amit a jelenlegi tanulóképzés és utánpótlási feltételek nem tudnak rövid időn belül pótolni. Tehát a konvertálhatóságnak ezt a feltételét eléggé alaposan meg kellene fontolni, amikor kimondjuk, hogy próbáljon meg minden vállalat valami mást gyártani. Mivel korábban is gyártottunk – részben bérmunka jelleggel, részben kooperációs jelleggel – tőkés exportra, sok más választási lehetőségünk nincs. Erre az évre még a tervezett nagyságrend áll, hogy 1990-re mi lesz vele, azt csak találgatjuk, tehát ebben a pillanatban sincs még döntés. Ez a további döntéseknek – ha úgy tetszik –, az *átállási program* összeállításának is egy nagyon bizonytalan része, mert több 100 milliós nagyságrendekről van szó. Tehát azt a keveset, amire kontingens lehetőségek vannak, vagy legalábbis azt hisszük jelenleg, hogy vannak, még azt se tudjuk biztonsággal egy féléves előretartással megítélni.

Tisztázni kellene, hogy a *gyártási profilok* mely része marad meg, milyen volumenre, milyen terjedelemre, milyen összetételre terjed ki, hiszen az összes további elképzelést ez erősen befolyásolja; akár a hitelek visszafizetésénél, akár a kiváltás vonzatában.

A nyugati kapcsolatban nem minden esetben hajtható végre kooperáció a jelenlegi *géppark minőségével* és a magyar *háttériparral*. Számtalan olyan beszállítást vagyunk kénytelenek igénybe venni – kötőelemek, apróságok vonatkozásában, amit a magyar ipartól nem lehet beszerezni.

A másik dolog a *hagyományos termékek növelése.* A jelenlegi piaci feltételek mellett a szocialista országok viszonylatában gyakorlatilag nincs lehetőség, a kontingens meghatározza, hogy mennyi legyen és mire terjedjen ki. Ugyanakkor lehetőségként az kínálkozik, hogy a megoldásban partnereket a KGST-országokban keressünk. Nekünk volt néhány hasonló üzletünk (most is van), de ezek biztonsága kicsi, átfutási idejük sajnos több hónapban, esetleg fél évben határozható meg.

A nyugati tőkebevonások lehetőségét tekintve: számtalan vállalattal találkoztunk, folytattunk tárgyalásokat. Jelenleg egy olyan megbízható partnert sem sikerült találni, aki egyértelműen kedvezőnek ítélte volna a jelenlegi gépparkot, a felhasználhatóságot, a minőséget. Tehát ebben a pillanatban az tűnik inkább kézenfekvőnek a nyugati tőkebevonásnál, hogy *olcsó kapacitáshoz* akarnak jutni, és a tárgyalások menete általában ebben az irányban megy el. Nem biztos, hogy egy ilyenfajta általánosan megfogalmazott kapcsolatrendszerben a „kiárusítás" elsőrangú cél lehet.

Trembeczki István műszaki igazgató, FMV. Az összes kolléga olvasta azt a pénzügyminiszter-helyettesi leiratot, amelyben a *termelési adót* elrendelték. Ezt nem az Országgyűlés szavazta meg, jött egy leirat – januártól tessék végrehajtani! Valószínűleg egy „átgondolt" rendelkezés része volt, csak nem tudom, hogy a mi szempontunkból átgondolták-e. A *híradástechnikai ipartól* – amely a húzóágazat – elvonnak 24%-ot, ezen belül a legkedvezményezettebb hadiipartól is 16%-ot, ugyanakkor egy „Pécsi kesztyűt" miért kell 100%-kal támogatni? A húsipart 300%-kal támogatják és így tovább.

Úgy érzem, hogy a pénzügyi kormányzatnak semmiképpen nem lehet az a célja, hogy ha végrehajtottuk a „fogyókúrát", akkor az ország tele legyen *munkanélküli segélyesekkel* és nem *adófizető polgárokkal.* Minket köteleztek arra, hogy építsük ki a kapacitásunkat, és hogy azt fenntartsuk. Viszont arra biztosítékot nem kaptunk, hogy majd ezt a kapacitást le is fogják kötni. Most ott tartunk, hogy ha az előzőeket nem teljesítettük volna – akkor nem tudom, mi lett volna, az utóbbinál pedig magunk maradunk a gondunkkal, a problémánkkal, senki sem akar segíteni ebben a kérdésben.

A hadiipari vállalkozásról szólva, amikor két évvel korábban meg kell rendelni a szovjet importanyagot, így borzasztó nehéz lesz ezt a dolgot vállalkozásformában megcsinálni. Hozzá kéne igazítani a vállalkozás jelleghez a *szovjet importanyag-biztosítást,* és ennek nincs realitása. Ha ezt nem tudjuk megvalósítani, akkor a másik oldalon kell reálisan megközelíteni a vállalkozás jelleget, a *végszerelők* oldaláról.

A jelenlegi rendszer sem tér el az előző évektől. Tehát ha szigorúan nézzük, akkor az 1990-es anyagokat már réges-régen indítani kellett volna. És ezt jelenleg, hogyha az érvényes szabályzókat nézem, az IpM minden vállalattól be kéne, hogy hajtsa. Tehát törvényesen büntethető valamennyi hadiipari vállalat – ebben a pillanatban –, hogy nem hajtja végre a rendeletet. Különösen az importrészre vonatkozóan.

Méray Ferenc gazdasági igazgató, FMV. A megtörtént intézkedések egy része objektív, kényszerítő hatású volt, ami elől nem lehetett kitérni. Ezeket az intézkedéseket valamennyi szerv – akár végrehajtó, akár irányító – kénytelen volt megtenni, mert az élet ezt hozta. Azonban én úgy érzem, az irányításban nem történtek meg azok a lépések, amelyek az objektív intézkedések végrehajtásánál átgondolást, konzisztenciát teremtettek volna. Úgy érzem, hogy az objektív tényt egyszerűen tudomásul vette a gazdaságirányításunk, és ha addig szorosra fogott gyeplővel vezette a hadiipar szekerét, most egész egyszerűen bedobta a gyeplőt a lovak közé. Ezentúl minden hadiipari vállalat ugyanolyan elbírálás alá kerül, mint a többi.

Nem gondoltak arra, hogy számos olyan probléma van, aminek a közös és kellő mélységű átgondolása könnyebb áttérést eredményezett volna. Ez a drasztikus csökkenés egyik évről a másikra született. Hiába mondják, hogy ezt jelezték, egy 30 éves beidegződést, ahol az elhangzott szó kötelező jellegű volt – a vállalatok úgy fogták fel, hogy ezek a jelzések bizonyos fokig óvatosságra intenek de továbbra is úgy kezelték a kiadott feladatokat, mint kötelező vagy kötelező jellegű, és a felkészülésüket így folytatták. Ugyanakkor felső szintű intézkedés, hogy kivetettek olyan *adókat*, amelyek a hadiipari tevékenységet is jelentősen sújtották. Nem vették figyelembe, hogy amíg a polgári tevékenység területén a vállalatoknak régebben *lassú piacépítéssel* volt módjuk igazodni, a hadiipari vállalatoknak egyik évről a másikra kellett volna átállni. Sújtja ez az *exportadó* azokat a nyomott árakat is, amelyekkel a *hadiipari termékeket* (elsősorban a Szovjetunióba) szállítjuk. Mert itt nem piac kérdése volt, hanem a SZU-val történt ártárgyalások eredményeképpen viszonylag *nyomott árakon* történt az export, amire most rákerült a *termelési adó,* amelyik 16-tól 24%-ig még ezeket a termékeket is sújtja. Tehát egy objektív törvényszerűségre született egy olyan kettős intézkedés (szállítás csökkenés és adónövelés), amelyik nemhogy enyhítette volna ezt a problémát, hanem növelte.

Egész egyszerűen az történt, hogy hiányzott az a megfontolás, miszerint nemcsak az építéshez, hanem a leállításhoz is pénz kell.

A vállalatok úgy tudtak tőkés exportot vállalni, a viszonylag alacsony nyugati dollárárakkal, hogy a teherviselő képességüket az adott termelési volumen biztosította. Ma ennek a volumennek kiesésével nemhogy növelni nehéz lesz, hanem az egyéb, eddig vállalt *dollárexport* területén is gazdasági nehézségek fognak jelentkezni. És még egy probléma: Ha netán az FMV problémája miatt megszűnik a lehetőség, hogy mi ezt gyártjuk és szállítjuk, nemcsak az FMV tőkés exportja kerül veszélybe, hanem minden vele együtt közösen gyártó és szállító vállalat tőkés exportja is meginog.

Egyik oldalról kaptunk egy intézkedéssorozatot, de ugyanekkor a vállalatok egyébirányú kötelezettségére még nem történt

intézkedés. Nem vontak vissza számos kötelezettséget, sőt az év elején újabb rendelkezések jelentek meg. Ilyen a védelem és biztonság kérdése a vállalatoknál, a polgári védelem kérdése, vagy a hazai hadseregellátási kötelezettségek kérdése. Ez úgy fest, hogy a vállalattal szemben semmiféle *állami garancia*- vagy *kötelezettségvállalás* nincsen, ugyanakkor az eddigi kötelezettségeket mind meghagyták.

Szükségesnek érzem, hogy a felvetett problémák egyértelműen rendeződjenek, mert az amúgy is meglévő egyéb objektív gazdasági nehézségek miatt a vállalatok gondjait csak tovább növelik ezek a kettősségből adódó felemás és még rendezetlen kérdések.

Farkas István ügyvezető igazgató, MHB. Legjobb tudomásom szerint a *hadiipari export* jövőjében egyértelműen csak az *elektronikai termékek* szerepelnek. Tehát a tüzérségi és a kézifegyverekkel kapcsolatos export kiesik.

Mivel az itt jelen lévők nagyobb súlyban a híradásipart képviselik, szeretnék ezzel az iparággal külön foglalkozni. A magyar híradásipar, amely több mint százéves múltra tekint vissza, és valamikor Európának ebben a részében élenjáró volt, éppen a műszaki fejlesztések elmaradása, csökkenése miatt erőteljesen visszaesett. Néhány ágban még elég jól szerepelt, de ahogy az évek teltekmúltak, egyre inkább csökkent a súlya, és főleg a hatékonysága. Egyértelmű volt hosszú évek óta, hogy a *híradástechnikai ipar* döntően nem hazai igényeket, hanem *exportigényeket* elégít ki. Amíg a 60-as évek közepén a tőkés export jóformán csak a TUNGSRAM-nál jelent meg, igen sok lépést tett a híradástechnikai ipar, hogy a tőkés exportban ne legyen egyke a TUNGSRAM. Csak hogy egy példát mondjak: a 70-es évek elején a VIDEOTON-nak 6 millió dolláros tőkés exportja volt összesen, idén, ha minden igaz; ez 65–70 millió dollár lesz. Magyarországon *számítástechnikai* program volt ugyan, és a bizonyos 45 milliárdos hitelkeretben a híradástechnikai ipar *berendezésgyártó ágazata* is fejlődött, de igen kevés maradt az *elektronikai alkatrészipar*ra. Ez ma vagy gyenge minőségű, vagy mondjuk közepesen fejlett és borzasztó drága. Ennél drágább, hogyha szocialista importból szereznek be alkatrészt. Ma ott tartunk, hogy vámmal együtt a tőkés import olcsóbb, mint a hazai és jóval olcsóbb, mint a szocialista import. Az, hogy *versenyképes polgári termékeket* állítson elő a híradástechnikai ipar, csak akkor lenne lehetséges, ha óriási összegeket befektetve az elektronikai alkatrészipar fejlődne, vagy a Közös Piachoz hasonlóan felosztanák a területet a KGST-n belül, hogy ki mit fejleszt ki az alkatrészben: Magyarország ezt, Bulgária azt stb. Ez eddig egyáltalán nem ment. Ugyanakkor a híradásiparnak az utóbbi időkben erőteljesen *kifejlett hadiipara* jelent meg, általában exportra a fejlődő országok relációjában és kérdéses, hogy ez is milyen szinten tartható tovább.

Azzal én messzemenően egyetértek – és itt az összes hadiipari gyártó vállalatról van szó –, hogy azt az óriási esést, amit a HM költségvetési csökkentése, a KGST, illetve a VSZT-vel kapcsolatos nemzetközi kapcsolat elszenvedett, – azt roppant nehéz lenne elviselni, nem egy év, hanem 2, 3, 4 év alatt is. Úgy érzem, hogy még nem is valóságos *exportcsökkenés*, amivel számolnak, mert amilyen mértékben a magyar HM nem tud többet importálni, olyan mértékben fog csökkenni tovább tőlünk a megrendelés. Csak egy példát mondjak: ha a szovjet hadiiparnak is vissza kell lépnie, valószínűleg az importmegrendeléseit nagyobb mértékben csökkenti, mint a saját vállalatoknak adott megrendeléseket. Ezt tenné minden állam, ezen nem kell csodálkozni.

Minden vállalat tett lépéseket arra, hogy szerkezetet váltson, azonban 50–100 millió rubelt egyik évről a másikra kiváltani nemcsak termelési – sőt elsősorban nem termelési – hanem *piaci kategória*. S mivel ma eladni sokkal nehezebb, mint venni, sőt eladni sokkal nehezebb, mint termelni, ez a jövő évekre is rá fogja nyomni a bélyegét. 1954-ben azt állapították meg, hogy a világ legjobb egérfogóit és szemétlapátjait a DANUVIA gyártja. Tehát a hadiipar precízségével gyártotta. Megint csak a DANUVIA a példa, hogy a CSEPEL-től átvett 125 cm^3-es motorkerékpárból 1 év alatt jobbat gyártott, mint a CSEPEL Művek korábban, mert nagyobb precizitással gyártanak a hadiipari vállalatok. Az az átállás, ami az 50-es években volt, sokkal inkább állami támogatással, közvetlen irányítással történt, forráslehetőséggel. Szó esett a forrásokról is. Én azt hiszem, hogy azok a vállalatok tudtak és tudnak valamennyit előbbre lépni ma, akik képesek *nemzetközi kapcsolatok*ra szert tenni, és akár vegyes vállalat formában, akár másmilyen formában *külföldi tőkét* bevonni. Mert bármilyen sajnálatos, de hazai tőke, átcsoportosításra való tőke vagy nincs, vagy roppant nehezen mozgatható.

A múlt évben a DIGÉP azzal fordult a Pénzügyminisztériumhoz, hogy a teljes termelési adóját engedje el, vagy csökkentse, csak legalább ami a hadiiparra vonatkozik, – nem járt sikerrel a kísérlete.

Egy ülésen, ahol a PM államtitkára is jelen volt, a következőket mondta a *termelési adóval és a hiteltartozások átütemezése*ivel kapcsolatban: Egyiknek sincs ellene, ha megtalálják a pótlását. Ha mondjuk: a hadiipari vállalatok 24% helyett 10%-os termelési adót fizetnek, de más átcsoportosítással más vállalatoktól nagyobb termelési adó jön be, vagy kisebb támogatás megy ki, – egyensúlyban marad a költségvetés. Ugyanez vonatkozik a hitelátütemezésekre is. A kormány *csomagterv*ében, amely a *költségvetési hiányt* 60-ról 30 milliárd forintra kívánja csökkenteni, a legjelentősebb tétel (6,5 milliárd forint) az export-szabályozással kapcsolatos. Ha ez a támogatások csökkentéséből nem jön össze, akkor az adó mértékének emelését jelenti.

1987 nyara óta a költségvetés, a Jegybank is, de elsősorban a PM joggal hirdeti azt, hogy csökkenjen azon vállalatok termelése, vagy számolják fel, amelyek termékei iránt nincs, vagy kis mértékű a kereslet, és amelyek veszteségesen működnek. Erőteljesen kérik, előírják, hogy a kereskedelmi bankok kezdeményezzenek *vállalati szanálást*, sőt csődeljárást, és az az érzésem, hogy a kereskedelmi bankok közül elsősorban a Magyar Hitelbanktól várják ezt.

Fejlesztéshez vagy meglévő készletek finanszírozására hitelnyújtást csak úgy lehet megvalósítani, ha a Jegybank külön keretet nyújt ilyen célra.

A felmérés szerint mintegy 1,5 milliárd értékű az a hadiiparral összefüggő *elfekvő készlet*, amit a felmérésben részt vevő vállalatok jeleztek. A felmérésben minden vállalat nem vett részt. De ezen készleteknek csak egy részével lenne szabad úgy foglalkozni, hogy 2–3 éves program mellett tovább finanszírozhatók, mert azon készletek tartása, amelyekből terméket nem gyártanak, csak a bankköltségeket, a *raktározási költségeket* növeli. Ha eredmény terhére akarnánk leírni, a 87-es eredményre lenne minimum szükség (nem a 88-as és nem a 89-esre), mert az itt lévő vállalatok mindegyike a feldolgozóiparba tartozik, és a feldolgozóipar termelői árai 87-ben erőteljesen csökkentek, az alapanyagé viszont emelkedett. A költségek egy része a *szocialista exportárakra* nehezen hárítható át, hiszen a szocialista exportárak inkább csökkennek, mint emelkednek. Azon is gondolkodjanak az érintett vállalatok, hogy mire lehet hitelt nyújtani. Tehát egy olyan programot kell kidolgozni, amely szisztematikusan igyekszik a további beszerzéseket leállítani és ezen készleteket, akár még anyagi veszteség árán is feldolgozni, mert még mindig olcsóbb, mint hogy újabbakat szerezzenek be, és utána jóval nagyobb mennyiséget kelljen selejtezni, hulladékként eladni.

Célszerűnek tartanám, ha ezen vállalatok a külön-külön programjuk előkészítése mellett összefognának olyan szempontból, hogy ha mást nem, a *termelési adó mérséklését* próbálják elérni.

Kard Ferenc alezredes (Gödöllői Gépgyár). Ott kell kezdenem a problémát, hogy amikor az Országgyűlésen a pénzügyminiszter feláll és elmondja, hogy ennyivel és ennyivel csökkentik a *hadiipari kiadások*at, nem volna szabad ezt az összeget (6,5 milliárd) kimondania, mivel ezek a kiadáscsökkentések egyúttal további *kiadás-növekedés*sel is járnak, mely kiadás-növekedéseket le kell vonni ebből az összegből. Nyilvánvaló, hogy egyrészt *nyereségkiesés*ek keletkeznek, másrészt különféle kiadások növekszenek.

Nem is ott kellene kezdeni, hogy egy-egy vállalatnak pénzre van szüksége, hanem fel kéne mérni annak a lehetőségét, hogy a nálunk keletkező nyereségből ne legyenek elvonások. Tehát az *elvonások*at kellene elsődlegesen megszüntetni. Tulajdonképpen

ezek virtuális milliárdok, ezek nem igazak. Minden jelenlévő vállalat a kontingens alapján, államközi szerződésekben meghatározott kötelező mértékű szocialista exportkötéseket tesz. Nekünk ez kötelező volt, mi ezekre szerződtünk, a *termelési kapacitás*unkat ennek teljesítésére építettük ki. Azzal, hogy ezt megszüntetik vagy csökkentik, egyértelműen negatív hatása van, amelyet látnia kell a pénzügyi kormányzatnak is.

Honvédelmi bizottsági határozat alapján kötelezőnek vettük, hogy milyen *beruházásokat* hajtsunk végre. Államkölcsön konstrukcióban annak idején 7% kamatláb volt, most a magasba szöktek a kamatlábak. Legalább odáig jusson el a pénzügyi kormányzat, hogy csak az *alaptőké*t kérje tőlünk. Egy kamatot milyen alapon kér el akkor, amikor elrendelték, hogy csökkentsük a termelést ezen a kapacitáson. Nem lehet célul kitűzni számunkra, hogy szándékosan menjünk tönkre. Könnyen megtehetnénk, semmit sem kellene csinálni, csak azt a sok százmilliót úgy, ahogy van kiselejtezzük, máris tönkrementünk. Most kidobjuk, de ezek olyan használható alkatrészek, amelyeket csak most nem tudunk használni. Lehet, hogy mégis ezt kell csinálni, ez a helyes megoldás, de abban a pillanatban, amikor tönkrementünk, nem fogunk az államnak fizetni *nyereségadót*. Akkor már nem kell törleszteni, mert nincs miből.

Úgy látom, a hadiipari vállalatoknál Magyarországon is, mint más országokban, a legfejlettebb technika képviselteti magát. Ahol hadiipar van, az fejlettebb, az jobb a polgárinál. Most mi ezt dobjuk a szemétdombra? Azért kell pl. a VIDEOTON-nal 24%-ot fizettetni, mert a pénzt visszaadják annak a résznek, aki nyomott áron kötelezve van szintén, arra, hogy értékesítsen?

Farkas István ügyintéző igazgató, Magyar Hitelbank. Gyönyörű dolog bejelenteni a 6,5 milliárdos csökkentést, csak ennek vannak hátulütői is. Nemcsak a hadiiparban, hanem a *hadiipar szállítóinál* is. Kevesebb alkatrészt fognak gyártani, a rezsiviselő képességük csökkenni fog, eredménye csökkenni fog és kevesebb nyereséget fizet be. Kevesebb termelési adót is, hogyha kevesebbet exportál Ebben az esetben nem az állam bankját képviselem, minden kereskedelmi bank – így mi is – *részvénytársaság*ként működik.

A mi feladatunk az, hogy a *részvényeseinknek* minél nagyobb *osztalékot* fizessünk. Ahhoz, hogy minél nagyobb osztalékot fizessünk, úgy kell csoportosítani a pénzünket, hogy minél több visszajöjjön, a kamatokat megkapjuk és forgatni lehessen a pénzt. A hadiipari tevékenységre annak idején kötelezték a fejlesztésre vállalkozókat. A *fejlesztésre* való *kötelezés* nemcsak azt jelentette, hogy megfelelő kapacitást építsen ki, hanem azt is, hogy gyártani és exportálni fog. Az exportkötéseket, kontingenseket nem a vállalat dönti el, a vállalat kontingenst kap.

A Magyar Honvédelmi Szövetség havi folyóirata a

Repülés – ejtőernyőzés

Éves előfizetési díj: 96 Ft

FELHÍVÁS

A magyar nép, megpróbáltatásokkal terhes történelme során, számtalanszor vált áldozatává a pusztító háborúnak. Századokon át alig akadt nemzedék, amelyet ne tizedeltek volna meg a fegyverek. Különösen sok vért és életet követeltek nemzetünktől a XX. század háborúi. Családok milliói borultak gyászba elesett szeretteik miatt; százezrek vesztek el úgy, hogy a sír sem maradt fenn, ahol az emlékező a kegyelet virágait elhelyezhetné.

A Zrínyi Katonai Kiadó, valamint a Hadtörténeti Intézet és Múzeum arra vállalkozott, hogy nevük és adataik összegyűjtésével és kiadásával állítson emléket az első és második világháborúban áldozatul esett honfitársainknak és honfitársnőinknek.

Az elmúlt hónapok tapasztalatai azt bizonyítják, hogy a második világháború magyar katonai és polgári áldozatait, csupán a levéltári forrásokra támaszkodva, megközelítőleg sem tudjuk megismerni. Az 1944-ben és 45-ben elesettek és fogságban meghalt katonákról, az elhurcolt és soha vissza nem tért polgári személyekről nagyon kevés adat áll rendelkezésre. Ugyanakkor – és ezt sok jó példa bizonyítja – a községekben és a városokban egy vagy több lelkes kutató, helytörténész, a helyi nyilvántartásokra és az élő emlékezetre alapozva, képes a veszteségek megbízható felmérésére.

Ezért ismételten a társadalom segítségét kérjük. Felhívjuk mindazokat, akik községeinkben, városainkban, fővárosunk kerületeiben, szívükön viselik az áldozatok emléke megörökítésének ügyét; az állami és társadalmi szerveket, honismereti bizottságokat, helytörténészeket, hogy kollektív vagy egyéni munkával járuljanak hozzá a feladat megoldásához, állítsák össze a helység katonai és polgári veszteségeinek adatait.

E hatalmas munkát egyetlen országos központból közvetlenül segíteni nem lehetséges, ezért kívánatos, hogy megyei szinten a feladatra társadalmi bizottságok alakuljanak. A Magyar Néphadsereg a társadalmi bizottságok tevékenységét megyénként egy titkári feladatokat ellátó személy megbízásával és az adminisztratív munka feltételének megteremtésével fogja támogatni.

A helységekben folytatandó felmérésben szükséges kérdésekről a Hadtörténeti Intézet és Múzeum az országos sajtó útján ad tájékoztatást.

Hisszük, hogy felhívásunk megértésre és támogatásra talál

Az MN Hadtörténeti Intézet és Múzeum címe: 1014 Budapest, Kapisztrán tér 2/4.

haditechnikai híradó

Új izraeli harckocsi – a Merkava Mk 3

Izraelben kifejlesztették és májusban bemutatták az új harckocsitípust, a *Merkava Mk 3-at.* Szakértői vélemények szerint az új harckocsin figyelemre méltó megoldásokat alkalmaztak a fejlesztők. Ez idő szerint az *Mk 3* a világ első olyan harckocsija, amelybe gyárilag beépítették az ellenséges lézeres célmegjelölő eszközök besugárzását jelző rendszert, amely egyúttal a milliméteres tartományban működő lokátorok besugárzását is jelzi. Ismeretes, hogy a nagy találati pontosságú, egyedileg irányított páncéltörő robbanótestek (kazettás lőszerek elemi robbanótestjei) számos válfajának célba juttatása a milliméteres hullámtartományban történik. (Az említett jelzőrendszer képünkön a lövegcső felett, a torony elején látható.) Az új harckocsi mindenben különbözik elődjeitől *(Merkava 1* és *2),* egyedül a jól sikerült erőátviteli szerkezetet hagyták érintetlenül.

Állítólag továbbfejlesztették a már bevált aktív páncéllal kivitelezett védelmet, és olyan aktív páncélt alkalmaznak, „amely érzékeli a beérkező ellenséges páncéltörő eszközt, és hatását a harckocsitól távolabb fejti ki".

A modulszerűen kiképzett páncélzat nemcsak a gyors cserét és csapatjavítást egyszerűsíti le és gyorsítja meg, hanem biztosítja annak perspektivikus korszerűsítését is. „Ez a harckocsi mindig fiatal marad" – állítják fejlesztői.

A harckocsit – elődeitől eltérően – 120 mm-es sima csövű ágyúval szerelték fel, olyannal, amelyből amerikai és nyugatnémet lőszerek is kilőhetők, jóllehet az izraeli hadiipar is gyárt ezen ágyútípushoz lőszereket. Az ágyú lőszer-javadalmazása 50 db, s mindenegyes lőszer külön védőkonténerben van elhelyezve.

A darabonként mintegy 2,3 millió USD-be kerülő *Mk 3*-as típus sorozatgyártásának megindulása után Izrael megkezdi az *Mk 1* és *Mk 2* típusok exportálását, és azt is tervezik, hogy az *Mk 3* típus gyártásánál alkalmazott újszerű műszaki, technológiai megoldások egy részét is áruba bocsátják.

(Jane's Defense Weekly)

TOW–2000 páncéltörő rakéta

A Hughes amerikai hadiipari vállalat folytatja a *TOW* páncéltörő rakéták korszerűsítését. 1992 ben megkezdik a harcjárműveket felülről támadó *TOW–2B* típus gyártását, de már foglalkoznak a páncélt kinetikus energiával átütő *KEM* (*K*inetic *E*nergy *M*issile) rakéta fejlesztésével. Úgy tervezik, hogy az *M901* típusú, *TOW*-rakétákkal felszerelt páncéltörő jármű utódjaként a *Bradley M–2* és *M–3* páncélozott felderítő és harcjárműveket az új *TOW*-rakétákkal is felszerelik, így igazán korszerű páncéltörő járműveket nyernek. A *TOW–2000* rakéta – elődjeitől eltérően – nem vezetékes távirányítású, hanem az ún. „tüzelj és felejtsd el" kategóriába tartozik majd. Korszerű irányító rendszere lehetővé teszi, hogy egyazon jármű egyidejűleg két vagy több cél ellen tevékenykedhessen. A rakétát úgy alakítják ki, hogy annak indítása a már rendszeresített indítóállványról történhessen. A harcjárműveket a legkorszerűbb, széles spektrumban működő célfelderítő és -azonosító rendszerrel is felszerelik annak ellenére, hogy a fejlesztők a rendszer ilyen integrálását meglehetősen költségesnek tartják.

(International Defense Review)

Hibrid Silka?

Nyugati katonai szakfolyóiratok tudni vélik, hogy a Szovjet Hadseregben új, igen korszerű, kombinált csapatlégvédelmi eszköz rendszeresítése kezdődött meg a közelmúltban. Az új, önjáró légvédelmi eszközt a *ZSZU–23–4 Silka* utódjának tekintik, azonban olyan eszköznek, amelynek lehetőségei messze felülmúlják nagynevű elődjének lehetőségeit. A lánctalpas, páncélozott alváz két darab 30 mm-es gépágyút, két rakétaindító állványt – egyenként 2-2 db infravörös, önirányított, hiperszonikus sebességű rakétával – felderítő és tűzvezető lokátort hordoz. A rendelkezésre álló adatok alapján nyugati katonai szakértők elkészítették az általuk *2S6* típusú eszköznek vélt jármű élethű makettjét (képünk).

A Szovjet Katonai Erő (Soviet Military Power 1988) című kiadvány az új légvédelmi eszközt *SPAA–Gun M 1986* típusjelzéssel említi, és úgy véli, hogy rendszeresítése már 1987-ben megkezdődött a Szovjet Hadsereg első lépcsős hadosztályainak vegyes légvédelmi tüzérosztályainál.

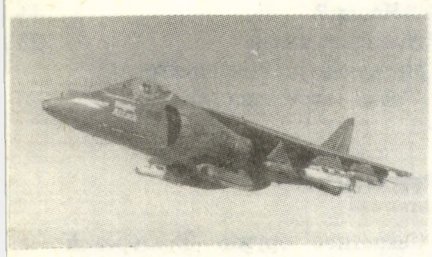
(International Defense Review)

Az M1 Abrams harckocsi fedélzeti műszereinek korszerűsítése

Kedvező tapasztalatokat hoztak az amerikai haderőben rendszeresített *M1 Abrams* típusú harckocsik korszerűsített fedélzeti műszereinek csapatpróbái. A próbák azt mutatták, hogy az új, infravörös felderítő műszer és lézer-távolságmérő lehetővé teszi az ellenséges harckocsi felderítését és távolságának pontos meghatározását éjszaka és rossz látási viszonyok között már olyan távolságból is, amikor a kocsi az ellenség számára még „láthatatlan". Ez egyben azt is jelenti, hogy az *M1* kezelőállománya előbb jut lövéshez, mint az ellenség. A Hughes hadiipari vállalat által kifejlesztett infravörös (hőképes) berendezés – nagy pontosságú érzékelői folytán – a küzdőtérben egy, a tévéképhez hasonló képet hoz létre, amelyen a harcmező és az ott elhelyezkedő célok jól láthatóvá válnak. Figyelemre méltó az említett lézertávolságmérő élettartama. A fejlesztő és gyártó vállalat azt állítja, hogy termékével több mint egymillió mérést lehet végrehajtani, mielőtt az meghibásodna.

(Armada International)

AV–8B Harrier II típusú repülőgépek az amerikai tengerészgyalogság számára



Az Egyesült Államokban a McDonnell Douglas vállalatnál befejezték a fenti repülőgép három hónapos tesztelését. A gépet – brit licencia alapján – Amerikában gyártották, de az alaptípushoz képest a gépen számos változtatást hajtottak végre. Így a repülőgép – a tengerészgyalogság speciális igényei alapján – lézerirányítású, *Maverick* típusú, levegő-föld osztályú rakétákat, *Mk 82* típusú bombákat és 25 mm-es gépágyút hordoz.

A gépet előrenéző infravörös felderítőeszközzel, digitális navigációs berendezéssel is felszerelték. Fontos technikai érdekesség az, hogy a repülőgép-vezető sisakjára olyan éjjellátó távcsövet szereltek, amely elektronikus úton működik együtt a kabin berendezéseit megvilágító berendezésekkel. Az első sorozatban gyártott „éjszakai" (*Night Attack AV–8B* típusú) repülőgépet a McDonnell Douglas vállalat 1989 szeptemberében adja át a tengerészgyalogságnak.

(Aircraft Illustrated)

A Pentagon kijelölte a közepes hatótávolságú rakéták megsemmisítési helyeit

A szovjet–amerikai szerződés értelmében leszerelésre kerülő közepes hatótávolságú rakéták megsemmisítésére öt különböző helyszínt jelölt meg a Pentagon. Ebből négy helyszín (Pueblo–Colorado, Toole–Utah, Marshall–Texas és Skull Valley–Utah) a *Pershing–2*, egy pedig (Tucson–Arizona) a *Tomahawk robotrepülőgépek* megsemmisítésére szolgál. Pentagoni hírek szerint a megsemmisítés két módszerrel történik majd: 1. A rakétafokozatokat megbízhatóan rögzítik, és a fokozatok beindításával a hajtóanyagot kiégetik. 2. A rakétatest hosszában több helyen robbanóanyagot helyeznek el, majd azokat azonos pillanatban felrobbantják. Mindkét módszert kipróbálták már, és úgy találták, hogy egyik sem szennyezi a megengedettnél jobban a környezetet. (Az Egyesült Államokban közismerten szigorúak a környezetvédelmi előírások.) Az említett megállapodás értelmében a rakéták megsemmisítését szovjet szakemberek ellenőrzik majd.

(DPA, AFP)

Bináris vegyi fegyverek gyártása az Egyesült Államokban

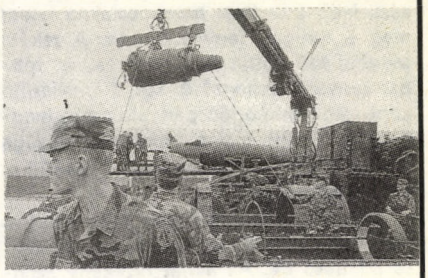
Az Egyesült Államok vegyifegyver-gyártó üzemei – az elavult eszközök pótlása és „az elrettentés növelése" érdekében – három vegyifegyver-fajta sorozatgyártását folytatják. 1987. december 16-án kezdődött meg a 155 mm-es tüzérségi vegyigránát sorozatgyártása, amelynek töltete szarin. A mélységben elhelyezkedő ellenséges harcálláspontok, repülőterek és más fontos célok személyi állományának pusztítására fejlesztették ki, és jelenleg kis sorozatban gyártják a *VX* típusú ideggázzal töltött, *Bigeye* elnevezésű repülőbombát, és folyamatban van a sorozatvető (MLRS) vegyi robbanófejének fejlesztése is. Ez utóbbit – a sorozatvető hatótávolságán belül – elsősorban az élőerő elleni tömeges alkalmazásra tervezik.

Mint ismeretes, a kétkomponensű (bináris) vegyi fegyverek legfontosabb jellemzője a két, önmagában nem mérgező komponens elkülönített gyártása és raktározása, s így a mérgező vegyület csak a két komponens keveredése után – közvetlenül az alkalmazás (kilövés, kioldás, indítás) megkezdése után – jön létre.

Ami az ideggázokat illeti, az egyik komponens lehet például izopropil-alkohol, a másik pedig egy bonyolultabb molekula a metil-foszfor-difluorid, amely a normál benzinnel azonos mérgezési kategóriába tartozik. E két komponens keveredése izopropil metil-foszforil-fluoridot – egy rendkívül agresszív idegmérget hoz létre, amelyet általában *GB* típusú vegyi harcanyagnak, vagy *szarinnak* neveznek.

(International Defence Review)

Pershing–2 típusú rakéták megsemmisítése



A közepes hatótávolságú európai atomfegyverek felszámolására vonatkozó szovjet–amerikai szerződés értelmében folytatódik a nevezett eszközök kivonása az NSZK-ból. (Mint ismeretes, az Egyesült Államok korábban az NSZK-beli Schwabisch–Gmünd, Mutlangen, Heilbronn, Waldeheide és Neu–Ulm támaszpontokon 108 db rakétát, illetve 24 db tartalék rakétát telepített.) A mutlangeni támaszpontról 1988 novemberében kivonták a második rakétaüteg eszközeit (9 db) is. A teljes kivonást az NSZK-ból 1989. május 1-jéig kell befejezni.

A rakéta egyes alkatrészeit – így a robbanófejet, a vezérlőrendszert és a rakétafokozatokat – az Egyesült Államokba szállítják, ahol a fokozatokat megsemmisítik. (A megállapodás az atomrobbanófejekre és a vezérlő rendszerekre nem vonatkozik.) Az indítóállványokat Frankfurt/Hausen közelében szétzúzzák, és a továbbiakban ócskavasként használják fel.

(International Defence Review)

A francia repülőgéphordozó-építési program

Jean-Pierre Cherenement nemzetvédelmi miniszter megerősítette, hogy a CHARLES DE GAULLE nevű, jelenleg építés alatt álló, atommeghajtású repülőgép-hordozót 1996-ban állítják szolgálatba. Az építési program keretében a francia flotta két, egyenként 36 000 t vízkiszorítású hajót kap, mintegy 23 milliárd frank (kb. 3,9 milliárd dollár) értékben. A következő hajóegységet Richelieu bíborosról nevezik el.

A már meglévő FOCH elnevezésű hordozót az elmúlt 16 hónap alatt korszerűsítették, így az alkalmassá vált a korszerűsített, *Super Etandard* típusú vadászbombázó repülőgépek hordozására is. Ezek a gépek 300 t robbanóerejű, levegő-föld osztályú, *ASMP* (*Air-Sol Moyenne Portel*) rakétákat hordoznak.

A FOCH fedélzetén kipróbálják az Egyesült Államokból kölcsönkapott két, *A/F–18 Hornet* típusú repülőgépet is. Kedvező tapasztalatok esetén az elavult *F–8 Crusader* típusú fedélzeti repülőgépeket 20 db *A/F–18* típussal cserélik le.

(Jane's Defence Weekly)

Irányított harckocsiakna

A Matra Maurhin Defence és a British Aerospace hadiipari vállalatok közös fejlesztése eredményeként *Apajax* elnevezéssel új, irányított harckocsiakna jelent meg a nyugati fegyverpiacon. A rakéta meghajtású töltet 112 mm-es, a robbanóanyag tömege1,5 kg. Páncélátütő képessége homogén páncél esetén meghaladja a 720 mm-t. Alkalmazhatósága (a céltól mért távolság szerint) 3—150 m között lehetséges.

Az akna működése programozható – négyórás lépcsőkben maximálisan 96 órára állítható be. Az aknát érzékeny szenzora csak nehéz páncélozott járművek esetén indítja, a szenzor könnyű járművekre, emberre, állatra érzéketlen. Az infravörös szenzor működését akusztikus vagy szeizmikus érzékelők indítják. Ha az infravörös szenzor keskeny érzékelőmezejében egy jármű feltűnik, egy kisméretű számítógép kidolgozza az akna optimális indításának pillanatát. A fejlesztővállalatok az új irányított aknát városban, útkereszteződésekben, gázlóknál tartják veszélyes fegyvernek, de eredményesen alkalmazható aknamezőkön nyitott átjárók lezárására is.

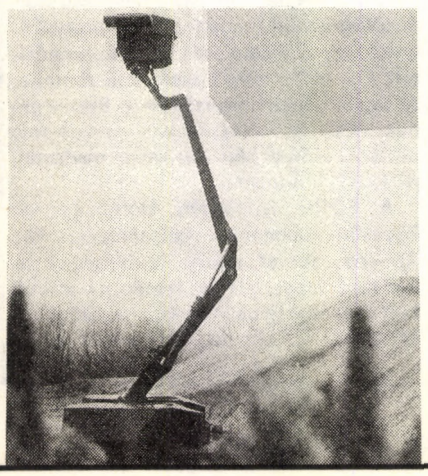
(BAe Bulletin)

Új páncéltörő eszköz

A brit, nyugatnémet és francia hadiipari vállalatokat tömörítő Euromissile Dynamics Group két új, harmadik generációs páncéltörő eszközt fejleszt. Az *ATGW 3–MR* típusú eszköz kategóriájában közepes hatótávolságú száloptikával irányított páncéltörő rakéta, az *ATGW 3–LR* típus pedig nagy hatótávolságú, infravörös vezérlésű rakéta, amely a *tüzelj és felejtsd el* elven működik. Ez utóbbit helikoptereken és harcjárműveken tervezik elhelyezni. Az ellenséges helikopterek ellen is bevethető rakéta hatótávolsága eléri az 5 km-t.

A szárazföldi alkalmazást illetően a fejlesztővállalatok olyan páncélozott járművet javasolnak hordozóként, amelynek 12 m hosszúságú teleszkopikus karján négy rakétát és a szükséges célzóberendezéseket is elhelyeznék, ezzel lehetővé válna a fedésben lévő célok nagy részének megsemmisítése is. (Erdős-hegyes terepen, városokban stb.)

(BAe Bulletin)



Stinger típusú, kézi légvédelmi rakéták rendszeresítése amerikai hadihajókon

Az amerikai flotta felszíni hajóegységeit a közeljövőben *Stinger* típusú kézi légvédelmi rakétákkal is felszerelik. A rakétát egyetlen ember hordozhatja, és – szükség esetén – vállról indíthatja. Hossza 1,52 m, átmérője 53 mm, tömege az indítócsővel együtt 15,8 kg. Hatótávolsága eléri az 5500 métert. A célt infravörös passzív önirányítással küzdi le. A rakéta így a „lőj és felejtsd el" kategóriába tartozik. Az indítószerkezetet ellátták egy kis tömegű saját-ellenség felismerő berendezéssel is. A tervek szerint a hajókat nemcsak egyes rakétákkal szerelik fel, hanem a parancsnoki hidak környékén olyan forgózsámolyra szerelt indítóállványokat helyeznek el, amelyekről gyors egymásutánban négy rakéta indítható. A tervezők ezt a módszert elsősorban olyan hajóknál tartják célszerűnek, amelyek nem rendelkeznek kis hatómagasságú légvédelmi fegyverekkel, vagy amelyek eddig teljesen fegyvertelenek voltak. Az utóbbi kategóriába elsősorban a különböző rendeltetésű, kis méretű, ún. kisegítő hajók tartoznak.

(Soldat und Technik)

Tajvan saját vadászrepülőgépet fejlesztett ki

Tajvan nemzetvédelmi minisztere bejelentette, hogy új vadászrepülőgépet fejlesztettek ki. A gép sorozatgyártását még ebben az évben megkezdik. A miniszter szerint az új gép fejlesztése 1983-ban indult meg, amikor „Tajvannak nem volt módja külföldi gépek beszerzésére". Jól értesült források tudni vélik, hogy az Egyesült Államok „titokban" segítette a fejlesztést. Tajvani szakértők szerint a fejlesztésben az amerikai General Dynamics, a Garrett Turbine Engine Company és a Lear Siegler International vállalatok; tajvani részről pedig a Csungsan Tudományos Intézet vett részt. Az amerikai külügyminisztérium 100 tajvani mérnök speciális továbbképzésével segítette a tervezőmunkát. A gép harcászati-technikai adatait egyelőre nem hozták nyilvánosságra.

(Associated Press)

СОДЕРЖАНИЕ

Др. Ласло Холас—Михай Прагои: Направление развития средств химической разведки в 80-х годах 2

Дьёрдь Форого: Новое поколение интегральных схем 5

ЛИТЕРАТУРНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Воздушная разведка 9

Создание американских военно-морских авианосцов на флоте. Часть 2 16

Японские танки 23

Интервью с конструкторами самолетов типа МиГ 28

ИСТОРИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

Секретное оружие Венгерской Королевской Армии, противовоздушная ракета типа «Лидерц» 34

Вооружение польской армии в начале второй мировой войны 36

НАУКА И ТЕХНИКА

Серьёзное радиактивное заражение на Урале в 1957-ом году 42

КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Результаты программы «Фобос» 44

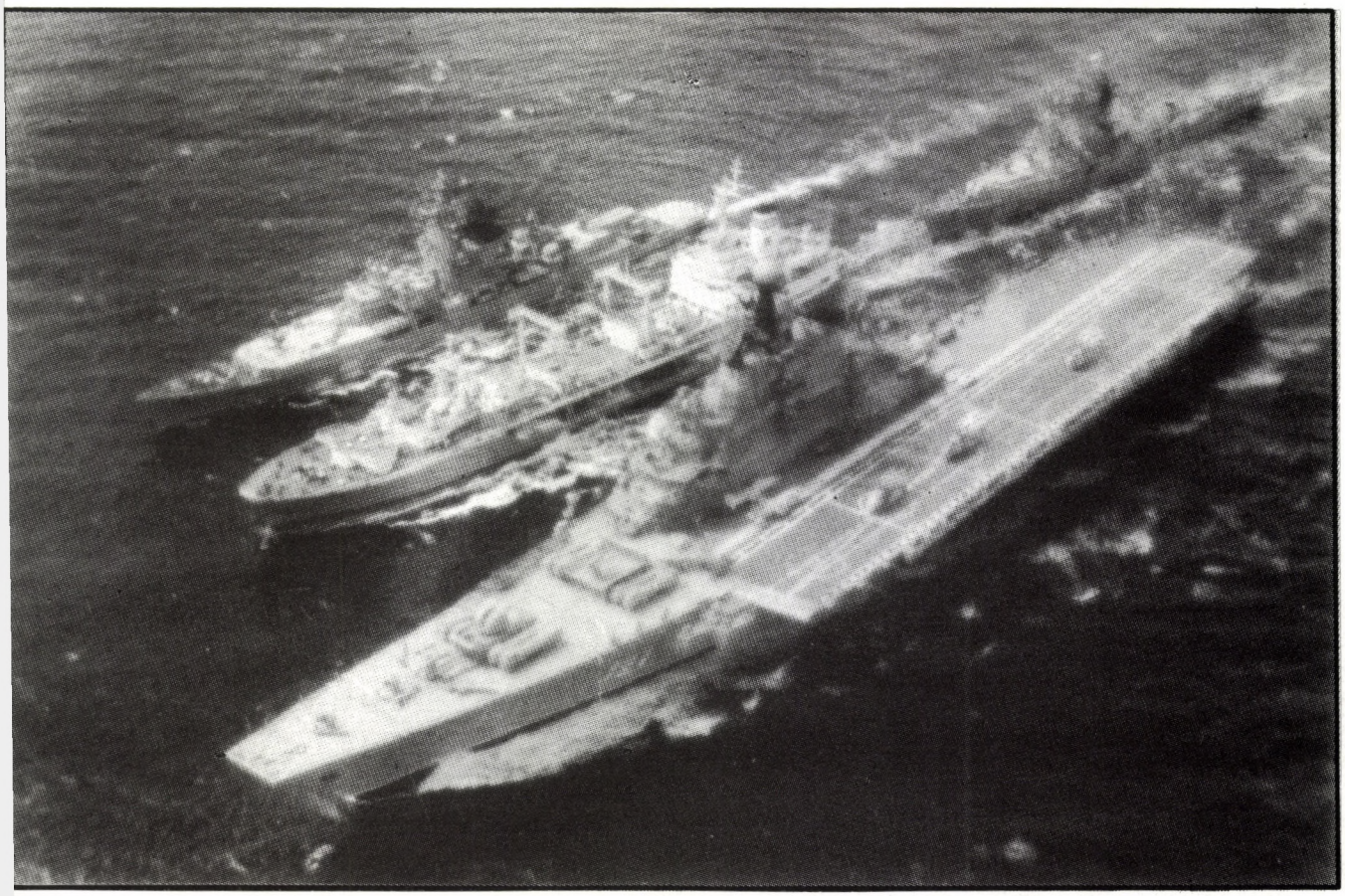
ОТЕЧЕСТВЕННОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Направления венгерской военной промышленности 48

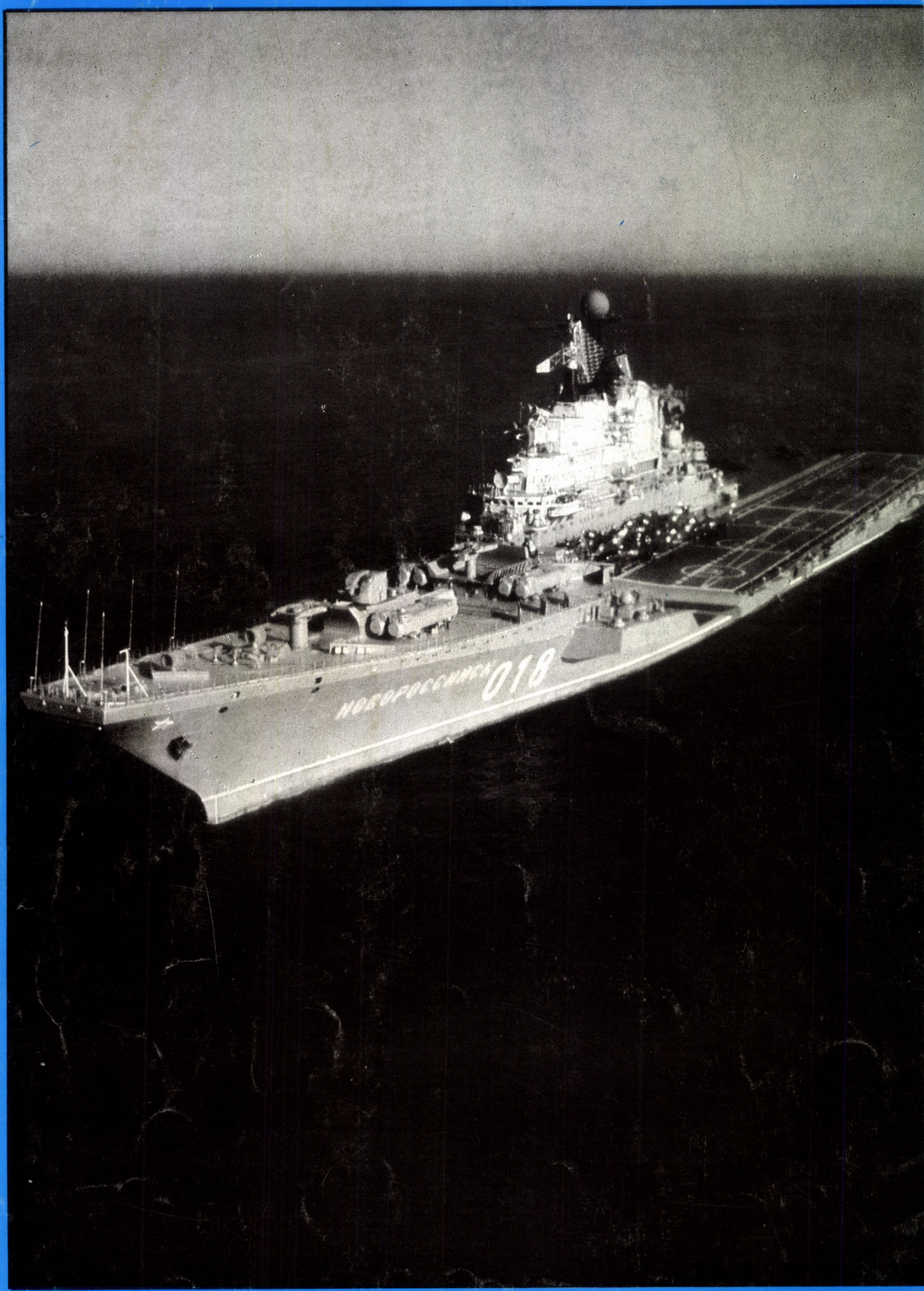
ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ НОВОСТИ 54

A szovjet Cyklon hordozórakéta a pleszecki űrközpontban

A KIJEV repülőgéphordozó üzemanyagfelvétele a tengeren (APN)

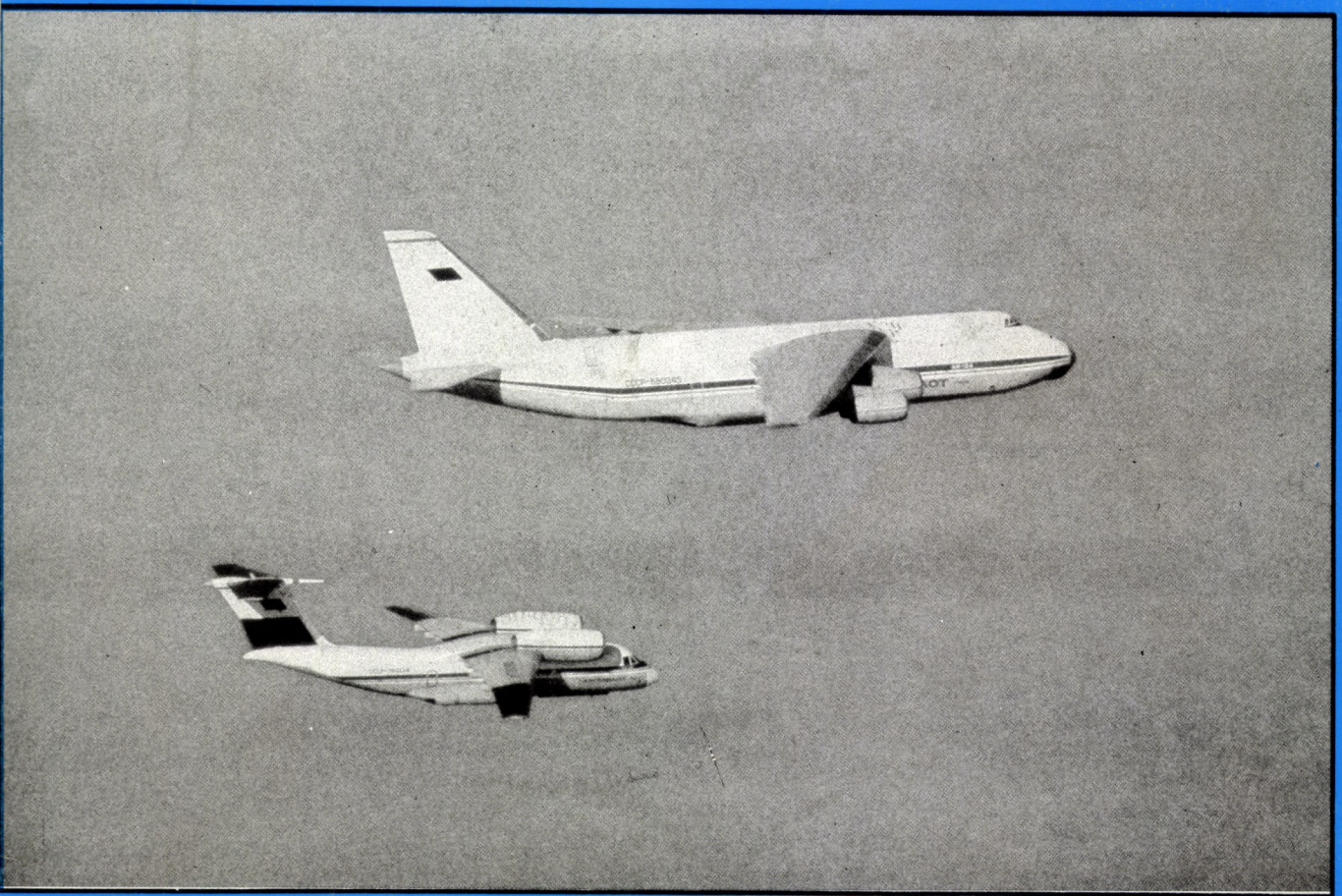


Ára: 14 Ft



1989 4

HADITECHNIKA

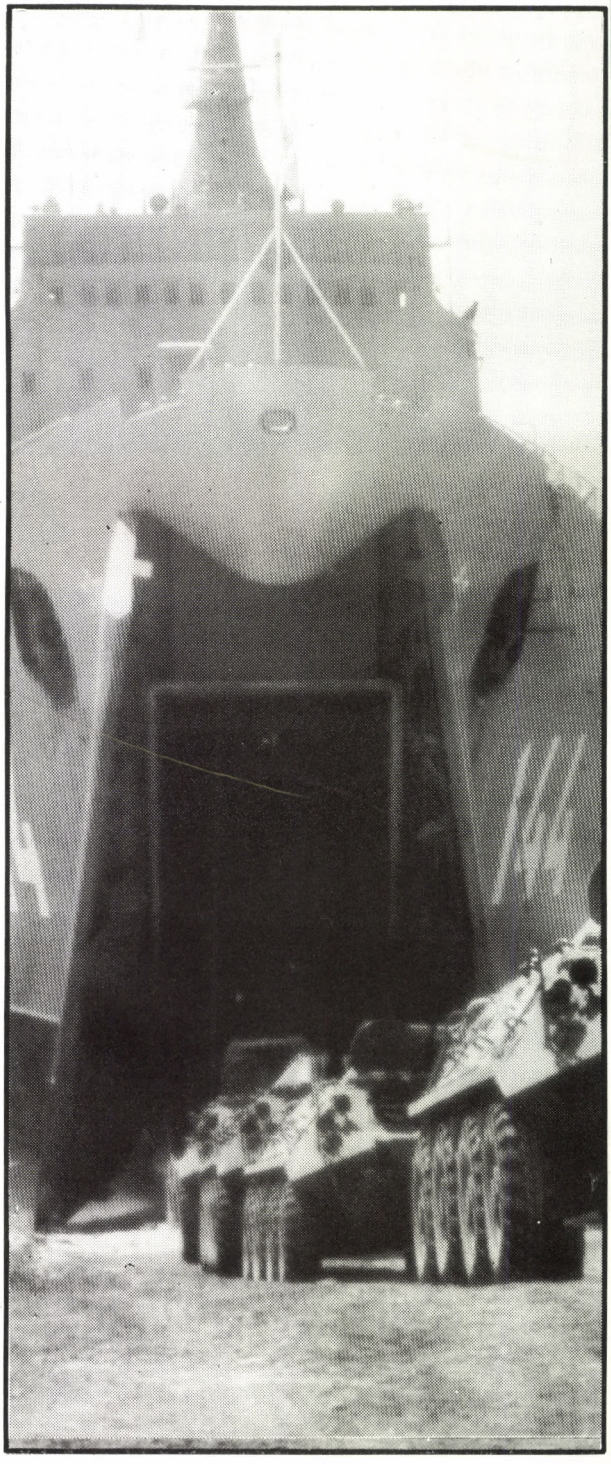


A MAGYAR NÉPHADSEREG
MŰSZAKI-TUDOMÁNYOS
ÉS ISMERETTERJESZTŐ
FOLYÓIRATA

1989. október–december
XXIII. évfolyam

A szerkesztőbizottság elnöke:
DR. KALLÓ PÉTER
mérnök ezredes
Elnökhelyettes:
GERLEI ISTVÁN
mérnök ezredes
Felelős szerkesztő:
AMACZI VIKTOR
mérnök alezredes
A szerkesztőség postacíme:
Budapest
Postafiók 26
1525
Telefon: 760-248
Kiadja a
Zrínyi Katonai Könyv-
és Lapkiadó
Budapest
VIII., Kerepesi út 29/B
Postacím:
Budapest
Postafiók 22
1440
Telefon: 331-170

89.2706/04–66-22
Zrínyi Nyomda,
Budapest
Felelős vezető:
Grasselly István
vezérigazgató
INDEX: 25381
HU ISSN: 0230–6891



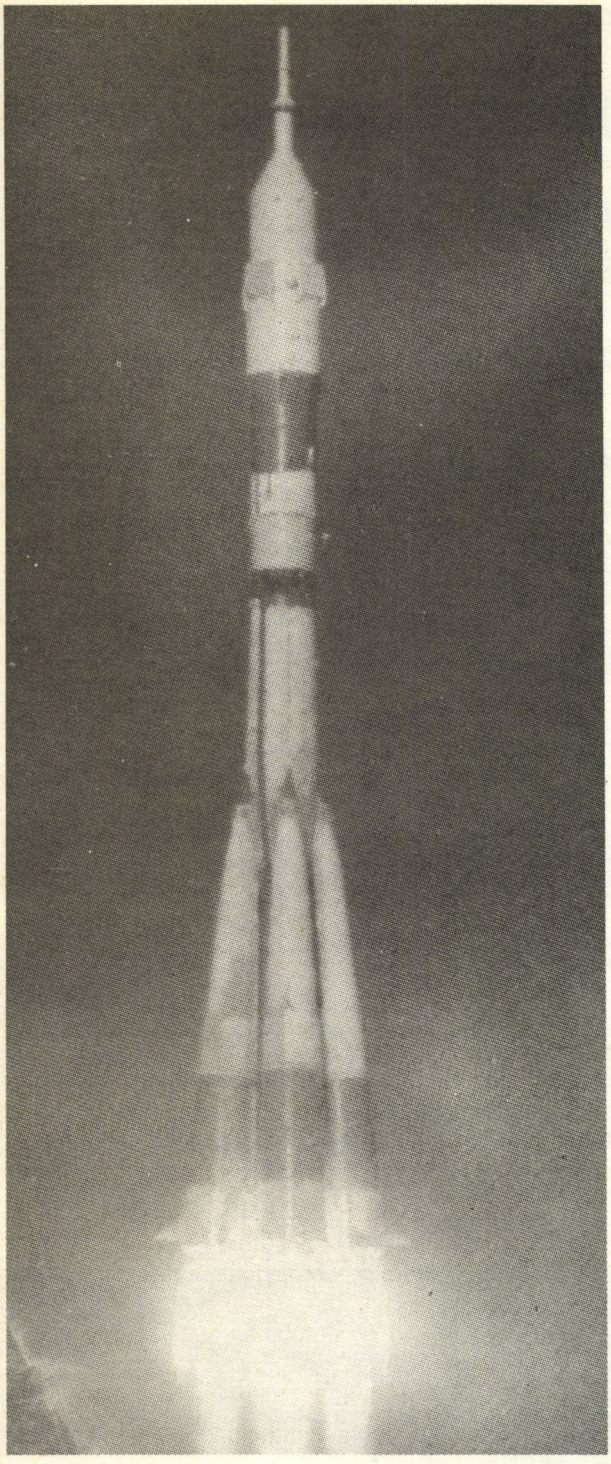
Tengeri deszant partraszállása (APN)

HADITECHNIKA

Terjeszti a Magyar Posta. • Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel utca 10/A – 1900 – közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215–96162 pénzforgalmi jelzőszámra. • Megjelenik évente négyszer. • Kéziratokat nem őrzünk meg, de külön kívánságra visszaküldjük.

Címképünkön:
Az An–124
és az An–74
teherszállító-
gépek (APN)

Hátsó borítónkon:
Páncéltörő rakéta
telepítése (KNF)



A Szojuz T–13 űrhajó startja (APN)

TARTALOM

Dr. Csorba János: A horizonton túli célok felderítése rövidhullámú rádiólokátorokkal 2

NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

Mi történt a Norvég-tengeren? 5
Az amerikai haditengerészet repülőgép-hordozó flottájának kialakulása III. rész 9
A Merkava Mark 3 izraeli harckocsi 16
Le Bourget, 1989 19
Hordszárnyas hadihajók 23
A napenergiával működő repülőgép 26

ŰRTECHNIKA

Az Enyergija és a Buran elemeinek szállítási problémája 28

HAZAI TÜKÖR

A T.18.188–6.6 típusú tehergépkocsi 32
Kármán Tódor 34
A mérnöktovábbképzés 50 éve 38

HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

Az osztrák–magyar tüzérség 42 cm-es tarackja 40
Kiegészítések a PIRT-művek Ju–52-es repülőgép-gyártásához 43

HADITECHNIKAI HÍRADÓ 46

1989

4

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:
Belényesi József, Böde József, Bődi József,
Erdős József, Dr. Gráfik János,
Dr. Mosoni József, Dr. Ősz Sándor, Poór István,
Dr. Szentesi György, Dr. Tóth Mihály,
Dr. Ungvár Gyula, Wapper István

SZERKESZTŐ: SÁRHIDAI GYULA

TÖRDELŐSZERKESZTŐ:
TURÓCZYNÉ ÚJVÁRY MÁRTA

HADITECHNIKA

A horizonton túli célok felderítése rövidhullámú rádiólokátorokkal

Dr. Csorba János mérnök alezredes,
a hadtudományok kandidátusa

Régóta folyik a dialektikus harc egyrészt a támadó repülőeszközök érdekében a légi célok felderítési távolságának csökkentéséért, másrészt pedig a felderítőlokátorok oldaláról a légi célok felderítési távolságának növeléséért. Ehhez természetesen felhasználják a felderítés lehetőségeit befolyásoló valamennyi tényezőt.

Jól ismert tény, hogy a katonai rádiólokátorok legfontosabb harcászati paramétere, a légi célok felderítési távolsága, nagymértékben függ a célok hatásos felületének nagyságától, a lokátor és a célok egymáshoz, illetve a terephez viszonyított térbeni elhelyezkedésétől, valamint az alkalmazott rádióhullámok terjedési sajátosságaitól. Ezeket a tényezőket is felhasználják tehát, hogy a célok rádiólokátorok általi felderítésének valószínűsége minél nagyobb kiterjedésű zónában minél kisebb legyen. A műszaki fejlesztés eszközeivel, a *stealth-technika* (lopakodótechnika) bevezetésével mérséklik a repülőeszközök hatásos felületét, hogy minél kisebb legyen a visszavert jel. A legmegfelelőbb harceljárások kimunkálásával, kis repülési magasságok megválasztásával pedig igyekeznek kihasználni a domborzat árnyékoló hatását, hogy a repülőeszközök minél tovább rejtve maradjanak.

A katonai felderítő rádiólokátorok fejlesztése terén ezzel párhuzamosan arra irányulnak az erőfeszítések, hogy a felderítést gátló tényezők ellenére a felderítés minősége javuljon, vagy legalábbis a minőség romlása mérséklődjék. A kis magasságú célok felderítésének fontossága miatt azok felderítési lehetőségeinek vizsgálata és az egyes lehetséges megoldási módok megismerése aktuális feladat. A cikk ezen megoldási módok egyikével foglalkozik.

Kis repülési magasság esetén a célok rádiólokációs felderítésekor döntő jelentőségűvé válik a földfelszín hatása. A kis magasságú célok a földfelszínről nézve már nem túl nagy távolságok esetén is horizonton túli elhelyezkedésűek. A szokásos mikrohullámú földi lokátorokkal a gyakorlatilag egyenes vonalú hullámterjedés miatt ezek besugárzása nem lehetséges. Minthogy azonban a célok adójelekkel történő besugárzása a célok felderítésének előfeltétele, feltétlenül erre alkalmas megoldást kell választani. A fizikai szemlélet alapján könnyen belátható, hogy a horizonton túli célok adójelekkel történő besugárzása három módszer valamelyikével lehetséges. Ezek a módszerek a következők:

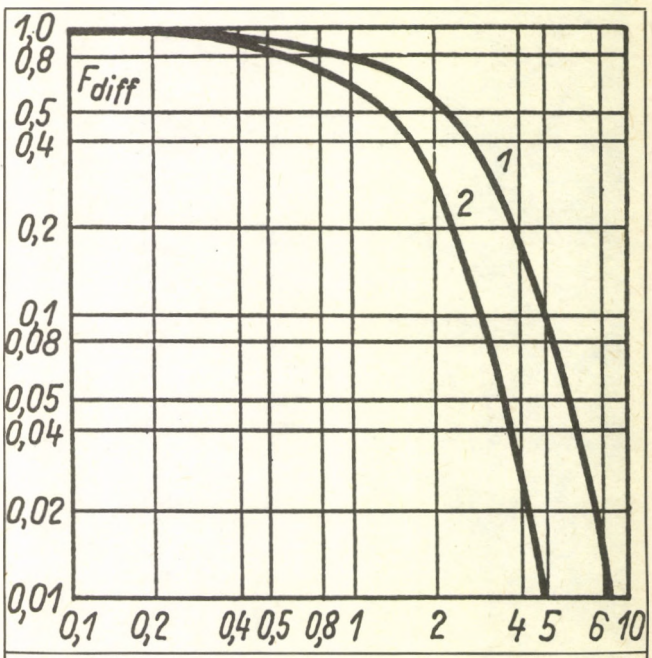
1. Biztosítani kell az egyenes irányú közvetlen besugárzást az antenna kellő magasságra emelésével.

2. Kis antennamagasság mellett ki kell használni a felületi hullámterjedést.

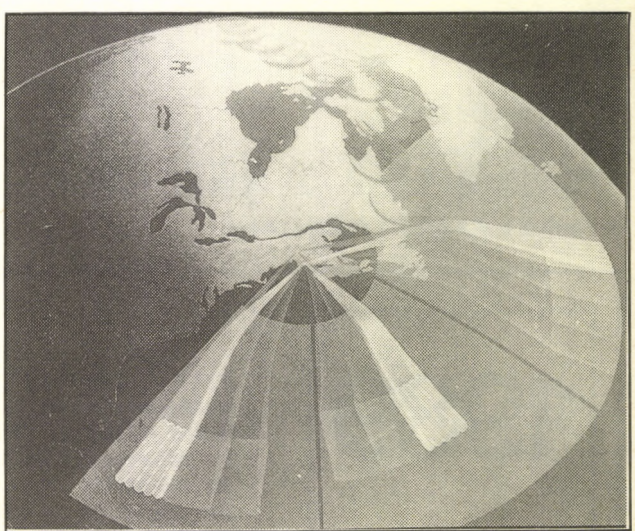
3. Kis antennamagasság mellett ki kell használni az ionoszferikus hullámterjedést.

A kis magasságú célok felderítési lehetőségeinek növelésére mindhárom módszert használják. Az *1. módszer* alkalmazására jellegzetes példa az *AWACS*-típusú légi felderítő-, célkövető- és irányítókomplexum repülőgépen elhelyezett rádiólokátora. A *2.* és *3. módszert* az ún. horizonton túli rádiólokátorokban realizálják.

A kis magasságú célok felderítési távolságának növelése a *2. módszer* szerint a *diffrakció jelenségének* kihasználásán



1. ábra. Diffrakciós csillapítás a látóhatáron túli tartományban: 1. *tökéletesen vezető föld,* 2. *erősen abszorbeáló föld*



2. ábra. A térhullámú, horizonton túli rádiólokátor működési elve

alapszik. A diffrakció következtében a rádióhullámok a földfelszín görbültsége miatt árnyékolt területre is eljuthatnak. Az árnyékolt területen azonban a térerősség igen erős mértékben, a távolsággal exponenciálisan csökken. Éppen ezért, amennyiben a felderítendő céltárgyak a *diffrakciós zónában* helyezkednek el, és ha a lokátor a felületi hullámterjedést hasznosítja, akkor a hatótávolság növelésének jelentős korlátai vannak. A felderítési távolság növelésére alkalmas hatékony megoldás: nagy hullámhosszúságú jelek, rövidhullámú lokátorok alkalmazása. A *diffrakciós csillapítás*, az ún. gömbi távolság függvényében az *1. ábrán* látható. (A diffrakciós csillapítás megadja a térerősség-csökkenés értékét a szabadtéri csillapításhoz viszonyítva.)

A ζ gömbi távolság jelentése a következő:

$$\zeta = (2\pi)^{\frac{1}{3}} R_F^{-\frac{2}{3}} \lambda^{-\frac{1}{3}} R, \qquad (1)$$

ahol R_F – a Föld sugara,

R – a lokátor és a vizsgált pont közötti távolság,

λ – hullámhosszúság.

A diffrakció jelensége annál kifejezettebben érvényesül, minél nagyobb a hullámhosszúság. A λ hullámhosszúság megválasztásával változtatható az azonos diffrakciós csillapításhoz tartozó R távolság. Az *(1)* összefüggésből következik, hogy különböző hullámhosszúságok esetén az azonos térerősségekhez tartozó távolságok az alábbi képletből határozhatók meg:

$$\frac{R_1}{R_2} R_1/R_2 = \left(\frac{\lambda_1}{\lambda_2}\right)^{\frac{1}{3}} \qquad (2)$$

A *(2)* képletből következik, hogy kétszeres hatótávolság elérése céljából például a hullámhosszúságot nyolcszorosra kell növelni. Ha λ=1,5 m helyett λ=75 m hullámhosszúságot alkalmazunk, akkor az ugyanakkora térerősséghez tartozó távolság az előbbinek mintegy 3,7-szerese.

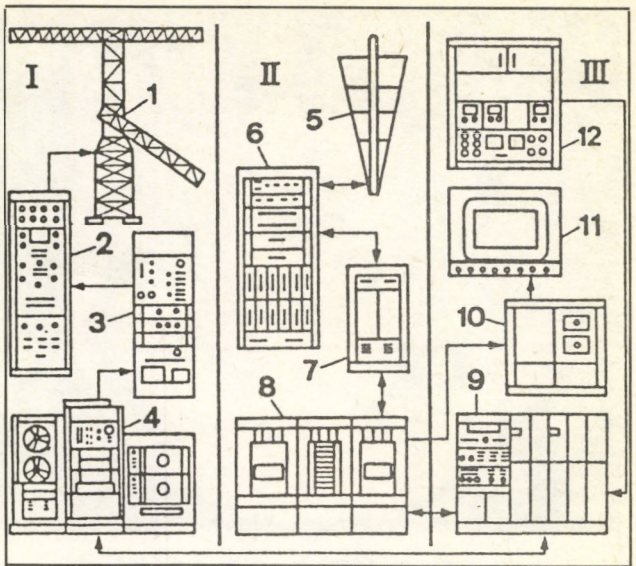
Rátérünk a *3. módszer* bemutatására. A módszer lényege az, hogy a kis szög alatt kisugárzott rövidhullámok, az ionoszféráról mint egy tükörről visszaverődnek, s az adótól nagy távolságra elérik a Földet, valamint az ott lévő céltárgyakat. A céltárgyakról az energia egy része visszaverődik, s ugyanazon az útvonalon, de ellenkező irányban terjedve a lokátorvevőbe jut. Az ionoszferikus hullámterjedésű, ún. térhullámú horizonton túli rádiólokátor működési elvét a *2. ábra* szemlélteti. A működési elvből következik, hogy a térhullámú lokátor egy bizonyos távolságon belül nem képes a célok felderítésére, mert a meredeken kisugárzott rádióhullámok nem verődnek vissza az ionoszféráról, hanem eltávoznak a világűrbe. A felderítési holtzóna a lokátortól mérve mintegy 800–900 km távolságig húzódik. A *3. ábrán* egy horizonton túli rádiólokátor blokkvázlata látható.

A horizonton túli rádiólokátorokat a gigantikus méretek és az igen nagy adóteljesítmények jellemzik. Az adó antennarács felépítésének elképzeléséhez segítséget nyújt a *4. ábrán* látható részlet. Az adó- és a vevőállomást sok esetben egymástól több tíz km-re telepítik, ami a vevő adójelek elleni védelme miatt előnyös. A lokátor maga azonban nem széttelepített típusú, mert az adó és a vevő közötti távolság a felderítési távolságokhoz viszonyítva elenyésző.

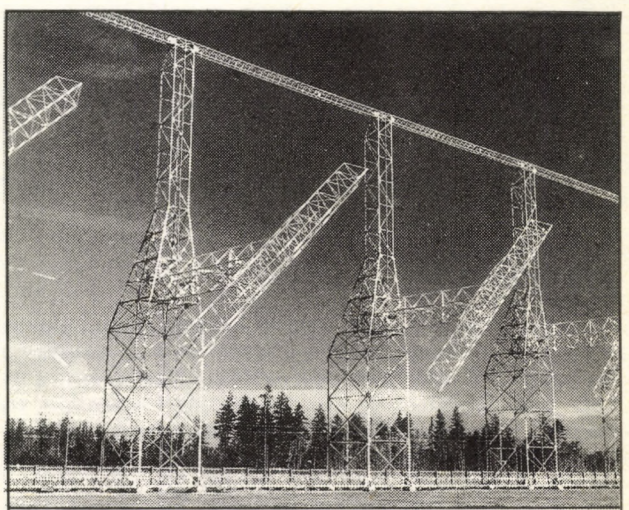
A leírtaknak megfelelően a lokátorállomás telepítése jelentős területet igényel. Ez egyaránt érvényes mind a *2. módszert* hasznosító *felületi hullámú*, mind pedig a *3. módszert* hasznosító *térhullámú* rádiólokátorokra. Az *5. ábra* egy horizonton túli rádiólokátor elrendezési vázlatát mutatja.

Egy lokátorállomás adott, általában igen nagy méretű, de véges felderítési zóna megfigyelésére képes. Ezért szükség van több állomásból álló rendszer kiépítésére. A *6. ábra* ennek illusztrálására olyan telepítési vázlatot mutat, ahol a lokátorrendszer felületi hullámú lokátorállomásokból építették ki.

A horizonton túli rádiólokátorok harcászati-műszaki paramétereinek megítélése érdekében a táblázat felsorol néhány sajtóban közzétett adatot. Mind a felületi hullámú, mind pedig

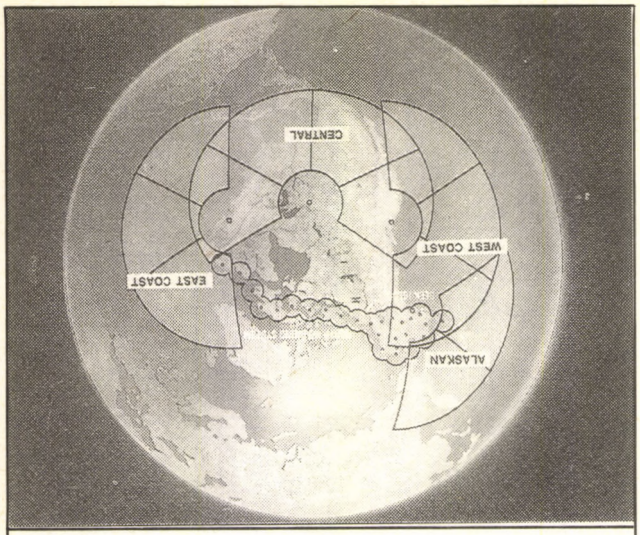


3. ábra. Horizonton túli rádiólokátor blokkvázlata: I – *adóállomás,* II – *vevőállomás,* III – *vezérlő- és megjelenítőállomás,* 1. – *az adóállomás fázisvezérelt antennarácsa,* 2. – *adókészülék,* 3. – *iránykarakterisztika-formáló egység,* 4. – *az adóállomás működését vezérlő számítógép,* 5. – *a vevőállomás fázisvezérelt antennarácsa,* 6. – *(többcsatornás) vevőkészülék,* 7. – *a vételi iránykarakterisztikát formáló egység,* 8. – *jelfeldolgozó processzor,* 9. – *a lokátor működését vezérlő számítógép,* 10. – *információfeldolgozó processzor,* 11. – *display,* 12. – *a lokátor működőképességét ellenőrző számítógép*

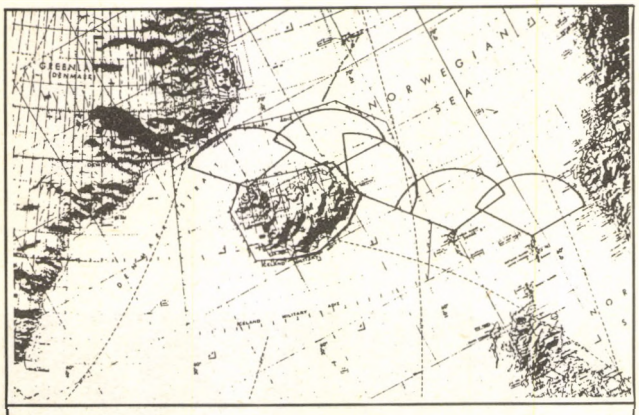


4. ábra. Az AN/FPS–118 *típusjelű, horizonton túli rádiólokátor-állomás fázisvezérelt adóantenna alrácsának egy részlete*

a térhullámú horizonton túli rádiólokátorok a doppler-lokátorok családjába tartoznak, vagyis működésük az *MTI-módszerek* alkalmazásán alapszik. Ez azt jelenti, hogy a lokátorok a mozgó céltárgyak jeleit kiválasztják az azoknál sokkal erősebb zavarokból. A céltárgyak egyébként lehetnek földi mozgó járművek, hajók és repülőgépek egyaránt. Ami a repülőgépeket illeti, azok magassága tetszőleges lehet. A horizonton túli rádiólokátorok akár a földközelben repülő gépek felderítésére is képesek.



5. ábra. Amerikai OTH–B *lokátorok hatókörzete*



6. ábra. Lokátorrendszer telepítési vázlata

Táblázat

A paraméter megnevezése	A paraméter értéke	
	térhullámú működés esetén	felületi hullámú működés esetén
Felderítési távolság	900–3500 km	15–250 km
Távolságmérési pontosság	10–20 km	3 km
Távolságmérési pontosság bemért tájékozódási pontok felhasználásával	2–4 km	
Távolságfelbontó képesség	7,5–15 km	1,5–3 km
Iránymérési pontosság	0,5 fok	
Szögfelbontó képesség közepes frekvencián	1 fok	1 fok
Üzemi frekvenciatartomány	5–30 MHz	5–15 MHz
Jelsávszélesség	10–100 kHz	100 kHz
Impulzusismétlődési frekvencia	10–60 Hz	30–120 Hz
Kisugárzott impulzusteljesítmény	1–3 MW	1 MW
Dopplerfrekvencia szerinti felbontás	0,08–0,02 Hz	0,02 Hz

Összefoglalás

A jelenleg elterjedten alkalmazott mikrohullámú rádiólokátorok esetében a rádiólokációs célok, s különösen a kis magasságú repülőeszközök korai felderítését és előrejelzését erősen korlátozza a mikrohullámok egyenes vonalú hullámterjedése. A kis magasságú repülőeszközök felderítési lehetőségeit jelentősen ki lehet terjeszteni rövidhullámú, horizonton túli rádiólokátorok alkalmazásával.

A téma nemzetközi műszaki színvonala igen magas. Több országban: Egyesült Államok, Ausztrália, Szovjetunió, Kínai Népköztársaság a térhullámú, vagyis az ionoszféráról történő visszaverődésen alapuló, horizonton túli rádiólokátorokat rendszeresítették, illetve rendszeresítésük folyamatban van. Ezek a lokátorok elsősorban a repülőgépek és rakéták közeledésének hadászati szintű korai észlelésére szolgáló rendszerek eszközei. Ezek az állomások 1000 km-t megközelítő holtzónával rendelkeznek.

A *felületi hullámterjedést* hasznosító, horizonton túli rádiólokátorok előnye, hogy nem rendelkeznek nagy holtzónával. Sík terep fölött elvben képesek a kis magasságon repülő célok pár száz km távolságról történő felderítésére. A tényleges felderítési paraméterek függenek a cél hatásos keresztmetszetének jellemzőitől, a domborzati viszonyoktól, s a természeti körülményektől (pl. a légkör állapotától). A *térhullámú* és a *felületi hullámú* rádiólokátorok módszerei és eszközei elvben nem sokban különböznek egymástól. Egy és ugyanazon lokátor is működhet felváltva hol térhullámú, hol pedig felületi hullámú üzemmódban.

Egyértelműen megállapítható, hogy egy horizonton túli rádiólokátor igen nagy méretű (a vevő antennarács hossza kilométer nagyságrendű) és igen nagy teljesítményű (az adójel átlagteljesítménye néhány tized MW, illetve néhány MW közötti) berendezés. Az állomás műszaki állapotának ellenőrzése, működésének vezérlése, a jelfeldolgozás és az automatikus adattovábbítás feltételezi a mikroelektronikai csúcstechnika alkalmazását.

Felhasznált irodalom:

1. AN/FPS Over The Horizon Radar. Jane's Weapon Systems 1985/86.
2. Millman-Nelson: Surface Wave HF Radar for Over The Horizon Detection. IEEE International Radar Conference. Arlington, 1980.
3. Zagorizontnije RLSZ v PVD. Seljepov K. Tyehnyika i Vooruzsenyije 1/1985.
4. Osznovi zagorizontnoj ragyiolokacii. Pod red. A. A. Koloszova. Ragyio i Szvjaz, 1984.

Mi történt a Norvég-tengeren?

1989. április 11-én a KOMSZOMOLEC nevű szovjet nukleáris vadász-tengeralattjáró a Norvég-tengeren súlyos műszaki hiba következtében elsüllyedt. Az alábbiakban kivonatosan közöljük a szovjet jelentések műszaki részleteit.

Tűz a víz alatt

Először szükségszerűen az ügyeletes gépész vette észre a bajt. Azon a reggelen a gépészeti karbantartó csoport parancsnoka Vjacseszlav Jugyin III. osztályú kapitány volt. *11 órakor* a napirend szerint folytak a váltások, csak az ügyeletes tiszt, Alexandr Berezgov fogadta az egyes szektorok jelentését. Kaukázusi hang jelentett a hajófarrészről: *A hetedik szektort átvizsgáltam, a szigetelési ellenállás és a levegő-gáz összetétele előírás szerinti. Észrevételem nincs.* Ezek voltak Nadari Buhnyikasvili főmatróz utolsó szavai. Minden valószínűség szerint rögtön meghalt, ahogy a nagy erejű tűzvész kitört. Úgy tűnik, még a szektorok közti telefont sem tudta használni. A sötét hetedik szektorban egyedül ő volt szolgálatban. Egyedül ő láthatta, hogy hol és mi történt.

11 óra 03 perckor az ügyeletes géptiszt kezelőpultján kigyulladt a jelzés, a hetedik szektorban a hőmérséklet meghaladta a 70 °C-ot. Jugyin azonnal jelentette a parancsnoknak.

– *Vészriadó!* A hajósziréna üvöltése ébresztett fel mindenkit, aki még aludt. (Csengők és szirénák a harci szolgálatban csak legvégső esetben szólalnak meg. Gyakorlóriadók alkalmából, hogy a hangálcázást betartsák, a riadójeleket mindig szóban adják ki.)

Borisz Koljáda első osztályú kapitány, az osztályparancsnok helyettese volt a fedélzeti rangidős tiszt:

– *Kiugrottam az ágyból, felrántottam a nadrágomat, és rohantam a központi ügyeletre. A zubbonyomat menet közben vettem fel. A főparancsnoki ponton már ott volt a hajó parancsnoka, Vanyin első osztályú kapitány és Babenko másodosztályú kapitány, gépészmérnök. Babenko lázasan kérdezte a bajba jutott szektort: hetes, hetes* ... A hetes nem válaszolt.

– *Emberek vannak ott?*

– *Buhnyikasvili főmatróz, de nincs vele összeköttetésünk.*

– *Parancsnok, eressz LOH-ot* (freon CF_2Cl_2) *a hetes szektorba!*

Vanyin várt néhány másodpercet, remélve, hogy Buhnyikasvili még jelentkezik. Nem akarta elhinni, hogy Nadari már nincs többé. Hadnagy kora óta tudta a parancsnok, hogy freont engedni egy szektorba, ahol emberek vannak, biztos halál. Buhnyikasvili nem válaszolt, tovább késlekedni nem volt szabad.

– *Adjatok LOH-ot a hetesbe!* – parancsolta Vanyin, és beleharapott az ajkába. Ettől a másodperctől kezdve úgy kellett tekinteni, hogy a matróz már nincs az élők sorában. Mindannyian azt remélték, hogy ő lesz az egyedüli áldozat. A vezérlőpulton felgyulladt a jel, a hetedik szektorba *LOH* érkezett. Ezt Vlagyimir Kolotyilin, a távvezérlő csoport parancsnoka küldte a hatos szektorból. Arra számítottak, hogy a mérgező gázelegy el fogja oltani a tüzet, elfedvén azt sűrű, tömör sapkával. Ez jó is lett volna, ha a keletkezett villamos ív nem égeti át a nagynyomású levegővezetéket is, amellyel a tengeralattjáró vízballasztját kifújják. Az egész szektor hirtelen Martin-kemencéhez vált hasonlóvá.

A hajófarban 1000 °C-os hő keletkezett hatalmas nyomással együtt, és ettől még nagyobb lett a láng. A központi ellenőrző ponton égett a lámpa, a hőmérséklet több mint 70 °C volt. Más műszer – amely mutatta volna, hogy milyen hőmérsékletet ért el a szektorban a tűz és mekkora a nyomás – nem volt a vezérlőpulton. Hamarosan ezek nélkül is világossá vált, hogy a tűz rendkívüli mértékű ... A hatodik szektorból Kolotyilin riasztó hírt közölt: – *Füstszivárgást észlelek* ... – Néhány másodperc múlva a hatodik szektorban lángoszlop tört fel. – *Központ!* – hallatszott a hangszóróból Kolotyilin hangja. – *Szüntessék meg a hidraulikus nyomást a jobb oldali turbógenerátornál! Okádja a tüzet, mint egy lángszóró ... Nehéz lélegezni. Kérek engedélyt az IP-re csatlakozni!* (Belső autonóm levegőellátó rendszer.) Ha rá tud kapcsolódni az IP-re, akkor a berendezés meg tudja védeni őt a füsttől, de a tűztől nem. A hatos szektorból szintén tűzjelek mutatkoztak ... Haladéktalanul leállították a jobb oldali turbógenerátort, a bal oldali egyedül maradt üzemben. Itt működésbe lépett a reaktor automatikus védelme. Megállt a forgattyús tengely, a tengeralattjáró hajtás nélkül maradt. Elveszteni a sebességet ilyen nagy mélységben egyenlő a halállal, elvész a felszínre hozó hidrodinamikai erő, és néhány másodperc tehetetlenség után a hajó a feneketlen mélységbe süllyed. Az ötös szektorból még sikerült bekiabálni a telefonba:

– *Tűz* ...

A négyes szektorból jelentették:

– *A központi keringető szivattyúállomás első köre szikrázik* ...

A szektorok közötti összeköttetés megszűnt, elhalkultak a telefonok is. A műszerek a vezérlőpulton egymás után nullára álltak. A mélységi kormány beékelődött. Ez volt a tengeralattjáró vége. Műszaki nyelven ezt lavinaszerűen bekövetkezett vészhelyzetnek nevezik. A tengeralattjáró alatt kilométeres mélység, felette 50 méter víz, a szektorokban pedig tűz. Meghajtás nincs. Híradás nincs ... A mikrofonba valaki bekiáltott:

– *Ötös szektor, vezessetek LOH-ot a hatos szektorba!* ... – *freont adni az ötösből és a négyesből.* – *De ott emberek vannak!* ...

Ezekben a másodpercekben dőlt el 67 még élő ember sorsa. Felettük, a parancsnoki hídon öt ember döntött: Koljáda és Vanyin első osztályú kapitányok, Babenko és Jugyin gépészmérnökök és a fedélzetmester, Vlagyimir Tkacs tengerészzászlós, akinek kezében volt a kormány. Ezek öten a sötétség birodalmában műszaki hőstettet hajtottak végre az agonizáló tengeralattjárón. Sajnos közülük csak Koljáda maradt az élők sorában. Csak ő látta egyedül, hogy a parancsnoki központ állománya milyen villámgyorsan kezelte a berendezéseket és kapcsolókat, áramtalanítva az egyik rendszert és indítva a tartalékot. Szavak nélkül, szemvillanásokkal értették meg egymást. Kezük ördöngösen járt, mint Paganini ujjai a hegedűn.

Még mikor nem tudták, hogy a tengeralattjáró elsüllyed-e, vagy felszínre tud emelkedni, a távvezérlő csoport parancsnoka, Igor Orlov tengerészszázados megkezdte az atomreaktor leállítását. Az atomreaktorban a szabályzórudazatokat vég-

állásba helyezte, és leállította a láncreakciót. Szerencsére a szivattyúrendszer, amely a hűtővizet szállította az aktív zónába, jól működött, így Csernobil nem ismétlődött meg.

150 méteres mélységben vesztette el mozgásképességét a tengeralattjáró, de mégis sikerült a felszínre jutnia. Vlagyimir Kadencev tengerészzászlós, a hajófenék rangidősе sikeresen fújatta ki sűrített levegővel a tengeralattjáró merülését szabályozó víztartályokat.

Berezgov, az ügyeletes tiszt, miután észrevette, hogy a vezérlőpulton kigyulladt a „felfelé menet" lámpa, beugrott a hangfigyelő toronyba. Meg kellett tudni a felszíni helyzetet, nincsenek-e valamilyen felszíni hajó alatt. Annál is inkább, mert a tengeralattjáró elvesztette az irányíthatóságát, és spirálisan mozgott a beékelődött kormány miatt. A zajpelengátor sárga feje a képernyőn körbe mozgott...

11 óra 14 perckor felengedték a periszkópot. Kadancev, aki a felső nyílásnál készenlétben állt, meghallotta a víz csobogását a tengeralattjáró tornya körül. Felszínre értek. A parancsnok körülnézett a horizonton – szürke reggel, a végtelen tengeren egyetlen pont sem látható. Berezgov tengerészszázados szerint:

– A mélységből felszínre értünk hajtómű nélkül, leszakadt orrkormányokkal. Ránéztem, megtekintettem a hajó tatrészét és láttam, hogy nagy baj van. A vastag gumiréteg feldagadt, és lecsúszott a hajó testéről, mint egy harisnya. A hajófenékben még tombolt a tűz.

Mérges füstben

Az ügyeleti naplóból: *11 óra 27 perc: a tűzoltókészüléket áthozták a központi ügyeletre. A hajó irányítópultjánál nyílt láng csapott fel. Gázömlés és a látási viszonyok megromlása a központi ügyeleten.*

Talant Burkulakov első osztályú kapitány vette észre először a tüzet: – *Ott füstöl!* – kiabált, és pontosan meghatározta a füst helyét. Elkezdték kitépni az elektromos blokkokat. Az egyik csatlakozási pontból láng csapott ki. A tűzfészket tűzoltó habbal közömbösítették. Az irányítópultot megmentették, de könnyű füstszivárgás maradt.

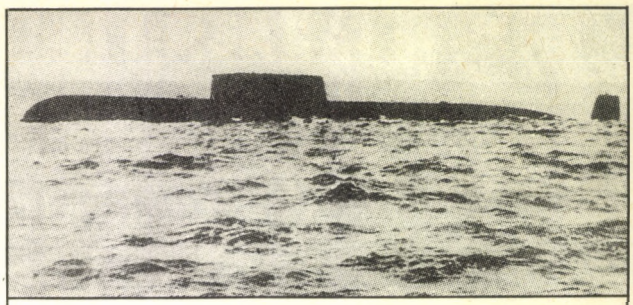
– A felesleges emberek menjenek fel! – mondta a parancsnok.

Mindenki, aki közvetlenül nem volt elfoglalva a hajó életképességéért folyó harcban; hidroakusztikai szakemberek, fegyverkezelők, kiértékelők, mérők elhagyták a területet. Az ott maradt pultkezelők a vezetékes lélegeztető rendszer maszkját öltötték magukra, amely a tengeralattjáró fő levegővezetékéhez csatlakozik. A hajlékony csővezetékek a lélegeztető álarc viselőjének tízlépéses sugarú körben való mozgását teszik lehetővé. Ez a rendszer jól is működött.

A szén-monoxid nem ismerhető fel sem szín, sem szag szerint. Senki sem gondolta volna, hogy a lélegeztető rendszerből az álarcot viselő tengerészek mérgezett levegőt lélegeznek be. Csupán L. Zajec orvos főhadnagy észlelt valami rendellenességet, a szájában édeskés íz formájában. Levetette az álarcot, és odaadta Szergej Csernyikov tengerészzászlósnak, hogy határozza meg a levegő összetételét. A vegyész azt jelentette, hogy a *CO* koncentrációja halálos mértékű. A nagy nyomás a forró hetedik szektorban belenyomta a széngázt a vezetékes lélegeztető rendszerbe, amely a bajba jutott részen keresztül húzódott. A legtöbb mérges gázt Szergej Golovcsenko, Szergej Krasznov és Alekszej Grundul lélegezte be, őket a parancsnoki hídra vitték.

– „Mindenki, aki hallja, jöjjön a jelzésre a központi parancsnoki ügyeletre! A negyedik szektorral nincs összeköttetés. Ott 9 ember lehet."

Most a leghalaszthatatlanabb dolog a 9 ember megmentése volt. Mi van ezekkel? Élnek-e? Ki kell vezetni őket, vagy hordágyon kell kihozni? És mi van a többiekkel a füstölgő és feltételezhetően még izzó, forró szektorokban? A felderítőkkel ment a hibaelhárító osztály parancsnoka, Vjacseszlav Jugyin harmadosztályú kapitány és Anatolij Tretyakov hidroakusztikus mérnök-hadnagy is. Oxigén légzőkészüléket öltöttek fel, és



1. ábra: A KOMSZOMOLEC *a nyílt tengeren (Pravda)*

átmentek a füstölgő szektorelválasztó búvónyíláson. Akkumulátoros lámpák fénye mellett, csaknem tapogatózva haladtak előre a sűrű, gomolygó füstben. Bármelyik másodpercben, bármelyik sarokból forró gőz, lángcsóva vagy villamos kisülések csaphattak rájuk. Az atomreaktor feletti hermetikus térben megtaláltak két élő embert, akiken lélegeztetőberendezés volt. A regenerálópatronok működési ideje már lejárt, de a felderítők sikerrel visszatértek. Kezüknél fogva kivezették a reaktorkezelőket a sötétségből. Ezek a távvezérlő csoport emberei voltak: Andrej Mahota hadnagy és Mihail Valjavin tengerészzászlós.

Kiszellőztették a negyedik szektort, és előkészületeket tettek az ötödik kinyitására is. Először Jugyin érkezett oda, majd mögötte önkéntesek, a balesetelhárító részlegtől. Ott nehezebb dolguk volt. Két órával azelőtt a szektor fedélzetén 1 m magasságban hirtelen láng csapott fel, és meggyulladtak az emberek ruhái. A tengerészek dörzsölve és csapkodva oltották egymást. Nyikolaj Volkov tengerészszázadosnak, az elektrotechnikai csoport parancsnokának arcára égett a gumimaszk, ő úgy menekült meg, hogy lefeküdt a padozatra, befogta az orrát, és egy csutorán keresztül lélegzett. Súlyos égési sérüléseket kapott a távvezérlő csoport mérnöke, Alekszandr Sosztak hadnagy, Vitalij Tkacsev kormányjelző matróz, Jurij Kozlov gépészmatróz, Szergej Zamogilnij, az elektronikai csoport vezetője. Haladéktalanul felvitték őket a hídra, ahol Zajec doktor Burkulakovval egy rögtönzött tábori segélyhelyet rendezett be. Az ötödik szektorban még ketten maradtak: Szergej Bondar tengerészzászlós, turbinatechnikus és beosztottja, Vlagyimir Kulapin matróz. Ők szintén a vezetékes lélegeztető rendszerre kapcsolódtak, amelyben mérges gáz volt, és elvesztették eszméletüket. Szergej Dvorov tengerészszázados és Valjavin tengerészzászlós készült kimenteni őket. A két élettelen testet hatalmas erőfeszítéssel kihúzták a gépészeti rész labirintusából, és óvatosan felemelték a tízméteres toronyba.

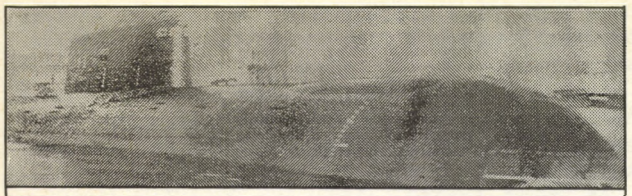
Zajec hajóorvos elmondta: *„Mi rögtön úgy kezdtünk foglalkozni velük, mint a legsúlyosabb sebesültekkel. Kulapin nem lélegzett, pulzusa nem volt, pupillái kitágultak. Ezek a klinikai haláljegyek voltak láthatók Bondáron is. Azonnal szívmasszázst csináltam, Berezgov pedig szájon keresztüli mesterséges lélegeztetést alkalmazott. Burkulakov adrenalint szívott fel, én pedig egy hosszú tűvel a szívükbe adtam egy injekciót, de hiába.*

Lementem a központi irányítórészhez, és jelentettem a parancsnoknak, hogy a fedélzeten két halott van. Vanyin beíratta az eseményt az ügyeleti naplóba, és megparancsolta, hogy eresszék le a zászlót. Ez volt az első két áldozat, amelyet saját szemünkkel láttunk, de nem akartuk elhinni. Engem várt a többi beteg. Felmentem a hídra, és magamhoz vettem az ambulanciáról az orvosi táskámat a fájdalomcsillapító preparátumokkal..."

Ez alatt az idő alatt a balesetelhárító részlegből Jugyin és Igor Afanaszjevics kormányjelző főmatróz megpróbálták kinyitni az utolsó előtti (hatos) szektort. Mintha egy áteresztőszelepet nyitottak volna meg, úgy lövellt ki a fekete gázfelhő. Az égés ebben a térségben nem csillapodott. Berezgov, az ügyeletes tiszt elmondta:

– „Alulról azt kérdezték, nem láthatók-e repülőgépek?"

„Körbenéztem a horizonton. A bal oldali fedélzettől 160



2. ábra: A KOMSZOMOLEC *a kikötőben (Pravda)*

fokra repülőgép tűnt fel. Először azt hittem, hogy Orion, *de amikor a torony fölé ért, megláttam a törzsén a csillagot. A mienk."*

– „Sietnek hozzátok a halászok" – értesítettek a pilóták. –

– „Várható megérkezési idejük 18 óra."

A katasztrófa

Amikor világossá vált, hogy közel a segítség, sokak lelke megnyugodott. A szektorok hermetizáltak, a hatos freonnal volt töltve. A személyzet nagy része fent volt, hogy megmeneküljön a füsttől. A hajó biztonságosan úszott. Úgy tűnt, hogy a legnehezebben túl vagyunk. Ezekben a percekben senki fejében sem fordult meg, hogy norvég helikoptereket hívjunk segítségül, de maga a gondolat se, hogy azok hirtelen oda tudnának kerülni a jeges vízbe. Mindez vad dolognak tűnt. Mindannyian tudtuk, hogy a tengeralattjáró teste igen szilárd, legszilárdabb a világon, ahogy minket erről meggyőztek a tervezők és a hajó építői. Azt is tudtuk, hogy sehol és semmikor nem süllyedtek el kiégett tengeralattjárók jó néhány órán belül.

Ezért jöttek fel a fedélzetre a tengeralattjáró tengerészei vízi védőruha nélkül, amelyeket ott hagytak a füstölgő szektorokban. Arra számítottak, hogy átszállnak majd valamilyen úszóegység fedélzetére, és nem kell a jeges vízbe ugrani. Ezért ők nem hibáztathatók.

Ami azután történt, a maga váratlanságában és gyorsaságában, szinte a földrengésre emlékeztet. A tengeralattjáró teste megremegett a belső ütődésektől, amelyek fölrobbantották – ahogy utólag feltételezik – „a regenerációs lezárt tartályokat az oxigénkiválasztó lemezekkel, anyagokkal együtt, amelyek a vízben is tudnak égni." Így, vagy másképpen, de mindkét hajófenéki szektorba beömlött a víz. A folyamat igen gyors volt, a hajófenék hamar megtelt vízzel. Csak néhány perc maradt. A parancsnok felrendelte azt a néhány embert, aki a parancsnoki szektorban végezte munkáját. Őt élve utoljára az elektronavigációs rendszer technikusa, Viktor Szljuszarenko tengerészszázlós látta. Ekkor azt kiabálta:

– „Mindenki menjen fel!"

– Megfogtam két mentőmellényt, és felugrottam a központi ügyelethez. Ekkor beleütköztem a parancsnokba:

– „Te vagy az utolsó?" – kérdezte.

„Úgy tűnik, igen, de lent a gépészeti irányító központban, a dízelgenerátornál még ott szorgoskodott az elektrotechnikai osztály vezetője, Anatolij Iszpenkov harmadosztályú kapitány."

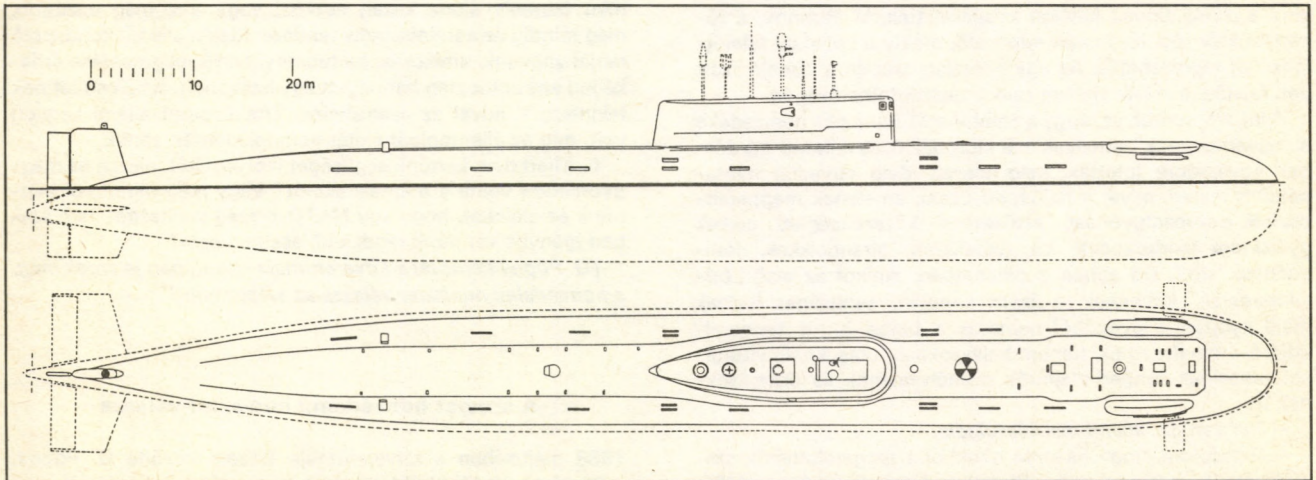
...Ahogy a parancsnok utoljára hagyja el a fedélzetet, ugyanúgy a gépészmérnök utoljára jön ki a fedélzet alatti gépteremből. Legtöbbször nem is jön ki, hanem az utolsó másodpercig (ahogy ez a NOVOROSSZIJSZK és a NAHIMOV esetében is volt) megvilágítja az utat a gépek labirintusában menekülők számára. Így halt meg Anatolij Iszpenkov, valamint kollégája, Vjacseszlav Jugyin is. Velük együtt haláláig teljesítette parancsnoki kötelmeit Jevgenyij Vanyin első osztályú kapitány. (Későbbi jelentés szerint a mentő búvárgömbbe 5 személy szállt be, közülük egy tudott élve a felszínre jutni. A gömb az eszméletlen 4 tengerésszel pár perc múlva elsüllyedt.)

Tanulság holnapra

Arról, hogy miként mentették meg a tengeralattjáró személyzetét, bőven írtak a szovjet lapok. Azonban sok embert izgat az a kérdés, hogy *meg tudták-e volna menteni az összes tengerészt, aki a vízben volt?* Hiszen a tengerészek nagyobb része nem a szektorokban, hanem a vízben halt meg. *Úgy mentették-e őket, ahogy kellett? Miért nem fordultak a norvég hatóságokhoz segítségért? Miért nem jöttek a vízi repülőgépek?*

Mindezeket a kérdéseket feltették nemcsak a hivatalos személyeknek, hanem a flottánál szolgáló tengerészeknek is. A norvégokhoz nem fordultak, mert a segítség reális szükségszerűsége nem az első percektől merült fel, hanem kb. *17 órakor,* amikor a tengeralattjáró a vontatót várta, majd hirtelen elkezdett süllyedni. (17 óra 08 perckor süllyedt el.) Ha a norvégok ebben a percben megkapták volna a nemzetközi SOS jelzéseket, akkor helikoptereik másfél órával később tudtak volna eljutni a katasztrófa helyére mint a szovjet halászhajók.

Miért nem repültek a saját M–12-*es vízi repülőgépeink?* Ezen kétéltűek parancsnokai a Pravdához intézett keserű levelükben kifejtették, hogy a szovjet mentőrepülőgép harcászati-műszaki tulajdonságai olyanok, melyekkel nyílt tengeren a tengeralattjáró személyzetét megmenteni nem lehet. Ez a repülőgép csak ideális körülmények között tud embereket menteni. A vízi repülőgép 0,6–0,8 m magas hullámok esetében tud csak föl- és leszállni. A valóságban ilyen körülmények között a fel- és leszállás öbölben vagy tavon is nagy nehézséget



3. ábra: A tengeralattjáró vázlatrajza

okoz a repülőgép személyzetének. Feltétlenül fel kell vetni egy olyan mentőrepülőgép kifejlesztésének kérdését, mely segítséget tud nyújtani nyílt tengeren 50 ballos szélsebesség mellett is.

A tengerészeti repülőgép-vezetők – a tengeralattjáró-elhárító repülőgépek személyzete *Il–38*-as repülőgépeikkel technikailag alkalmasabbak voltak a feladatra. Ugyanakkor a probléma az volt, hogy a tengerészeket úgy mentették, ahogy a pilótákat szokták. Eszerint a repülőgép-vezető az automatikusan felfújódó gumicsónakkal együtt katapultál a repülőgépből egy mentőkonténerrel együtt. A csónakból egy kioldózsinór segítségével egy nagy mentőtutaj terül szét.

Ilyen felszerelésük ezeknek az embereknek nem volt. A tengeralattjáró személyzetét mindig nagy mélységből mentették. Erre a célra speciális hajókat és tengeralattjárókat építettek. De ezúttal a tengeralattjáró személyzete olyan helyzetben volt, mint az ADMIRAL NAHIMOV utasai, akik elsüllyedtek a hajóval együtt. Ez a tragédia is megmutatta a mentőszolgálat működésképtelenségét, amely örök probléma, mint az életmentés a vízben.

Megállapítható, hogy ebben a helyzetben és ilyen eszközökkel, amelyekkel az Északi Flotta rendelkezik, megtalálták az egyedüli lehetséges kiutat: tengeralattjáró-elhárító repülőgépeket küldtek, amelyek több órán keresztül keringtek a bajba jutott hajó felett, tartották velük az összeköttetést, és ami a legfőbb, rávezették őket a tutajra, amelyet a halászhajók tengerészei eresztettek le.

– *„Ha bármilyen ócska hajó a közelben lett volna* – keseregtek a tengeralattjáró tengerészei –, *az egész személyzetet meg lehetett volna menteni."*

Egészen megrendültem – írja a Pravda tudósítója –, *amikor a temetések utáni napon az Északi Flotta légierejének múzeumi hangárjában megláttam a* FREGATT *mentőhajót, amelyet arra a speciális feladatra készítettek, hogy repülőgépről dobják le. 1985-ig ez a hajó még rendszerben volt a kutató-mentő szolgálatnál, és most hirtelen muzeális tárgy lett.*

– Az, amit most a múzeumban lát – mondta B. Kutz, az Északi Flotta légiereje ejtőernyős deszant- és kutató-mentő szolgálatának parancsnoka –, ez a múlt. A mi jelenünk a deszantolható hajó, a *JERS*.

A hajót az *An–12* repülőgépről dobják le speciális csúszda segítségével, ejtőernyővel, a háromtagú személyzettel együtt, akik közül az egyik felcser. Ilyen kellett volna a Norvég-tengeren is.

Ezeket a hajókat olyan rosszul építették meg, hogy a főkonstruktőr – Kutz alezredessel egyetértésben – aláírta a *JERS* hajók alkalmazásának megtiltását. Így tulajdonképpen ezek a hajók senkit sem mentenek meg, ellenben veszélyesek a mentőszemélyzetre.

– *Akkor miért fejlesztették ki ezeket?*

– Amikor én az Északi Flottánál abba a városba repültem, ahol a *JERS* típusú hajókat kifejlesztették, V. Rubnov, a főkonstruktőr régi történetet adott elő, amely a kollektív felelőtlenséget reprezentálja. Az egyik részleg csupán a vízenjárásért volt felelős, a másik viszont csak a deszantolhatóságért.

A legszomorúbb az, hogy a mentőhajók harmadik nemzedéke a „búvármadarak", amelyek már kipróbáltak és minden kérdésben egyezségre jutottak, még hosszú ideig egyedüli mintapéldány marad, mivel a hajóépítő üzem, amelynek megparancsolták a sorozatgyártást, elsősorban közszükségleti cikkek gyártására rendezkedett be (sétahajók, strandcikkek, fémedények stb.). De abban a pillanatban, amikor az első *„búvármadarak"* kimennek az üzem kapuján, segítséget tudnak majd nyújtani a levegőből nemcsak a bajba jutott tengeralattjáró-személyzetnek, hanem halászoknak, utasoknak, vitorlások utasainak, tengeri olajfúrók személyzetének és űrhajósoknak is.

– *Hol van az állami mentőszolgálat?*

– Gondolom, hogy hasonló okokból a tengeralattjárók személyzete hamarosan felboríthatatlan tutajt kap, és speciális öltözetet, amely nem ég rá a testre, valamint kényelmes lélegeztető álarcokat szénszálas gumírozással, amely nem olvad rá az arcra. Végül a legfontosabb: olyan hajókat, amelyek balesetkor is képesek a vízen maradni a segítség megérkezéséig.

Azoknak a lehetőségeknek egy részét, ami napjainkban a hadikiadások csökkentése kapcsán felszabadul, át kellene irányítani egy megbízható, korszerű mentőszolgálati eszközpark kialakítására.

Az amerikai *TRESHER* (1963) és a *SCORPION* (1968), a két szovjet atom-tengeralattjáró, valamint különböző országok számos dízel-tengeralattjárójának elsüllyedése arra kényszerít, hogy nevén nevezzük a dolgokat.

(Pravda, 1989. V. 12. sz. nyomán A. V.)

Kérdések a szovjet honvédelmi miniszterhez

A szovjet tengeralattjáró katasztrófája, melynek következtében 42 tengerész vesztette életét – továbbra is fájdalmat és nyugtalanságot ébreszt a szovjet emberekben. Gavril Popov újságíró, mint a Szovjetunió népi küldötte, D. T. Jazovot, a Szovjetunió honvédelmi miniszterét kérdezte a tragédiáról:

– „Mélyen megrázott a tengeralattjáró személyzetének halála, és elismeréssel adózom azok bátorságának, akik emberek sokaságát mentették meg a nukleáris veszélytől. Ugyanakkor nemcsak a személyzet hozzáértő tevékenységéről szeretnék hallani, hanem arról is, *mit tett ezekben az órákban a katonai vezetés?*

Mint a Szovjetunió népi küldöttének, kérem, válaszoljon az alábbi kérdésekre:

1. Mit tett a honvédelmi minisztérium azokban az órákban, amíg a legénység a tengeralattjáró megmentéséért küzdött? Hogyan történhetett, hogy a *RUSZT* mentőhajó megérkezéséig oly sok idő telt el?

2. Miért dobtak le mentőtutajokat a repülőgépekről? Azt jelenti-e ez, hogy a tengeralattjárón nincsenek mentőeszközök?

3. Hány ember vesztette életét a tengeralattjárón, és hány fulladt bele, illetve fagyott meg a vízben? Vannak-e olyan fűthető mentőmellényei az Északi Flottának, mint amilyennel a Falkland-szigeteken harcoló angol deszantosok voltak ellátva?

4. Vannak-e a hadseregnek olyan repülőgépei, melyek képesek a vízre leszállni?

5. Mikor kapott a személyzet parancsot a tengeralattjáró elhagyására? Miért maradt az egész személyzet több mint 6 órán keresztül a tengeralattjárón? Miért csak a szuperkritikus helyzet bekövetkeztekor kezdte a személyzet elhagyni a tengeralattjárót? Vajon mint Cskalov idején, még mindig nem értjük azt az egész világ számára nyilvánvaló igazságot, hogy a kiképzett, szakmailag kiváló kezelőszemélyzet sokkal többet ér, mint bármely általa kezelt eszköz, vagy ami még rosszabb, még mindig az adminisztratív rendszer idején alakult koncepció rabjai vagyunk, amikor is: ha tucatnyi borjú megmentése érdekében egy kolhoztag bennégett egy istállóban, azt dicső tettnek tekintettük, mivel az ezerrubelnyi értékű borjú állami vagyon volt, míg az állampolgár életét nem tekintették annak.

6. Miért nem kértünk segítséget Norvégiától, hiszen ez meggyorsította volna a mentési akciót? Vagy még mindig él bennünk az előítélet, hogy egy NATO-ország segítségét nem szabad igénybe vennünk rendkívüli esetben sem?

(G. Popov kérdései a Lityeraturnaja Gazetában jelentek meg, a honvédelmi miniszter válasza az alábbi volt.)

A szovjet honvédelmi miniszter válasza

1989 májusában a Lityeraturnaja Gazeta közölte G. Popov, a Szovjetunió népi küldöttének hozzám címzett kérdéseit, melyeket a *KOMSZOMOLEC* tengeralattjáró pusztulásával kapcsolatban tett fel. Kérdéseire az alábbiakban válaszolok:

1. A Haditengerészeti Flotta törzsének harcálláspontja és az Északi Flotta harcálláspontja *11.41-kor* kapta az első jelzést a balesetről. A nagyfokú torzítás miatt azonban lehetetlen volt megállapítani, hogy a jelzést melyik tengeralattjáró adta le. A flotta operatív ügyeletese anélkül, hogy megvárta volna a helyzet tisztázását, elrendelte a mentőosztag riadóját, és megalakította a flotta kereső-mentőőrséget. *12.19-kor* kaptuk a pontos jelzést a tengeralattjáró tartózkodási helyének meghatározásával. *12.34-től 13.10-ig* Szeveromorszkból elindult a *KARABAH* tengeralattjáró mentőhajóból és az *SZB–406*-os mentővontatóból álló osztag. A Haditengerészeti Flotta központi harcálláspontján riadót rendeltek el.

A Honvédelmi Minisztérium vezetését azonnal értesítették a kapott jelzésről. A vezérkar operatív szolgálatai és más irányító szervek is bekapcsolódtak a mentési munkálatok szervezésébe. A tengeren tartózkodó mentőexpedíció állandó irányítását F. Gromov tengernagy, az Északi Flotta parancsnoka végezte harcálláspontjáról. *12.45-kor* repült az első gép a baleset helyszínére, azzal a feladattal, hogy megtalálja a bajba jutott tengeralattjárót, állandó kapcsolatot tartson fenn a tengeralattjáró és a parti harcállláspontok között, derítse fel a térségben tartózkodó hadihajókat és hajókat, és azokat irányítsa a baleset körzetébe. *12.52-kor* a baleset helyszíne felé indult az attól 71 mérföldnyire (131 km-re) tartózkodó *KOLGUJEV* kutatóhajó is.

Ezzel egy időben a haditengerészeti erők parancsnoksága kapcsolatba lépett a Tengerhajózási Minisztériummal és a Halgazdálkodási Minisztériummal, hogy tisztázza, vannak-e a baleset közelében a két minisztérium valamelyikéhez tartozó hajók.

13.17 perckor a baleset helyszíne felé indult a Szevriba egyesülés úszóbázisa, az *ALEKSZEJ HLOBISZTOV* és az *SZRT–612* úszó halfeldolgozó kombinát, amelyek a legközelebb tartózkodtak a baleset színhelyéhez, attól mintegy 51 mérföldre (94 km-re) voltak. Az Északi Flotta gépei felderítették a baleset környékének térségét, ám ott semmilyen más hajót (sem hazait, sem külföldit) nem fedeztek fel. A *KIROV* nukleáris meghajtású cirkálón a baleset helyszíne felé indult egy olyan tartaléklegénység is, melyet a *KOMSZOMOLEC* tengeralattjárón képeztek ki.

Mindezekre az intézkedésekre annak érdekében került sor, hogy segítsenek a hajó legénységének, mely a hasonló esetek tapasztalatai felhasználásával a hajó megmentéséért küzdött.

2. A *KOMSZOMOLEC* tengeralattjárón kellő mennyiségű mentőeszköz volt a legénység számára. A mentőtutajok vízre eresztésekor azonban az egyik 20 tengerésszel együtt felborult, és a szél távol sodorta a hajótól. A tengerészek egy része a 4 °C-os vízbe esett. A repülőgépekről azonnal mentőtutajokat dobtak le nekik, ám a tengerészek a túlzott lehűlés következtében nem tudtak a tutajokig úszni.

3. Közvetlenül a tengeralattjárón 11 tengerész vesztette életét. Ketten az *ALEKSZEJ HLOBISZTOV* úszóbázis fedélzetén haltak meg a túlzott lehűlés miatt. 29 ember a vízben pusztult el. Közülük 15 tetemét a helyszínre érkező hajók megtalálták. 27 tengerész életben maradt. A legénység teljes létszáma 69 fő volt. A flottának nincsenek fűthető mentőruhái. Ezeket megrendeltük az ipartól, ám mind a mai napig nem kaptuk meg.

4. A haditengerészeti flottának vannak vízre leszállni képes gépei, az adott esetben azonban mégsem tudtak a vízre ereszkedni a tenger erős hullámzása miatt.

5. A legénység *16.51-kor* kapott parancsot a tengeralattjáró elhagyására. A személyi állomány mintegy öt órán keresztül a hajó fedélzetén maradt, küzdött annak megmentéséért. Egész idő alatt uralták a helyzetet. J. Vanyin első osztályú kapitány dokumentumokban rögzített jelentései és a megmentett tengerészek tanúvallomásai bizonyítják: a legénység bizonyos volt abban, hogy a tüzet – mint az már hasonló esetekben előfordult – meg tudják szüntetni, és a hajó úszóképes marad.

16.40-kor a helyzet jelentősen romlott. A tengeralattjáró tatja a vízbe merült, ami azt bizonyította, hogy víz jutott a személyi állomány által nem ellenőrzött, balesetet szenvedett 7-es rekeszbe, s így a hajót az elsüllyedés veszélye fenyegette. Ezután született a döntés a legénység evakuálásáról. *17.08-kor* a tengeralattjáró elmerült. A személyi állomány az *ALEKSZEJ HOLBISZTOV* úszóbázis megérkezéséig a vízben volt.

6. Az elemzések azt bizonyítják, hogy az úszóbázis megérkezéséig *(18.00)* senki sem érhetett hamarabb a baleset színhelyére. Amennyiben a norvég helikopterek bekapcsolódtak volna a mentésbe, *19.30-ra* érkezhettek volna a helyszínre, a parti őrség hajói pedig éjféltájt.

A küldött kérdéseinek egyéb részeire részletes információt nyújtanak a Pravda április 15-i és május 12-i, a Szovjetszkaja Rosszija április 12-i és 16-i, valamint a Krasznaja Zvezda április 11-i, 14-i és 19-i cikke.

Ami a Norvég–tengeren történt tragédia okait illeti, azokkal, mint ismeretes, egy állami bizottság foglalkozik. A Honvédelmi Minisztérium több olyan szervezeti és műszaki intézkedést tett, amelyek a hajók biztonságának növelését szolgálják.

(APN)

Az amerikai haditengerészet repülőgép-hordozó flottájának kialakulása III. rész

A kísérő repülőgép-hordozók I.

A Haditechnika 1989/2. és 3. számában a témára vonatkozó általános összefüggéseket közöltük. Most a kísérő repülőgép-hordozók nagy száma miatt a részletes táblázatot két részben ismertetjük.

Jelmagyarázat a táblázatokhoz: *2.* A csupa nagy betűvel írott hajónév az, amelyet a hajó szolgálatban hosszabb ideig, vagy véglegesen, törléséig viselt. Kis betűvel az ideiglenes név szerepel. *4.* Ahol az átminősítés betűjelzése alatt nincs dátum feltüntetve, ott az átminősítés időpontja megegyezik a jelzésrendszer értelmezésénél feltüntetett időpontokkal.

A reaktivált kísérő repülőgép-hordozókat általában már nem biztosították, ezért a hajónév előtti prefixum USN.

Vértes Endre

Az amerikai haditengerészet kísérő repülőgép-hordozói

Jelzés-rendszer	A hajó: Eredeti jelzése Neve Megrendelés éve	A hajóépítő Átépítő gyár	Építés előtti átminősítés É = Építés kezdete Építés közbeni átminősítése N = US NAVY átvette	Vízre bocsátás utáni átminősítés	K = Készre szerelés R = Royal Navy átvette Szolgálatba állítás Szolgálatba állás utáni átminősítések	Szolgálatból kivonva V = USA-nak történő visszaadás Tartalékállományban átminősítések	R = Reaktiválás Reaktiválás utáni átminősítések	Második szolgálatból való kivonás T = Hajólistából való törlés	Megjegyzés
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
AVG–1	Mormacmail 1939	Sun. S. B.; Newport News S. B. & D. D.	É 1939. N 1941. 03. 06.	1940. 01. 11. AVG–1 USS LONG ISLAND	1941. 06. 02. ACV–1 CVE–1	1946. 03. 26.		T 1946. 04. 12.	1946-ban visszaépítve kereskedelmi hajónak, 1949-ig szolgálatban, utána szétbontották
BAVG–1	Mormacland 1939	Sun. S. B.; Newport News S. B. & D. D.	É 1939.	1939. 12. 14. BAVG–1 HMS ARCHER	R 1941. 11. 17.	V 1946. 01. 09.		T 1946. 02. 26.	A Royal Navynek átadva
BAVG–2	Rio Hudson 1939	Bethlehem Staten Island	É 1939. BAVG–2 HMS AVENGER	1940. 11. 27.	R 1942. 03. 02.			T 1944. 05. 16.	A Royal Navynek átadva 1942. 11. 15-én elsüllyedt Gibraltárnál
BAVG–3	Rio Parana 1939	Atlantic Basin Iron Works	É 1939. BAVG–3 HMS BITER	1940. 12. 18.	R 1942. 05. 05.	V 1945. 04. 09. V 1966. 06. 10.	R-94 FNS DIXMUDE 1945. 04. 09.	T 1951. 01. 24.	A Royal Navynek átadva. 1945. 04. 09-én Franciaország kölcsönbérletbe vette. 1966-ban történt visszaadása után célhajóként elsüllyesztve
(BAVG–4) AVG–30	Rio de la Plata 1939	Sun. S. B.; Newport News S. B. & D. D.	É 1939. BAVG–4 HMS CHARGER N 1941. 10. 04.	1941. 03. 01. AVG–30 1942. 01. 04.	HMS CHARGER R 1941. 09. USS CHARGER 1942. 03. 03. ACV–30 CVE–30	V 1941. 10. 04. USS CHARGER 1946. 03. 16.		T 1946. 03. 28.	A Royal Navy átvette, az USA 1941. 10. 04-én visszavette. 1946-ban kereskedelmi hajóvá visszaépítve. 1947-ig szolgálatban, utána szétbontották
BAVG–5	Rio de Janeiro 1939	Tietjen & Lang Dr. Co.	É 1939. BAVG–5 HMS DASHER	1941. 04. 12.	R 1942. 07. 02.			T 1945. 06. 02.	A Royal Navynek átadva. 1943. 03. 27-én belső robbanás következtében elsüllyedt
BAVG–6	BAVG–6 HMS TRACKER	Willamette Iron Works		1942. 03. 07.	R 1943. 01. 31.	V 1946. 11. 29.		T 1946. 11. 21.	A Royal Navynek átadva
AVG–6	AVG–6 USS Altamaha 1942	Ingalls Shipbuilding Yard, Puscagoula	N 1942. 10. 31.	1942. 03. 07. ACV–6	HMS BATTLER R 1942. 10. 31. CVE–6	V 1946. 02. 12.		T 1946. 03. 28.	A Royal Navynek átadva

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
AVG–7	Steel Artisan 1942	Western Pipe	N 1942. 09. 30. AVG–7 USS Barnes	1941. 09. 27. ACV–7	HMS ATTACKER R 1942. 09. 30. CVE–7	V 1946. 01. 05.		T 1946. 02. 26.	A Royal Navynek átadva
AVG–8	Mormacpenn 1942	Ingalls	N 1943. 01. 09. AVG–8 USS Block Island	1942. 05. 22. ACV–8	HMS Trailer R 1943. 01. 09. HMS HUNTER 1943. CVE–8	V 1945. 12. 29.		T 1946. 02. 26.	A Royal Navynek átadva
AVG–9	Steel Advocata 1942	Todd, Tacoma Pacific	N 1942. 05. 01. AVG–9 USS BOGUE	1942. 01. 15. ACV–9	1942. 09. 26. CVE–9	1946. 11. 30. CVHE–9		T 1959. 03. 01.	1960-tól ócskavas
AVG–10	Mormac Gulf 1942	Ingalls	N 1943. 04. 09. AVG–10 USS Breton	1942. 06. 19. ACV–10	HMS CHASER R 1943. 04. 09. CVE–10	V 1946. 05. 12.		T 1946. 07. 03.	A Royal Navynek átadva
AVG–11	AVG–11 USS CARD 1942	Todd, Tacoma Pacific	N 1942. 05. 01.	1942. 04. 21. ACV–11	1942. 11. 08. CVE–11	1946. 05. 13. CVHE–11 T–CVU–11	T–CVE–11 R 1958. 07. 01. T–AKV–40	1970. 03. 10. T 1970. 09. 15.	1971-től ócskavas
AVG–12	Steel Architekt 1942	Todd, Tacoma Pacific; Puget Sound Naval Shipyard	1942. 02. 08. AVG–12 USS COPAHEE	1941. 10. 21.	1942. 06. 15. ACV–12 CVE–12	1946. 07. 05. CVHE–12		T 1959. 03. 01.	1961-től ócskavas
AVG–13	AVG–13 USS CORE 1942	Todd, Tacoma Pacific	N 1942. 05. 01.	1942. 05. 15. ACV–13	1942. 12. 10. CVE–13	1946. 10. 04. CVHE–13 T–CVU–13	T–CVE–13 R 1958. 07. 01. T–AKV–41	1969. 11. 25. T 1970. 09. 15.	1971-től ócskavas
AVG–14	AVG–14 USS Croatan 1942	Western Pipe	N 1943. 02. 27.	1942. 04. 04. ACV–14	HMS FENCER R 1943. 03. 25. CVE–14	V 1946. 12. 11.		T 1947. 01. 28.	A Royal Navynek átadva
AVG–15	AVG–15 USS Hamlin 1942	Western Pipe	N 1942. 12. 21.	1942. 03. 05. ACV–15	HMS STALKER R 1942. 12. 21. CVE–15	V 1945. 12. 29.		T 1946. 03. 20.	A Royal Navynek átadva
AVG–16	AVG–16 USS NASSAU 1942	Todd, Tacoma Pacific; Puget Sound Naval Shipyard	N 1942. 05. 01.	1942. 04. 04.	1942. 08. 20. ACV–16 CVE–16	1946. 10. 28. CVHE–16		T 1959. 03. 01.	1961-től ócskavas
AVG–17	Mormacland 1942	Ingalls	N 1943. 06. 14. AVG–17 USS Saint George	1942. 07. 18. ACV–17	HMS PURSUER R 1943. 06. 14. CVE–17	V 1946. 02. 12.		T 1946. 03. 28.	A Royal Navynek átadva

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
AVG–18	AVG–18 USS ALTAMAHA 1942	Todd, Tacoma Pacific; Puget Sound Naval Shipyard	N 1942. 05. 01.	1942. 05. 25. ACV–18	1942. 09. 15. CVE–18	1946. 09. 27. CVHE–18		T 1959. 03. 01.	1961-től ócskavas
AVG–19	AVG–19 USS Prince William 1942	Western Pipe	N 1943. 04. 28.	1942. 05. 07. ACV–19	HMS STRIKER R 1943. 04. 28. K 1943. 05. 18. CVE–19	V 1946. 02. 12.		T 1946. 03. 28.	A Royal Navynek átadva
AVG–20	AVG–20 USS BARNES 1942	Todd, Tacoma Pacific	N 1942. 05. 01.	1942. 05. 22. ACV–20	1943. 02. 20. CVE–20	1946. 08. 29. CVHE–20		T 1959. 03. 01.	1959-től ócskavas
AVG–21	AVG–21 USS BLOCK ISLAND–I 1942	Todd, Tacoma Pacific	N 1942. 05. 01.	1942. 06. 06. ACV–21	1943. 03. 08. CVE–21			Z 1944. 06. 28.	1944. 05. 29-én a Kanári-szigetek közelében el-süllyedt torpedótól
AVG–22	AVG–22 1942	Commercial Iron Works; Todd, Tacoma Pacific	N 1942. 07. 27.	1942. 06. 20. ACV–22	HMS SEARCHER R 1943. 04. 07. CVE–22	V 1945. 11. 29.		T 1946. 02. 07.	A Royal Navynek átadva
AVG–23	AVG–23 USS BRETON 1942	Todd, Tacoma Pacific	N 1942. 05. 01.	1942. 06. 27. ACV–23	1943. 04. 12. CVE–23	1946. 08. 30. T–CVHE–23	R 1958. 07. 01. T–AKV–42	T 1971. 08. 06.	1972-től ócskavas
AVG–24	AVG–24 USS Charger 1942	Todd, Tacoma Pacific; Willametta Steel	N 1942. 05. 01.	1942. 07. 16. ACV–24	HMS RAVAGER R 1943. 04. 25. CVE–24	V 1946. 02. 27.		T 1946. 04. 12.	A Royal Navynek átadva
AVG–25	AVG–25 USS CROATAN 1942	Todd, Tacoma Pacific	N 1942. 05. 01.	1942. 08. 03. ACV–25	1943. 04. 28. CVE–25	1946. 05. 20. T–CVHE–25	R 1958. 06. 16. T–CVU–25 T–AKV–43	1969. 10. 23. T 1970. 09. 15.	1971-től ócskavas
AVG–26	Esso Trenton 1939	Federal Kearny; Newport News S. B. & D. D.	É 1939. 03. 13. N 1940. 10. 27. AVG–26 1942. 02. 14.	1939. 11. 04. AO–28 USS SANGA-MON 1941. 04. 12. ACV–26	1. Esso Trenton 1939. .. 2. AO–28 1941. 10. 23. 3. ACV–26 K 1942. 08. 25. CVE–26	1942. 02. 14. 1945. 10. 24.		T 1945. 10. 24.	Eredetileg olajtartályhajó, majd haditengerészeti olajszállító, végül átépítve kísérő rg.-hordozónak 3-szor állt szolgálatba. 1948-tól ócskavas

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
AVG–27	Markay 1939	Federal Kearny; Newport News S. B. & D. D.	N 1941. 06. 26. AVG–27 1942. 01. 30.	1939. 03. 04. AO–33 USS SUWAN- NEE 1941. 04. 12. ACV–27	1. Markay 1939. ... 2. AO–33 1941. 07. 09. 3. ACV–27 K 1942. 09. 24. CVE–27	1942. 01. 30. 1946. 10. 28. CVHE–27		T 1959. 03. 01.	Mint AVG–26 1962-től ócskavas
AVG–28	Esso New Orleans 1939	Sun S. B.; Bethlehem Staten Island	N 1941. 05. 31. AVG–28 1942. 03. 16.	1939. 04. 01. AO–31 USS CHENAN- GO 1941. 04. 12. ACV–28	1. Esso New Orleans 1939. ... 2. AO–31 1941. 06. 20. 3. ACV–28 K 1942. 08–09. hó CVE–28	1942. 03. 16. 1946. 08. 14. CVHE–28		T 1959. 03. 01.	Mint AVG–26 1962-től ócskavas
AVG–29	Esso Seakey 1939	Sun S. B.; Norfolk Naval Shipyard	N 1940. 10. 18. AVG–29 1942. 01. 09.	1939. 03. 04. AO–29 USS SANTEE 1940. 10. 30. ACV–29	1. Esso Seakey 2. AO–29 1940. 10. 30. 3. ACV–29 K 1942. 08. 24. CVE–29	1942. 01. 09. 1946. 10. 21. CVHE–29		T 1959. 03. 01.	Mint AVG–26 1962-től ócskavas
AVG–31	AVG–31 USS PRINCE WILLIAM 1942	Todd, Tacoma Pacific; Puget Sound N. Sh.	É 1942. 05. 18. ACV–31	1942. 08. 23.	1943. 04. 09. CVE–31	1946. 08. 29. CVHE–31		T 1959. 03. 01.	1961-től ócskavas
AVG–32	AVG–32 USS Chatham 1942	Todd, Tacoma Pacific; Willamette Iron Works	É 1942. 05. 25. ACV–32	1942. 09. 19. CVE–32	HMS SLINGER R 1943. 08. 11.	V 1946. 02. 27.		T 1946. 04. 12.	A Royan Navynek átadva
AVG–33	AVG–33 USS Glacier 1942	Puget Sound Naval Shipyard	É 1942. 06. 09. ACV–33	1942. 09. 07.	1943. 07. 03. HMS ATHE- LING R 1943. 07. 31. CVE–33	1943. 07. 31. V 1946. 12. 13.		T 1947. 02. 07.	Először az US NAVY-nél állt szolgálatba. A Royal Navynek átadva
AVG–34	AVG–34 USS Pybus 1942	Todd, Tacoma Pacific	É 1942. 06. 23. ACV–34	1942. 10. 07.	1943. 05. 31. HMS EMPEROR R 1943. 08. 06. CVE–34	1943. 08. 06. V 1946. 02. 12.		T 1946. 03. 28.	Először az US NAVY-nél állt szolgálatba. A Royal Navynek átadva
AVG–35	AVG–35 USS Baffins 1942	Todd, Tacoma Pacific	É 1942. 07. 18. ACV–35	1942. 10. 18.	1943. 06. 28. HMS AMEER R 1943. 07. 19. CVE–35	1943. 07. 19. V 1946. 01. 17.		T 1946. 03. 20.	Először az US NAVY-nél állt szolgálatba. A Royal Navynek átadva

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
AVG–36	AVG–36 USS Bolinas 1942	Todd, Tacoma Pacific	É 1942. 08. 03. ACV–36	1942. 11. 11. CVE–36	1943. 07. 22. HMS BEGUM R 1943. 08. 02.	1943. 08. 02. V 1946. 01. 04.		T 1946. 06. 19.	Először az US NAVY-nél állt szolgálatba. A Royal Navynek átadva
AVG–37	AVG–37 USS Bastian 1942	Todd, Tacoma Pacific; Commercial Iron Works	ACV–37 É 1942. 08. 25.	1942. 12. 15. CVE–37	HMS TRUM- PETER R 1943. 08. 04.	V 1946. 04. 06.		T 1946. 05. 21.	A Royal Navynek átadva
AVG–38	AVG–38 USS Carnegie 1942	Todd, Tacoma Pacific	ACV–38 É 1942. 09. 09.	1942. 12. 31. CVE–38	1943. 08. 09. HMS EMPRESS R 1943. 08. 12.	1943. 08. 12. V 1946. 02. 04.		T 1946. 03. 28.	Az US NAVY-nél három napig állt szolgálatban. A Royal Navynek átadva
AVG–39	AVG–39 USS Cordova 1942	Todd, Tacoma Pacific	ACV–39 É 1942. 09. 22.	1943. 01. 30. CVE–39	HMS KHEDIVE R 1943. 08. 25.	V 1946. 01. 26.		T 1946. 07. 19.	A Royal Navynek átadva
AVG–40	AVG–40 USS Delgada 1942	Todd, Tacoma Pacific; Willamette Iron Works	ACV–40 É 1942. 10. 09.	1943. 02. 20. CVE–40	HMS SPEAKER R 1943. 11. 20.	V 1946. 07. 27.		?	A Royal Navynek átadva
AVG–41	AVG–41 USS Edisto 1942	Todd, Tacoma Pacific	ACV–41 É 1942. 10. 20.	1943. 03. 09. CVE–41	HMCS NABOB RCN 1943. 09. 07.	V 1945. 03. 16.		T 1945. 03. 16.	A Royal Canadian Navy részére átadva. A hivatalos felügyeletet R. N. végezte
AVG–42	AVG–42 USS Estero 1942	Todd, Tacoma Pacific; Commercial Iron Works	ACV–42 É 1942. 10. 31.	1943. 03. 22. CVE–42	HMS PREMIER R 1943. 11. 03.	V 1946. 04. 12.		T 1946. 05. 21.	A Royal Navynek átadva
AVG–43	AVG–43 USS Jamaica 1942	Todd, Tacoma Pacific	ACV–43 É 1942. 11. 13.	1943. 04. 21. CVE–43	HMS SHAH R 1943. 09. 27.	V 1945. 12. 06.		T 1946. 02. 07.	A Royal Navynek átadva
AVG–44	AVG–44 USS Keweenaw 1942	Todd, Tacoma Pacific	ACV–44 É 1942. 11. 27.	1943. 05. 06. CVE–44	HMS PATROL- LER R 1943. 10. 22.	V 1946. 12. 13.		T 1947. 02. 07.	A Royal Navynek átadva
AVG–45	AVG–45 USS McClure 1942	Todd, Tacoma Pacific; Willamette Iron Works	ACV–45 É 1942. 12. 17.	1943. 05. 18. CVE–45 USS Prince 1943. 12. 13.	HMS RAJAH R 1944. 01. 17.	V 1946. 12. 13.		T 1947. 02. 07.	A Royal Navynek átadva
AVG–46	AVG–46 USS Niantic 1942	Todd, Tacoma Pacific	ACV–46 É 1943. 01. 05.	1943. 06. 02. CVE–46	HMS RANEE R 1943. 11. 08.	V 1946. 11. 21.		?	A Royal Navynek átadva

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
AVG–47	AVG–47 USS Perdido 1942	Todd, Tacoma Pacific; Commercial Iron Works	ACV–47 É 1943. 02. 01.	1943. 06. 16. CVE–47	HMS TROUN- CER R 1944. 01. 31.	V 1946. 03. 03.		T 1946. 04. 12.	A Royal Navynek átadva
AVG–48	AVG–48 USS Sunset 1942	Todd, Tacoma Pacific	ACV–48 É 1943. 02. 23.	CVE–48 1943. 07. 15.	HMS THANE R 1943. 11. 19.	V 1945. 12. 05. x		T 1945. 11. 16.	A Royal Navynek átadva. 1945. 01. 15-én torpedótól súlyosan megsérült. x Csak formálisan adták vissza az USA-nak
AVG–49	AVG–49 USS Saint Andrews 1942	Todd, Tacoma Pacific	ACV–49 É 1943. 03. 12. CVF–49	1943. 08. 02.	HMS QUEEN R 1943. 12. 07.	V 1946. 10. 31.		?	A Royal Navynek átadva
AVG–50	AVG–50 USS Saint Joseph 1942	Todd, Tacoma Pacific	ACV–50 É 1943. 03. 25. CVE–50	1943. 08. 21.	HMS RULER R 1943. 12. 22.	V 1946. 01. 29.		T 1946. 03. 20.	A Royal Navynek átadva
AVG–51	AVG–51 USS Saint Simon 1942	Todd, Tacoma Pacific	ACV–51 É 1943. 04. 26. CVE–51	1943. 09. 09.	HMS ARBITER R 1943. 12. 31.	V 1946. 03. 03.		T 1946. 04. 12.	A Royal Navynek átadva
AVG–52	AVG–52 USS Vermillion 1942	Todd, Tacoma Pacific	ACV–52 É 1943. 05. 10. CVE–52	1943. 09. 27.	HMS SMITER R 1944. 01. 20.	V 1946. 04. 06.		T 1946. 05. 21.	A Royal Navynek átadva
AVG–53	AVG–53 USS Willapa 1942	Todd, Tacoma Pacific	ACV–53 É 1943. 05. 21. CVE–53	1943. 11. 08.	HMS PUNCHER R 1944. 02. 05.	V 1946. 01. 17.		T 1946. 03. 12.	A Royal Navynek átadva
AVG–54	AVG–54 USS Winjah 1942	Todd, Tacoma Pacific	ACV–54 É 1943. 06. 05. CVE–54	1943. 11. 22.	HMS REAPER R 1944. 02. 18.	V 1946. 05. 20.		T 1946. 07. 03.	A Royal Navynek átadva
AVG–55	AVG–55 HMS Ameer 1942	Kaiser Vancouver	ACV–55 É 1942. 11. 03. USS ALAZON BAY 1943. 01. 23.	1943. 04. 05.	1943. 07. 08. CVE–55 USS CASA- BLANCA 1945. 04. 03.	1946. 06. 10.		T 1946. 07. 03.	Eredetileg a Royal Navy részére készült. 1947-től ócskavas
AVG–56	AVG–56 USS LISCOME BAY 1942	Kaiser Vancouver	ACV–56 É 1942. 12. 09.	1943. 04. 19. CVE–56	1943. 08. 07.			T 1943. 12. 06.	1943. 11. 24-én a Gilbert-szigeteknél egy japán tengeralattjáró megtorpedózta. Mullinnix ellentengernagy, Wiltsie kapitány, 53 tiszt, 591 fő legénység meghalt

(folytatjuk)

A Merkava Mark 3 izraeli harckocsi

Az izraeli hadsereg gyakorlatilag az izraeli állam 1948-ban történt megalapítása óta – kisebb-nagyobb megszakításokkal – háborúban áll a környező arab államokkal. Kezdetben mind a szárazföldi csapatok, mind a légierő amerikai és brit gyártmányú harceszközökkel voltak felszerelve. Az 1967-es, de még inkább az 1973-as arab–izraeli háború tapasztalatai alapján – a harceszköz-ellátási és -utánpótlási problémák miatt – a katonai vezetők úgy döntöttek, hogy a szárazföldi és légierő részére saját erőből új harcjárműveket fejlesztenek ki, és az izraeli hadiipar egyre növekvő korszerűségére és kapacitására támaszkodva gyártani kezdik azokat.

Az első gyakorlati eredményt az 1970-es évek végére – a szárazföldi csapatok részére – kifejlesztett *Merkava Mk. 1* harckocsi jelentette. Az új harckocsi fejlesztését az Israel Tal vezérőrnagy által vezetett kutató-fejlesztő csoport végezte. A fejlesztések során igyekeztek olyan harckocsit építeni, amely legjobban megfelel a hadszíntér sajátosságainak, a korszerű hadviselés helyi feltételeinek. A legfontosabb szempontnak a kezelőszemélyzet túlélőképességének és a lőszerkészlet védelmének megoldását tartották.

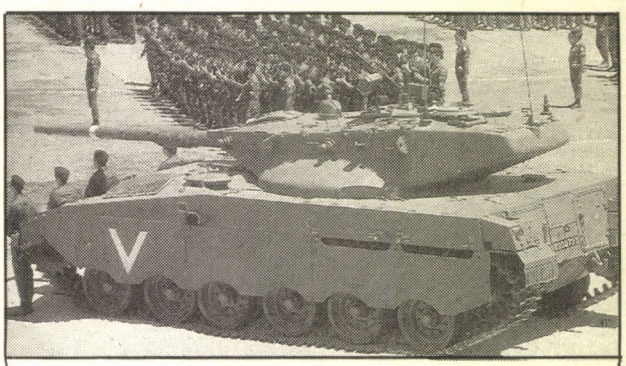
A *Merkava Mk. 1* harckocsik sorozatgyártását 1979-ben kezdték meg. Első harci alkalmazásukra az 1982. évi Libanon elleni hadjárat idején került sor.

A háborús tapasztalatok alapján a *Merkava Mk. 1* alapvetően megfelelt az elvárásoknak, azonban a tervezők mégis néhány változás, korszerűsítés mellett döntöttek. Ezek lényege a torony és az alváz páncélzatának további megerősítése, a hagyományos harckocsifegyverzet kiegészítése egy 60 mm-es aknavetővel, valamint a futómű-felfüggesztő rendszer védelme erősebb páncéllemezekkel. A harckocsi módosított, korszerűsített változatának típusjelzése *Merkava Mk. 2* lett. A sorozatgyártást 1983 decemberében kezdték meg. 1988 végéig mintegy 800 *Mk. 1* és *Mk. 2* változatot gyártottak.

1987 végére elkészítették a *Merkava Mk. 3* típust is, és egy évvel később megkezdték a sorozatgyártását. Ennek a típusnak a részletes bemutatása képezi a cikk fő mondanivalóját.

A *Merkava Mk. 3* izraeli harckocsi felépítése alapvetően eltér a hagyományostól. A páncéltest mellső részében van a motor és az erőátviteli berendezések. Ezek mögött a bal oldalon a torony előtt helyezkedik el a harcjármű vezetője. A harckocsi-páncéltest további részét és a tornyot magában foglaló tágas küzdőtér jelenti a legfőbb eltérést a hagyományos felépítésű harckocsitól. A toronyban jobb oldalon felül helyezkedik el a parancsnok, előtte alul az irányzó és baloldalt hátul a töltőkezelő. A páncéltest hátsó részében maradó, viszonylag tágas helyet gyakorlatilag kétféleképpen használják. Az egyik változat szerint kiegészítő lőszer-javadalmazást málháznak be a harckocsiágyúhoz, míg a másik változatnál lehetőség nyílik tíz fő könnyű fegyverzettel felszerelt gyalogos katona szállítására. Ezek ki- és beszállását a harckocsi-páncéltest hátsó részén levő ajtón lehet megoldani. Gyakorlatilag egy gyalogosdeszant páncélvédett helyen történő szállítását oldották meg a tervezők a harckocsitest ilyen kiképzésével. Figyelembe véve a térség katonaföldrajzi helyzetét, a kialakult harceljárásokat, érthető ennek a lehetőségnek a jelentősége. A *Merkava* harckocsi fegyverzetével hatásosan támogathatja a szállított gyalogság harcát, míg a gyalogosok az ellenség kézi páncéltörő fegyvereinek a lefogásával hatékony védelmet biztosíthatnak a harckocsi részére.

A *Merkava Mk. 3* harckocsi páncélteste modulrendszerű, üreges kivitelű, réteges páncélzattal készült. Ez a páncélzatkialakítás megbízható védelmet biztosít a HEAT nagy robbanóerejű páncéltörő gránátok, az irányított páncéltörő rakéták, valamint a kézi páncéltörő gránátok ellen. A torony páncélzatát az előző változatokhoz képest is jelentősen megerősítették.



1. ábra: A Merkava Mk. 1 *egyik korai példánya*

2. ábra: A Merkava Mk. 1 *sorozatgyártása*

3. ábra: A Merkava Mk. 1 *oldalkötény nélkül*

még pedig külön részenként felszerelhető, erősen döntött felületű, üreges kivitelű páncélzattal. A tervezők a személyi állomány védelmét, a bemálházott lőszerek robbanástól való megóvását tekintették a legfontosabb tennivalónak. Összehasonlítva a *Merkava Mk. 1* és *Mk. 3* típusok páncélvédettségi mutatóit megállapítható, hogy az utóbbi típus kétszeres páncélvédettséggel rendelkezik, miközben tömege mindössze egy tonnával növekedett és ez sem csupán a páncélzat megerősítéséből adódik. Ugyancsak megerősítették a harckocsi futóművét oldalról védő páncéllemezeket is. Korábbi típusoknál a védőlemezek monolit ötvözött acélból készültek, az *Mk. 3* típusnál pedig réteges páncélzatból.

A *Merkava Mk. 3* harckocsi páncélzatának kialakítása lehetővé teszi, hogy a sérült páncélzatot a javítás során kiemeljék és helyére a megfelelő új darabot beszereljék. A harckocsitest és torony erősen döntött páncélfelületei jó ballisztikai védelmet biztosítanak a becsapódó lövedékkel szemben.

A *Merkava* harckocsik fejlesztésének eddigi története gyakorlatilag a mind tökéletesebb páncélzat kifejlesztésére és ezáltal a túlélőképesség fokozására irányult. A modulrendszerű, üreges és réteges páncélzat kialakítása teljesen újszerű a harckocsi építésében. A páncélzat modulrendszerét a harckocsiról bemutatott képek jól szemléltetik.

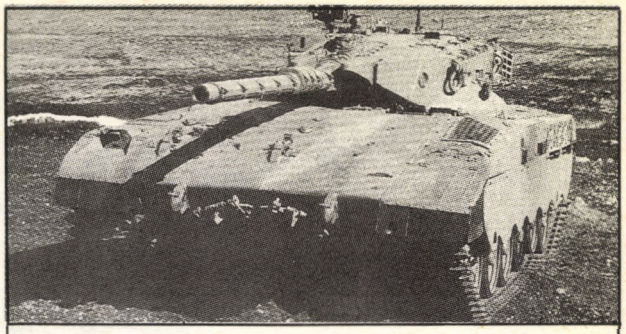
A harcjármű vezetője részére három normál periszkópot építettek be. Ezek közül a középső passzív rendszerű, infravörös éjjellátó berendezésre cserélhető éjszakai vezetés esetén. A parancsnok részére öt normál periszkóp biztosítja a körkörös figyelési lehetőséget menet közben. A harctevékenység során a parancsnok az irányzó nagy teljesítményű egyszeres és nyolcszoros nagyítású, nappali és éjszakai üzemmódban egyaránt üzemeltethető, célfelderítő és irányzó távcsövéről biztosított optikai rendszeren keresztül is figyelheti a harcmezőt. Az irányzóberendezés lézertávmérővel is fel van szerelve. Mérési pontossága ±5 m 10 km távolságból. A parancsnok önálló irányzó távcsövének nagyítása négyszeres és tizennégyszeres. A töltőkezelő egy normál figyelőperiszkóppal van el'átva. A parancsnok, az irányzó és a harckocsivezető éjszakai figyelő- és célfelderítő berendezései passzív rendszerű infravörös készülékek, tehát működtetésük során nem szükséges a terep vagy a célok megvilágítása infravörös sugárvetőkkel.

A *Merkava Mk. 3* harckocsi fő fegyvere egy 120 mm-es, huzagolás nélküli harckocsiágyú. Az igen korszerű harckocsiágyú és a hozzávaló lőszerek izraeli fejlesztésűek és gyártmányúak. Az ágyú a legkorszerűbb *APFSDS* típusú páncéltörő nyíllövedék kilövésére is alkalmas. Az ágyú lőszer-javadalmazása 50 db szerelt páncéltörő és repeszromboló gránát, amelyet 25 darabbal ki lehet egészíteni a korábban leírt málházási lehetőség kihasználásával. A löveg félautomata töltőberendezéssel van felszerelve. Az automata töltőberendezés fejlesztése folyamatban van. A harckocsiágyú számítógépes tűzvezető berendezése automatikusan összegyűjti a pontos lövéshez szükséges valamennyi fontosabb adatot (szélirány és sebesség, külső hőmérséklet, sebességi adatok, céltávolság stb.), értékeli azokat és meghatározza a cél megsemmisítéséhez szükséges lőszertípust, valamint a lövés leadásának időintervallumát. A harckocsiágyú kétsíkú lövegstabilizátora lehetővé teszi a menet közbeni pontos tüzelést.

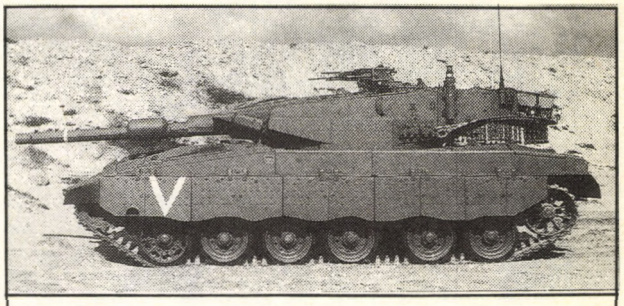
A harckocsiágyú függőleges irányzási lehetősége —8°-tól +20°-ig terjed. A vízszintes irányzási lehetőséget a körbeforgatható lövegtorony biztosítja. A toronyforgató berendezés elektromos vezérlésű, de szükség esetén kézzel is vezérelhető.

Kiegészítő fegyverzete közül figyelmet érdemel a 60 mm-es aknavető, amely elsősorban a gyalogság közvetlen támadásának elhárítására szolgál.

Az ágyúhoz tartozik egy 7,62 mm-es párhuzamosított géppuska. A toronyra további két 7,62 mm-es géppuska van felszerelve. Gyakorlatilag a harckocsivezető kivételével a kezelőszemélyzet többi tagja egy-egy géppuska tüzével tudja támogatni a szállított gyalogosok harcát. A három géppuska lőszerjavadalmazása tízezer darab 7,62 mm-es lőszer. A két toronyra szerelt külső géppuska alkalmas kis magasságban repülő ellenséges légi célok megsemmisítésére is.



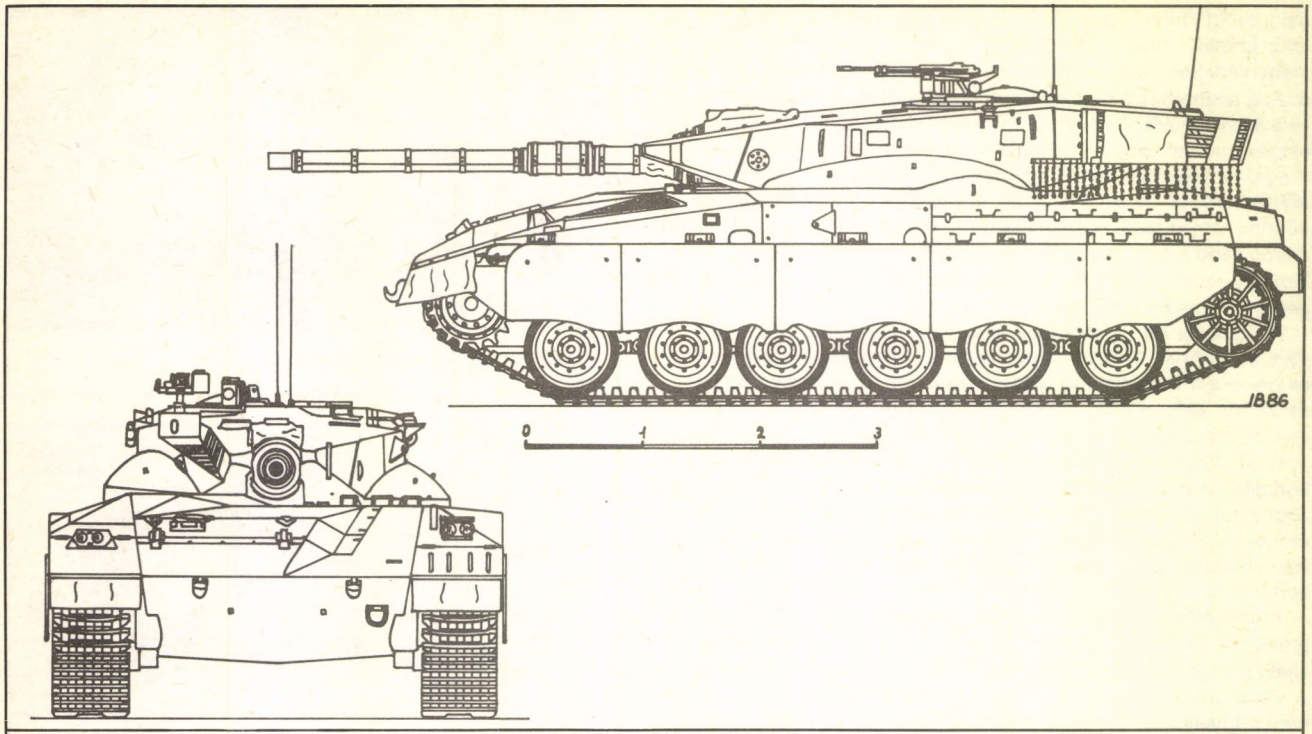
4. ábra: A Merkava Mk. 2 *prototípusa*



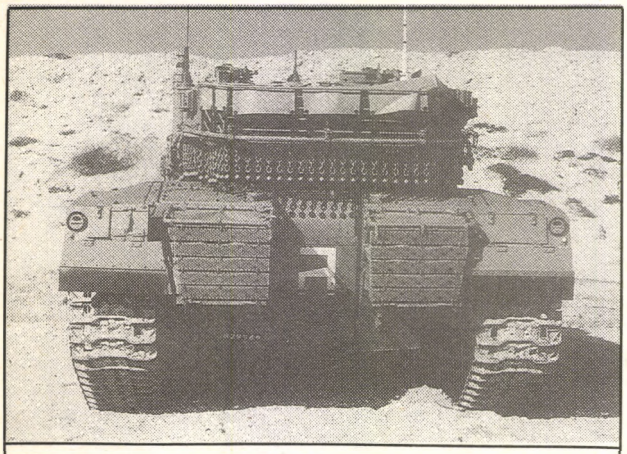
5. ábra: A Merkava Mk. 3 *prototípusa*

A Merkava Mk. 1 és Mk. 3 harckocsik főbb adatai

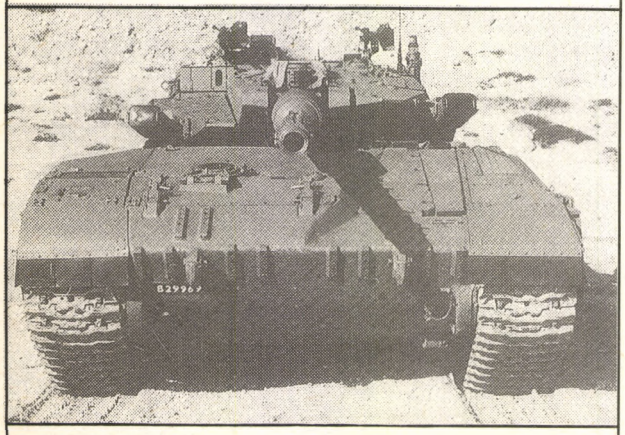
	Mérték-egység	Merkava Mk. 1	Merkava Mk. 3
Kezelőszemélyzete	fő	4	4
Harci tömege	t	60,0	61,0
Teljesítmény/tömeg viszonya	kW/t	11,03	14,46
Max. sebessége – úton	km/h	46	55
– terepen		30	40
Üza.-javadalmazása	l	900	900
Emelkedőleküzdő képessége	%	60	70
Lépcsőleküzdő képessége	m	0,95	1,0
Árokáthidaló képessége	m	3,0	3,5
Gázlóképessége – előkész. nélkül	m	1,38	1,38
– előkészítéssel		2,0	2,40
Hatótávolsága – úton	km	400	500
– terepen		300	400
Motor teljesítménye	kW	662	882
Fő fegyvere	db–mm	1–105 á.	1–120 á.
Lőszer-javadalmazása	db	62–85	50–75
Lövegstabilizátor	–	kétsíkú	kétsíkú
Kiegészítő fegyverzete	db–mm	3–7,62 gpu.	3–7,62 gpu.
		1–60 av.	1–60 av.
Lőszer-javadalmazása	db–mm	10 000–7,62	10 000–7,62
		30–60	30–60
Páncélzata	–	üreges	üreges
Éjjellátó berendezés	–	van	van
ABV-védőfelszerelés	–	van	van
Lézertávmérő	–	van	van
Futómű	–	2x6 futógörgő lánctalp	2x6 futógörgő lánctalp
Lánctalp szélessége	m	0,66	0,66
Lánctagok száma	db	2x110	2x110



6. ábra: A Merkava Mk. 2 *harckocsi nézeti rajza*



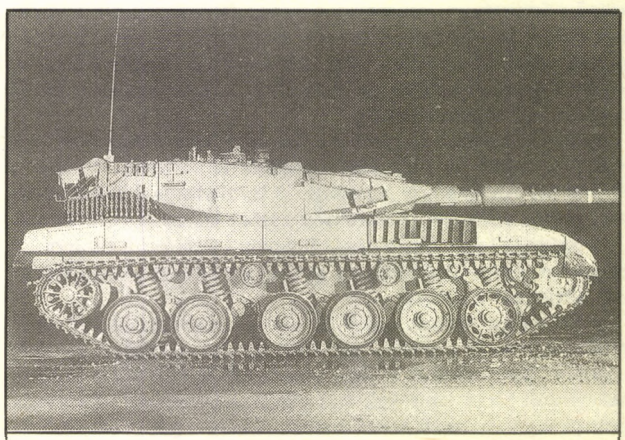
7. ábra: Az Mk. 3 *hátulnézete*



8. ábra: Az Mk. 3 *elölnézete*

A korábbi típusokhoz képest jelentős változtatás történt a harckocsimotor és erőátviteli berendezéseinél is. Az erőforrást illetően a korábbi két típusnál is amerikai motort alkalmaztak, amelynek a teljesítménye 662 kW volt. Az *Mk. 3* változatnál – a háborús tapasztalatok alapján – ezt a motorteljesítményt nem találták megfelelőnek, ezért egy korszerűbb, nagyobb teljesítményű amerikai harckocsimotort építettek be. Ennek a teljesítménye 882 kW. Az amerikai Teledyne Continental cég *AVDS 1790–9AR* típusjelű, motorja 12 hengeres, V elrendezésű, négyütemű, két turbókompresszorral felszerelt, léghűtésű dízelmotor. Hengerei égéstereinek össztérfogata 29,30 dm³. Az igen korszerűnek minősített harckocsimotort meghibásodás esetén – tábori körülmények között – egy óra alatt képes a kezelőszemélyzet kicserélni. Külső segítségként csak az emelőberendezés és annak kezelője szükséges a motorcseréhez. A gyors cserét a speciális, könnyen oldható csatlakozások teszik lehetővé.

A *Merkava Mk. 3* erőátviteli berendezései, a tengelykapcsoló,



9. ábra: Az Mk. 3 *futóműve és rugózása*

a nyomatékváltó és a kihajtómű is amerikai gyártmányúak. Az Allison cég szállítja azokat az izraeli összeszerelő üzem részére.

Az *Mk. 3* típus teljesen új, korszerű futóművet kapott. A hadszíntér sajátosságai tették szükségessé a jelentős változtatásokat az előző két típushoz képest. A sivatagos, köves-sziklás, jelentősen átszegdelt, nehéz terepviszonyok különleges futógörgő-felfüggesztő, lengéscsillapító berendezések felszerelését tették szükségessé. A lánctalpak egyenként 101 acél lánctagból állnak. Oldalanként hat gumival bevont felületű futógörgő, elöl egy láncmeghajtó, hátul láncfeszítő, felül pedig öt láncvezető görgő alkotja a futóművet. A futógörgők független felfüggesztésűek. A futógörgők hidraulikus lengéscsillapító szerkezeteit külső spirálrugóval erősítették meg. Az első és a hátsó futógörgőkre kiegészítő hidraulikus lengéscsillapítót szereltek. Szakemberek egybehangzó véleménye szerint az *Mk. 3* harckocsi futóműve a létező egyik legkorszerűbb megoldású, teljes mértékben megfelel a hadszíntér sajátosságaiból adódó követelményeknek. Az új futómű és felfüggesztő rendszer valamennyi elemét izraeli szakemberek tervezték és gyártják.

Ami a *Merkava Mk. 3* harckocsi kiegészítő felszereléseit és berendezéseit illeti, felszerelték mindazokkal, amelyek a korszerű harc megvívásához, a hadviselés helyi sajátosságaihoz szükségesek, illetve egy korszerű harcjárműnek rendelkeznie kell. Így többek között a harc vezetéséhez szükséges rádió adó-vevő berendezésekkel, a kezelőszemélyzet összeköttetését biztosító belső beszélőberendezéssel, beleértve a szállított gyalogság tagjait is. Felszerelték ABV-fegyverek hatása elleni védőberendezéssel is. A motortérbe automata tűzoltóberendezést építettek. Előkészítés után 2,4 m, menetből 1,38 m mély vízi akadály leküzdésére képes. Ezek a lehetőségek a hadszíntéren elegendőek. A sivatagi nehéz körülmények ellensúlyozására a személyzet részére beépítettek egy 60 literes ivóvíztartályt is.

Összegezve az izraeli *Merkava Mk. 3* harckocsiról a szakirodalom alapján szerzett tapasztalatokat, megállapítható, hogy a modulrendszerű, üreges és réteges páncélzat kombinációjával, a torony újszerű kialakításával kiemelkedő páncélvédettséget értek el, jelentősen növelték a kezelőszemélyzet túlélőképességét. A 120 mm-es huzagolás nélküli harckocsiágyú növelte a tűzerőt, és a páncélozott célok leküzdésének lehetőségét. A küzdőtér újszerű kialakítása – a gyalogosdeszant szállításának lehetőségével – fokozza a harctevékenység sikeres megvívásának esélyeit.

A *Merkava Mk. 1* és *Mk. 3* harckocsitípusok fontosabb harcászati-technikai adatait a táblázata tartalmazza.

Hamar Sándor őrnagy

Felhasznált irodalom

International Defense Review, 1989/5.
Kampf Magazin, 1982.

Le Bourget, 1989

A Párizsi Repülőszalon kiállításon – melyet kétévenként rendeznek meg – a részvételi jogért számos ország repülőipari cége verseng. A kiállítás helye, a párizsi Le Bourget repülőtér, ma már csak szakkiállítások megrendezésére szolgál. Az első Párizsi Repülőszalont 1909. szeptember 25-én rendezték meg a nagy kiállítási csarnokban, a Grand Palais-ben. Azóta a páratlan években Párizs, néhány évtizede a páros években az angliai Farnborough a rendezvény színhelye.

Az idei, 38. kiállításon 34 ország 1600 kiállítójának több mint 200 gépe volt látható. Néhány éve elsősorban a kereskedelmi jelleg dominál a hasonló kiállításokon. A katonai gépek iránti kereslet – az enyhülési politika eredményeként – visszaesett, a polgári gépek iránt viszont nőtt, így az idén is több jelentős üzletkötés színhelye volt Párizs.

Ennek ellenére katonai szempontból is akadt érdekes látnivaló. Nemcsak repülőgépeket és légi támadóeszközöket kínáltak a tervezők és eladók, hanem a légvédelem különböző eszközeit is.

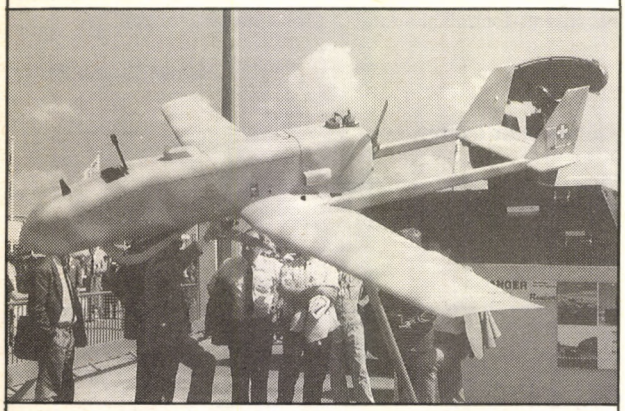
A Thomson–CSF cég korszerű lánctalpas csapatlégvédelmi eszközöket állított ki számos más légvédelmi célú eszközzel együtt. A Contraves cég légvédelmi rádiólokátor-családot, míg az Oerlikon légvédelmi gépágyúkat, illetve a harckocsik és légi támadóeszközök ellen egyaránt alkalmazható *ADATS* fegyverrendszerét, OTO Melara pedig 4x25 mm-es önjáró légvédelmi gépágyúját mutatta be.

A kiállításon nyilvánvalóvá vált, hogy folytatódik a távirányított mini robotrepülőgépek térhódítása. Az NSZK-beli MBB-cég bemutatta robotgépcsaládját, benne felderítő, páncéltörő és többcélú változat is megtalálható. A szintén NSZK-beli Dornier G. m. b. H. hasonló eszközeinek egyik legérdekesebb darabja a *DAR* (*D*rohne *A*nti *R*adar) jelű minigép volt, amely lokátorrombolásra alkalmazható. *Flash* megnevezéssel az IAT (*I*nternational *A*erospace *T*echnologies) egyszerű felépítésű, szén- és üvegszál-erősítésű szerkezeti anyagokból készült, többcélú robotgépet mutatott be. Izrael *Pioneer*, illetve *Impaet* elnevezéssel két robotgéppel jelentkezett.

A kiállításon érezhetően erős volt a szovjet felzárkózási és együttműködési törekvés, s ezúttal demonstratív programmal is készültek a kiállításra. Számos gépet mutattak be, többek között látható volt az *An–225, Mrija*, fedélzetén a *Buran* űrrepülőgéppel, valamint a *Tu–204* és *Il–96–300* típusú utasszállító gépek. Szovjetunió a katonai repülőgépek közül a *MiG–29* és *MiG–29UB*, a *Szu–25*, a *Szu–26M*, a *Szu–25UT*, a *Szu–27*, a *Szu–27UB* típussal jelentkezett. Bemutatták az Afganisz-

1. ábra: A Dauphin–2 *helikopter tengerészeti változata*

2. ábra: Az NSZK–Japán közös fejlesztésű Bo–117 *helikopter*

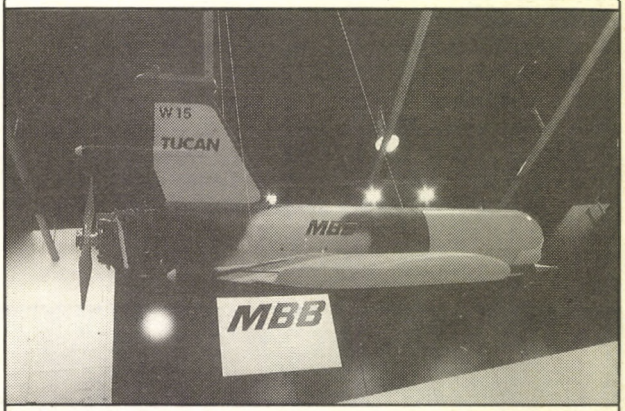


3. ábra: Az izraeli licencia alapján Svájcban gyártott mini robotrepülőgép

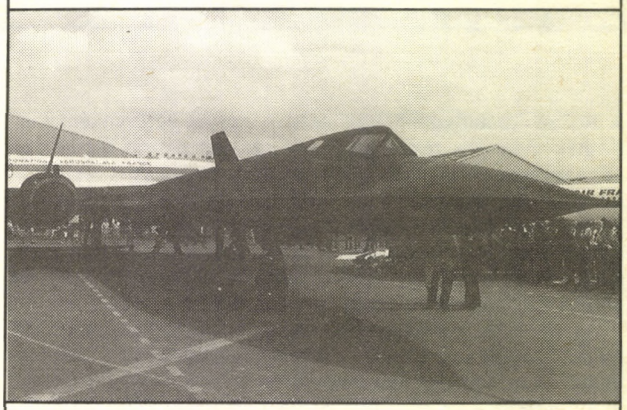
4. ábra: A svéd hadsereg által alkalmazott Bo–105M *páncélvadász helikopter*

5. ábra: A szovjet Szu–25UT *kétüléses, gyakorló változatú csatarepülőgép*

6. ábra: A Szu–25 *együléses alapváltozata*



7. ábra: Az MBB új robotrepülőgép-családjának W–15 Tucan *jelű tagja*



8. ábra: A 25 évi szolgálat után kivonás előtt álló SR–71A *hadászati felderítőgép*

9. ábra: A Szu–27UB *vadászgép leszállás közben*

tánban alkalmazott *Mi–28* helikoptert, valamint a magyar Medicor Művekkel együtt a *Mi–17* bázisán kifejlesztett mentőhelikoptert is.

A *Mi–28* az *AH–64 Apache* helikopterhez hasonlítható, amelyet mintegy 5 éve rendszeresítettek az Egyesült Államokban. A szakértők szerint számos tekintetben felveszi a versenyt vele. Fegyverzete irányított és nem irányított rakétákból, valamint egy 30 mm-es gépágyúból áll. Túlélőképesség szempontjából öt-hatszor jobb elődjénél, a *Mi–24*-nél. A vezetőfülke páncéllemezekkel védi a pilótákat, a kabin ablakai páncélüvegből készültek. A helikopter több rendszerét megkettőzték, a hajtóműveket úgy helyezték el, hogy azokat nem lehet egy lövéssel megrongálni. A tüzelőanyag-vezetékek kialakítása olyan, hogy a lövedékek és repeszek becsapódása nem okoz robbanást, tüzet, sőt jelentősebb tüzelőanyag-folyást sem. A *Mi–28* felépítésében széles körben alkalmaztak műanyagokat. Az ötágú főrotor- és a farokrotor-lapátok teljesen műanyagból készültek. A jelentősen erősebb fegyverzettel és jobb páncélvédettséggel rendelkező *Mi–28* kisebb tömegű, mint a *Mi–24*. A helikoptert a kiállításon nagy sikerrel mutatta be G. R. Karapjetyján és V. V. Cigankov pilóta.

A *Mi–17* bázisán kialakított *Mi–17–1VA* típusú kórházhelikoptert az afganisztáni harcok alapján alkották meg. A Szovjet Hadsereg rendelésére a távoli magas hegyek között vívott harcok között, a gyors segítségnyújtás végett az életmentő felszereléseket helikopterek fedélzetére tették.

Az ötlet megszületésétől a mintapéldány elkészítéséig mindössze 5 hónap telt el. A szovjet–magyar kooperációban előállított kórházhelikopter orvosi felszerelését a Medicor Művek szállítja, a beépítést a Pestvidéki Gépgyár végzi. A speciális helikopternek a maga nemében kiváló műszaki tulajdonságai vannak: csúcsmagasság 6000 m; hatótávolság 700 km; max. sebesség 250 km/h; utazósebesség 200 km/h; max. teher 4000 kg.

A helikopterben 3–4 ülő vagy fekvő sérült szállítható az ötfős személyzet mellett. A felszerelések között műtőasztal, monitoregység, defibrillátor, altatókészülék, oxigénellátó rendszer és sebészeti eszközök találhatók.

A helikopter hajózószemélyzete 2 pilótából és egy fedélzeti mérnökből áll. Fedélzeti rendszerei alkalmassá teszik a gépet bármely napszak, illetve időjárási viszonyok közti repülésre.

A nyugati cégek számos katonai elektronikai eszközt és repülőgép-fegyverzetet is bemutattak. A több vállalatból megalakult GJE-konzorcium bemutatta a *Rafale* gép számára kifejlesztett fedélzeti rádiólokátorát, amely a francia légierőknél és a haditengerészetnél fog rendszerbe állni. A lokátornak levegő-levegő, levegő-vízfelszín és levegő-szárazföld üzemmódja van.

A színes folyékonykristály display-ek a korszerű repülőgép-vezető-fülke elengedhetetlen tartozékait képezik. Hasonló eszközöket mutattak be a japánok is. Figyelemre méltóak voltak a Yokogawa Electric Corp. által bemutatott eszközök.

A Thomson Brandt Armements bemutatta a saját kockázatra kifejlesztett *Cascad MK2* típusú szubmuníciót hordozó levegő-föld osztályú, sokfeladatú fegyverét. A fegyver sokféle szubmuníciót hordozhat, ezek általános rendeltetésű, páncéltörő, repülőgépkifutópálya-romboló aknák, valamint hamis célok lehetnek.

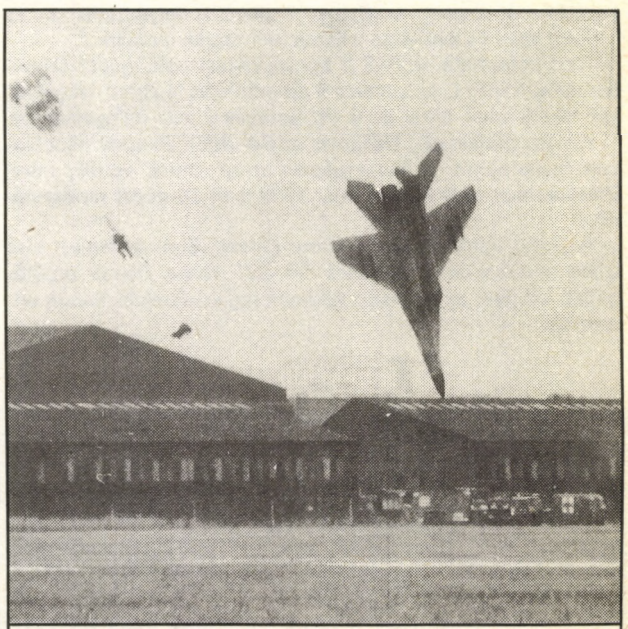
A SAMP cég szintén saját kockázatára fejlesztette ki a 250 kg-os irányított bombák új sorozatát *Excalibur* néven. A repülőtéri próbákra előreláthatólag 1990–91-ben kerül sor. A bomba három változatban készül: egy általános rendeltetésű, egy könnyű célok ellen alkalmazható és egy fedezékromboló, amely 1,5 m betont képes átütni.

Az Izrael Aircraft Industries a *Nimrod* nagy hatótávolságú páncéltörő rakétáját állította ki. A rakéta tömege 90–100 kg. Hatótávolsága 26 km. A rakétának földi, helikopterre és harckocsira szerelt változata van.

A brazíliai Avibrás cég bemutatta a száloptikás irányítású páncéltörő, illetve helikopter ellen alkalmazható *MAC–MP* többcélú rakétáját. A rakéta hatótávolsága 10 km, repülési sebessége 200 m/s.

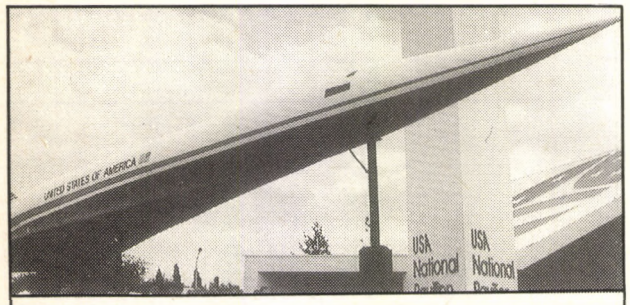
10. ábra: A Mi–28 *harci helikopter a teljes fegyverzet makettjével*

11. ábra: A Bae cég Bae–146–200 *utasszállító gépéből kifejlesztett katonai szállító repülőgép*



12. ábra: A bemutatórepülés közben lezuhanó MiG–29 *vadászgép, pilótája éppen katapultál*

14. ábra: Az An–225 *repülőgép a* Buran *első példányával*



13. ábra: Az amerikai NASP X–30 *űrrepülőgép makettje*

A kínai China Precision Machinery Import and Export Corp. (CPMIEC) két hajó-hajó osztályú rakétát mutatott be. A *C101* típus hatótávolsága 50, a *C103*-é pedig 100 km. Mindkét rakéta 7–50 m közötti magasságban repül a víz felszíne felett, 2M körüli sebességgel.

Számos nyugati gyártmányú repülőeszköz is szerepelt a bemutatón. A Dassault a *Mirage–2000* két új változatát állította ki. A *2000S* harcászati csapásmérő (S=Strike), amely mélyrepülésben tudja támogatni a csapatokat. A *Mirage–2000S* új vezetőfülkét kapott, amelyben 5 display helyezkedik el. Ez utóbbit egy- és kétüléses változatban fogják gyártani.

Kína bemutatta az *F–8 II* típusú vadászrepülőgépet (Haditechnika, 1988/1. sz.), amely 4 db infrafejes légiharc-rakétával, két rakétaindító tárral és 6 db bombával volt felfegyverezve.

Az Aeropatiale cég kiállította az *SA–365K Panther* páncélozott helikopterét. A harci gépen brazil színek voltak, mivel Brazília, mint első vásárló, már 1988-ban 36 gépet rendszeresített.

A Jaffe Aircraft Corporation (Texas San Antonio) első ízben mutatta be a kétüléses *SA–32T Turbo Trainer* repülőgépét, amelyet az Egyesült Államok légierejének kívánnak felajánlani.

Az amerikai hadiipar a Lockheed cég már veteránnak számító *SR–71A* felderítő repülőgépét állította ki (Haditechnika, 1989/3. sz.), a General Dynamics a nagy sorozatban gyártott *F–16* újabb *C* és *D* változatait mutatta be. A General Dynamics képviselői felhívták a szakértők figyelmét a kis térfogatú, nagy teljesítményű fedélzeti rádiólokátor-berendezésre, az adatfeldolgozó, egyesített irányító és navigációs komplexumra, amely a repülőgép harci alkalmazásában a pontosság révén kiváló tulajdonságokat kölcsönöz.

A McDonnel Douglas az *F/A–18A* repülőgépet, valamint az *AH–64A Apache,* illetve az *UH–60 Blackhawk* helikoptert mutatta be.

Először került a közönség szeme elé a francia, holland, nyugatnémet közös fejlesztés eredményeként megépített helikopter, az *NH–90.* A harci gépnek alapvetően két változata lesz: egy tengerészeti, amelyet tengeralattjárók, hajók ellen, illetve kutató-mentő szolgálatra; valamint egy szárazföldi változat harcászati-szállítási feladatokra.

A svéd SAAB bemutatta a nemrégiben szerencsétlenül járt, „kacsa" elrendezésű, *JAS–39 Gripen* vadászgépét. A gép korszerűsített változatának 1995-ben kell majd rendszerbe állnia. A cég képviselői szerint problémák vannak a gép árával, és a gép irányító rendszerének áttervezése is hosszú időt igényel. Az űrkutatási területen sok eredeti eszköz, illetve nagy méretű makett került kiállításra: a *Buran* és a *Zenit,* valamint az *Enyergija* hordozórakéta *RD 170* jelű hajtóműve eredetiben; a *NASP X–30* űrrepülőgép, a *Hermes,* az *Ariane–5,* a *H–2* rakéták maketten. Az Arianespace cég a francia CNES szervezettel együtt nagy erővel fejleszti az *Ariane–5* rakétacsaládot, amelyre az önálló nyugat-európai űrprogramok épülnek. Az *Ariane–6* rakéta csak igen távoli elképzelésekben merült fel, fontosabb a következő második generációs űrrepülőgép, a *HOTOL,* vagy *Sänger* típus kifejlesztése. A szovjet kiállításon szerepelt az első űrkarosszék és munkaruha is, amelyet a *Mirre* kapcsolt modulban fognak üzemeltetni.

A kiállítás legérdekesebb programjai a repülési bemutatók voltak. Kiemelkedő repülési tulajdonságot mutatott be a *Szu–27,* az *F–16,* a *Mirage 2000* és a helyből felszálló *Harrier.*

Sajnos az egyik szovjet gép, a *MiG–29,* hajtóműhiba miatt a bemutató során lezuhant, de a repülőgép-vezető, Anatolij Kvocsur sikeresen katapultált, és csak kisebb sérüléseket szenvedett. A csaknem tragikus incidenst másnap délután, Ivan Pugacsov a *Szu–27* repülőgépével bemutatott fantasztikus programjával próbálta feledtetni.

A kiállításon egyébként bemutatták a *K–36D* típusú katapultülést is, amely megmentette a jó reflexszel katapultáló Kvocsur életét.

A többi szocialista ország viszonylag szerényen képviseltette magát a bemutatón: Csehszlovákia, Lengyelország és hazánk repüléstechnikai eszközöket mutatott be.

Magyarország 30 négyzetméteren állított ki: a Híradástechnikai Szövetkezet őrzésvédelmi berendezésekkel, az Alkalmazástechnikai Kisszövetkezet a FLAP repülési adatok kiértékelő rendszerével, a Hódgép repülőgép-vontató makettel, a Bányászati Aknamélyítő Vállalat fotóanyagokkal, ejtőernyőkkel és hőlégballonnal képviseltette magát a rangos bemutatón.

Amaczi Viktor–Dr. Gráfik János

A Magyar Honvédelmi Szövetség havi folyóirata a

Repülés – ejtőernyőzés

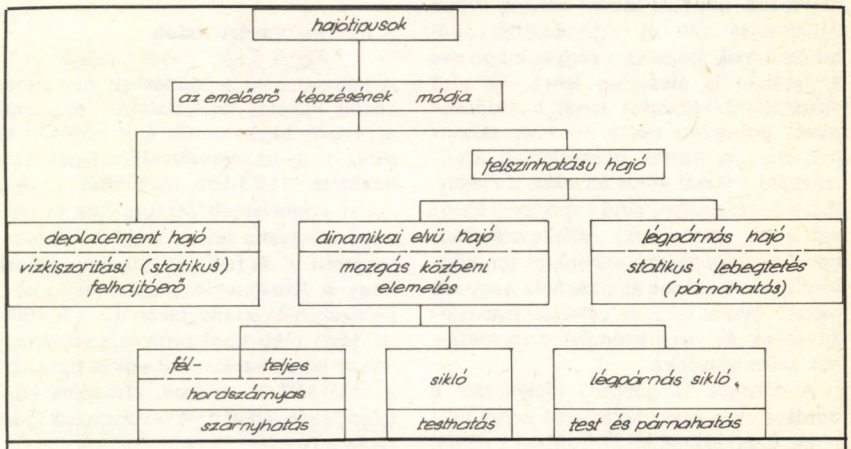
Éves előfizetési díj: 96 Ft

Hordszárnyas hadihajók

Az 1987. évi haditengerészeti évkönyvek adatai szerint a világ hadiflottáinak állományában napjainkban kb. 230 légpárnás és 300 hordszárnyas hadihajó szolgál. A légpárnások vízkiszorítása 15 és 270 t között váltakozik, rendeltetésük szerint fegyveres őrnaszádok és (vagy) kéltű partraszállító járművek. A hordszárnyasok vízkiszorítása 45–250 t (néhány kísérleti példány 320-450 t), rendeltetésük szerint hagyományos tüzérségi, rakéta- vagy torpedófegyverzetű gyorsnaszádok. Számuk a felszíni hajóhad többezres állományához képest nem nagy, de fejlődésüket több figyelemre méltó körülmény jellemzi. Az egyik, hogy az összeset az elmúlt 25 évben építették – bizonyára nem véletlenül az ún. kis- vagy könnyű fegyveres harci hajók osztályában. A másik közös jellemzőjük: a kiemelkedően nagy sebesség. Amíg egy 300–400 t-ás, hagyományos, de siklótestű gyorsnaszáddal ma (és valószínűleg ez a határ) 40–45 csomó (75–82 km/h) maximális sebességnél több nem érhető el, a hordszárnyas hajók „döngetik" a 100 km/h-ás (55 csomó) sebességhatárt. A légpárnás hajók már túlhaladták azt, és megközelítették a 100 csomó (185 km/h) körüli sebességtartományt. Mindezt a hajók vízfelszínen való tartását szolgáló új elvű, dinamikai, illetve légpárnás emelőerők hasznosítása tette lehetővé évszázadunkban.

A fa-, majd a fémtestű hajók – így a hadihajók is – több ezer éve az Arkhimédész által felismert fizikai törvény szerint úsztak; azaz a vízfelszínen való fennmaradásukat saját tömegükkel szemben, a zárt testük által kiszorított tömegű víz felhajtóereje tette lehetővé. Az ilyen, szaknyelven deplacement (a vízkiszorítási elvű) hajó mind álló, mind mozgó helyzetben mindaddig úszóképes marad, amíg (tonnában kifejezett) össztömegének megfelelő (m^3-ben kifejezett) mennyiségű vizet tud – kellően méretezett biztonság, ún. szabad vagy tartalék felhajtóerő mellett – zárt testével kiszorítani. Csak lékesedés vagy felborulás esetén süllyedhet el.

A deplacementelvnek azonban a stabil statikus felhajtóerő ősi előnyei mellett jelentős hátránya is van. Ez a víz nagy közegellenállása a benne merülve haladó testtel szemben, amely nagyjából a sebesség négyzetével – a szükséges hajtóteljesítmény pedig annak köbével – arányosan növekszik. Ez szab határt a deplacement hajók gyorsasága tetszés szerinti fokozásának. Amíg a teherbírás a géphajózás kezdete, azaz a múlt század közepe óta a mindenkori legnagyobb szállítóhajóknál



1. ábra: Hajótípusok elvi felosztása

hordszárny-változatok							
elhelyezés		ráépítési mód		szerkezet			
elöl és hátul	csak elöl	a támasz rögzítési módja a hajótesthez		szárnyfelületek (hordsikok) száma függőlegesen		szárnyak (tagok) száma a hajó hosszában	
		merev	felhajtható	1	2	1	
				egy-	osztott	egy-	
teljes	fél-			hordsíkú		tagu	
hordszárnyas hajó		hordszárny					

2. ábra: Hordszárnyváltozatok

20–50-szeresére (ma az olajszállító óriás tartályhajóknál félmillió tonnáig) növekedett, addig a sebességet – a korszerű, nagy teljesítményű hagyományos, sőt atomhajtóművek alkalmazása ellenére – azonos méretek esetében is csak 2–4-szeresre lehetett fokozni.

A víz közegellenállását – mind a hajótól, mind a víztől függő – több tényező együttesen határozza meg. Természetének kutatására nagyon sok elméleti és gyakorlati munkát fordítottak, éppen a sebesség növelése érdekében. Azt már korán felismerték, hogy a súrlódás miatt a hajótest és a folyékony közeg közötti érintkezési felület mérete az egyik alapvető tényező. Tehát, ha ezt csökkenteni lehetne, a vízfelülettől részben vagy talán teljesen el lehetne emelkedni, „rugaszkodni", így nagyobb sebességet lehet elérni. Ehhez felhasználható a vízfelszíni erőkkel szembeni visszahatása, reakciója mint emelőerő, amely a vízkiszorítási felhajtóerő egy részét vagy egészét helyettesíteni tudja. Így jöttek létre a felszínhatású hajók. Ezek elvi felosztását részletesebb szakmai magyarázat nélkül az 1. sz. ábra mutatja. A továbbiakban csak a hordszárnyas hadihajókat mutatjuk be.

A hordszárnyas hajók rövid története

A kísérleti korszakban a hordszárny, a siklótest és a mesterséges légpárna gondolata váltakozva jelentkezett, és az akkori technikai feltételektől függően kapott szerepet. A franciák már 1891-ben foglalkoztak gőzgépes, hajócsavarhajtású hordszárnyas hajó tervével. Nyilvánvaló volt, hogy a nagy tömegű gőzgép erre nem lehet alkalmas hajtómű. A siklócsónakok viszonylag kis tömegű, nagy fajlagos teljesítményű motort igényeltek. Erre a célra az évszázad elején eredetileg repülőgépek számára kifejlesztett *Otto* típusú, belsőégésű (benzin) motorok alkalmasak voltak. Az olaszok az évszázad első évtizedében repülőgépmotorok és ráépített fedélzeti légcsavarok alkalmazásával, kis méretű siklónaszádokkal kísérletek során

elérték a 45–49 csomó (83–90 km/h) sebességet. Érdekes elgondolás volt az Osztrák–Magyar Monarchia haditengerészeténél a hajótest alá nyomott mesterséges légpárnával mint kisegítő hatással elősegíteni a siklási állapot elérését. Ez a segédlégpárnás csónak *Szombathy-féle* siklócsónak néven vonult be a szakma történetébe. A próbák során 33,8 csomó (63 km/h) sebességet ért el, de harci alkalmazására már nem került sor. Megjegyezzük, hogy az utóbbi néhány évben ismeretessé vált új elgondolások arról tanúskodnak, hogy ez a vegyes megoldás a jövőben is életképes lehet. Az első világháború időszakát tehát a siklócsónakok gondolata uralta. Ha ezek akkoriban nem is hoztak gyakorlatilag alkalmazható katonai eredményeket, de jelentősen hozzájárultak mind a sportcélú siklócsónakok (papucsok) kifejlesztéséhez, mind az akkori kisebb méretű, pl. torpedóvető gyorsnaszádok és a későbbi nagyobb méretű gyorsnaszádok célszerű testkialakításának és vízi hajtóművi megoldásainak felismeréséhez.

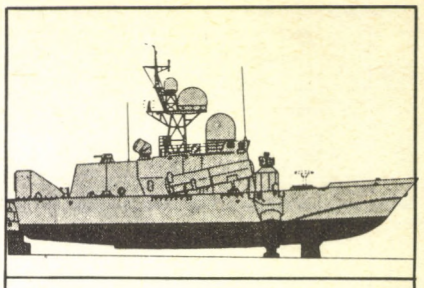
A második világháború idején már a hordszárnyas hajók fejlesztése került előtérbe. Ezzel akkoriban elsősorban a német haditengerészet foglalkozott. 16 féle típust fejlesztettek, többfajta (őrnaszád, aknarakó, torpedónaszád stb.) rendeltetésű elgondolással, de harci alkalmazásra egyik sem került. Érdekes volt a *VS–8* típusú hordszárnyas szállítóhajó terve. Ennek Rommel csapatai számára kellett volna Szicíliából Afrikába utánpótlást, így pl. harckocsikat is szállítania 45 csomó (83 km/h) sebességgel úgy, hogy még ugyanazon éjszakán vissza is térhessen. Erre a célra 3700 kW (5000 LE) összteljesítményű, 20 hengeres *Mercedes-Benz* benzinmotorokat terveztek beépítésre. Végül a követelmények sorozatos módosítása és a rendelkezésre álló motorok kisebb teljesítménye miatt ez a (sajátos) elgondolás is megvalósítatlan maradt.

A második világháború időszaka sok érdekes kísérletet tartalmazott, de a hordszárnyas hadihajók sikeres alkalmazását nem tudta felmutatni, erre még várni kellett.

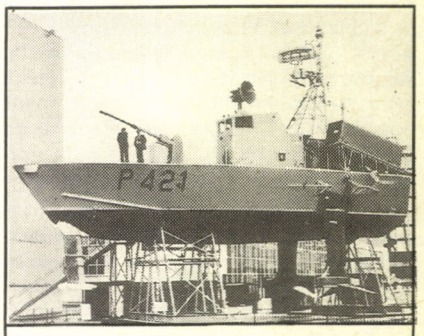
A mai hordszárnyasok

A katonai célú fejlesztésben megmutatkozott ígéretes tapasztalatok felkeltették a polgári hajótervezők érdeklődését, kisebb, de gyors személyszállító hajók létrehozására. 1953-ban megindult a rendszeres személyszállítási forgalom az olasz Lago Maggiore tavon, majd 1956-ban a tengeren is. A fejlődési ütemre jellemző, hogy a Szovjetunió polgári hajózása a belvizeken és a tengereken ma már 1000-nél jóval több hordszárnyas személyszállítóval rendelkezik. Ezek egyes típusaiból a MAHART is vásárolt, olvasóink közül talán néhányan utaztak is valamelyik fedélzetén a Dunán.

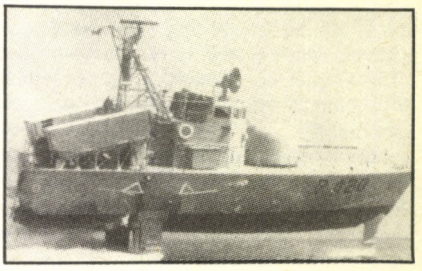
Ennyi polgári eredmény, főként a sebesség szempontjából, nem maradhatott sokáig katonai hasznosítás nélkül. A 60–70-es években sorra kezdődött a sorozatgyártás a Szovjetunió, Kínai NK, Egyesült Államok, Románia, Olaszország, Indonézia, Izrael haditengerészete számára. Kína exportált is: Romániának, Albániának, Pakisztánnak és Tanzániának. Egyetlen állam; Kanada nem folytatta a *BRAS D'OR* egyedi példány után a gyártást, sőt azóta azt is tartalékba helyezték, pedig jó néhány kiemelkedő műszaki képességgel rendel-



4. ábra: Szovjet Sarancha (Szarancsa) *osztályú naszád*



5. ábra: Az olasz SPARVIERO *naszád dokkban és vízen*

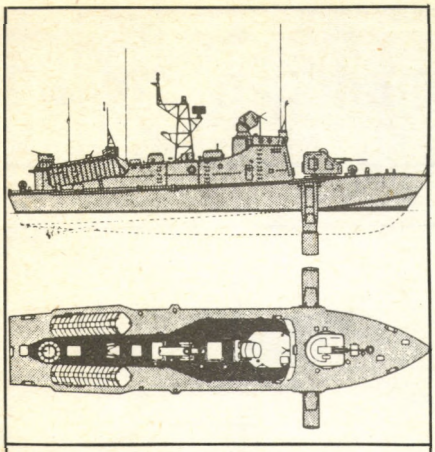


a hordszárnyas tengeri hadihajók jellemző adatai

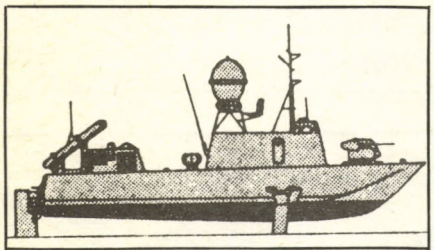
hajóosztály			parti határőrizeti	tengeri nyíltvízi	tengeri kísérleti
műszaki jellemzők	legnagyobb tömeg = max. vízkiszorítás	t	45–120	200–250	320–450
	főüzemi teljesítmény	kW LE	2650–6200 3600–8400	11000–17000 15000–23000	21000–22200 28500–31000
	fajlagos főüzemi teljesítmény (dotáció)	kW/t LE/t	40–58 55–79	45–55 (87) ① 61–75 (117)	50–70 68–95
	legnagyobb sebesség	csomó km/ó	40–55 74–100	40–50 (60) ① 74–92 (110)	45–50 83–92
harcászati jellemzők fegyverzet	géppuskai cső/ürm.		2–4 db/20–35mm		
	gépágyú cső/ürm.		1db/76mm 1db/20mm 1db/23mm 4db/57mm		
	rakéta indítósínek (db)		2–4 max.6 víz–víz	2–6 max.8 víz–víz	4 víz–víz (SzU) 2 víz–víz
	torpedó vetőcsövek (db)		1–2	4 max 12	6 (USA) 8 (SzU)
hatótáv (tmf.) ált a max. sebesség felénél			500–600	650–1000	nincs adat
személyzet (fő)			10–20	20–35	25–45
hajóállomány 1987-es adatok szerint	összesen 307+5②		246+3②	59+1②	2+1②
	megjegyzés		10 állam birtokában	csak SzU (53) USA (6) és Kanada (1)	csak SzU (2) és USA (1)

① a kanadai BRAS D'OR (FHE 400) tartalékba helyezett kísérleti egység kiugró adatai
② tartalékba helyezett, korábbi kísérleti hajóegységek mennyisége

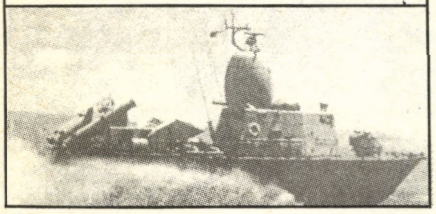
3. ábra: Hordszárnyas hajók fő jellemzői



6. ábra: A szovjet Matka *osztály egy hajója*



7. ábra: Az izraeli SHIMRIT *naszád rajza és a* LIVNIT *fotója*



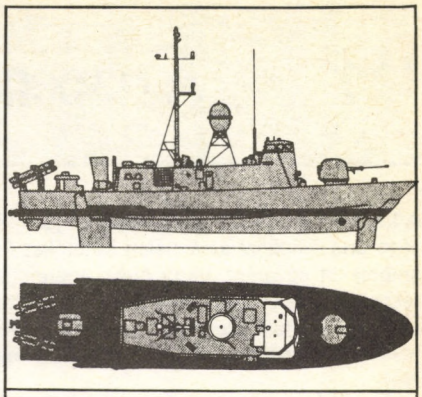
kezik. Így alakult ki a világ jelenlegi hordszárnyas hadihajó-állománya, amelynek legfontosabb jellemzőit az 1. sz. táblázatban foglaltuk össze. Az ún. parti osztály egységeinek jelentős része félhordszárnyas, azaz csak elöl rendelkezik hordszárnnyal; a hajó fara menetben is a vízben marad, de a menet közbeni merülés így is csak kb. fele az állóhelyzetűnek. Érdekesség, hogy Svájc is rendelkezik tavi hordszárnyas őrnaszádokkal.

A hajók főüzemi (hajtásra szolgáló) erőgépei ma a kisebb egységeknél dízelmotorok: hajónként 2–4 db, egyenként 1100–3700 kW (1500–5000 LE) teljesítménnyel. Ezek vízi hajtóműve hajócsavar. A nagyobb hajóknál gázturbinákat alkalmaznak, hajónként 1–3 db, egyenként 1850–11 000 kW (2500–15 000 LE) teljesítménnyel. Ez utóbbi ún. reaktív hajtómű, amelynél a beszívott vizet nagy nyomású szivattyú megfelelően méretezett sugárcsövön át löki hátra, és ezáltal *rakétahajtás* módjára nyomja a hajót előre. Előnyei a hajócsavarral szemben jelentősek. Jóval nagyobb teljesítményt tud feldolgozni, kevésbé sérülékeny és a vízsugár irányának változtatásával a kormányzás is megoldható. Ezért, bár hatásfoka (szaknyelven: jósági foka) valamivel gyengébb a hajócsavarénál, további elterjedése várható.

A hordszárnymegoldások is, mint azt a 2. sz. ábra mutatja, változatosak. A nagyobb tengeri egységeken általában három felhajtható hordszárny van: elöl egy, hátul kettő, vagy fordítva. Gyakori, hogy a hajócsavar(ok), illetve a vízsugárhajtómű sugárcsöve is ezeken (mármint a hátsókon) van elhelyezve, forgatható, tehát kormányzásra is szolgáló módon. A hordszárnyak hordsík-állásszögének változtatását – a sebesség, a torlónyomás, stb. mindenkori állapotának megfelelő optimális helyzetbe –, a merev hordszárnyak egy részénél is, számítógéppel vezérelt automatikus rendszer folyamatosan végzi. A felhajtható támaszú hordszárny azért vált szükségessé, mert a hordszárnyak miatt a hajó a kikötőben jelentős merülésű és sérülékeny. A hordszárnyak felhajtott állapotában a kikötői műveletezést külön kisegítő főüzem biztosítja. Ez 1–2 db 120–580 kW (160–800 LE)-s dízelmotorból és a hajótestből kitolható hajócsavarból áll.

A horszárnyas hadihajók jövője

Erről a szakmai vélemények eléggé eltérőek. A hordszárnyas megoldás egyfajta kompromisszum a sebesség és a tengerállóság között, mert hullámzásra meglehetősen érzékeny. Ez főként a tengeri (nyíltvízi) egységeket érinti. Sokan úgy vélik, hogy a sebességet sem lehet már jelentősen fokozni, de nem is érdemes – arra ott vannak a légpárnások. Ahhoz, hogy fegyverzetüket és hatótávolságukat növelni lehessen, méreteiket is növelni kellene. Olvashatunk olyan véleményt, amely szerint a mostani 200–250 t (nyugalmi) vízkiszorítás fölé nem fognak növekedni. Mindenesetre erre utal, hogy a nagyobb (szovjet és amerikai) kísérleti egységeknek eddig nem születtek utódaik, de talán a kanadai *BRAS D'OR* példája is (az 195 t-ás) ezt mutatja.



8. ábra: Az amerikai PEGASUS *naszád első változata*

Merészség a tengertől távol ilyen témában jóslásokba bocsátkozni. A külföldi vélemények összegezéseként annyit mégis megkockáztathatunk, hogy a partvédelmi osztálynál a viszonylagos előnyök és hátrányok mintegy összhangban vannak, ezért valószínű, hogy az mennyiségben növekedni fog, és minőségben is fejlődni tud. Várható, hogy a tengeri osztály mai mutatói sem méretben, sem sebességben jelentősen már nem fokozódnak. Ez az osztály mennyiségben jelenleg is fejlődik, építés folyik; de nem olyan ütemben, hogy veszélyeztetnék a hagyományos gyors őrnaszádok általános szerepét, létjogosultságát és további mennyiségi fejlődését.

Dr. Bak József–Lévay Gábor

A Magyar Honvédelmi Szövetség havi folyóirata a

Modellezés

Éves előfizetési díj: 90 Ft

A napenergiával működő repülőgép

A környezetvédelem egyre növekvő jelentősége és szükségessége arra ösztönzi az elméleti kutatókat és a gyakorlati szakembereket egyaránt, hogy olyan energiaforrásokkal is kísérletezzenek, amelyek hasznosításuk egyik fázisában sem okoznak környezeti ártalmakat, nem szennyezik a természetet és nem jelentenek drasztikus beavatkozást a természet kialakult rendjébe.

Az eddig megépített napenergiát hasznosító berendezések legnagyobb része stabil (helyhez kötött). Elsősorban lakó- és üdülőépületek, állattartó telepek stb. üzemeltetéséhez használják azokat, főként a melegvíz-szolgáltatás és a fűtéskiegészítés területén. A megépített berendezések gazdaságosan üzemeltethetők a közvetlen hőellátás (meleg víz, fűtés) érdekében. Gondot jelent viszont a napfénytől nyert energia tárolása. Jelenleg még a hagyományos – rossz hatásfokkal dolgozó – akkumulátorok jelentik a tárolás lehetőségét, de a szakemberek már újszerű megoldások megvalósításán is dolgoznak.

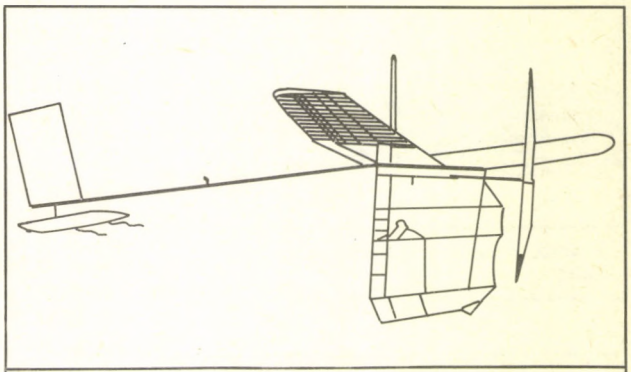
Korábban is folytattak kísérleteket mobil (mozgó), napenergiát hasznosító berendezések létrehozására. A szakemberek elsősorban a gépjárművek napenergiával történő üzemeltetésével foglalkoztak – a kísérleti jelleget figyelembe véve – sikerrel. Ausztrália napfényes sivatagjain évek óta rendeznek autóversenyeket napenergiával üzemeltetett járművek részére.

Az elért biztató eredmények logikus következménye volt, hogy újabb – eddig még ki nem próbált – hasznosítási területekre is kiterjesszék a kísérleteket. Így jutottak el a napenergiával üzemeltethető repülőgép gondolatához. A repülőgép tulajdonképpen kedvezőbb alkalmazási lehetőséget kínál a napelemek energiaátalakító képességének hasznosítására, mint a zömében a települések utcáin közlekedő gépjárművek. Gondoltunk arra, hogy a repülőterek a településeken kívül fekvő sík területek, a repülőgépek élettere a napsütéses légtér, továbbá a repülőgépek kialakítása eleve nagy – a napelemek elhelyezésére kiválóan alkalmas felületeket feltételez.

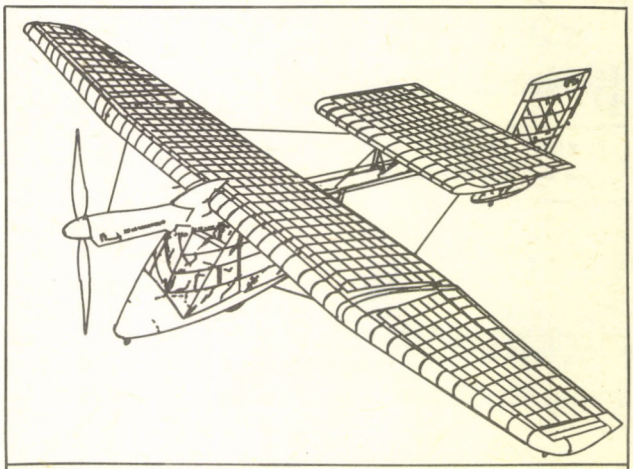
A napelem a Nap sugárzási energiáját villamos energiává átalakító, nagy felületű fényelem. Hatásfoka 10% körül van. Üresjárási feszültsége 10 000 luxnál 0,5 V. Rövidzárási árama a felülettel arányos. Egy szabványos méretű napelemnél 10–50 mA. A napelemekből napelemtáblákat építenek. A *napelemtábla* tetszőleges számú napelemből összeállított energiaátalakító – *áramfajlesztő berendezés*. Az egyes *napelemsorok* párhuzamosan vagy sorba kapcsolásával kívánt nagyságú áramerősség és feszültség érhető el.

Az új energiaforrásnak a repülés területén történő hasznosítására való törekvés szerencsésen egybeesett a könnyű repülőszerkezetek (vitorlázó- és sárkányrepülők) elterjedésével, mind nagyobb népszerűségével. A napsugárzás energiájának repülőgép üzemeltetéséhez való felhasználására az Egyesült Államokban, Nagy-Britanniában és az NSZK-ban folytattak kísérleteket. Kisméretű napelemeket és ezekből olyan napelemtáblákat kellett kialakítani, amelyek kis tömege lehetővé teszi a könnyű repülőszerkezetekre való ráépítést. A kísérletek nem kis nehézségek leküzdése árán, de meghozták a sikert.

A könnyő repülőszerkezetek és a napelemek párosítását az évtized elején sikerült a gyakorlatban megvalósítani. Egy amerikai kutatócsoport a *Gossamer Penguin* nevű, emberi erővel működtethető repülőszerkezetet alakította át a napenergia hasznosítására. A repülőgép ultrakönnyű szerkezete miatt még nem lehetett megoldani a napelemeknek sárkányszerkezeten történő elhelyezését. Az energiaátalakító berendezést a repülőgép törzse felett elhelyezett külön tartószerkezetre kellett építeni. A napelemek a napsugárzás energiáját villamos energiává alakítják át. A keletkezett villamos energiát egy 400 W teljesítményű villamos motor a légcsavar meghajtására használja fel.



1. ábra. Gossamer Penguin



2. ábra. A Solar Challenger *perspektivikus rajza*

A légcsavar kétlapátos kivitelű. 110 sikeres kísérleti felszállást hajtottak végre ezzel a repülőgéppel. A felszállások időtartama néhány perc volt. Kezdetben egy kisméretű akkumulátort is alkalmaztak a felszállás megkönnyítésére. Később a napelemek megbízható működése, valamint az általuk termelt villamosenergia mennyisége miatt már nem volt szükség a tömegnövelést jelentő akkumulátor használatára.

Később már a nyilvánosság előtt is be lehetett mutatni az első napenergiát hasznosító repülőgépet. A nagy eseményre az Edwards repülőtéren került sor, az amerikai repülésügyi és űrhajózási hivatal (NASA) által szervezett bemutató keretében.

A bemutató során a *Gossamer Penguin* 14'23"-t töltött a levegőben. Energiaellátását teljes egészében a napelemek fedezték. Egyetlen hiányossága az volt, hogy a rendkívül könnyű, ezért nem kellő szilárdságú sárkányszerkezete miatt csak a helyi szélcsendes időszakokban, korán reggel és este tudott repülni.

Az azóta eltelt időszakban tovább folyt a kísérletezés és kutatás. Elkészítették a korszerűbb, erősebb sárkányszerkezettel, energiaellátó rendszerrel és motorral felszerelt változatot, melynek a neve *Solar Challenger* lett. A megerősített szárnyon és vízszintes vezérsíkon helyezték el a napelemeket. Ezt a típust már sorozatban gyártják.

Fontosabb technikai adatai a következők:

Megnevezés	Adatok
Szárnyak fesztávolsága	14,3 m
Szárnyak felülete	26,0 m²
Vízszintes vezérsík felülete	9,3 m²
Tömege üresen	90 kg
Motor teljesítménye	3500 W
Motor fordulatszáma	8000 f/min.
Légcsavar átmérője	3,0 m
Légcsavar fordulatszáma	300 f/min

A villamos motor és a légcsavar közé kétfokozatú váltóművet iktattak be a fordulatszám módosítására. A napsugárzás energiájának villamos energiává való átalakítását 16 128 db, a vízszintes felületeken (szárnyak, vízszintes vezérsík) elhelyezett napelem végzi. A napelemek mintegy 80%-a a szárnyfelületen, 20%-a a vízszintes vezérsíkon van. Értelemszerűen a belépőéleken, a csűrőlapokon és a magasságikormány-felületeken nincsenek napelemek. Összességében a vízszintes felületek kb. 70%-át, azaz 24,7 m²-t borítják napelemek. Ezt a repülőgépet már 4700 W teljesítményű villamos motorral szerelték fel. A repülőgép 90 kg-os tömegéből 30 kg-ot a villamos motor és tartozékai tesznek ki. A rendkívül kis tömeget a Du Pont cég által gyártott nagy szilárdságú *kevlar* anyagból készült szerkezeti elemek beépítésével érték el. Ezek nélkül a repülőgép tömege több mint készerese, a sárkányszerkezet szilárdsága csupán mintegy fele lett volna. A repülőgép-vezető részére zárt, áramvonalas kabint alakítottak ki. A *Solar Challenger* számított teljesítményadatait a következő táblázat szemlélteti:

Repülési magasság	Termelt energia	Felhasznált energia	Repülési sebesség	Tartalék energia
tengerszint	3000 W	1318 W	32,2 km/h	1682 W
3 000 m	3527 W	1529 W	37,3 km/h	1999 W
6 000 m	4038 W	1806 W	44,1 km/h	2232 W
9 000 m	4524 W	2162 W	52,8 km/h	2362 W
15 000 m	4860 W	3387 W	82,7 km/h	1473 W

Elérhető maximális sebesség	
emelkedéskor	repüléskor
55,0 m/min	58,5 km/h
65,0 m/min	67,7 km/h
72,5 m/min	78,8 km/h
76,7 m/min	91,0 km/h
48,0 m/min	119,0 km/h

Az első *Solar Challenger* megépítését a tervező- és szerelőcsoport együtt végezte. A prototípus kialakításánál a következő fontosabb célok megvalósítására törekedtek:

– szilárd sárkányszerkezet;
– könnyű kormányozhatóság;
– nagy manőverezőképesség;
– minimális energiaigény.

A célkitűzések megvalósítását a táblázat adatai is alátámasztják. Például a tengerszint felett repülve 1318 W, 15 000 m magasságban pedig 3387 W az energiaigénye. A napelemek teljesítménye a tengerszinten 3000 W, 15 000 m magasan 4860 W teljesítmény eléséréséhez szükséges villamos energiát szolgáltatnak.

A *Solar Challenger* ismertetéséhez hozzátartozik az első napelemek által szolgáltatott energiával történt távrepülés említése is. Ezzel a *Solar Challenger* stábja nagy kísérletre vállalkozott. Végrehajtották a Párizs–London közötti távrepülést. A mintegy 300 km távolságot, a le- és felszállás időtartamát is beszámítva, 6 óra alatt tette meg. Az előírt repülési magasság 4500 m volt. A repülőgép vezetője egy fiatal kaliforniai tanítónő volt, aki nem haladta meg a 45 kg-ot. A 4500 m átlagos repülési magasságot több szempont figyelembevételével határozták meg:

– a várható emelkedési időtartam 1 m/s emelkedés esetén;
– a polgári légi forgalom előírásai;
– a pilóta bekövetkező fáradtsága a repülés időtartama alatt;
– a maximális biztonságra való törekvés;
– az időjárás-változás lehetősége (szélerősödés, felhősödés);
– a 60 km-es siklórepülési lehetőség.

A sikeres távrepülés megvalósítása után következett a magassági repülési kísérlet, melyet Svájcban hajtottak végre. A repülőgépnek 9–10 km magasságba kellett felemelkedni. A repülőgép-vezető speciális öltözetet és oxigénlégző készüléket használt. A kiegészítő felszerelésekből adódó többlettömeg nem befolyásolta lényegesen a teljesítményadatokat.

Az előbbi teljesítmények kezdeteként nagyszerű eredmények, de szólni kell arról is, hogy a meteorológiai tényezők, főként a napsugárzás hiánya, a szél megerősödése kedvezőtlenül befolyásolhatják, sőt megakadályozhatják a napelemekkel működő repülőgép üzemeltetését.

A jövőt illetően, és ezt a *Solar Challengerrel* végrehajtott táv- és magassági repülések bizonyítják, van létjogosultsága olyan könnyű szerkezetű, napenergiával működő repülőgépek építésének, amelyek főként kis és közepes magasságokban megbízhatóan üzemeltethetők. Jelenleg az ilyen repülőgépek sebessége viszonylag kicsi, 50–100 km/h, de vannak olyan hasznosítási területek, ahol ez a sebesség a legmegfelelőbb lehet.

Megvalósítható napelem-energiával működtetett repülőgéppel sztratoszférarepülés is. Ebben az esetben már néhány újabb technikai feltételt is ki kell elégíteni. A szakemberek egyik legfontosabb feltételnek a hermetikusan zárt kabin kialakítását említik a repülőgép-vezető részére. Szükség van speciális öltözetre, oxigénlégző készülékre is.

A *Solar Challenger* eddig megépített példányai – kedvező időjárási viszonyok esetén – napi 14 órányi (a napsütés átlagos időtartama nyáron) önálló repülésre képesek. A tervezők azonban már a 24 órás repülés megvalósításán fáradoznak. A napsütés nélküli 10 órát egyrészt a nagy magasságból adódó siklási lehetőség kihasználásával, másrészt akkumulátorok alkalmazásával tervezik áthidalni.

Az esetleges katonai alkalmazást illetően, a napenergiával működtetett könnyű repülőgépek elsősorban nappali megfigyelő, felderítő és tűzvezető feladatokat láthatnak el eredményesen.

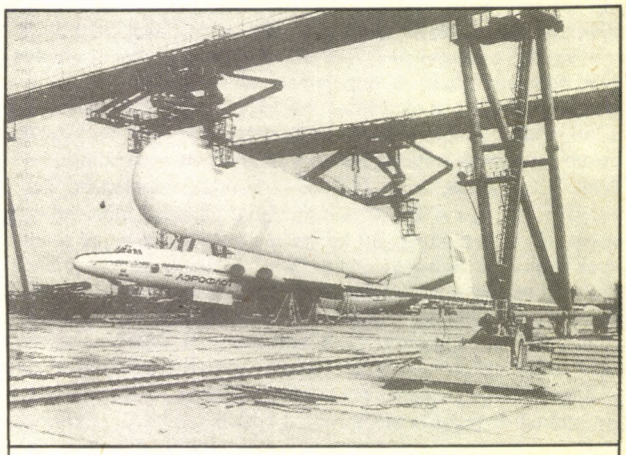
Hamar Sándor őrnagy

MAGYAR ASZTRONAUTIKAI TÁRSASÁG

Az Enyergija és a Buran elemeinek szállítási problémája

Az új szovjet kozmikus szállító rendszer, az *Enyergija–Buran* 1974-ben megkezdett tervezésekor az egyik bonyolult kérdésként merült fel az, hogyan fogják a hordozórakéta 8x60 m-es második fokozatát a gyárból az űrrepülőtérre, Bajkonurba szállítani. Az 1970-es években épített *An–124*-es *Ruszlán* nem tudott ilyen óriási méretű berendezéseket vinni. (Az *An–225 Mecsta* szállítógép prototípusa csak 1988 decemberére készült el.) Az elsőként felmerült ötleteket – léghajók és helikopterek alkalmazására – elvetették, mert a többszöri megállás, leszállás és felszállás igen lecsökkentette volna a biztonságot. Végül a *201 M* jelzésű hadászati bombázó szállításra történő átalakítása mellett döntöttek. Az *Enyergija* oldalsó blokkjainak, azaz az első fokozat elemeinek 4 m átmérőjű tartályait a hagyományos vasúti úton szállították Bajkonurba.

A *201 M* hadászati bombázót a V. M. Mjasziscsevről elnevezett kísérleti gépgyárban tervezték és építették meg. A szállítandó, 8 m átmérőjű tartályok, amelyeket a gép hátára szereltek, 2,3-szorosan nagyobbak voltak a repülőgép törzsének átmérőjénél, az *Enyergija* második fokozatának hidrogéntartálya pedig a *201 M* repülőgép törzsénél csak 20%-kal volt kisebb.

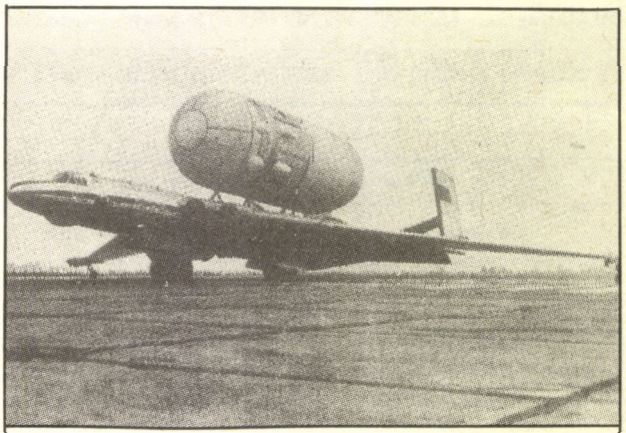


1. ábra: A szovjet VM–T *szállítógépre felszerelik az* Enyergija *hordozórakéta 2. fokozatának óriási (8x40 m-es) hidrogéntartályát* (1GT *jelű szállítóváltozat*)

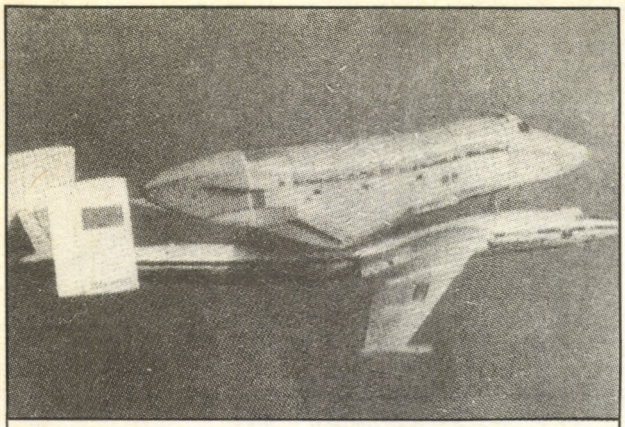
A VM–T kialakítása

Az *Enyergija* rakéta második fokozatát két részletben szállították a *201 M* átalakított változatával: külön a nagy hidrogéntartályt *(1GT* jelzésű változat: *1. ábra)*, és külön az oxigéntartályt, valamint a két csatlakoztatógyűrűt, kiegészítve elöl egy félgömb alakú védőtetővel *(2GT* változat: *2. ábra)*. A *201 M gép* harmadik, *3GT* jelű konfigurációja pedig Bajkonurból visszafelé, a gyárba szállította a félgömb alakú védőtetőt és az egyéb tartó- és rögzítőelemeket. A repülőgép negyedik szállítási kombinációja a *Buran* űrrepülőgép vitelére szolgált *(3. ábra)*. A gép hátán függőleges vezérsík nélkül helyezték el az űrrepülőgépet, a hátulsó, hajtóműrészt pedig hátrafelé csúcsosodó áramvonalas süveggel zárták le. Az előbb felsorolt négy változatot és az alapgépet V. M. Mjasziscsev tiszteletére *VM–T* indexszel látták el.

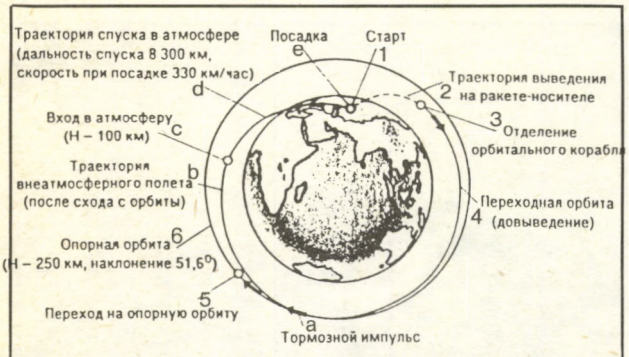
Külön problémát okozott a felül szállított, nagy tartályok mögött kialakult erős örvényáramlás. Ezért a régi gép függőleges vezérsíkja helyett osztott, oldalsó, függőleges stabilizálósíkot alakítottak ki. A terhek csatlakoztatása miatt a *201 M* repülőgép szárnyait és törzsének középső részét meg kellett erősíteni. További problémát okozott a hatalmas, vékony falú tartályok szállításra való felkészítése. Tulajdonképpen olyanok voltak, mintha hatalmas „léggömböket" szereltek volna a repülőgépre, félő volt, hogy a tartályok, amelyeket főleg tengelyirányú, függőleges megterhelésekre terveztek, benyomódnak vagy összeroppannak. Ezért a tartályokat hermetikusra gyártották és előzetesen nyomás alá helyezték. Repülés közben



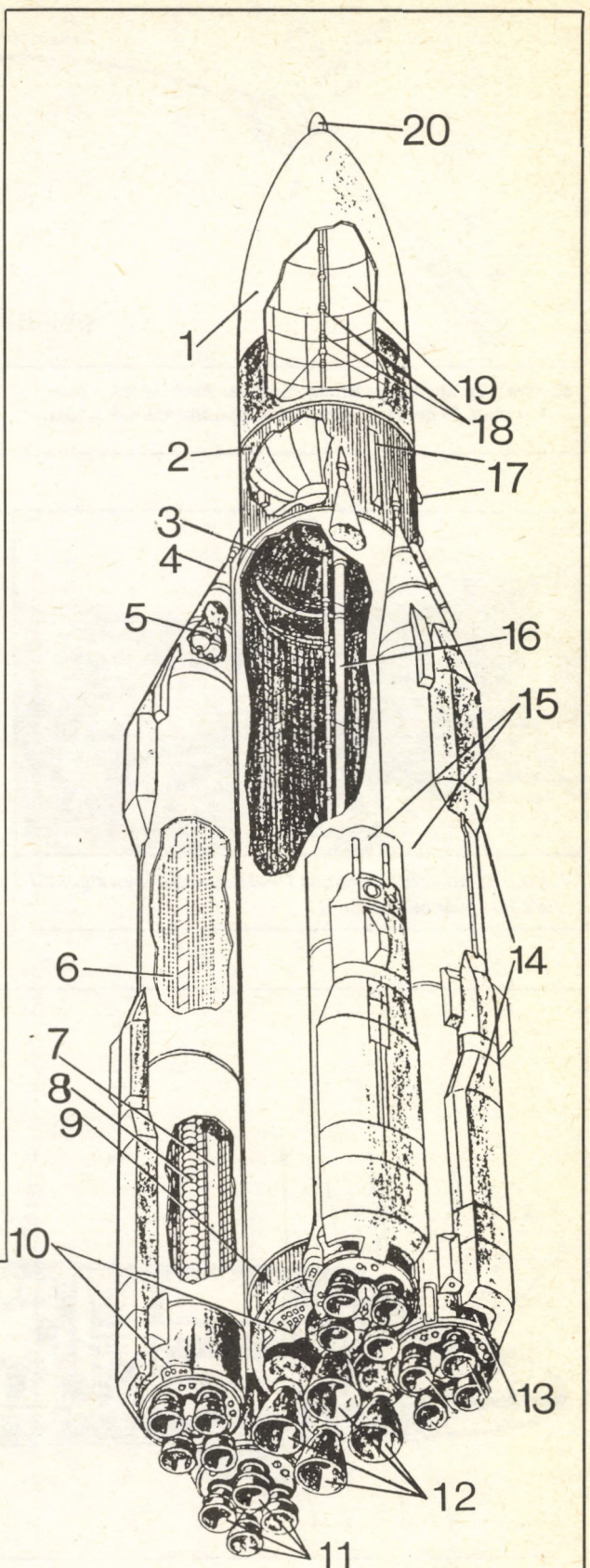
2. ábra: A VM–T *repülőgép tetején az* Enyergija *2. fokozatának oxigéntartályát és két hengeres összekötőegységét tartalmazó teherrel (*2GT *jelű szállítóváltozat*)



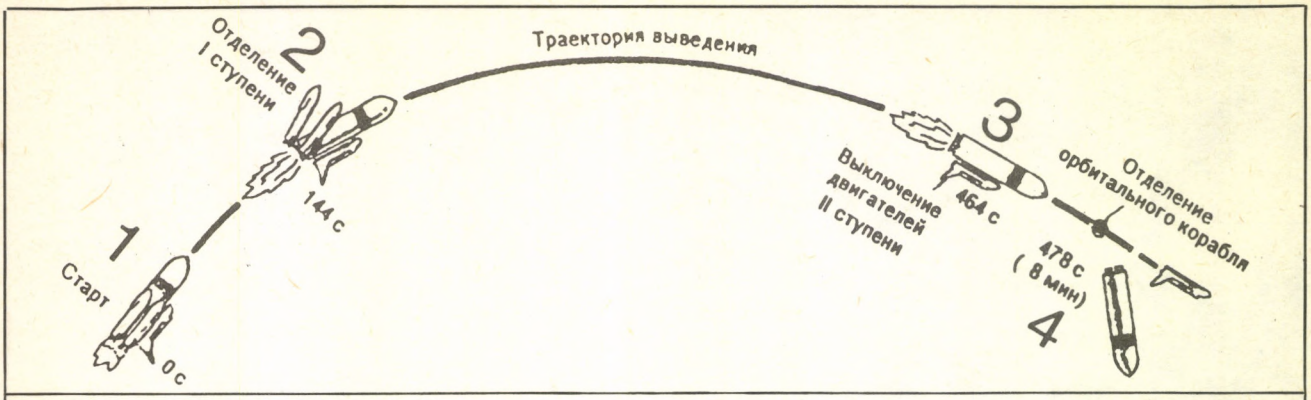
3. ábra: Az óriás, kozmikus eszközöket szállító gép, a VM–T, *hátán a* Buran *űrrepülőgéppel*



4. ábra: A Buran szovjet *űrrepülőgép 1988. november 15-i, első kísérleti űrrepülésének főbb fázisai:* 1 – *start;* 2 – *az* Enyergija *rakéta működési szakasza;* 3 – *az űrrepülőgép leválása;* 4 – *közbenső pálya (100–250 km);* 5 – *átmenet az alappályára;* 6 – *alap-körpálya (250 km, i–51,6°);* a) *fékezési impulzus,* b) *légkörön kívüli leszállópálya-szakasz,* c) *belépés a sűrű légkörbe (100 km),* d) *légköri leszállópálya (hossza 8,300 km, leszállási sebesség 330 km/h);* e) *földet érés*



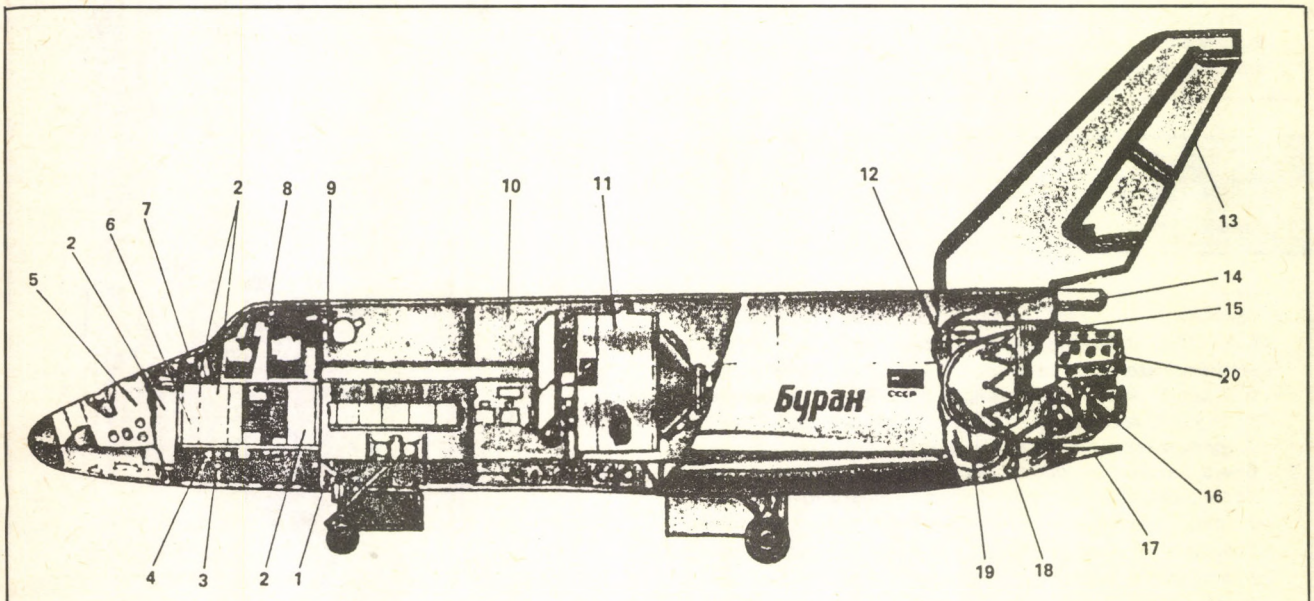
5. ábra: Az 1974-től fejlesztett, legnagyobb szovjet kozmikus szállítórendszernek, a kétfokozatú Enyergija *hordozórakétának szerkezeti felépítése:* 1 – *a 2. fokozat orr-része;* 2 – *tartályok közötti összekötő rész;* 3 – *a folyékony-hidrogénes tüzelőanyag-tartály a 2. fokozatban;* 4 – *az 1. fokozat orr-részének tartókúpja;* 5 – *műszeres egység;* 6 – *a folyékony-oxigénes oxidálószer-tartály, az 1. fokozat blokkjában;* 7 – *a kerozinos tüzelőanyag-tartály az 1. fokozat blokkjában;* 8 – *az 1. fokozat oxidálószerének csővezetéke;* 9 – *a 2. fokozat farokrésze;* 10 – *hidraulikus, pneumatikus, elektromos csatlakozók;* 11 – *az 1. fokozat blokkjának négykamrás hajtóműve* (RD–170); 12 – *a 2. fokozat négy hajtóműve;* 13 – *az 1. fokozat farokrésze;* 14 – *az 1. fokozat visszatérítő egységének tartályai;* 15 – *az 1. fokozat blokkjai (jelenleg 4 db van belőlük);* 16 – *a 2. fokozat oxidálószerének csővezetéke;* 17 – *antennák;* 18 – *az oxidálószer folyadékszintjének érzékelői;* 19 – *a 2. fokozat folyékony-oxigénes oxidálószer-tartálya;* 20 – *műszertartály*



6. ábra: Az Enyergija–Buran *rendszer indításának vázlata:* 1 – *start (0 perc);* 2 – az *1. fokozat blokkjainak leválása (2,4 perc);* 3 – a *2. fokozat hajtóműveinek kikapcsolása (7,73 perc);* 4 – a Buran *űrrepülőgép elválasztása az* Enyergija *2. fokozatától (7,97 perc)*

7. ábra: Az An–225 *prototípus 1988 decemberében kigördül a kijevi gyár csarnokából*

8. ábra: Az An–225 *berepülése 1989 tavaszán a* Buran *űrrepülőgép első példányával*



9. ábra: A szovjet Buran *űrrepülőgép szerkezeti felépítése:* 1 és 18 *alsó és felső csatlakozási pont az* Enyergija *rakétán;* 2. *fokozatához;* 2 – *műszertárolók;* 3 – *szolgálati, műszaki egység;* 4 – *hőszabályozók;* 5 és 20 *elülső és hátulsó helyzetszabályozó hajtóművek;* 6 – *lakófülke;* 7 – *űrkabinegység (pilótafülke és lakófülke);* 8 – *parancsnoki, ill. pilótafülke-*9 – *vezérlőműszerek egysége;* 10 – *raktér;* 11 – *kiegészítő műszerek blokkja;* 12 – *tartalék hajtómű;* 13 – *oldalkormányféklap;* 14 – *fékezőejtőernyő tartálya,* 15 – *az egyesített hajtómű alapegysége;* 16 – *tüzelőanyag-tartály;* – 17 *kiegyenlítőlap;* 18 – *oxidálóanyag-tartály*

pedig állandóan gondoskodtak arról, hogy műszerekkel ellenőrizzék, nem csökken-e a belső nyomás amiatt, hogyha a tartályok valahol eresztenek.

A *201 M* gépen egyik változtatást követte a másik. Nagyobb teljesítményű hajtóműveket kapott, az elektronikáját kiszerelték, új lett a vezérlés, tehát valójában a *VM–T* egy új, nagy teljesítményű szállító repülőgéppé alakult át. Két és fél évvel a tervek leadása után, 1982. január 6-án emelkedett először a levegőbe a *VM–T* repülőgép. A. Kucserenko parancsnok és Ny. Genyeralov pilóta irányításával. Az első bajkonuri leszállást már 1982. április 4-én végrehajtotta a *VM–T* azon a leszállópályán, amelyet a *Buran* űrrepülőgépnek építettek. Az eltelt időszak alatt a géppel összesen 150 kísérleti, gyakorló- és szállítórepülést hajtottak végre. Ennek során az *Enyergija* hordozórakéták második fokozatát és a *Buran* űrrepülőgépeket hibátlanul juttatták el a *VM–T* szállítógéppel a gyárból a bajkonuri űrrepülőtérre.

Az An–225 Mrija alkalmazása

A kijevi Antonov kísérleti tervezőirodában kifejlesztett *An–225* jelű *Mrija (Álom)*, a világ jelenlegi legnagyobb szállító repülőgépe 1989 nyarán befejezte próbarepüléseit, amelyek mintegy 25 felszállást tettek ki.

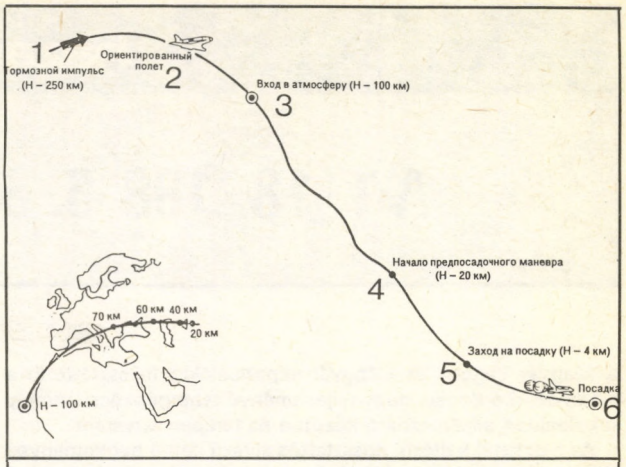
Az *An–225*-öt három és fél év alatt tervezték és építették meg. Az új gépen számos műszaki és szerkezeti megoldást átvettek elődjétől, az *An–124* jelű *Ruszlan* szállító repülőgéptől. Ugyanakkor a két gép sok mindenben különbözik is egymástól. Az új gép kiváló aerodinamikai tulajdonságokkal rendelkezik, mivel új megoldást alkalmaztak a szárnyak felerősítéséhez. A gép keskeny felszállósávon is meg tud fordulni, és mindkét oldalon 7 pár futóművén biztosan áll.

A *Mirja* külsőleg is hasonlít elődjéhez, a *Ruszlanhoz*, törzse azonban 8 m-rel hosszabb, és 4 helyett 6 hajtóműve van. Belsejében 16 konténer fér el, melyekben különböző gépeket, összeszerelt berendezéseket lehet továbbítani a kőolaj-, földgáz-, bánya- és energetikai ipar beruházásaira. A gép 700–850 km/h átlagsebességgel 4500 km távolságot tehet meg. Le- és felszálláshoz nem szükséges különleges pálya, a 3500 m hosszú betonpályával rendelkező polgári repülőtereket is tudja használni.

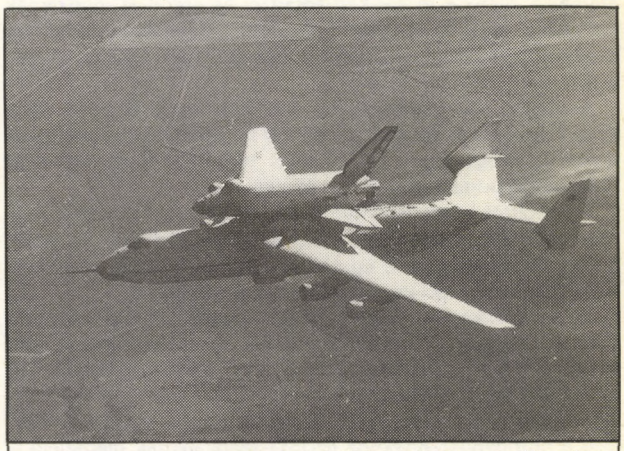
Az *An–225* max. 250 t-ás teherbírású gép, 1,5-ször többet képes szállítani, mint az *An–124*. Maximális repülési tömege másfélszerese a 405 t-ás *Ruszlan*énak.

Az *An–225*-nek van egy érdekessége: a szállítmányt nemcsak a gép belsejében, hanem annak külsején is el lehet helyezni. A *Mrija* nagy távolságra képes szállítani fúróberendezéseket, többszöri felhasználásra szánt űrrepülőgépeket, azaz a *Buranokat és* az *Enyergija* hordozórakéta fokozatait. Ezeket és az ehhez hasonló terheket, melyeknek méretei meghaladják a jelenlegi légi szállítóeszközök lehetőségeit, egy eredeti megoldású tartószerkezeten, a repülőgép törzsén felül rögzítve helyezik el.

Az, hogy az új gép az űrtechnika legnagyobb méretű berendezéseinek szállítására is alkalmas, sokkal előnyösebb és hatékonyabb, mintha egy ipari bázist alakítanának ki az űrrepülőtér közelében. Az ilyen megoldás, hogy a gyártóüzemekből nagy méretű, előreszerelt egységeket szállítanak az indítás színhelyére, jelentősen csökkenti a költségeket. Az új gép segítségével rövidebb idő alatt kiaknázhatók Szibéria és a Távol-



10. ábra: A Buran *űrrepülőgép leszállásának fázisai (alul a pálya földszíni vetülete és az adott pontokban a* Buran *felszín feletti magassága látható): 1 – fékezőimpulzus 250 km); 2 – orientált repülés; 3 – belépés a sűrű légkörbe (100 km); 4 – a leszállásmanőverek kezdete (20 km); 5 – az űrrepülőtéri leszállás megkezdése (4 km); 6 – földet érés*



11. ábra: Az An–225/Buran *együttes a Bajkonur–Kijev útvonalon. A gépen látható a beméró pitotcső*

Kelet természeti kincsei is. A szokványos szállítások költsége az *An–225*-tel 30%-kal olcsóbb, mint elődjével, a *Ruszlan*nal.

1989. május 19-én az *An–225 Mrija* óriás szállító repülőgép és a többszöri felhasználású *Buran* űrrepülőgép 4 óra 25 perc alatt tette meg a Bajkonur-Kijev közötti 2700 km-es útvonalat. Ezt követően bemutatásra került a franciaországi Le Bourget-i repülőgép-kiállításon is, ahová egy közbeeső leszállással érkezett meg.

A Mrija fő méretei: hossza 84 m, a szárnyak fesztávolsága 88,4 m, max. tömege 600 t, max. hasznos terhelése 250 t.

Dr. Horváth András

A Hadtörténelmi Intézet és Múzeum folyóirata a

Hadtörténelmi közlemények

Megjelenik negyedévenként **Éves előfizetési díj: 128 Ft**

A T. 18. 188–6. 6 típusú tehergépkocsi

A Magyar Vagon- és Gépgyár exportcélokra fejlesztette ki a *T.18.188–6.6* típusú, nagy teljesítményű tehergépkocsit, amely sokoldalúan alkalmazható közúton és terepen egyaránt.

Az összkerékhajtású, hossztartós alvázú jármű hagyományos felépítésű, vagyis az elöl lévő vezetőfülke és az alatta lévő motor mögött helyezkedik el a rakodótér. A pótkerék a vezetőfülke és a rakodótér közötti leengedhető pótkeréktartóba van rögzítve.

A 2+3 személyes, kétajtós, zárt kivitelű, buldogrendszerű vezetőfülke frontkormányos és panoráma-szélvédővel, állítható ülésekkel, valamint légkondicionáló berendezéssel van ellátva. A fülke egy kézi működtetésű hidraulikus szerkezet segítségével előrebille thető a motor karbantartási és szerelési munkáinak elvégzése éljából. A vezetőfülke homlokfalát, a jármű elején elhelyezett ágterelő rács védi a behajló ágak okozta sérülésektől.

A gépkocsi energiaforrásául a *RÁBA–MAN D 2156 MT6* típusú dízelmotor szolgál. A 188 kW teljesítményű, 6 hengeres motor kipufogógázzal működtetett turbófeltöltővel, valamint hidegindító berendezéssel van ellátva.

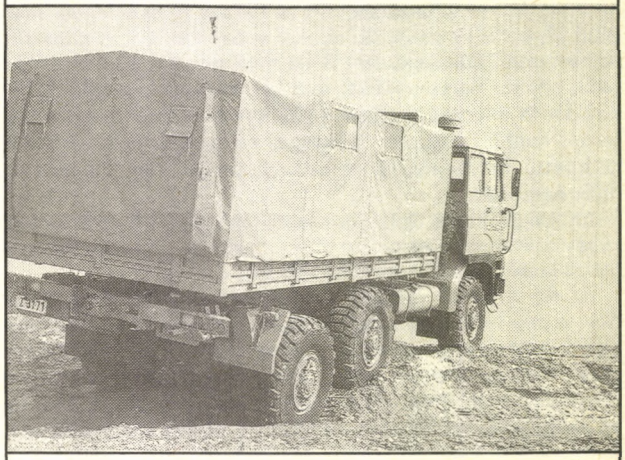
A beépített sebességváltómű 6+1 sebességi fokozattal rendelkezik mind az országúti, mind a terepfokozatban. Az alkalmazott tengelykapcsoló egytárcsás, száraz kivitelű, amelynek működtetése hidraulikus, mechanikus rásegítéssel.

A jármű rakodóterében az alváz hossztartóira támaszkodó 2 darab kereszttartó (hordozógerenda) van szerelve, amelyeken változtathatóan rögzíthető a lehajtható oldalfalú, fémépítésű teherplató, vagy a 4800 mm hosszú, *NOVOKON–A* típusú konténer (lásd a jellegrajzon). A teherplató vagy a konténer rögzítése a hordozógerendákhoz az ISO-szabványnak megfelelő 4 darab konténerrögzítő szerkezet segítségével történik.

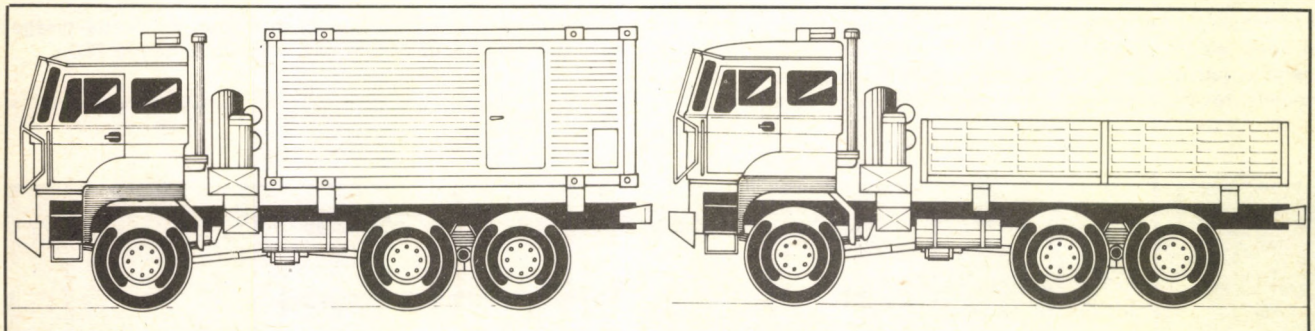
A gépkocsi alváza 2 darab nagy szilárdságú, sajtolt *U* profilú hossztartóból áll, amelyeket betétekkel merevített keresztartók fognak össze létravázzá.

A tehergépkocsi valamennyi futóműve hajtott, merev tengelyes, szólókerekes kialakítással. A mellső futóműve hosszirányú félelliptikus laprugókötegekkel és hidraulikus lengéscsillapítókkal van szerelve. A hátsó futómű ikertengelyes kivitelű, himbás (csapos) felfüggesztéssel és fordított félelliptikus laprugókötegekkel csatlakozik az alvázhoz. A sajtolt hídházas

1. ábra: A gépkocsi terepjáró képességének ellenőrzése kavicsos talajon



2. ábra: A T.18.188–6.6 *nézeti képe hátulról*

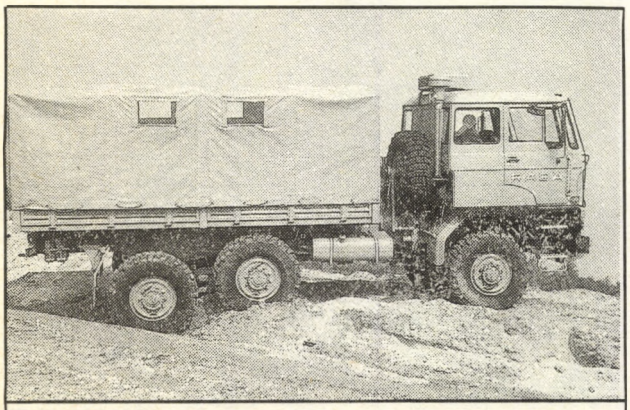


3. ábra: A gépkocsi jellegrajza a konténeres és normál platós változattal

A *T.18.188–6.6* típusú, nagy teljesítményű tehergépjármű fontosabb műszaki adatai:

Táblázat

Saját tömeg felépítmény (platú, illetve konténer) nélkül:	10 500 kg
Saját tömeg platóval:	11500 kg
Saját tömeg *NOVOKON–A* típ. konténerrel:	12 300 kg
Megengedett hasznos tömeg országúton:	8000 kg
Megengedett hasznos tömeg terepen:	5000 kg
Vontatható pótkocsi össztömege:	8000 kg
Teljes hossz felépítmény nélkül:	7880 mm
Szélessége:	2490 mm
Magasság (vezetőfülkénél):	3460 mm
Nyomtáv:	2081 mm
Szabad magasság:	400 mm
Mellső/hátsó terepszög:	34°/53°
Megengedett oldaldőlés:	20°
Leküzdhető max. lejtő:	30°
Gázlóképesség:	1200 mm
Minimális fordulási sugár:	9,09 m
Tüzelőanyag-tartály száma/térfogata:	2/280 l
Hatótávolság közúton:	1250 km
Max. sebesség műúton:	90 km/h
Kerékképlet:	6x6
Kerékabroncsok száma/mérete:	6+1/14,00x20
Elektromos rendszer:	24 V
Motor:	
– típusa: *RÁBA–MAN D 2156 MT6*	
– teljesítménye: 188 kW (256 LE) 2200 l/min	
– rendszere: dízelüzemű, közvetlen befecskendezésű, turbófeltöltős	
– hengerek elrendezése/száma: soros/6	
– max. forgatónyomaték: 898 Nm 1600 l/min	
– fajlagos tüzelőanyag-fogyasztás: 215 g/kWh	
Tengelykapcsoló:	
– típusa: *Fichtel u. Sachs*	
– rendszere: egytárcsás száraz	
– betét átmérője: 420 mm	
– működtetése: hidraulikus, mechanikus rásegítővel	
Sebességváltómű:	
– típusa: *Csepel S6–90U*	
– fokozatok száma: 6 előre, 1 hátra (az előremeneti fokozatok szinkronizáltak)	
– kapcsolási módja: forgótengelyes, távkapcsolóval	
– kenési rendszere: szóróolajozás	
Osztómű:	
– típusa: *STEYR VG 1200*	
– kapcsolási módja: mechanikus	
– differenciálzár működtetése: elektropneumatikus	



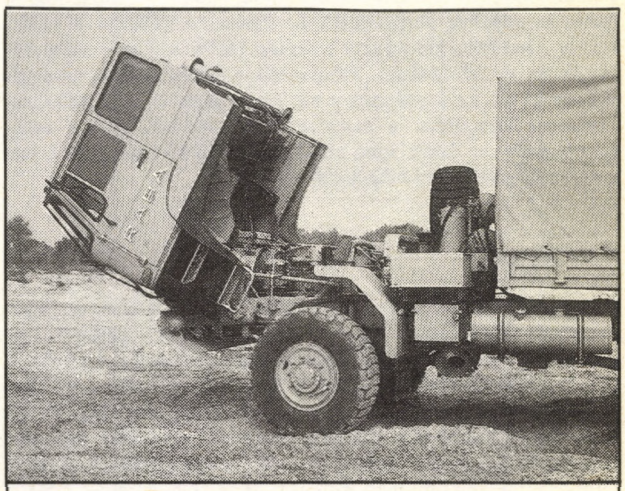
4. ábra: A féltengelyek mozgásának ellenőrzése terepen

futóművek kerékközi differenciálzárakkal rendelkeznek. Ugyancsak differenciálzárakat építettek a futóművek közé is. A jármű üzemi féke kétkörös, kétvezetékes légfékberendezés. A rögzítőfék rugóerőtárolós és a hátsó futóműbe van beépítve.

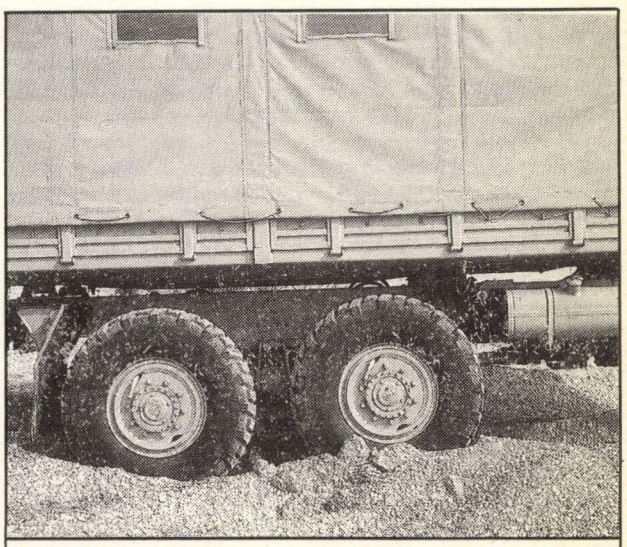
A *T.18.188–6.6* típusú tehergépkocsikkal végzett országúti és terepprobák során a járművek messzemenően megfeleltek a követelményeknek, és kategóriájukban a nemzetközi összehasonlítás terén is megállták a helyüket. A járműbe épített nagy teljesítményű motor igen jó menetdinamikai tulajdonságokkal rendelkezik a nagy sebességű, tartós meneteknél, valamint az előzésekhez szükséges gyorsításoknál. A terepen való mozgást, elsősorban az aktív futóművek, a szólókerekes kialakítás, a kerék- és tengelyközi differenciálzárak, valamint a nagy szabad magasság biztosítja. A gépkocsi vezethetősége kiváló, amely a vezetőfülke komfortos kialakításának, a könnyen kezelhető szervokormánynak, a kényelmes üléseknek, a jó kilátást nyújtó panorámaszélvédőnek és a légkondicionáló berendezésnek köszönhető.

A fenti tulajdonságok alkalmassá teszik a tehergépkocsit katonai szállító járműként történő rendszerbe állításra, egy egyszerűbb vezetőfülke alkalmazása esetén.

Sarkadi József



5. ábra: A motor szerelési lehetősége



6. ábra: A hátsó tengelyek felfüggesztése

Kármán Tódor

Ez év augusztus 23-án avatták fel a budapesti Szentkirályi utca 22. sz. épületen, *Kármán* Tódor szülőházán a világhírű tudós emléktábláját.

Az első motoros repülőgép ötnegyed esztendővel azután szállt fel, hogy a tudós 1902-ben gépészmérnöki diplomáját megszerezte. Amikor 1963-ban meghalt, az ember már megjelent a világűrben, az űrszondák a Hold, a Vénusz és a Mars térségét kutatták, s a műholdak tucatjai keringtek a Föld körül. Ennek a hat évtizedes tudományos és műszaki fejlődésnek Kármán Tódor nemcsak a tanúja, hanem rendkívül aktív részvevője is volt.

Lángelme volt, aki világhírét a fizikai és a műszaki tudományok hatalmas területét átfogó munkássága eredményeinek és széles körű tudományszervező tevékenységének köszönhette. Kiemelkedőek az aerodinamikai, mindenekelőtt a hangsebesség feletti repüléshez kapcsolódó kutatásai. Megalkotta a *határfelület elméletét,* kidolgozta a repülő testek felületei kialakításának és méretezésének módszereit. Lényegbevágó eredményeket ért el a *szilárdságtan,* a *képlékeny alakítás,* a *kristályrácsszerkezet* vizsgálata, a *magneto-hidrodinamika* és az *aerotermokémia* területén. Igen számottevő mértékben járult hozzá a korszerű *rakétatechnika* kialakulásához is.

A fiatal tudós

Műegyetemi tanulmányainak befejezése után előbb az egyetem nagyhírű professzora, *Bánki Donát* tanszékére került tanársegédnek, egyszersmind a Ganz és Társa Részvénytársaságnál vállalt állást. 1906-ban a Magyar Tudományos Akadémia ösztöndíjával Németországba, a göttingeni egyetemre került. Itt kisebb megszakításokkal hat évig dolgozott a modern áramlástan megalapítójának: Ludwig *Prandtl* professzornak az oldalán. Göttingenben alkotta meg *kihajlási elméletét,* amelyet doktori értekezésében fejtett ki. Huszonnyolc éves korában a hírneves egyetem magántanára lett.

További kutatásai során 1911-ben a szilárd testek *képlékeny folyásának,* továbbá az áramlásba helyezett testek mögött fellépő *örvénysor elméletét* alapozta meg. (Ez utóbbi jelenséget a tudomány Kármán-féle örvénysornak nevezi.) Évtizedekkel később, amikor az Egyesült Államokban egy szélvihar a Tacoma-függőhidat ledöntötte, Kármán az örvénysor-elmélet alkalmazásával mutatta ki a híd tervezésében elkövetett hibát.

1912-ben elhagyta Göttingát, mert a selmecbányai Bányászati és Erdészeti Főiskola tanárává nevezték ki. Mivel azonban a nagy múltú főiskola keretei között akkoriban nem volt lehetőség a komolyabb tudományos munkára, Kármán alig fél esztendő elteltével az aacheni műegyetemre távozott, amelynek tanszékvezető professzora lett.

Aacheni működését félbeszakította az első világháború. 1915-től a Bécs melletti Fischamendben, a repülőarzenálban teljesített katonai szolgálatot. Itt javaslatára aerodinamikai laboratóriumot rendeztek be, és a kísérletekhez Kármán tervei szerint szélcsatornát építettek. Fischamendben szerkesztette meg (a megfigyelő léggömbök helyettesítésére) a világ első *katonai forgószárnyas repülőeszközét,* a *PKZ*-típusú kötött helikoptert. A fejlesztésben Kármán mellett *Petróczy* István alezredes, az arzenál parancsnoka, valamint *Zurovetz* Vilmos technikus működött közre. A repülőarzenálban oldotta meg Kármán azt a kérdést is, hogyan lehet a repülőgépek légcsavarkörén át végzett tüzelés *Fokker*-féle módszerét az osztrák–magyar hadsereg géppuskáira alkalmazni.

Az őszirózsás forradalom idején Budapestre tért vissza, és a Közoktatásügyi Minisztériumban a felsőoktatási reform munkálatait irányította. Ezt a munkakörét a Tanácsköztársaság hónapjaiban a Közoktatásügyi Népbiztosságon is betöltötte. 1919 februárjától a József Műegyetem meghívott előadójaként a gépészmérnök-hallgatók részére aerodinamikát adott elő.

A Tanácsköztársaság bukása után tartania kellett attól, hogy népbiztossági vezető funkciója miatt üldözni fogják. Sikerült felvennie a kapcsolatot az aacheni műegyetemmel, ahová 1919 végén visszatért. Aachenben 1930-ig működött. Az általa szervezett és irányított *aerodinamikai intézet* alig néhány év leforgása alatt a világ egyik legjobban ismert, nagy szakmai tekintélyű repüléstudományi kutató központjává fejlődött. Itteni munkássága szerfölött termékeny volt: Aachenben dolgozta ki egyebek között az áramlástan nagy fontosságú fejezetét, a *turbulencia hasonlósági elméletét.*

Amerikában

A Pasadénában alapított Kaliforniai Műszaki Egyetem elnökének: a Nobel-díjas Robert Andrew *Millikan*nek a meghívására 1926-ban látogatott első ízben Amerikába Kármán, s tartott előadást az egyetemen. Daniel *Guggenheim* amerikai nagytőkés (a „rézkirály") alapítványából a következő években megszervezte a pasadenai egyetem *aerodinamikai kutatólaboratóriumát.* 1930-ig munkásságát megosztotta Aachen és Pasadena között; a hitleri hatalomátvétel után végleg elhagyta Németországot, és az Egyesült Államokba költözött.

A Guggenheim-laboratóriumban Kármán munkatársaival az aerodinamika több alapvető kérdését oldotta meg. A laboratórium emellett nemcsak a repüléstudomány fellegvára lett, hanem az asztronautikáé is.

1936-ban egyik végzős tanítványa, a kitűnő tehetségű Frank Joseph *Malina* azzal a javaslattal fordult Kármánhoz, hogy támogassa őt és két társát rakétakísérleteikben. Kármánnak

1. ábra: Prandtl, Cien *és* Kármán *1945-ben*

megtetszett a fiatal kutatók elképzelése, s a kis csoport élére állt. Eleinte magaslégkör-kutató rakétákat akartak építeni, ám eredményeik csakhamar felkeltették a légierő érdeklődését, és *repülőgépek startrakétái*nak a kidolgozására kaptak megbízást. Sikereket értek el a *rakéta-hajtóanyagok* fejlesztésében is. A kutatócsoport ekkor már újabb tagokkal bővült.

A kifejlesztett rakéták gyártására 1942-ben Kármán elnökletével megalakult az *Aerojet* vállalat, amely a háború után az amerikai rakétaipar egyik fontos intézménye lett, s jelenleg több tízezer alkalmazottat foglalkoztat.

A kutatócsoport 1944-ben Jet Propulsion Laboratory (sugárhajtás-laboratórium) néven önálló intézetté vált. A negyvenes években itt Kármán vezetésével több akkori *nagyrakétát* fejlesztettek ki; közülük a *Corporal* volt 1954-ben az amerikai szárazföldi haderők első ballisztikus irányított rakétája. Még Kármán életében a JPL lett az amerikai asztronautika egyik központi intézménye. 1958 óta a JPL munkáját az amerikai űrhatóság: a NASA keretei között végzi; eredményei az amerikai űrszondák *(Pioneer, Mariner, Viking, Voyager)* sikereiből általánosan ismertek.

A második világháború éveiben az akkor már hatvan felett járó tudós jelentős részt vállalt az amerikai légierő tudományos tanácsadó bizottságának a munkájában. 1951-től a NATO repülésügyi kutatási és fejlesztési tanácsadó szervének (az AGARD-nak) volt az elnöke.

Az ötvenes évek elején, a hidegháború csúcspontján a hírhedt Amerika-ellenes Tevékenységeket Vizsgáló Bizottság eljárást indított a tudós közeli munkatársa és egykori kiváló tanítványa, a kínai *Cien Hszue-sen* ellen, akit Kármán közbelépése ellenére végül is kiutasítottak az Egyesült Államokból. Cien a pekingi műszaki egyetemen kapott professzori katedrát, és kiemelkedő szerephez jutott a kínai rakétafejlesztésben.

Kármánnak a NATO-hoz fűződő szoros kapcsolata magyarázza – bár egyáltalán nem menti –, hogy szülőhazájában egészen a hatvanas évek elejéig ferde szemmel néztek rá. Azzal is „vádolták", hogy a második világháborúban az amerikai fegyveres erők altábornagya volt.

Ma már persze felesleges megmagyarázni Kármán „bizonyítványát". Valóban viselt címzetes tábornoki rendfokozatot (ugyanúgy, mint több neves repülőgéptervező a Szovjetunióban), ám a világéletében következetesen civil magatartású, a katonai formaságoktól idegenkedő tudós csak akkor öltött egyenruhát magára, amikor megbízatása 1945-ben a katonai megszállás alatt álló Németországba szólította.

Halála előtt fél esztendővel, 1962 őszén eleget téve a magyar asztronautikusok meghívásának, hazalátogatott Budapestre. Ez alkalommal – huszonnyolc külföldi egyetem és főiskola után – végre tiszteletbeli doktorává avatta a Budapesti Műszaki Egyetem is, melynek elődén: a József Műegyetemen indult el Kármán tudományos pályafutása. A következő év tavaszán váratlanul bekövetkezett halálával hiúsult meg az a terv, hogy a Magyar Tudományos Akadémia tiszteletbeli tagjává választhassa.

Emlékét tudományos alkotásain és könyvtárnyi irodalmi munkásságán kívül az általa alapított több intézmény, mindenekelőtt a JPL, valamint a Nemzetközi Asztronautikai Akadémia őrzi. Nevét viseli az amerikai légihaderőnek, a Tennessee állambeli Tullahomában működő hiperszonikus kutatóintézete. A Hold túlsó oldalán és a Marson egy-egy krátert neveztek el róla. Budapesten a most felavatott táblán kívül a Városligetben, a Közlekedési Múzeum előtt mellszobra emlékezteti az arra járókat a világhírű tudósra.

Nagy István György

2. ábra: Kármán Tódor *az ötvenes években*

3. ábra: A megkoszorúzott emléktábla

NITROKÉMIAI IPARTELEPEK
FŰZFŐGYÁRTELEP
8184

A Nitrokémia Ipartelepek hazánk egyik legnagyobb vegyipari vállalata. Sokféle vegyipari termékei között a pirotechnikai termékek gyártásának 6 évtizedes múltja van a vállalatnál. A több évtizedes gyártási tapasztalat mellett az üzemben dolgozókra jellemző a rugalmasság, a vevő és igényeinek tiszteletben tartása, továbbá a megbízhatóság.

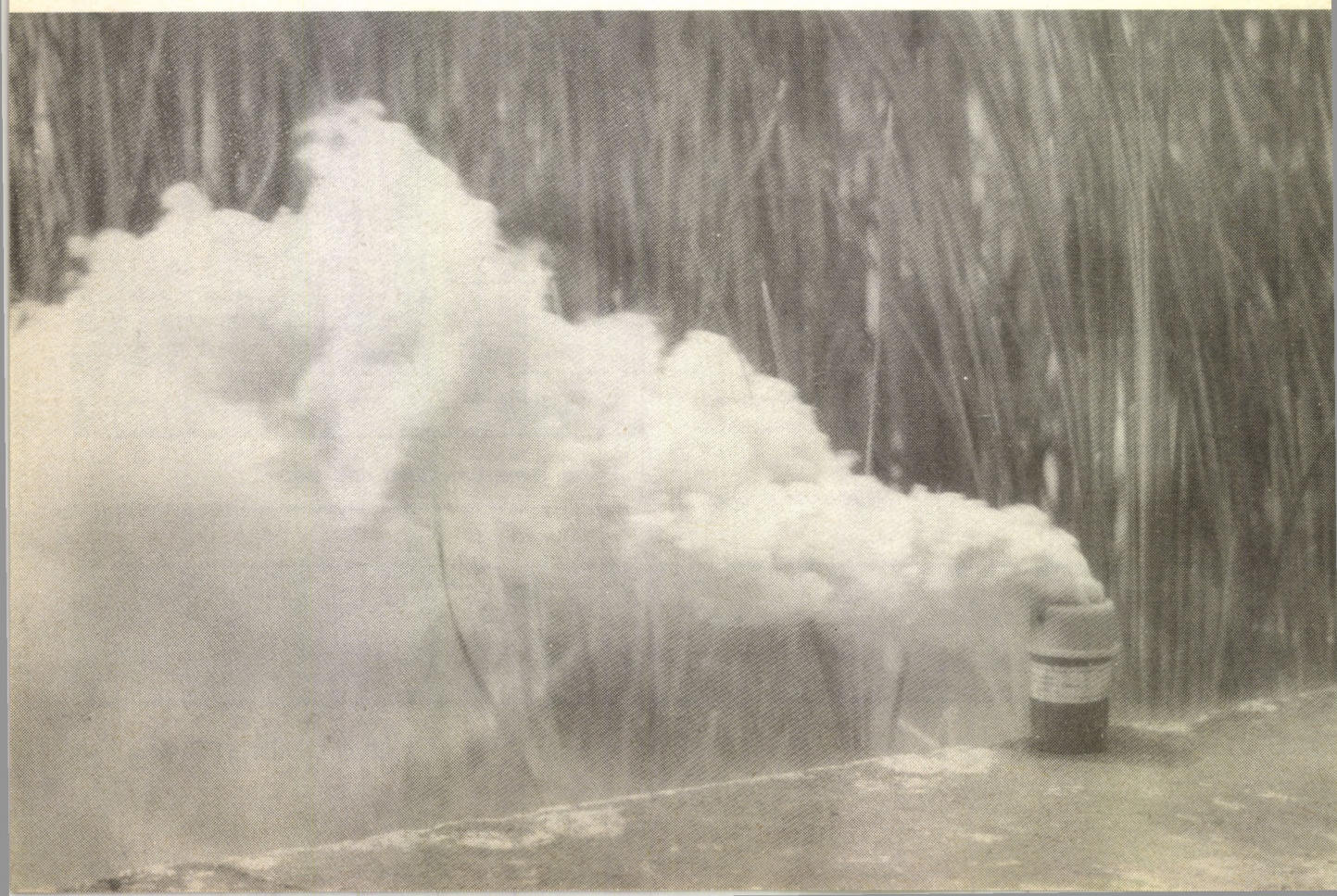
A jelenleg gyártott pirotechnikai eszközök fajtáit tekintve két nagy csoportra oszthatók. Sokféleségét, ugyanakkor tipikusságát tekintve az első csoportba a tűzijátékokat kell sorolni. Ugyanis nincs olyan pirotechnikai művelet, gyártástechnológia, effektus, amely a tűzijátékok címszó alatt elő ne fordulna – ami a pirotechnika témakörébe tartozik. Ezt azért tartjuk szükségesnek leírni, mivel a tűzijáték témakör szinte korlátlan távlatokat enged bármilyen pirotechnikai eszköz kifejlesztésére.

A másik nagy csoportba azok a termékek tartoznak, amelyeket gyűjtőnéven kiképzési eszközöknek nevezünk. Az elnevezés sejteti, hogy az eszköztár a fegyveres testületekhez kapcsolódik.

A kiképzési eszközök elterjedését az indokolja, hogy a harcászatban alkalmazott eszközök balesetveszélyesek és drágák. Így a kiképzést – egy adott harcászati eszköz alkalmazására – célszerű a legkisebb balesetveszély mellett, a legolcsóbban megoldani. Erre a célra kiváló pirotechnikai eszközök állnak rendelkezésre.

A kiképzési eszközök egyik alcsoportját az imitációs eszközök alkotják. Az imitációs eszközök alkalmazásánál alapvető a költség, és nagyon sok esetben a környezetvédelem is. Az imitációs eszközök sékfélék lehetnek. Gránátbecsapódást, géppisztolyropogást, bombarobbanást, harctéri zajt, füstfelhőt lehet létrehozni pirotechnikai eszközök alkalmazásával.

Mindezt biztonságos körülmények között és olcsón!



Termékeinkre jellemző az egyszerű kezelési, illetve indítási lehetőség, amely lehet kézi vagy elektromos változat. A kézi indítású eszközöknél minden esetben min. 3 mp-es, úgynevezett késleltetési időt biztosítanak a meggyújtás és az effektus létrejötte között azért, hogy az alkalmazó a balesetveszélytől védve legyen. Az elektromos indítás általában az előre helyszínre telepített változatokra jellemző.

KÉZI INDÍTÁSSAL KÉSZÜLNEK

Fehér füstjelző: Gyújtózsinóros késleltető biztosítja a balesetmentes indítást. A célpontra dobás után a keletkezett fehér füstpamacs jelképe (imitációja) lehet egy robbanó töltet becsapódásának.

Hanggránát: Gyújtózsinóros késleltető biztosítja a balesetmentes indítást. A célpontra dobás után fehér fényű felvillanás és erős dörej észlelhető, amely hatásában olyan, mint egy gránátbecsapódás.

Riasztó bomba: Indítása rántógyújtóval történik. A késleltetést ugyancsak gyújtózsinór végzi. A célpontra dobva a létrehozott erős dörej 20–25 db apró rakéta (⌀8 mm) működése kíséri, egészen különleges hatást hozva létre.

Fénygránát: Rántógyújtós indítással készül. A célpontra dobva vakító fehér fényt ad, amelyet különleges esetekben is igen jól lehet alkalmazni.

Sziréna hangjelző: Gránátbecsapódást imitáló eszköz. Gyújtózsinóros késleltetője van a balesetmentes alkalmazás érdekében.

Színesfüst-gyertyák: 6 féle színben készülnek. (Piros, fehér, zöld, sárga, lila, kék.) Alkalmazásuk a polgári életben is teret nyert. Igen jó eredménnyel használhatók kéményekben, csőrendszerek tömítettségi vizsgálatára. Alkalmazásukat az teszi lehetővé, hogy semmiféle mérgező anyagot nem tartalmaznak. Indításuk rántógyújtóval történik. A füst gerjedési ideje 30 mp.

Ingerlő hatású füstgyertyák: Kifejezetten kiképzőeszközök. Telepítésük megegyezik a színes füstgyertyákkal. Gázálarcgyakorlatok elengedhetetlen kelléke.

Elektromos indítású eszközeink között említésre érdemes az **„A" bombaimitáció:** Alkalmazásához viszonylag egyszerű körülményeket kell teremteni. Ide sorolható még a találatjelzők csoportja, amelyek a gyakorlatok során visszajelzőként alkalmazhatók.

Az általunk fontosnak ítélt termékeink felsorolásánál azonban sarkalatosabbnak tartjuk azt, hogy az alkalmazók ötleteit, problémáit – amelyek a pirotechnika tárgykörébe tartoznak – segítsük megoldani. Több évtizedes tapasztalataink birtokában, a feladat ismeretében tudunk vállalkozni bármely feladat megoldására. E feladat lehet egyszeri megbízatás, egy eseményhez kapcsolt összeállítás és ezek anyagainak legyártása, a termékek telepítése, szerelése és lejátszása is. E munkák elvégzésére megfelelő szakképzettségű személyzettel és lejátszóeszközökkel rendelkezünk.

Végezetül úgy érezzük, hogy munkánkat akkor végezzük el megfelelően, ha segítünk a hatékony kiképzésben oly módon, hogy a szakmai követelményeket kedvezőbb árszinten lehessen teljesíteni.

NITROKÉMIAI IPARTELEPEK
FŰZFŐGYÁRTELEP
8184

Telex: 03-22-23
Telefax: (80) 51-705
Telefon: (80) 52-011

MÉRNÖKTOVÁBBKÉPZŐ INTÉZET
Alapitva: 1939-ben
bme

A mérnöktovábbképzés 50 éve

A szervezett továbbképzés megteremtésének gondolata a Műegyetem falai között fogalmazódott meg, és 1939-ben – Európában elsőként – létrejött a Mérnöki Továbbképző Intézet (mai nevén Mérnöktovábbképző Intézet). Megalakulásának hosszú előzménye volt. A létrehozásáért folytatott küzdelem első jelentős állomása 1931, amikor a magyar országos mérnökkongresszuson Pattantyús Ábrahám Géza professzor felvetette a továbbképzés fontosságát. Az ő gondolatait folytatta Mihailich Győző professzor 1936-ban az országos felsőoktatási kongresszuson, majd 1939. július 26-án Hóman Bálint vallás- és közoktatásügyi miniszter jóváhagyta a Mérnöki Továbbképző Intézet alapszabályát.

Az intézet első igazgatója, Mihailich Győző irányításával az 1941 tavaszán rendezett első tanfolyamsorozaton 104 előadás hangzott el, csaknem 3000 hallgató előtt. Az előadás anyagai nyomtatásban megjelentek. Nem egyet közülük több generáció tankönyvként használt, s ma is alapforrásművek.

Az eredményes munkát végző és állandóan fejlődő intézetet is a teljes pusztulás fenyegette 1944–45 fordulóján. A front elvonulása után az intézet helyiségeinek rendbe hozása volt a legelső teendő, és szinte ezzel egy időben újra indult az intézeti élet. Az előadások és konzultációk jól szolgálták az országépítő munkát. E tevékenységgel egy időben a műegyetemi reform az oktatás korszerűsítésének új szellemű elindítója volt, amelyhez szervesen kapcsolódott az intézet munkája.

Az ötvenes években a mérnöktovábbképzés több intézmény feladata lett. A Mérnöki Továbbképző Intézet ebben a helyzetben a gazdaságban eluralkodott mennyiségi szemlélet, s a politika agresszív beavatkozása idején igyekezett színvonalát azzal megőrizni, hogy tanfolyamainak előadóiként neves szakembereket tudott megnyerni, és folytatta jegyzetkiadó tevékenységét.

A megtorpanás évei után kezdeti eredményekről 1957 tavaszától beszélhetünk. A gazdasági, majd a szakmérnökképzés kedvező tapasztalatai pozitív hatással voltak az intézeti életre is. 1961-ben a nyugalomba vonuló Mihailich Győző igazgatói tisztjét Talyigás Ferenc vette át. Fokozatosan növekedett az előadások és a hallgatók száma. Az intézet irányításával több városban alközpont jött létre, amely az adott terület legfontosabb műszaki feladatainak nemcsak megfogalmazója, hanem a tanfolyamok rendezője is volt. A 70-es évek elejétől 600 fölé emelkedett az intézet évi tanfolyamainak száma, s volt olyan esztendő, hogy a hallgatói létszám csaknem elérte a 23 000 főt.

A művelődésügyi miniszter rendeletére létrejött a Mérnöki Továbbképző Tanács az általános és az egyetemeken kívül folyó mérnöktovábbképzési tevékenység koordinálására. A tanács az intézet munkájához ugyan sok segítséget adott, de nem egy esetben korlátozta mozgásterét.

Talyigás Ferenc nyugdíjba vonulása után Pintér Lászlót bízták meg az intézet vezetésével az új igazgató kinevezéséig. 1977-től Földiák Gábor töltötte be ezt a tisztet miniszterhelyettesi kinevezéséig, amikor Kiss Iván kapott megbízást az igazgatói teendők ellátására, majd 1984-ben Horváth Attila került az intézet élére.

A 80-as évek elején különböző körülmények egyidejű hatásaként nagymértékben csökkent a hagyományos mérnöktovábbképzés iránti érdeklődés. A folyamat megállítása érdekében szükség volt az intézet tevékenységének szervezettebbé tételére, és egyes területeken – elsősorban az előkészítés, tájé-

1. ábra Az elnökségben Glatz Ferenc *művelődésügyi miniszter és* Pál László *ipari minisztériumi államtitkár*

2. ábra: A kiállítás megnyitása a BME könyvtárában

3. ábra: A Mérnöktovábbképző Intézet története képekben

koztatás terén – intenzívebbé tételére. Ennek eredményeként a tovább romló környezeti-gazdasági feltételek ellenére a beiskolázott hallgatók száma nem csökkent tovább, mintegy évi tízezer főben stabilizálódott. Ehhez nagymértékben hozzájárult az a körülmény, hogy az évtized közepétől a mérnöktovábbképzésben több új kezdeményezés is megvalósult. Ezek közül meg kell említeni:

– az egy-egy népgazdasági ágazat vagy alágazat számára szervezett szakmapolitikai-szakmai tanfolyamokat;

– a távközlésben és a híradástechnikai iparban dolgozó mérnökök részvételével Magyarországon első ízben rendezett, hat különböző városba a mikrohullámú hálózat útján közvetített videokonferenciát;

– neves szakemberek, tudósok, akadémikusok előadásait – a kitüntetéssel elismert tevékenységükről – az Állami Díjasok fórumán.

A továbbképzés spektrumának szélesedését mutatja számos olyan tanfolyam, amelyek a biztonságtechnikai tervezés területén, az egészségügyben és az erőművekben dolgozó mérnökök számára szerveződtek. Az Országos Középtávú Kutatási-Fejlesztési Terv keretében elsősorban az automatizálás, a robottechnika és a környezetgazdálkodás témakörében indultak a programok célkitűzéseit támogató tanfolyamok.

Új kezdeményezés eredményeként az intézetben 1985 januárjában amerikai és kanadai hallgatók számára angol nyelvű matematikusképzés indult, megkezdődött és napjainkban is folytatódik a New York-i St. John's Egyetem hallgatóinak rendszeres féléves részképzése. A magyar oktatásügy elismerését jelenti, hogy e tanfolyamok keretében az intézetben letett vizsgákat a külföldi intézmények sajátjukkal egyenértékűnek fogadják el. Az idegen nyelvű tanfolyamok között meg kell említeni az UNIDO felkérésére rendszeresen szervezett „Maintenance of Bio-Medical Electronic Equipment" tanfolyamokat és a „Transport Management" kurzusokat, amelyeken a fejlődő országokból érkezett mérnökök mellett a fejlett ipari országok szakemberei is hallgatóként vettek részt. A külföldiek fokozódó érdeklődését bizonyítja, hogy több témakörben intenzív kurzusokat és nyári egyetemeket kezdeményeztek, melyek szervezését az intézet sikeresen látja el.

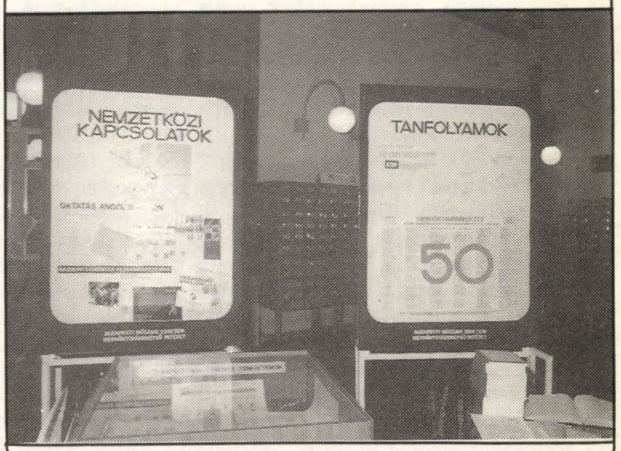
A közelmúlt eseménye, hogy a népgazdaságban meginduló átalakulási folyamat igényeinek megfelelően, az intézet a mérnöki munkához szorosan kapcsolódó menedzser-, gazdaságpolitikai és pénzügyi kérdések tárgyalását is felvette programjába. Ezek időszerűségét többezres érdeklődőlétszám messzemenően alátámasztotta.

A középfokú szakoktatás fejlesztését támogatva, az intézet bekapcsolódott a mérnöktanárok továbbképzésébe is.

A Mérnöktovábbképző Intézet fennállásának 50. évfordulója alkalmából 1989. szeptember 6-án az egyetem dísztermében ünnepi ülés volt. A tanévnyitót Fodor Lajos rektor tartotta. Ezt követően Glatz Ferenc művelődési miniszter és Pál László ipari minisztériumi államtitkár tartott előadást.

Az ünnepélyes tanévnyitót követően a meghívottak megtekintették az egyetem központi könyvtárában a jeles alkalomból rendezett időszakos kiállítást.

4. ábra: A résztvevők egy csoportja a kiállítás megnyitóján



5. ábra: A kiállítás egy részlete

A rádióamatőrök folyóirata a

Rádiótechnika

megjelenik havonta

Éves előfizetési díj: 186 Ft

A Magyar Honvédelmi Szövetség havi folyóirata a

Repülés – ejtőernyőzés

Éves előfizetési díj: 96 Ft

Az osztrák–magyar tüzérség 42 cm-es tarackja

Az első világháború kitörése után a belga erődrendszereket gyorsan leküzdötték a német nehéztüzérség 42 cm-es ostromlövegei. A sajtó világszerte szenzációs cikkekben számolt be ezekről a *csodalövegekről,* pedig akkor jóformán semmi technikai adattal sem rendelkeztek. Szinte semmi sem jelent meg arról, hogy a belga erődöket részben a nyugati frontra vezényelt osztrák–magyar 30,5 cm-es motoros tarackok lőtték szét. Egy szűkkörű osztrák–magyar szakértői csoporton (és pár ügyes felderítőn kívül) kevesen tudták, hogy az osztrák–magyar tüzérség is rendelkezett már 42 cm-es löveggel. Ennek szerkezete és hatása jobb volt, mint a hasonló űrméretű német lövegeké. Érdekes tény, hogy az antant az osztrák–magyar 42 cm-es tarackhoz hasonló löveget nem tudott rendszerbe állítani az első világháború folyamán.

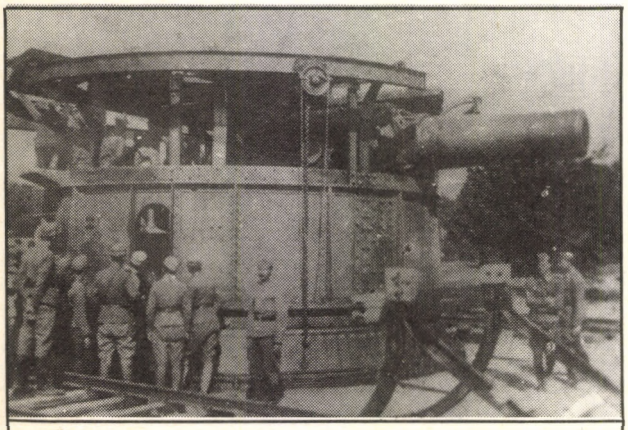
A Monarchia katonai köreiben már 1907-ben felvetődött egy nagy űrméretű tarack tervezése, mely partvédelemre beállítva a legnagyobb *(Dreadnought)* típusú csatahajót is képes biztosan megsemmisíteni. Az első terveket 1909. július 16-án már a Technische Militärische Kommitte (Haditechnikai Bizottság) elé terjesztették. 1910 nyarán elfogadták a végleges tervet, és 1910 novemberében megrendelték az első csövet a pilseni Skoda Werke cégtől. 1912 januárjában elkészült az első cső, és a sikeres lőpróbát elvégezték a pilseni gyári lőtéren. 1913-ban Polába vitték a löveget, itt a lőelemeket és a lőtáblázatot készítette el a lőkísérleti bizottság. Utána tengeri és szárazföldi célokra végeztek vele sikeres lőkísérleteket. A löveget egy betonalapra helyezett páncéltoronyba építették, hivatalos elnevezése *M.14 42 cm L/15 Küstenhaubitze* lett.

Az 1911 M 42 cm-es L/15 partvédő tarack

Az első példányok Pola védelmére készített partvédő tarackok voltak. Az adatok szerint 4 db-ból csak egy volt beépítve. Ezek a jellegzetes, kör alakú páncéltoronyról ismerhetők fel, mert átalakításuk után is ezzel alkalmazták őket. A 430 cm átmérőjű páncéltorony 90 db 150 mm átmérőjű acélgolyón forgott, és 360 fokban elforgatható volt. A páncéltorony és a kupola tömege a beépített löveggel együtt 183 t volt. A lövegcsövet középsarkas, forgózsámolyos bölcsőbe építették be. Zárszerkezete jobbra nyitódó, lapos ékzár, hüvelytömítéssel és ütőszeges gyújtással. Az oldalirány beállítása és a fogasív magasságállítása villamos úton történt, a távmérő adatai szerint. Ugyancsak villamos működésű volt a lövedékfelvonó, a töltőkészülék és a zárelsütés. Áramkimaradás esetén mindezen műveletek kézzel is elvégezhetők voltak. A lőporgázok elvezetésére egy ventilátor szolgált, amely a zár kinyitása után lépett működésbe, és a tornyot friss levegővel látta el. A torony kiszolgálószemélyzete 27 főből állt.

1914 őszén a hadvezetőség elrendelte a Polába beépített 42 cm L/15 tarack harctéri alkalmazását, vasúti szállításra való felkészítését. Ezt a munkát a Skoda Művek 1914 decemberéig gyorsan megoldotta. Az éleslövészet is kiválóan sikerült. A szállításra előkészített „NR 1 üteg" a következő egységekből állt: cső, ágyazat, szétszedhető páncéltorony, valamint a szükséges alkatrészek és szerelékek. „A NR 1" üteg személyzete: 1 fő parancsnok, 8 fő tiszt, 200 fő legénység. A vasúti szállításhoz 56 kocsira volt szükség, ebből 2 különleges, négytengelyes kocsi a cső és lövegtalp szállításához. Az üteg műszaki szervezését, mobilizálását, illetve a vasúti pályára való felkészítését a lövegkonstruktőr, Karl Martinovszky mérnök vezérkari tüzérszázados irányította. Az északi hadszíntérre 1915. január 1-jén érkezett meg, és a bogumilovicsi erdőbe telepítették. Betonalapzat helyett 50 m^3 famáglyára helyezték a páncéltornyot kupola nélkül, majd álcázással rejtették az ellenséges felderítőgépek elől. A legelső lövést 1915. január 14-én reggel 9 órakor adták le Tarnowra.

Legiscsev orosz vezértörzsorvos, aki ott volt a galíciai csaták színhelyén, az Excange Telegraph Company varsói tudósítójának akkor ezeket mondta a Skoda-féle 42-esről: „A *pilseni tarackoknak* átmérőjüktől eltekintve, a Krupp-féle mozsarakkal semmiféle hasonlóságuk nincs. Egy *pilseni* lövedék mindenkit megöl 18 m-en belül, és esetleg olyanokat is, kik ennél távolabb állnak. Némelyekről csak a ruhát szaggatja le a légnyomás, de akik a robbanás közelében állnak, mind megsemmisülnek. Ruháiknak nyoma sincs, és csak apró ércdarabkákat lehet a környéken találni. Ha a robbanás közel történt, a fegyverek fémrészei úgy olvadnak el, mintha villám ütött volna beléjük."



1. ábra. 1914 M *tarack vasúti szállítás utáni felállítása*

2. ábra. 1917 M *autós tarack Franciaországban, Verdun előtt 1918-ban*

A 42-es tarackok alkalmazása

Balkáni hadszíntér (1915. szeptembertől 1916 októberéig): 1915. szeptember–október Belgrád, 1915. december–1916. január Lovcsen (Montenegro), Teodo, Krstac. Bulgária: szvisztovi átkelés a Dunán, 1916. október.

Déli hadszíntér (1915. augusztustól 1918 novemberéig): Albi della Lanze, Barcarola, Borgo, Bosco di Poselaro, compolongói erőd, Cogni Zuna, Costa D'Agra, Coston D'Arsiero, Etsch völgye, Hermada, Hétközség (Sette Communi) fennsíkja, Levico, Mahvinje, Malga Cheserle, Malga del Laghetto, Malga le Frotte, Mattasone, Monte Gabriele, Monte Coston, Monte San Bernardo, Oderzo, Osteria del Gertele, Pergine, piavei átkelés, Porte di Mazzano, Pozzachio, Prosecco, Punta Salvore ,Rovereto, Seravalle, Sotto Castello, St. Cecilia, St. Peter (Görz) Talpina térsége, Valbona-nyereg, Val Morbia, Vallone völgye, Valsugana, Vanza, Verena erődje, Zugna Torta.

Északi hadszíntér (1915. januártól 1917. augusztusig): 1915. január: Tarnów, 1915. május: gorlicei áttörés, 1915. júliustól: Ciechanow, Grabotka, Ivangorod, Nasieks, Novo-Gyorgyevszk. 1916. július: Kelet-Galícia, Chodorov. 1917. július: Kelet-Galícia, Dustoglovi, Zaravanice, Zlocsov, Zlota Gora.

Francia hadszíntér (1918. márciustól 1918. november 5-ig): Beauvais, Crépy, Douai, Douamont erődje, Etraille, Etraye, Lehancourt, Lesdin, Levergies, Ptohain, Saint-Mihiel, Saint-Quentin, Samogneux, Suzy, Villevéque.

Hadszíntérváltozás esetén a tarackokat Hajmáskérre vitték, ahol újból belőtték őket. A lőelemeket újból felülvizsgálták és csak azután szállították el az új hadszíntérre. A települési helyszínek az összes ismert 42 cm-es tarackra együttesen vonatkoznak.

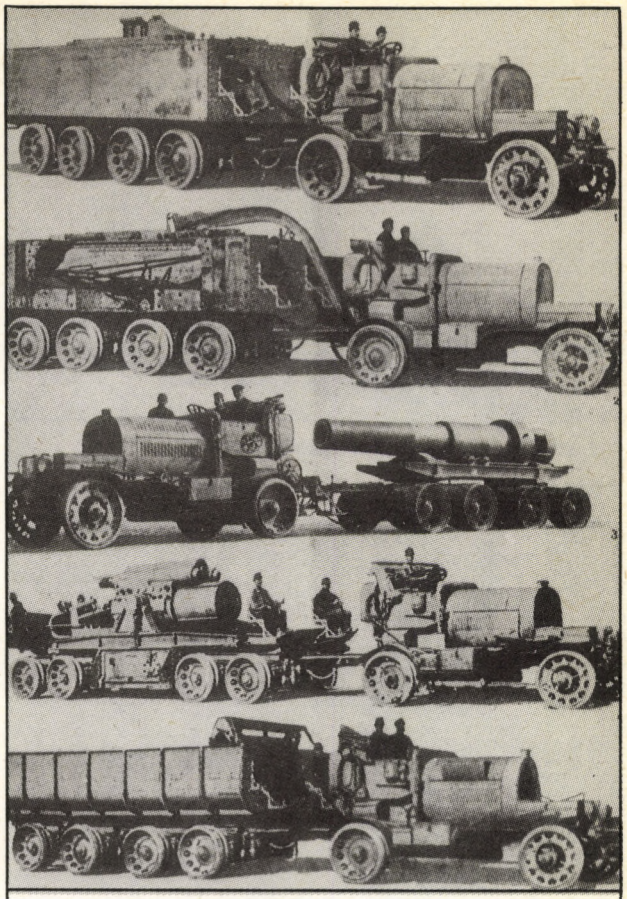
A 42 cm-es tarackok tüzércsoport- és ütegparancsnokai

Franz von Haam vezérőrnagy,
Janecska József ezredes,
Nadherny Leó ezredes,
Arthur von Reutter ezredes,
Reif Alfréd alezredes, majd ezredes,
Rudolf Festner alezredes,
Portenschlag-Ledermayer Rudolf ezredes,
Karl Martinovszky százados, majd őrnagy,
Wacha Ottó százados, majd őrnagy
Rudolf Petter százados,
Csajanek Viktor százados,
Krug Emil százados,
Johann Ratzenberg százados,
Szeder Ferdinánd főhadnagy, majd százados.

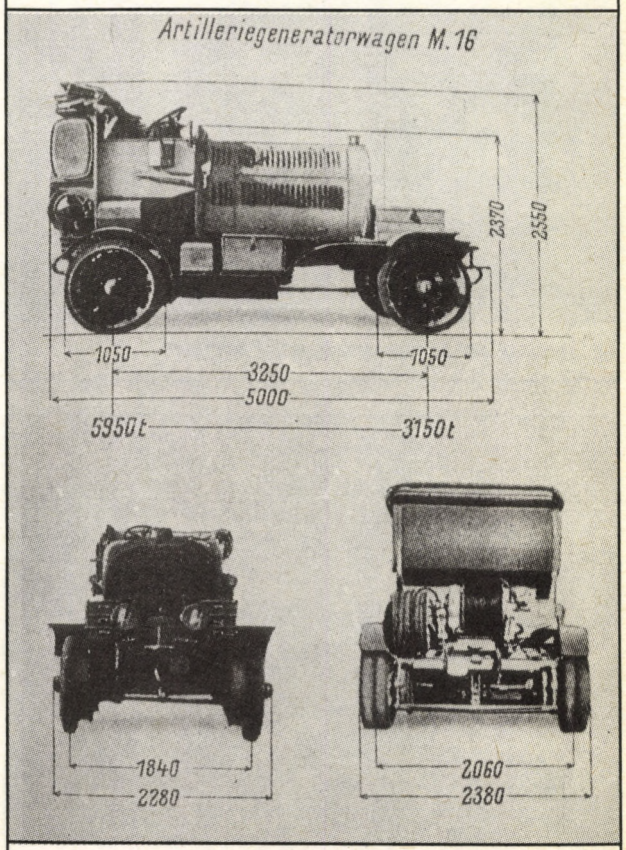
A 16 M és 17 M autóstarackok

1916-ban korszerűsítették a 42 cm-es tarackot, amely így gépkocsivontatású lett. A páncéltornyot elhagyták, a löveg beépített szekrénytalpról tüzelt.

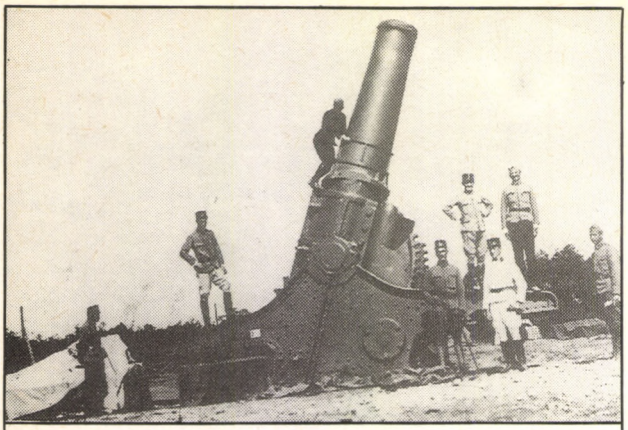
Az *1917 M* típus még egyszerűbb és könnyebb lett. A cső maradt az 1914-es mintájú. Az úgynevezett benzin-elektromos *C*-vonat feltalálója: Ferdinand Porsche mérnök a műszaki tudományok doktora volt, gyártója pedig az Austro–Daimler cég Wiener Neustadt-i telepe. A löveg egységeit külön-külön egy generátorkocsival mechanikusan és villamosan kapcsolt hordkocsi vitte. A generátorkocsi motorja 6 hengeres volt, furata 140 mm, löket 220 mm és 1200-as fordulatszámnál 150 LE-t teljesített. A motorral meghajtott villamos gép 6 pólusú volt, 300 V feszültségű egyenáramot gerjesztett. Ezzel az árammal 10 db, egyenként 15 LE-s 8 pólusú teljesen zárt motort táplálták. 2 db motor a generátorkocsi hátsó kerekeit hajtotta meg, 8 db motor pedig a generátorkocsival összekapcsolt hordkocsi mindenegyes kerekét. A *C*-vontatás tehát összkerék-meghajtású volt, ami akkoriban teljesen új technikát képviselt a löveg-



3. ábra. 1917. M. *autós tarack ütegszervezése*

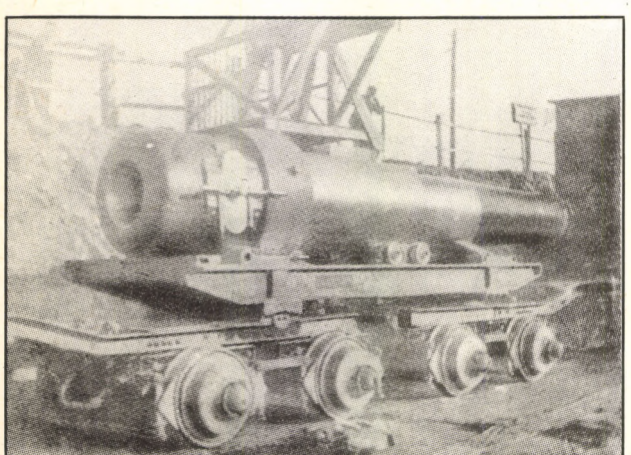


4. ábra. Generátorkocsi



5. ábra. 42 cm tarack legmagasabb csőállással

6. ábra. 42 cm-es tarack szerelése Pilsenben



7. ábra. Csőkocsi vasúti szállításra átállítva

vontatás terén. A *generátorkocsi gyújtása:* Bosch rendszerű volt, hengerenként 2 gyújtógyertyával. *Porlasztója:* Austro–Daimler rendszerű volt, nehézbenzinre beállítva. A generátorkocsin 2 db nagy fényszórót, 1 műszerlámpát, 1 fedéllámpát és 1 levilágító lámpát helyeztek el. *Hűtője:* sárgaréz csőből készült, méhkas rendszerű. *Olajtartálya:* a motorház felső részén, a *benzintartály* a vezető ülése mögött volt. Közepes *üzemanyag-fogyasztása* 100 km-en: 300 kg benzin, 16 kg olaj. Közúton, terepen és vasúti sínen tudott közlekedni. *Vontatási sebessége:* úton 14–16 km/h, vasúti sínen 26 km/h volt. *Emelkedőmászó képesség:* épített úton 26°-ig sínen 9°-ig. A generátorkocsi *tömege:* vezetővel és kísérővel 9,6 t, *hossza:* 5000 mm, *szélessége:* 2380 mm, *magassága:* 2520 mm, *nyomtáv úton:* 1840 mm, vasúton: 1435 mm. Az 1916-os szervezés szerint az autóstarack *üteg létszáma:* 8 fő tiszt és 210 fő legénység volt. *Járműpark:* 32 személy- és teherautó, valamint 4 jármű: jelentőmotoros, konyha- és főzőfelszerelést szállító.

A 42 cm-es 16 M. és 17 M. autóstarackok főbb adatai

	16 M	17 M
Beépített löveg	113 000 kg	110 000 kg
Lövegtalp	12 200 kg	11 200 kg
Bölcső	11 600 kg	11 600 kg
Ágyazás	63 000 kg	50 000 kg
Cső	26 000 kg	26 000 kg
Szekrényágyazások	7,5 m hosszú	6,5 m hosszú
	6,2 m széles	5,2 m széles
	1,75 m mély	1,6 m mély

Az 1914 mintájú cső adatai

Űrméret: az ormozatok között = 420 mm; a barázdák között = 424,5 mm; csavarzathossz: 30 kaliber; csavarzatszög: 5°58'42"; ormozatszélesség: 4,06 mm; barázdaszélesség: 11,64 mm; huzagmélység: 2,25 mm; a cső hossza: 6300 mm; tömege zárral együtt: 26 000 kg, a zár tömege: 1950 kg, csőhátrafutás: 700 mm, csőemelkedés: 15°–70° között.

Gáznyomás: 2400 atmoszféra, a cső 2900 atmoszféra nyomásra volt kipróbálva. Tűzgyorsasága 6–8 percenként egy lövés.

A nehéz és könnyű gránát adatai

	M.14/9 nehéz	M.16/9 könnyű
Tömege	1 000 kg	808 kg
Hossza	1 554 mm	1 366 mm
Kezdősebesség	416 m/s	470 m/s
Végsebesség	316 m/s	370 m/s
Torkolati energia	8 793 mt	9 013 mt
Robbanótöltet	96 kg	96 kg
Indítótöltet	51 kg	55 kg
Lőtáv	12 700 m	14 600 m

A robbanótöltet trotil, az indítótöltet *M.97* csöves lőpor. A gránátok szerelésénél először itt alkalmaztak (minden más államot megelőzve) olvasztott robbanóanyag- (Trotil) beöntést. A gyújtó *42 cm/M.9* mintájú volt, tömege: 3,365 kg, *MV:* késleltetéssel vagy *OV:* késleltetés nélküli kivitelben készítették. A lövedékhüvely anyaga sárgaréz, tömege: 53,2 kg, hossza: 647 mm, átmérője a fenéknél: 462 mm, átmérője a szárnynál: 441 mm.

A gránátok és a hüvelyek a wöllersdorfi lőszergyárban készültek. A háború folyamán az osztrák–magyar tüzérség 11–14 db 42 cm tarackkal rendelkezett. Csak a háború után kerültek ellenséges kézre, egy részük szétrobbantva, mert elszállításuk már nem volt megoldható.

Horváth János

(A haditechnika-történeti cikkben a korhűség miatt egykorú földrajzi megnevezések és műszaki elnevezések szerepelnek. A korabeli mértékegységeket nem változtattuk meg és nem számoltuk át SI-be. Szerk.)

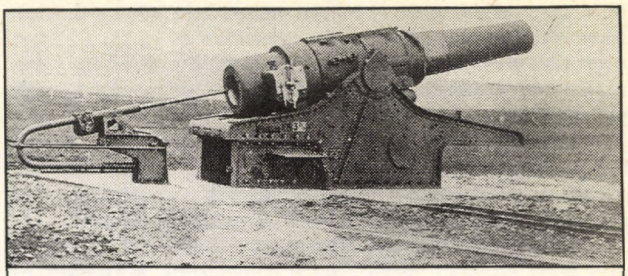
Irodalomjegyzék

Szabályzatok:

- Merkbuch der mit Autozug beförderten Geschütze und der bei K. u. K. schweren Artillerie in stehenden Autotypen. Wien, 1918.
- G–43 Artillerieunterricht für die K. u. K. Festungsartillerie VII. Teil. (Evident geführt bis ende mai 1916.) 42 cm L/15 Küstenhaubitze. Wien, 1916.
- Merkblatt für das Munition de 42 cm M 16 (17) Auto-Hb. und M.14 Kü. Hb. Wien, 1918.
- Artillerie Munition Merkblatter. Wien, 1918.

Folyóiratok:

Honvéd Altiszti Folyóirat Budapest, 1936. 1940. évf.
Magyar Katonai Közlöny Budapest, 1927., 1929. évf.
Magyar Katonai Szemle Budapest, 1931. évf.
Ország-Világ Budapest, 1918. évf.



8. ábra. 1917 M *tarack töltési helyzetben*

Militärwissenschaftliche und Technische Mitteilungen. Wien, 1921–1925.
Österreiche Automobil Zeitung, Wien, 1919.
The Illustrated London News, London, 1938.

Könyvek

Hugo Kerchnave: Ehrenbuch unsere Artillerie, Wien, 1935.
Hermann Schirmer: Das Gerät der schwere Artillerie vor, in und nach dem Weltkriege, Berlin, 1937.
Kincses Kalendárium, Budapest, 1916.

Kiegészítések a PIRT-művek Ju–52-es repülőgép-gyártásához

A Haditechnika 1988/2. sz.-ban közölt „Repülőgépgyártás a Pestszentlőrinci Ipartelepek Rt. vállalkozás keretében 1942–44-ben" című cikkhez német adatok alapján az alábbi kiegészítések tehetők.

Egy tévedés van a 31. oldalon: 1942 elején nem lehetett szó *Ju–52/3mg14e* gépről, csak *g8e* gépről. Mind az ATG, mind az Amiot gyár csak ilyen gépeket gyártott 1944 nyaráig. A *g14e* gép terve Junkersnél csak 1944 elején jelent meg. A PIRT is *g8e* gépeket épített, legfeljebb 1944 szeptemberében jelenhetett meg néhány *g14e* gép, ha egyáltalán volt ilyen.

Az első PIRT *Ju–52/3mg8e* 1943 szeptemberében készült el, ez volt a *TF+VA* német jelű mintagép. A két előszériagép, a *TF+VB* és *+VC* 1943. december elején készült el. A *+VB* az RKI-hoz került, s *S.2+01* magyar jelzést kapott. A futóműtörés tehát nem történhetett 1943 szeptemberében, mint azt a *4. ábra* szövege közli. Egyébként ez a gép visszakerült a PIRT-hez, majd innen Németországba. Akkor a magyar légierőknek hiányzott a *Ju–52,* mert nem volt szállítógép.

Sikerült kieszközölni, hogy a németek átadjanak két *Ju–52* gépet, azzal a feltétellel, hogy 1944 augusztus–szeptemberében ezt a két gépet a PIRT-gyártásból visszakapják. A 131 051 gyári számú gép még 1943. november 16-án végezte első repülését a Junkers Műveknél Bernburgban. December 17-én a gép Bernburgból Wien-Aspernbe repült, december 21-én Aspernből Wiener Neustadtba, majd 23-án Kecskemétre. Itt átadták a légierőknek, s *S.2+02* jelzést kapott. Hamarosan megérkezett Németországból a második gép is, mely az *S.2+03* jelzést kapta. Ez volt a W. N. 131.052 sz. gép. Ezek 1944 januárjában a Malert szállítószázadhoz kerültek. Tehát az *S.2+01* sorban nemcsak PIRT-gépek voltak!

Csak 1944. március végén készült el az első PIRT sorozatgép, egy *g8e,* gyári száma 901 121, német jelzés *TF+VD,* mely Németországba került. Téves azonban Winkler László adatközlése a megrendelésekről. A Junkers gyár anyagából világosan kitűnik, hogy 1944. május 15-én az egész rendelés csak 51 gép volt a PIRT-nél! Ez igen messze van a cikkben említett 260 géptől. Július 15-én a rendelést 120 gépre emelték, s ezek leszállítását 1945 áprilisáig kellett lebonyolítani.

A második német szériagép, a 901 122 gyári számú *TF+VE* 1944. április végén készült el. Ezt májusban két újabb gép követte Németországba. Érdekes az, hogy sikerült megtalálni az egyik német *g8e* gépet. A 901 124 gy. sz. *TF+VG* gép a T. G. 1. egység 13. századába került, s itt *1Z+AX* lett a jelzése.

Június elején a 901 125 is Németországba került, de ekkor a németek úgy döntöttek, hogy a két következő sebesültszállító repülőgép a magyar légierőkhöz kerüljön.

Így kapta meg a magyar légierő június 30-án a 901 126 gyári számú *TF+VI* gépet, mely az *S.2+04* jelet kapta. Ez volt az utolsó magyar gép, mely a magyar jelzés előtt német rádiókódot is viselt. A második sebesültszállító repülőgéppel már kevesebb szerencse volt. A 901 127 gy. sz. *TF+VJ* gépet a magyar légierők ugyan átvették július 17-én, de a gép nem kapott magyar jelzést. Néhány nap múlva az RLM visszavette a gépet, s átadta a német TG. 1. egységnek, amelynek 16. századában a gép a *1Z+BQ* kódjelet kapta, s október 4-én a gépet Eleusisban (Görögország) egy amerikai légitámadás megsemmisítette.

1944 júliusában a PIRT-nél még 10, augusztusában 5 újabb *Ju–52* készült el. Ezekből a magyar légierők már többet átvettek (jelzés S.2+05-től) mikor szeptember 7-én a németek úgy döntöttek, hogy a magyar légierők összesen 23 *Ju–52* gépet kapjanak, s így, mind a 14 gép a 102/1. és 2. szállítószázadhoz került.

Szeptemberben további 5 gép készült el a PIRT-nél. Tekintettel azonban a nehéz harctéri helyzetre, ezekre a németek tartottak igényt. Így a *TF+VK*-tól a *+VO*-ig gépek Németországba kerültek. Ebből sikerült megtalálni a 901 150 gyári számú *TF+VO* gép nyomát, melyet német pilóta október 4-én repült be Dessauban.

1944 októberében a PIRT-nél további 4 db *Ju–52* készült

el. A szeptemberi súlyos csákvári veszteségek miatt e 4 gépet ismét a magyar légierők kapták. Jelzésük *S.2+19*-től *+22* lett. Mint ismeretes, az *S.2+23* már nem készült el teljesen, s már csak a szovjet légierő használta 1945-ben, amikor Budaörsről elrepültek vele.

A fentiekből pontosan kiderül a PIRT-gépek száma. 15 gép kapott német jelzést *TF+VA* és *+VO* között. Ezekből azonban a *+VI Ju–52/San* gépet a magyar légierők használták *S.2+04* jelzéssel. A németek tehát 14 PIRT *Ju–52* gépet kaptak.

A magyar légierők utolsó gépe az *S.2+22* volt, a sorozat első gépe azonban visszakerült a németekhez, a második és harmadik gép pedig nem PIRT, hanem Junkers gyártású gépek voltak. Így a légierők 19 PIRT-gépet kaptak.

Végezetül az *S.2+23* elkészült gép a Szovjet Hadsereghez került. Tehát a PIRT 14 német, 19 magyar és 1 szovjet gépet; összesen 34 db *Ju–52*-t készített el. Winkler László közlése a cikke végén, miszerint: „A tervezett német szállításból kb. 50 repülőgép kerülhetett teljesítésre. A PIRT teljes szerelési munkája 70 repülőgépre tehető" – minden reális alapot nélkülöz. Összesen 34 gép készült el, s nem több. Czebe–Pethő 1946-ban készült munkájukban (Magyarország a második világháborúban) már régóta leszögezték ezt az adatot.

Több tévedés található már a cikk elején is. A *Ju 52/3mg3e* például nem volt 17 utasüléses standard Lufthansa változat, mint Winkler László írta, hanem a Luftwaffe első standard bombázó típusa. Ebből 1000 darabot gyártottak 1934–1937-ben. Horthy Miklós gépe, a *HA–DUR*, 1936 végén semmiesetre sem lehetett *g4e* gép. Ez utóbbi változat prototípusa ugyanis csak 1937 júliusában jelent meg a Weser gyárnál, s a *g4e* egy tipikus katonai szállítógép volt.

Az utasszállító *Ju–52* gépeket nem gyártották sorozatban, csak a katonai gépeket. A katonai szériagyártás egyes gépeit vagy sorozatait engedték át Junkersnél polgári vagy exportgépnek.

A *g4e* gép például a következő alváltozatokban létezett: Ausführung E – teherszállító gép, F – ejtőernyős szállítógép, H – tantermi gép (rádió és navigáció), R – összekötő és futárgép, S – sebesültszállító gép, St – századszállító gép.

A magyar légierők igénye a *Ju–52* gépre már 1940 végén jelentkezett, 70 db géppel 7 szállítószázadot akartak szervezni 1943 őszéig. Ebből 2 ejtőernyős szállító, 3 szállító és 2 sebesültszállító lett volna. Az első rendelést 1941 áprilisában adták le a Junkers cégnek 54 gépre: 24 ejtőernyős szállító, 8 tantermi, 4 futár és 18 sebesültszállító.

A HM 1942. május 12-én vette meg a *Ju–52* licenciáját 1,75 millió RM-ért. A Hitelbank 5 millió P alaptőkéjével és IMI kölcsönből október 7-én hozták létre a PIRT-et a Ferihegyi repülőtér közelében. 1942. október 29-én a Honvédelmi Minisztérium a gyártól 100 db *Ju–52* gépet rendelt. Később azonban a rendelésállomány többször változott, mivel 1943 márciusában a gyárat bevonták a közös magyar–német repülőgépprogramba. A gyár 50 millió pengő beruházással épült meg, s végső kapacitását havi 30 gépre tervezték. Amint fentebb láttuk, a maximális kapacitást 1944 júliusában érték el, s ez is csak 11 gép volt.

Érdemes ezzel összehasonlítani a francia gyártást. Az Amiot gyárnál havi 30 *Ju–52*-re tervezték a kapacitást. Az Amiot azonban már 1942-ben elkészített 40 gépet, s 1943 tavaszán elérték a havi 30 gépes kapacitást. 1943-ban 321 gépet készítettek, s további 155 gépet 1944 első 7 hónapjában. A felszabadulás után *Toucan* néven ismét beindították a gyártást, s 1948-ig további 415 gépet készítettek. Igaz, az Amiot nem volt új gyár, mint a PIRT, s már a harmincas években is építettek nagy méretű fémgépeket sorozatban. Viszont az Amiot gyár egy megszállt országban volt, s a németeknek fokozatos ellenségeskedés és szabotázs között kellett megszervezni a termelést. Ennek ellenére az 1941-ben megrendelt 500 *Ju–52* helyett sikerült 516 gépet készíteni, noha a gyár már 1944 augusztusában amerikai kézre került.

Vajda Ferenc Antal

Táblázat

Az ismert Ju–52 gépek számozása

Sorsz.	Átadási időpont	Német rádiókód	Gyári szám WN; PIRT	Alakulatnál lévő lajstromjel
1.	1943. IX.	TF+VA		mintagép német alakulatnál
2.	1943. XII.	TF+VB TF+VC		S.2+01 mintagép
3.	1943. XII. 13.	?	Junkers 131.051	S.2+02 1944. I.
4.	1943. XII.	?	Junkers 131.052	S.2+03 1944. I.
5.	1944. III. vége	TF+VD	901.121	1. sz. sorozatgép, német alakulatnál
6.	1944. IV.	TF+VE	901.122	2. sz. sorozatgép német alakulatnál
7.	1944. V.	TF+VF	901.123	3. sz. sorozatgép német alakulatnál
8.	1944. V.	TF+VG	901.124	4. sz. sorozatgép TG. 1/13-nál 1Z+AX
9.	1944. VI. eleje	TF+VH	901.125	5. sz. sorozatgép
10.	1944. VI. 30.	TF+VI	901.126	6. sz. sorozatgép S.2+04 jelű sebesültszállító változat
11.	1944. VII. 17.	TF+VJ	901.127	7. sz. TG. 1/16-nál 1Z+BQ
12.	1944. VII.		901.128	8. sz. S.2+05
13.	1944. VII.		901.129	9. sz. S.2+06
14.	1944. VII.		901.130	10. sz. S.2+07
15.	1944. VII.		901.131	11. sz. S.2+08
16.	1944. VII.		901.132	12. sz. S.2+09
17.	1944. VII.		901.133	13. sz. S.2+10
18.	1944. VII.		901.134	14. sz. S.2+11
19.	1944. VII.		901.135	15. sz. S.2+12
20.	1944. VII.		901.136	16. sz. S.2+13
21.	1944. VII.		901.137	17. sz. S.2+14
22.	1944. VIII.		901.138	18. sz. S.2+15
23.	1944. VIII.		901.139	19. sz. S.2+16
24.	1944. VIII.		901.140	20. sz. S.2+17
25.	1944. VIII.		901.141	21. sz. S.2+18
26.	1944. VIII.		901.142	22. sz. S.2+19
			Hiányzik a 143, 144, 145 gyári szám	
27.	1944. IX.	TF+VK	901.146	23 sz.
28.	1944. IX.	TF+VL	901.147	24 sz.
29.	1944. IX.	TF+VM	901.148	25 sz.
30.	1944. IX.	TF+VN	901.149	26 sz.
31.	1944. IX.	TF+VO	901.150	27 sz.
32.	1944. X.		901.151	28 sz. S.2+20
33.	1944. X.		901.152	29 sz. S.2+21
34.	1944. X.		901.153	30 sz. S.2+22
35.	1944. X.		901.154	31 sz. S.2+23 *Budaörsi* gép
36.	1944. XI.		901.155	32 sz. S.2+24 félig kész a gyárban

A cikk megjelenése, illetve a kiegészítések elkészülte után derült ki, hogy az S.2+01 *sz.* Ju–52 *gép nem került ki Németországba, az összes korábbi cikkekben írott megállapítások tévesek, mivel szóbeli közlésen alapultak. Batta Imre hajózó távírász repülő leírásából kiderül, hogy az* S.2+01 *gép 1944. januártól június végéig biztos, hogy Magyarországon repült, lásd Aero História 1988/2. sz. (Szerk.)*

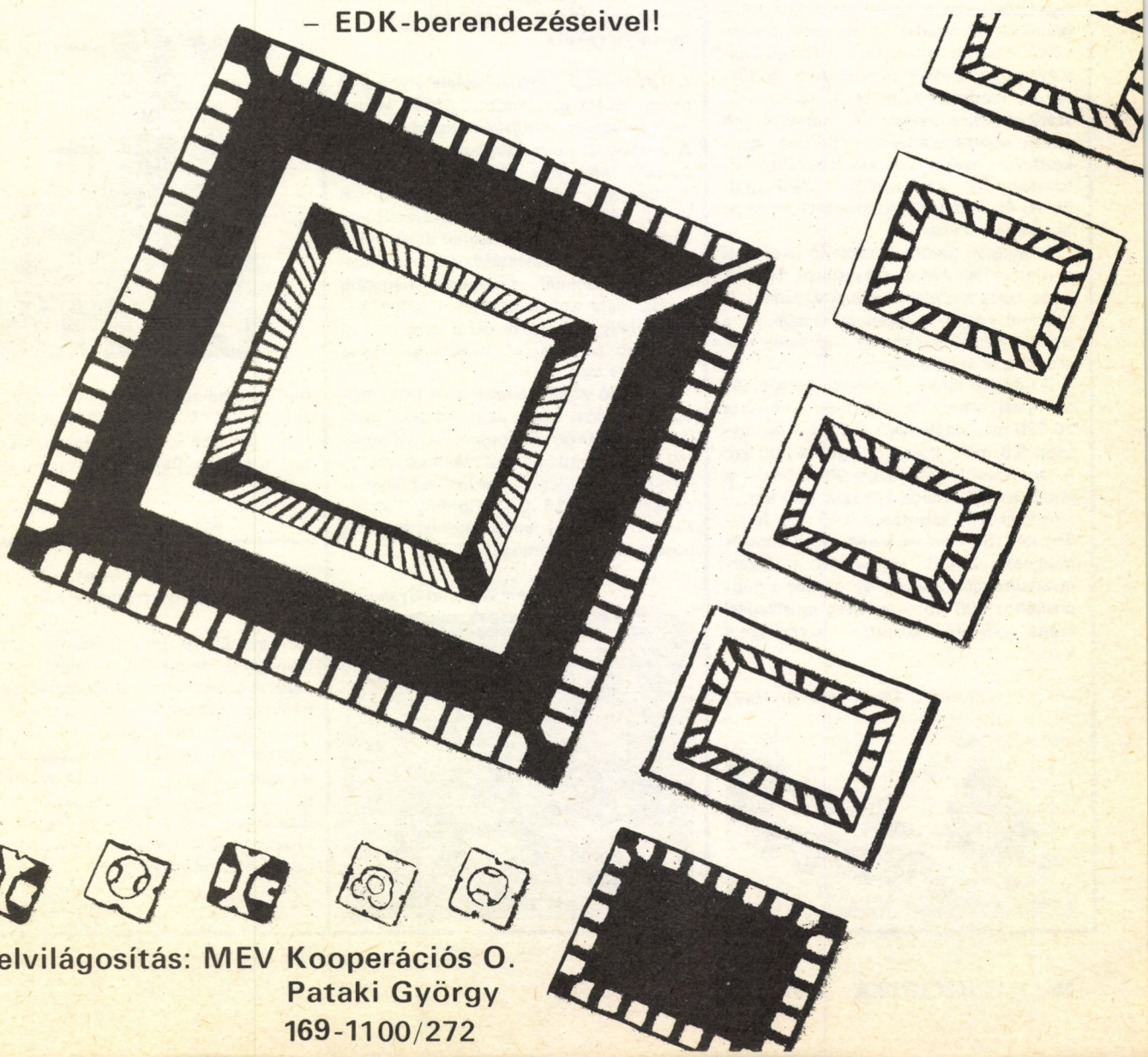
MEV MIKROELEKTRONIKAI VÁLLALAT

1047 Budapest IV., Fóti út 56.
Tel.: 169-1100 Tx.: 22-7306
Telefax.: 60-38-68

TARTSON LÉPÉST A

MIKROELEKTRONIKAI VÁLLALAT

- hibrid áramköreivel!
- félvezető eszközeivel!
- speciális mérőberendezéseivel!
- hírközlő berendezéseivel!
- EDK-berendezéseivel!



Felvilágosítás: MEV Kooperációs O.
Pataki György
169-1100/272

haditechnikai híradó

G6–SP típusú, dél-afrikai önjáró tarack

A dél-afrikai fegyveres erők főként brit és kanadai eredetű, vontatott tarackjai az Angola ellen vívott harcokban mind terepjáró képességben, mind hatékonyságban (elsősorban a lőtávolságban) alul maradtak az angolai és kubai csapatok szovjet eredetű tüzérségi eszközeivel szemben. Ezért az Enguiries to Armscor hadiipari vállalat új, gumikerekes, önjáró, 155 mm-es tarackot fejlesztett ki. Lényegében arról van szó, hogy a korszerű löveget a haderőnél 1976 óta rendszerben lévő *Ratel* típusú, 6x6 kerékképletű gyalogsági harcjármű alvázára szerelték fel, biztosítva ezzel a megfelelő mozgékonyságot és – az ottani viszonyoknak megfelelő – terepjáró képességet.

A prototípust 1982 szeptemberében mutatták be, és 1986-ra elkészült a négy darabból álló nullsorozat is. A továbbfejlesztés során a torony két oldalára 4-4 gránátvetőt szereltek fel, növelték a páncélvédettséget, áttervezték a tornyot, javították az erőátviteli rendszert, új tűzvezető rendszert készítettek, és új csőszájféket alkalmaztak. A korszerűsített tarack sorozatgyártását 1988-ban megkezdték, s ezeket – de már a korábbi változatokat is – bevetették a délnyugat-afrikai és – az UNITA támogatására – az angolai harcokban is.

A nyugati katonai szaksajtó jelentései szerint előrehaladott tárgyalások folynak arról, hogy a chilei hadiipari vállalatok is gyártani fogják – licencia alapján – a *G6–SP* típust az ország fegyveres erői számára, esetleg exportra is.

Az önjáró tarack fontosabb harcászati-technikai adatai az alábbiak: – hossza 10,335 m; – szélessége 3,4 m; – magassága 3,8 m; – harci tömege 46 000 kg; – legnagyobb sebessége 90 km/h; – a jármű hatótávolsága közúton 600 km; – lépcsőleküzdő képessége 0,45 m; – fegyverzete 155 mm-es löveg, 12,7 mm-es géppuska, 2x4 db gránátvető; – lőszerjavadalmazása a löveghez 47 db; a géppuskához 900 db; – a löveg emelkedési szöge —5+75° között; – személyzete 6 fő.

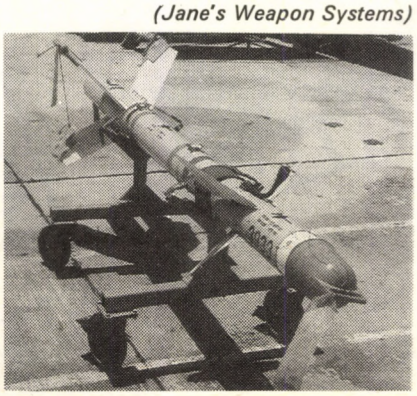
(Jane's Armour and Artillery)

Phyton–3 típusú, levegő-levegő osztályú rakéta

A Rafael izraeli hadiipari vállalat *Python–3* típusú rakétáját a korábbi, *Shafrir* típusú légiharc-rakéta utódjaként fejlesztette ki. A *Python–3* típus harmadik generációs, passzív infravörös önirányítású, szilárd hajtóanyagú rakéta. 500 m és 15 km között bármilyen cél ellen alkalmazható. Kivitelezését tekintve hasonlít az amerikai *Sidewinder* rakétacsalád változataihoz, azonban azoknál lényegesen nagyobb robbanófeje következtében a célon katasztrofális rombolást okoz, más szóval a kisebb célokat (pl. vadászrepülőgép) *darabokra tépi.*

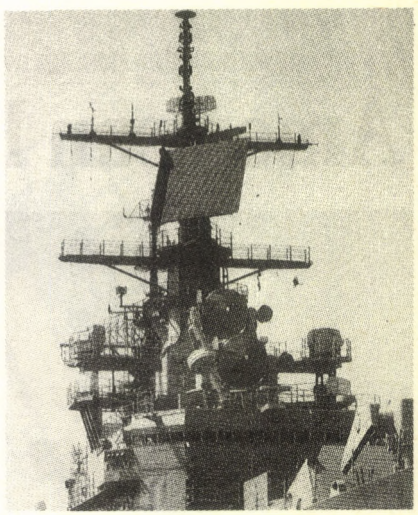
A gyártó vállalat a rakétát némileg módosította úgy, hogy az a korábbi géptípusokon *(Kfir, Phantom F4, Mirage–III)* túl, napjainkban már alkalmazható az izraeli légierő legkorszerűbb repülőgéptípusainak (F–16 C/D Fighting Falcon, F–15 C/D Eagle) fedélzetéről is. A rakéta hossza kb. 3 m, tömege 120 kg.

(Jane's Weapon Systems)



Amerikai hadihajók rádióelektronikai harceszközeinek korszerűsítése

Az amerikai haditengerészet korszerűsítési programjainak keretében kiemelt fontosságú a hadihajók rádióelektronikai harceszközeinek korszerűsítése. Ennek keretében a vezető rádióelektronikai vállalatok korszerűsítik a hajók felszerelését, vagy minden vonatkozásban új eszközökkel szerelik fel azokat. Így a hajók antennarendszerei egyre bonyolultabbakká válnak. A haditengerészet LEAHY elnevezésű, légvédelmi feladatokra hivatott korszerű cirkálóját az ITT vállalat által gyártott, *AN/SPS–4BE* típusú, háromdimenziós lokátorral, két *AN/SPG–55B* típusú rakétakövető lokátorral, mes-



terséges holdas terminállal (*WSC–3* típus), *AN/SPS–100* típusú, vízfelszíni célokat felderítő lokátorral és *AN/SLQ–32* típusú korai előrejelző rendszerrel szereltek fel.

(Miltronics)

TOW–2 páncéltörő rakéta – vezetékes távirányítás nélkül

Az Egyesült Államok szárazföldi erőinek megbízása alapján a Hughes hadiipari vállalat fejleszti a *TOW–2* vezetékes távirányítású változatát. A konténerből indított, optikai úton irányított, vezetékes távirányítású rakéta helyett egy, a milliméteres hullámtartományban vezérelt altípusról van szó, amelynél biztosítható a rakéta nagyobb sebessége, egyúttal kiküszöbölhetők a vezetékes távirányításból adódó más hátrányok is.

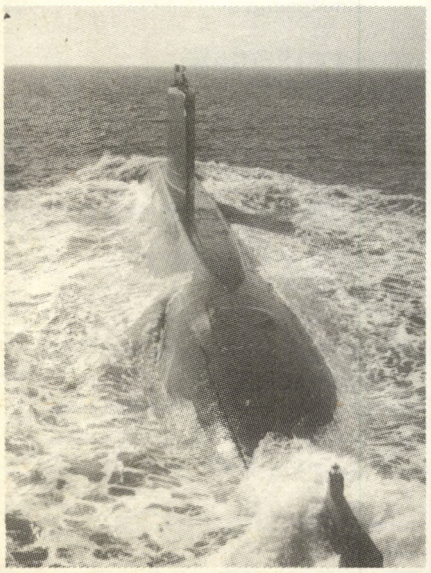
(Armada)

Kisebbek, csendesebbek és olcsóbbak lesznek az új francia támadó atom-tengeralattjárók

Franciaország 1954-ben kezdte el atomhajtóműves, támadótengeralattjáró-programját *(Project Q244)*, azonban ezt a programot a szükséges, jelentős – de rendelkezésre nem álló – urándúsító kapacitás miatt törölték. Hozzájárult a törlés okaihoz, hogy a rendelkezésre álló műszaki feltételek csak nagyméretű reaktorok gyártását tették volna lehetővé, amelynek következtében az egyes hajók vízkiszorítása elérte volna a 6500 t-t. De Gaulle tábornok kezdeményezésére 1972-ben azonban megkezdődött az önálló francia atomütőerő kiépítése. Ekkor a csapásmérő atomtengeralattjáró-programhoz viszonyítva egyéves késéssel ismét megindult a támadó tengeralattjárók építése. 1983-ban szolgálatba állították a RUBIS elnevezésű támadó tengeralattjárót, majd azt követte a SAPHIR (1984), a CASABIANCA (1987) és az EMERAUDE (1988). Az ötödik, 1988-ban vízre bocsátott hajó már lényegesen korszerűbb volt, és további hasonló típus építését is megkezdték. A „család" utolsó tagját várhatóan 1995-ben állítják szolgálatba. A hetedik és nyolcadik hajó azonban már jelentősen különbözik elődeitől és a Kanadának is javasolt AMÉTHYSTE hajóosztályba tartozik. A RUBIS osztályba tartozó négy hajót a következő tíz év alatt úgy korszerűsítik, hogy azok megközelítik az AMÉTHYSTE osztályba tartozó rokonaik lehetőségeit.

A haditengerészet azonban egy új, 4000 tonnás program végrehajtásához is hozzáfog. Ezek a hajók kisebbek, csendesebb járatúak és olcsóbbak lesznek, azonban tűzerejük meg fogja haladni elődeik tűzerejét. Merülési mélységük eléri a 350 m-t. Fegyverzetükbe 4 torpedóindítócső és 14 ezekbe betölthető fegyver (*Exocet* rakéták, vezetékes távirányítású torpedók, akusztikus torpedók, mélységi bombák stb.) tartozik. Az új hajókat tengeri körzetek megtisztítására, fontos térségek lezárására, felszíni hajók kísérésére és ellenséges konvojok megsemmisítésére tervezik.

(International Defense Review)



Brit döntés az AS.90B típusú tarack rendszeresítéséről

A brit nemzetvédelmi minisztérium döntése értelmében a 105 mm-es, *Abbot* típusú tarackok helyett a Vickers Shipbuilding and Engineering vállalat *AS.90B* típusú, 155 mm-es önjáró tarackját rendszeresítik. A vállalat 4 millió font (6,9 millió dollár) értékű szerződéssel korszerűsítette az *AS.90* típusú tarackot. A korszerűsítés során – a világon első ízben – olyan lézer-giroszkópot integráltak a lövegcső szervorendszerébe, amely lehetővé teszi a menet közbeni tájékozódást, gyorsítja és pontosabbá teszi a célzást.

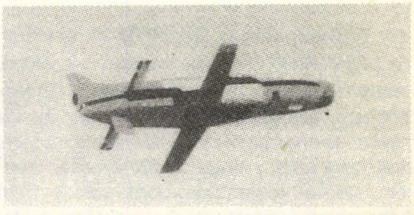
A nemzetvédelmi minisztérium e típusból 241 darabot szándékozik megvásárolni két tételben (166 db és 75 db), a rendelkezésére álló anyagi lehetőségek függvényében. Korábban tanulmányozták a BMY vállalat által az Egyesült Államok és Izrael fegyveres erői számára fejlesztett *M 109 A6(HIP)* típusú, korszerűsített tarackot is, melynek érdekessége az emberi hanggal és digitális üzemű rádióadóval vezérelt fedélzeti rendszer és egy olyan automatikus tűzvezető rendszer, amely minden pillanatban megadja a jármű pontos helyzetét és a lövegcső oldalszögét, „kiszámítja" a szükséges oldalszöget, a többi szükséges lőelemet és beállítja a lövegcsövet.

(Defence)

Új lokátorromboló fegyver, a Tacit Rainbow

A Northrop amerikai hadiipari vállalat *AGM–136A Tacit Rainbow* típusnéven új, lokátorromboló fegyvert fejleszt a légierő és a haditengerészeti légierő számára. A nagy sebességű, sugárhajtóműves eszközt – lényegét tekintve –, robotrepülőgépet a *B–52* és *A–6* típusú repülőgépek fedélzetéről tervezik indítani. A repülőtest fesztávolsága 1,56 m; magassága 0,695 m. A rávezetőfeje az ellenséges rádiólokátorok által kisugárzott jeleket használja fel az önirányítás során. Üzemi frekvenciája teljes egészében átfogja az UHF-sávot, de működik a 2–35 GHz frekvenciatartományban is. Az üzemi frekvencia következtében elsősorban a tűzvezető lokátorok ellen alkalmazható. Hatótávolsága – 3000 m-es magasságból indítva – eléri az 500 km-t. A tervezett 25 indítási kísérletből kettőt már sikeresen végrehajtottak. A hordozó mindkét esetben *B–52* típusú hadászati bombázó repülőgép volt. Sikeres fejlesztés esetén tervezik azt is, hogy – a légi indítású üzemmód mellett – esetleg egy speciális konténerből végzik a szárazföldi indítást.

(Interavia)



Becslések az MX-rakéták telepítésére alkalmas vasúti pályák hosszáról

Az eddigi felmérések szerint legalább 19 200 km hosszúságú az Egyesült Államokban annak a vasúthálózatnak a hossza, amely alkalmas a vasúti kocsikon elhelyezett *MX*-rakéták manőverezteté-sére, de a szakértők további lehetőségek után kutatnak. A pálya alkalmasságának felmérése során alapvető kritérium a rakéták szállításához, ellenőrzéséhez, karbantartásához és indításához, valamint a biztonsági személyzet elhelyezéséhez szükséges négy vasúti kocsi tömege és azok méretei. A vasúti kocsik tömege ugyanis minimálisan 90 720, maximálisan 263 459 kg lehet, míg hosszúságuk a 27, magasságuk a 4,8, szélességük a 2,9 m-t nem haladhatja meg.

A vasúti szakemberek szerint ezek az adatok még elfogadhatóak, de ha a méretek és a tömeg tovább növekedne, áthidalhatatlan problémákat okozhat a megfelelő hosszúságú pályák kiválasztása.

Ismeretes, hogy a korábbi elképzelések szerint 25 szerelvényen összesen 50 rakétát helyeznének el. A tervet illetően 1989 májusában a Bush-kormányzat jóváhagyását adta.

(Jane's Defence Weekly)

Korszerűsített Sea King típusú helikopterek a nyugatnémet haditengerészetnél

A Messerschmitt–Bölkow–Blohm hadiipari konszern jelentős változtatásokat hajt végre a haditengerészet brit eredetű, *Sea King Mk.41* típusú helikopterein. A korszerűsítés során a helikoptereket alkalmassá teszik támadófeladatok végrehajtására is. Ennek érdekében a helikoptereket a Ferranti brit vállalat korszerű *Sea Spray Mk.3* típusú felderítőlokátorával és a British Aerospace vállalat *Sea Skua* típusú rakétáival szereli fel. A felszíni hajók ellen bevethető *Sea Skua* típusú rakéta fontosabb harcászati-technikai adatai az alábbiak: – hossza 2,5 m; – átmérője 0,25 m; – fesztávolsága 0,72 m; – indulótömege 147 kg; – a hatótávolsága 20 km; – robbanótöltet tömege 20 kg; sebessége 0,8 Mach; – irányítása félaktív rádiólokációs.

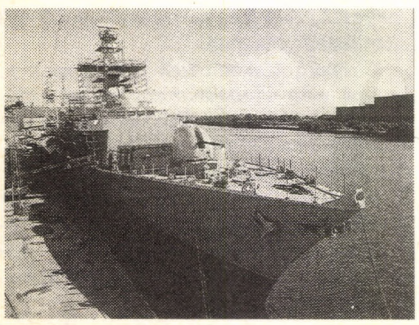
(Navy International)

Új fregatt a brit haditengerészet számára

Nagy-Britanniában az 1970-es években kezdték meg egy új, viszonylag olcsó, exportálható fregatt fejlesztését. A fejlesztésben vezérelvként szerepelt egy új, víz alatti szonarrendszer kialakítása, amely lehetővé teszi a tengeralattjárók elleni harcot, és lényeges szempont volt a hajó visszaverő felületének csökkentése. A létrehozott, minden tekintetben korszerű, a szokásos fregattméreteknél kisebb hajó fontosabb harcászati-technikai adatai az alábbiak: – vízkiszorítása 3500 t (teljes terheléssel 4200 t; – méretei 133x15x5,5 m; – hajtómű *CODLAG 2 SM1A* típusú gázturbina 25 000 kW (34 000 LE); – sebessége 28 csomó (51,8 km/h); – fegyverzete: 8 db *Harpoon* rakétaindító, 32 db *Seawolf* típusú rakéta; 1 db 114 mm-es ágyú; 2 db 30 mm-es gépágyú; – hatótávolsága: 15 csomó sebesség mellett 7800 mérföld (12 550 km); – személyzete: 17 tiszt, 168 matróz.

Képünk a 23-as típusú fregattosztály első példányát, a HMS NORFOLK-ot ábrázolja.

(Defence)



Indiai rakétakísérlet

India májusban sikeresen végrehajtotta első közép-hatótávolságú rakétájának kísérleti indítását. A rakétát, amelynek a neve *Agni* (Tűz), Chandipus körzetéből indították, az északi Orissa államban. A 2500 km hatótávolságú rakéta becsapódását a Bengáli-öbölben tervezték, Srí Lanka és az indiai Andaman-szigetek között. Azt, hogy valójában hol csapódott be, nem közölték.

Ezzel a kísérlettel India belépett a saját ballisztikus rakétaerővel rendelkező országok (Egyesült Államok, Szovjetunió, Nagy-Britannia, Kína, Franciaország és Izrael) szűk körébe.

Mindamellett Indiában közölték, hogy nem szándékoznak nagy mennyiségű rakétát gyártani, ezzel a kísérlettel csak demonstrálni szándékoztak az ország műszaki lehetőségeit.

(AFP)

Föld körüli pályán a harmadik NAVSTAR navigációs műhold

Delta-2 típusú hordozórakétával augusztus 18-án a Cape Canaveral-i támaszpontról Föld körüli pályára juttatták a harmadik *NAVSTAR* típusú navigációs műholdat. Az amerikai légierő 1992-ig 21 ilyen műholdat tervez pályára juttatni. Az egyenként 65 millió dollár értékű műholdakból álló rendszer feladata a NATO fegyveres erők szárazföldi, légi és haditengerészeti erőinek kiszolgálása megfelelő navigációs adatokkal. A műholdak, amelyek 15 m-es pontossággal képesek meghatározni a járművek vagy más objektumok helyét a földfelszínen, egy külön polgári csatornával is rendelkeznek, elsősorban a légi és tengeri forgalom irányítása céljából. Az első *NAVSTAR* műholdat ez év februárjában, a másodikat júniusban helyezték pályára. A következő három évben két-három havonta lép működésbe egy-egy műhold.

(Reuter)

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Д-р Чорба Янош: Обнаружение находящихся за горизонтом целей с помощью коротковолновых РЛС 2

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Что произошло в Норвежском море? 5
Формирование американского авианосного морского флота. Часть III 9
Израильский танк «Меркава Марк 3» 16
Ле Бурже, 1989 19
Военные корабли с несущими крыльями 23
Самолет, работающий от солнечной энергии 26

КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Проблема перевозки элементов «Энергии» и «Бурана» 28

ОТЕЧЕСТВЕННОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Грузовик типа Т.18.188—6.6 32
Тодор КАРМАН 34
50 лет переподготовки инженеров 38

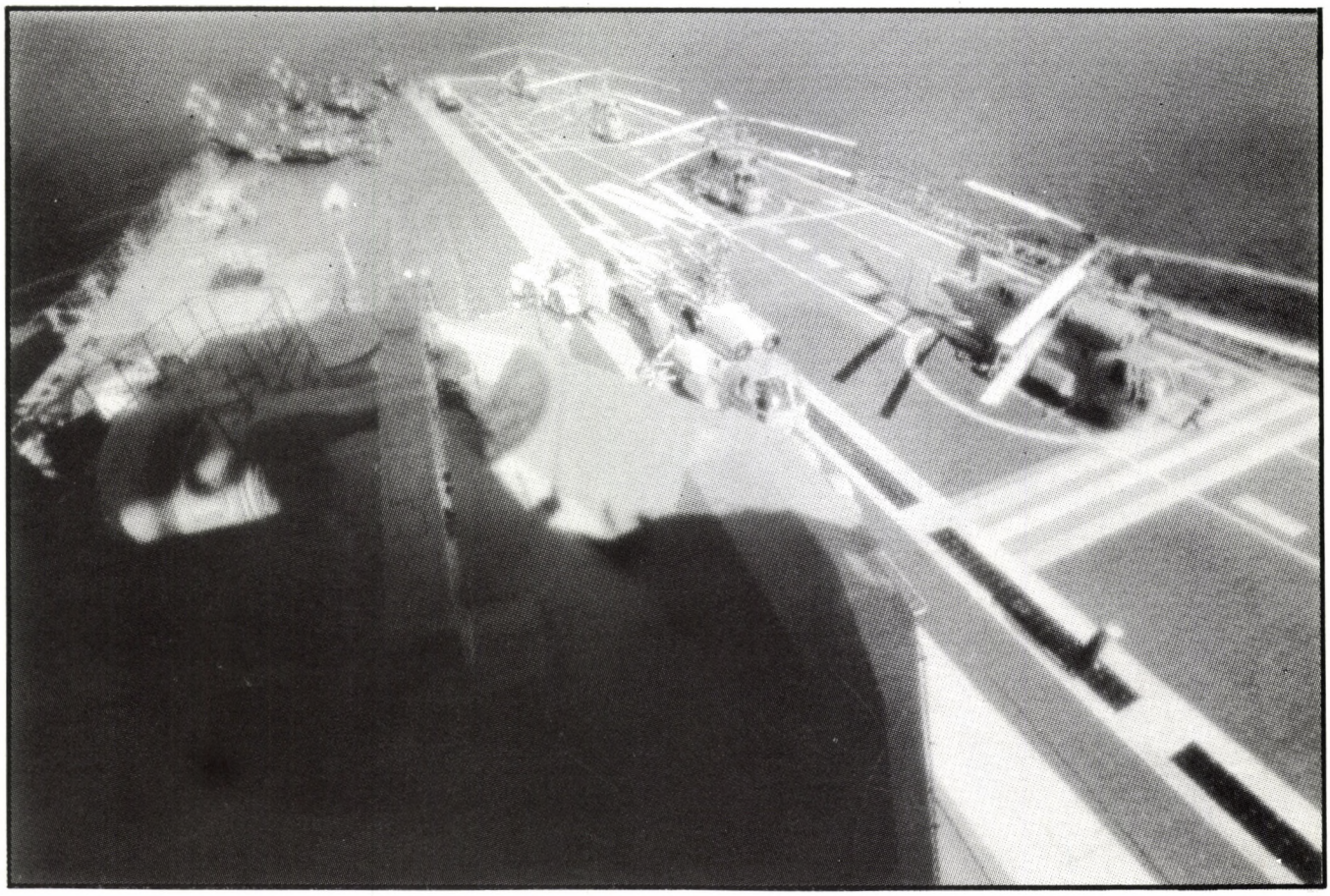
ИСТОРИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

44 см гаубица австро—венгерской артиллерии 40
Дополнения к производству самолета Ю—52, изготавливаемого комбинатом ПИРТ 43

ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ НОВОСТИ

Jak–36 és Jak–36U gépek a KIJEV fedélzetén (APN)

Ka–26 helikopterek a NOVOROSZIJSZK fedélzetén (APN)



Ára: 14 Ft