Könyvtár

1985 1

HADITECHNIKA

1985 MÁR 25

A MAGYAR NÉPHADSEREG
MŰSZAKI TUDOMÁNYOS
ÉS ISMERETTERJESZTŐ
FOLYÓIRATA

1985. január–március
XIX. évfolyam

A szerkesztő bizottság elnöke:
MAZÁN PÁL
mérnök ezredes

Elnökhelyettes:
LEIPNIKER ARTUR
mérnök ezredes

Felelős szerkesztő:
AMACZI VIKTOR
mérnök alezredes

A szerkesztőség postacíme:
Budapest
Postafiók 26
1525
Telefon: 164-691

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

Postacím:
Budapest
Postafiók 22
1440
Telefon: 331-170

85.2706/2–01
Zrínyi Nyomda,
Budapest
Felelős vezető:
Vágó Sándorné

INDEX: 25 381

HU ISSN: 0230–6891

NDK-s partvédő naszádok gyakorlaton

HADITECHNIKA

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: 56,– Ft. ● Egyes szám ára: 14,– Ft. ● Példányonkénti árusítás a Posta hírlapüzleteiben. ● Kéziratokat nem őrzünk meg és nem adunk vissza!

Címképünkön:
ÖNJÁRÓ
CSAPAT-
LÉGVÉDELMI
RAKÉTA
GYAKORLATON
Hátsó borítónkon:
LÉGVÉDELMI
RAKÉTÁK
ÁTRAKÁSA
(Kiséri Nagy
Ferenc felvételei)

A Magyar Néphadsereg műszaki tudományos és ismeretterjesztő folyóirata

TIZENKILENCEDIK ÉVFOLYAM 1985. ÉVES TARTALOMJEGYZÉK

ZRÍNYI KATONAI KÖNYV- ÉS LAPKIADÓ

HADITECHNIKA

A szerkesztő bizottság elnöke:
MAZÁN PÁL
mérnök ezredes

Elnökhelyettes:
LEIPNIKER ARTUR
mérnök ezredes

Felelős szerkesztő:
AMACZI VIKTOR
mérnök alezredes

A szerkesztőség postacíme:
Budapest
Postafiók 26
1525
Telefon: 164-691

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

Postacím:
Budapest
Postafiók 22
1440
Telefon: 331-170

85.2706/2–04
Zrínyi Nyomda,
Budapest
Felelős vezető:
Vágó Sándorné

INDEX: 25 381

HU ISSN: 0230–6891

Dr. Balaskó Márton: Radiográfiai módszerek alkalmazási lehetőségei a korszerű haditechnikában 1/2

Dr. Kováts Zoltán: Piezoelektromos gáznyomásmérők hitelesítésének problémái 1/6

Amaczi Viktor: 30 éves a Varsói Szerződés 2/2

Bombay László: A NATO-államok katonai távközlési és időjárásjelző műholdjai 2/6

Vadász László–Rétfalvi György: Optikai hírközlés 2/11

Dr. Laib Lajos: Katonai járművek terepjárása – Mozgékonysági modell pontosságának meghatározása 3/2

Amaczi Viktor: A győzelem fegyverei 3/12

Konkoly Tihamér–Ősz Sándor: Rádióadások felderítése és adásmódok meghatározása panoráma vételtechnikával 4/2

Dr. Jánosi László–Spaics József: Gépjárműmotorok diagnosztikája mobil fékpaddal 4/8

NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

Sárhidai Gyula: Új, egy robbanófejes hadászati rakéta, a Midgetman 1/10

A McDonnel–Douglas cég F–15 típusú repülőgépei 1/13

Amaczi Viktor: LANTRIN-rendszer az amerikai légi haderőben 1/14

Amaczi Viktor: Elektromágneses gyorsítású lövegek 1/16

HADITECHNIKA

Terjeszti a Magyar Posta ● Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) Budapest V., József nádor tér 1. – 1900 –, közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra ● Előfizetési díj 1 évre: 56,– Ft. ● 1/4 évre: 14,– Ft ● egyes szám ára: 14,– Ft ● Megjelenik évente négyszer ● Kéziratokat nem őrzünk meg és nem adunk vissza!

Schmidt László: Az Egyesült Államok szárazföldi és légi haderőinek harcászati rakétaterve 1/17

Bauda Sándor: Felszállás startrakéták segítségével 1/19

Az A–10A Thunderbolt–II csatarepülőgép 1/23

Mészáros Tibor: Új tengeralattjáró-elhárító fegyver 2/16

Amaczi Viktor: A Siemens cég újabb híradástechnikai eszközei 2/17

Megkezdődött a B–1B hadászati bombázó gyártása 2/19

Bombay László: Amerikai előrejelző műholdak 3/15

Schmidt László: M–2 Bradley amerikai lövészpáncélos 3/18

A NATO-harckocsik légvédelmi fegyverzete 3/21

BMP–2 lövészpáncélos 4/12

Az X–29A kísérleti repülőgép 4/15

Balázsy László: Korszerű géppisztolyok 4/20

Dr. Gráfik János: Le Bourget – '85 4/25

Bombay László: Amerikai műholdelhárító programok 4/30

HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

Hajdú István: A Tu–2 bombázó repülőgépek a Magyar Néphadsereg légierejében 1/26

Bonhardt Attila: A magyar honvédség különleges feladatú páncélozott lánctalpas járművei 1/32

Markó György: A Magyar Néphadsereg kísérleti repülőgépei 1948–1950 2/27

Horváth János: A magyar tüzérség első lánctalpas vontatója 2/30

Bonhardt Attila: A 35. M Ansaldo, a magyar honvédség első rendszeresített harckocsija 2/32

Horváth János: Dunai hadihajóink új fegyverzete 1884-ben 3/23

Dr. Csonkaréti Károly–Lévay Gábor: Az első dunai monitorok fegyverzetének fejlődése és a folyami torpedóharc 3/25

Dr. Horváth Árpád: Léghajók a déli hadszíntéren 3/30

Bonhardt Attila: A 38. M. Toldi könnyű harckocsi 3/31

Bajtos Iván: Tatra OA. vz. 30 páncélautó Magyarországon 4/32

Horváth János: A magyar királyi rendőrség páncélkocsijai 4/34

VILLÁMINFORMÁCIÓ

Japán előrelépett az F–15-ös gyártásában 2/35

HAZAI TÜKÖR

Amaczi Viktor: 40 éves az MTESZ 2/20

Egerszegi János: A 7,65 mm-es önvédelmi pisztoly 2/22

Amaczi Viktor: PROG–LOG – Programozható digitális oktatóberendezés 2/25

Bognár Jenő: A magyar Duna-tengerjáró hajógyártás 50 éve 3/34

KÖNYVSZEMLE 1/22 2/34

GYAKORLATBÓL – GYAKORLATNAK

Gáspár János–Palkó Lajos: A csapatdózismérő műszerek mérési pontosságának ellenőrzése 1/24

TUDOMÁNY – TECHNIKA

Nagy István György: Az első motoros repülés Magyarországon 1/34

Amaczi Viktor: A magyar–szovjet tudományos-műszaki együttműködés 35 éve 1/36

HADITECHNIKAI HÍRADÓ 1/38 2/36 3/38 4/36

FELHÍVÁS OLVASÓINKHOZ!

A Haditechnika szerkesztősége az elmúlt évek gyakorlatához hasonlóan ismét pályázatot hirdet haditechnikai ismeretterjesztő cikkek megírására. A pályázati feltételek az alábbiak:

1. Csakis eredeti, nyomtatásban eddig meg nem jelent munkákkal lehet pályázni. A pályázat témakörei nem kötöttek, a cikkek témáját a pályázók a haditechnika bármely szakterületéről szabadon választhatják. Elsősorban azonban az olvasók minél szélesebb körének érdeklődésére számottartó haditechnikai ismeretterjesztő jellegű cikkeket várunk. Különösen az olyan témájúakat, amelyekkel folyóiratunk eddig keveset, vagy egyáltalán nem foglalkozott.

A szerkesztőség különös érdeklődéssel várja a hazai témájú, illetve a gyakorlati tevékenységet elősegítő, valamint a hazai haditechnika-történettel foglalkozó pályaműveket. Ezeket az elbírálás során a bíráló bizottság kiemelt figyelemmel kíséri, s a hasonló színvonalú anyagokkal szemben előnyben részesíti.

2. A pályamunkákat 1986. szeptember 1-ig a Haditechnika szerkesztőségéhez kell megküldeni. Postacím: Budapest, Pf. 26. 1525.

3. Mivel a Haditechnika nyílt terjesztésű, postai árusítású folyóirat, ezért a pályázatra csak nyílt, nyilvántartási szám nélküli anyagokat fogadunk el. A beküldött, de a nyílt közlés feltételeinek nem megfelelő cikkek a pályázaton nem vehetnek részt.

4. A beküldött pályamunkák terjedelme – szövegrészben – a papír egyik oldalára gépelve – ne haladja meg a 6–8 szabvány oldalt. Egy szabvány oldalon 2-es sortávolsággal, normálbetűs géppel írva 30 sor legyen, soronként 60 leütéssel.

Rajz, fénykép vagy táblázat száma nincs korlátozva. Kívánatos, hogy a pályaművek bőséges illusztrációs anyagot is tartalmazzanak. Külföldi nyílt forrás esetében elegendő a képanyag lelőhelyének pontos megjelölése. A pályaművet irodalomjegyzékkel kell kiegészíteni.

Az illusztráció nélküli, vagy kevéssé illusztrált pályaművek az elbírálás során mindenféleképpen hátrányba kerülnek.

5. Csakis jeligével megjelölt anyagok vehetnek részt a pályázaton. A pályázó nevét és címét a mellékelt – kívülről ugyancsak jeligével ellátott – lezárt borítékban kell feltüntetni. Magán a pályamunkán a szerző neve semmilyen formában sem szerepelhet. Ha a munka a feltételeknek nem felel meg, a pályázatban nem vehet részt, de a szerkesztőség közlésre beküldött cikknek tekinti.

A jutalmazásban vagy dicséretben nem részesített pályamunkák jeligés borítékait felbontás nélkül, a pályamunkával együtt megsemmisítjük. Kéziratok, képek és rajzok megőrzésére és visszaküldésére nem vállalkozunk.

A jutalmazott vagy dicséretben részesített pályamunkák közlési jogát a szerkesztőség fenntartja magának. A közlés szándékáról, valamint az esetleg szükséges változtatásokról, a kiegészítésekről a szerkesztőség a szerzőt értesíti. A pályadíjtól függetlenül a közlésért a szerzőt tiszteletdíj illeti meg. A folyóiratunkban közlésre nem kerülő cikkek közlési jogával a pályázó szabadon rendelkezik.

A pályamunkák elbírálása:

A pályamunkákat a Haditechnika szerkesztő bizottságának elnöke által kijelölt bizottság bírálja el. A jutalmak odaítéléséről a bizottság dönt.

Kitűzött jutalmak: egy első (5000 Ft), egy második (3000 Ft) és három harmadik (2000 Ft) díj. A díjazásban nem részesült, de közlésre alkalmas pályamunkák beküldői dicséretben és közlés esetén felemelt tiszteletdíjban részesíthetők.

Kedves Olvasónk!

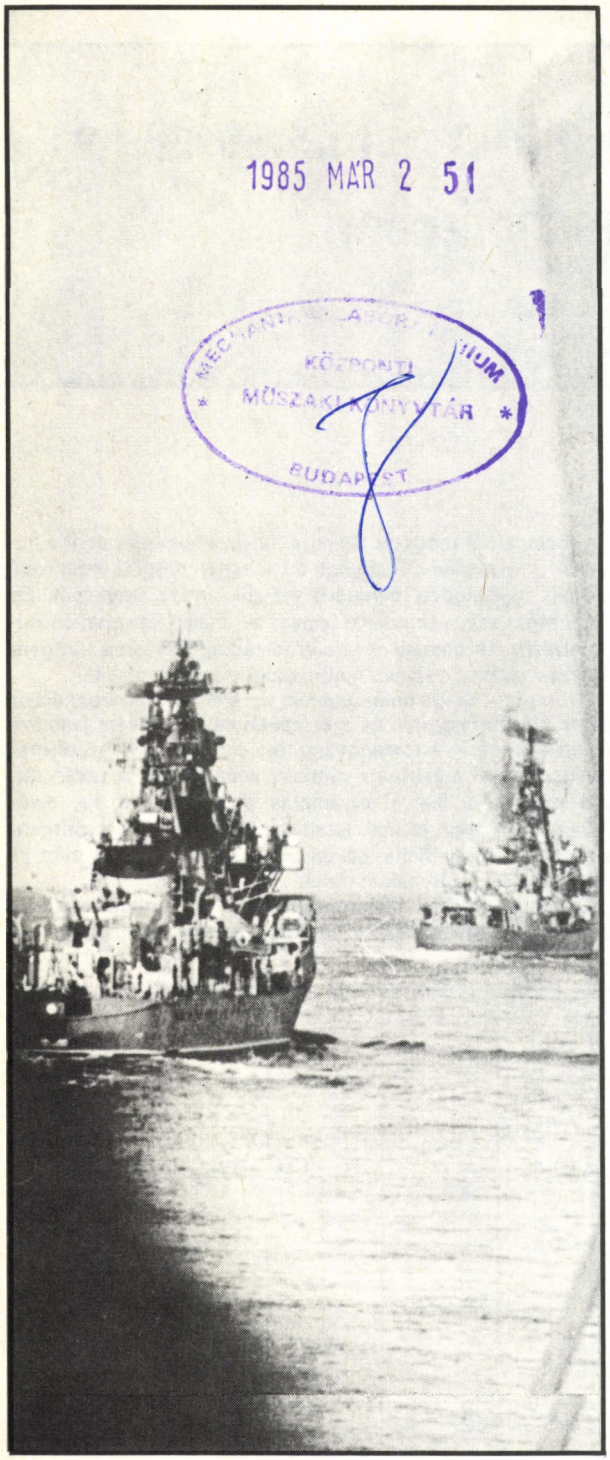
Reméljük megnyerte tetszésüket folyóiratunk, és jövőre is olvasó táborunk tagja marad.

Folyóiratunk vagy a posta hírlapkézbesítőnél vagy pedig a legközelebbi postahivatalnál fizethető elő.

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési Lapellátási Irodánál (HELIR) Budapest V., József nádor tér 1. – 1900 –, közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj 1 évre: 56,– Ft, $^1/_4$ évre: 14,– Ft, egyes számára: 14,– Ft. Megjelenik évente négyszer.

A jövő évi első szám rendben történő kézbesítése végett kérjük időben gondoskodjon folyóiratunk előfizetéséről

A szerkesztőség


1985 MÁR 2 51
MŰSZAKI KÖNYVTÁR
BUDAPEST

Tengeri őrjárat (APN)

TARTALOM

Dr. Balaskó Márton: Radiográfiai módszerek alkalmazási lehetőségei a korszerű haditechnikában 2

Dr. Kováts Zoltán: Piezoelektromos gáznyomásmérők hitelesítésének problémái 6
Pályázati eredményhirdetés 9

NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

Új egyrobbanófejes hadászati rakéta, a Midgetman 10
A McDonnell–Douglas cég F–15 Eagle típusú repülőgépei 13
LANTIRN-rendszer az amerikai légi haderőben 14
Elektromágneses gyorsítású lövegek 16
Az Egyesült Államok szárazföldi és légi haderőinek harcászati rakétaterve 17
Felszállás startrakéták segítségével 19
Az A–10A Thunderbolt–II csatarepülőgép 23
Könyvszemle 22

GYAKORLATBÓL–GYAKORLATNAK

A csapat dózismérő műszerek mérési pontosságának ellenőrzése 24

HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

A Tu–2 bombázó repülőgépek a Magyar Néphadsereg légierejében 27
A magyar honvédség különleges feladatú páncélozott lánctalpas járművei 32

HAZAI TÜKÖR

Az első motoros repülés Magyarországon 34
A magyar–szovjet tudományos–műszaki együttműködés 35 éve 36

HADITECHNIKAI HÍRADÓ 38

1985
1

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG:

Dr. Bencsik István, Dobó Géza, Erdős József,
Dr. Gráfik János, Lévay Gábor, Mosoni József,
Oravecz János, Poór István, Dr. Seres György,
Szentesi György, Sztachó Tamás,
Dr. Tóth Mihály, Wapper István.

SZERKESZTŐ: SÁRHIDAI GYULA

HADITECHNIKA

Radiográfiai módszerek alkalmazási lehetőségei a korszerű haditechnikában

Dr. BALASKÓ MÁRTON, Központi Fizikai Kutató Intézet

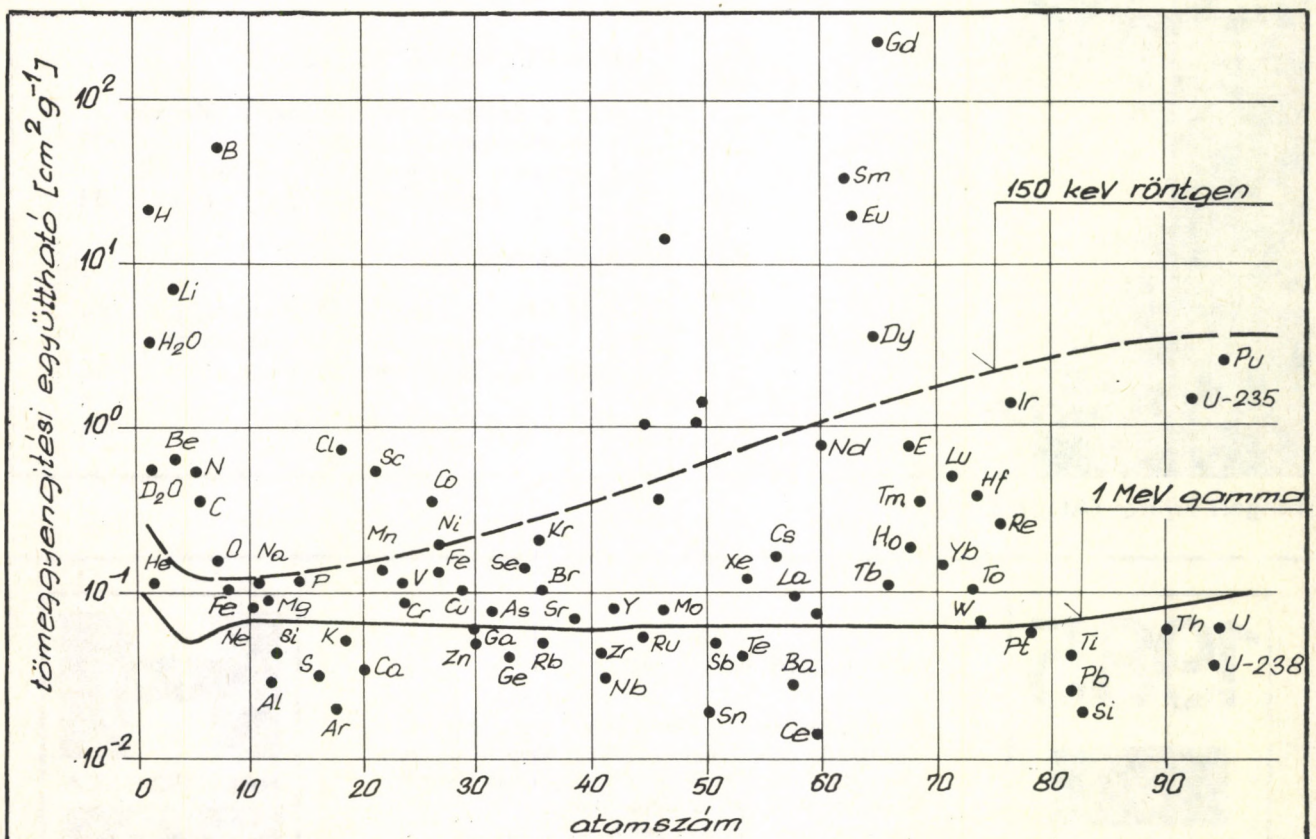
Napjaink műszaki gyakorlatában egyre inkább növekszik az érdeklődés a roncsolásmentes vizsgálati módszerek iránt, amelyek segítségével az adott objektum szerkezete, összetétele, egy technológiai folyamat eredményének minősége úgy vizsgálható, hogy az objektumot a további felhasználás, működés szempontjából nem éri káros behatás. Ezen vizsgálatok közé tartoznak a röntgen-, a gamma-, és a neutronradiográfia is.

A haditechnika számos területén kitűnően alkalmazhatók a radiográfiai módszerek. Az esetek jelentős részében lehetőség van a szerkezeti elemek ellenőrzésére azok szétszerelése nélkül (pl.: repülőgépszárny-átvilágítás). Bepillantást lehet nyerni ismeretlen, veszélyes robbanószerkezetekbe, azok kockázatos megbontása nélkül. Felfedhetők az ismeretlen belső felépítésű tárgyak apró részletei is, azok szétroncsolása nélkül, megkönnyítve a szétszerelést. Távprognózist nyújtanak a repülőgép-hajtóművek turbináinak élettartamáról.

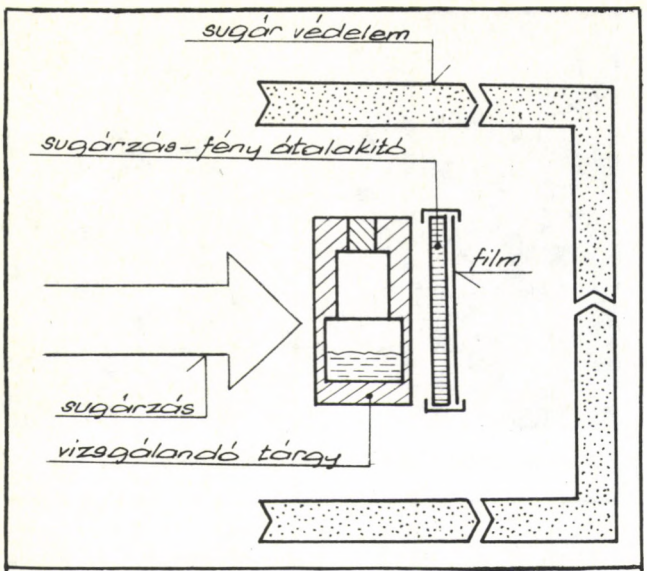
A radiográfiai módszer lényege, hogy a sugárzás útjába helyezzük a vizsgálandó tárgyat és a tárgy mögött megfelelő érzékelő segítségével láthatóvá tesszük annak árnyképét. Ezt a jelenséget szinte mindenki ismeri, aki már látott orvosi röntgenfelvételt. A gamma- és neutron-radiográfiában a röntgensugárzást gamma-, illetve neutronsugárzás helyettesíti.

A röntgen- és gamma-sugarak az elemek elektronhéjával lépnek kölcsönhatásba, és a kölcsönhatás mértékére jellemző anyagi állandó – a tömeggyengítési együttható – az elemek tömegszámával arányosan változik, amint ezt az 1. ábrán látható szaggatott, illetve folyamatos vonal mutatja. Így elsősorban a nehezebb elemek lesznek megfigyelhetők a röntgen- és gamma-radiográfiai képeken és a könnyű elemek, mint pl. a hidrogén alig hagynak nyomot.

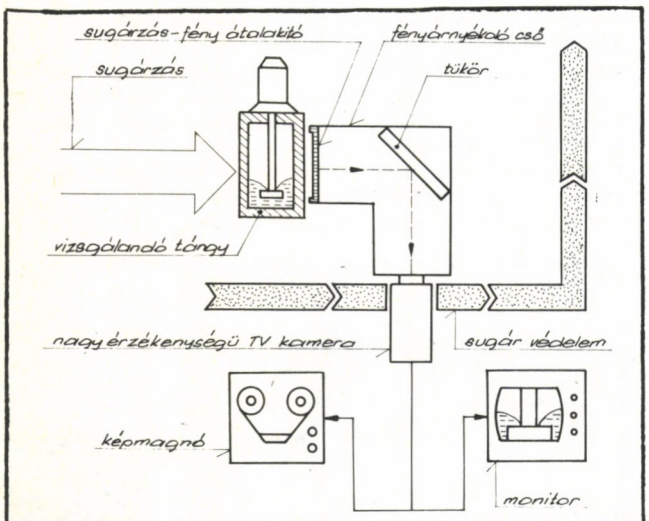
A neutronok az atommaggal lépnek kölcsönhatásba, és a neutron tömeggyengítési együtthatója az elemek rendszámával



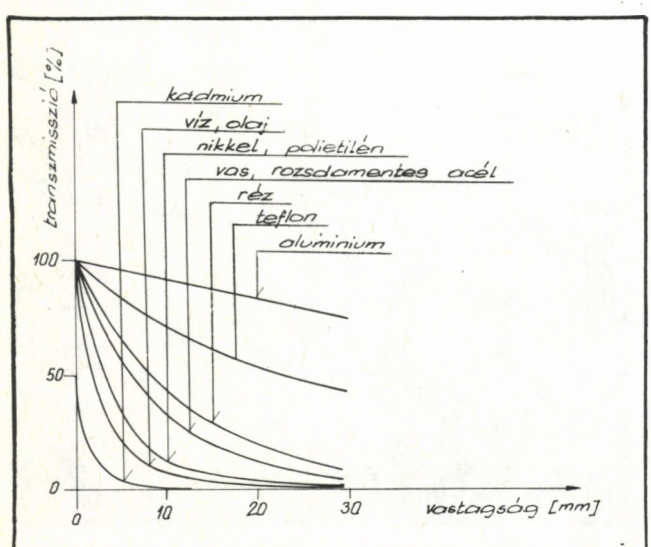
1. sz. ábra: A röntgen-, gamma- és neutronsugárzás tömeggyengítési együtthatóinak változása az elemek rendszámának függvényében



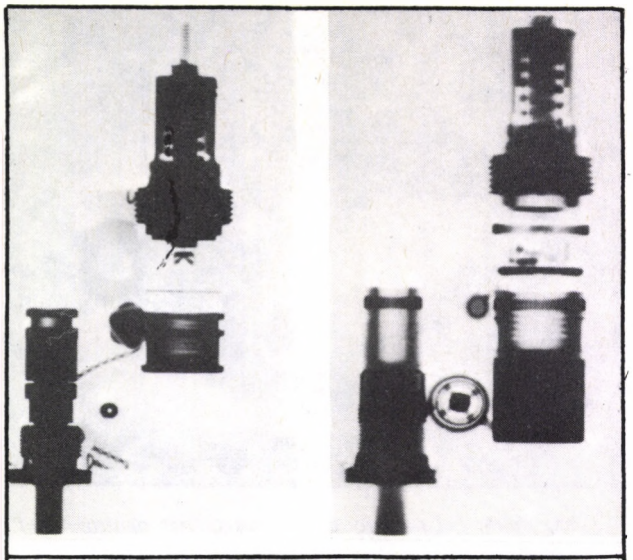
2. sz. ábra: Statikus radiográfiai képfelvételi elrendezés



3. sz. ábra: Dinamikus jelenségek megfigyelésére alkalmas radiográfiai elrendezés vázlatos rajza



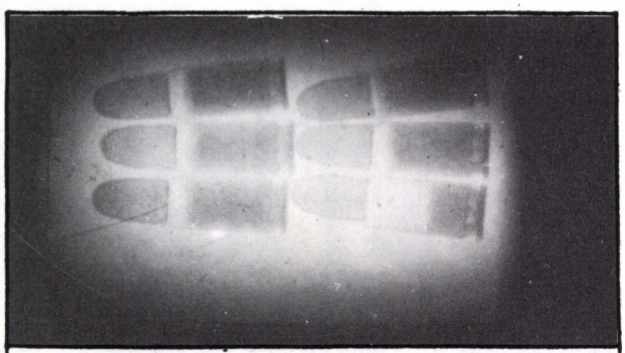
4. sz. ábra



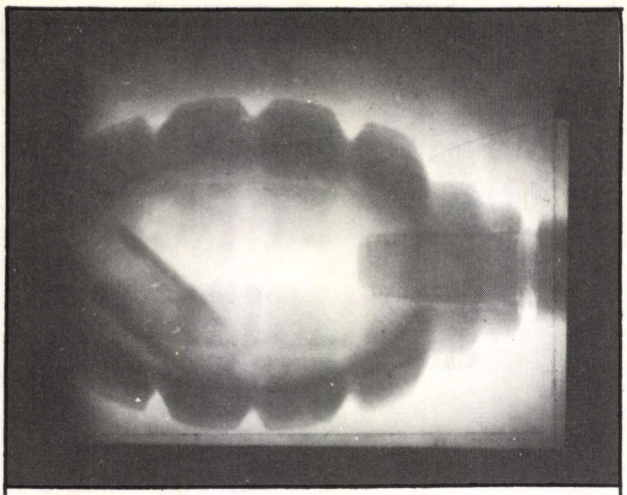
5/a ábra: Vészkijárat-működtető szerkezet röntgenradiográfiai képe
5/b ábra: Vászkijárat-működtető szerkezet neutronradiográfiai képe

semmilyen egyértelmű összefüggést nem mutat, amint ezt az 1. ábra diszkrét pontjai bizonyítják. A neutronsugárzás a technikai gyakorlatban felhasználásra kerülő fémek jelentős részén viszonylag csekély veszteséggel áthatol. Ezzel szemben a hidrogén tartalmú anyagok, mint pl. a víz, az olaj és a műanyagok egy része erősen gyengítik a neutronsugárzás intenzitását. Hasonlóképpen viselkednek a fémek közül a bór, gaddinium, szamárium és a kadmium is.

A radiográfiai vizsgálatok statikus, illetve dinamikus jelenségek megfigyelésére egyaránt alkalmasak. A második ábrán látható egy állóképes felvételi technikával dolgozó radiográfiai elrendezés rajza. A röntgen- és gamma-radiográfiai felvételek készítésekor nem kell alkalmazni sugárzás-fény átalakítót. Statikus vizsgálatok esetén általában nincs szükség nagy intenzitású sugárforrásra (hordozható sugárforrás is alkalmazható) és jó felbontású film használata esetén is néhány perces exponálási idő elegendő részletdús radiográfiai kép előállítására. A dinamikus jelenségek radiográfiai vizsgálata kb. egy évtizede kezdődött meg. Ennek a felvételi technikának a vázlatos rajza a 3. ábrán látható. Itt már nélkülözhetetlen a nagy intenzitású sugárforrás, hiszen a tv-kamera felvételi ideje igen rövid és a sugárzás-fény átalakítók alacsony hatásfoka miatt csak különleges érzékenységű kamera kerülhet felhasználásra. A megfigyelendő jelenséget „élőben" monitoron lehet tanulmányozni, és videomagnetofonnal tárolni későbbi értékelés céljára. A tv-kamerás megfigyelési mód nemcsak a mozgó jelenségek megfigyelésekor jelent előnyt, hanem sok egyéb



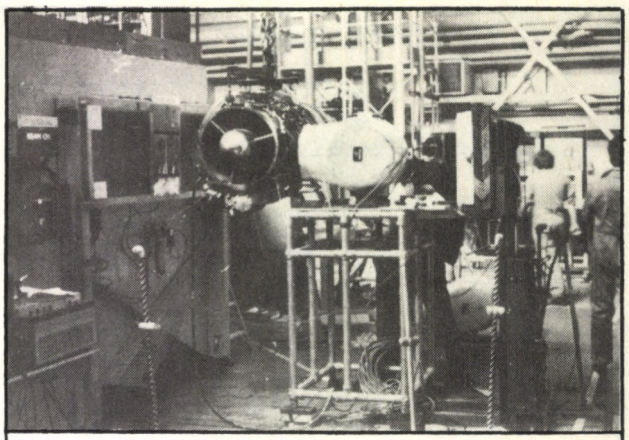
6. sz. ábra: Lőszerek töltöttségi fokának, és a töltet minőségének ellenőrzése neutronradiográfiával



7. sz. ábra: Fel nem robbant repeszgránát neutronokkal átvilágított képe

esetben is. Például, ha a sugárnyaláb méreténél nagyobb tárgyat kívánunk megfigyelni. A tárgyat mozgatva a kamera előtt (és egyben a sugárnyaláb előtt is) a tárgy végig vizsgálható egész méretében és szükség esetén kiválaszthatjuk a további megfigyelésre, illetve képrögzítésre érdemes részeket.

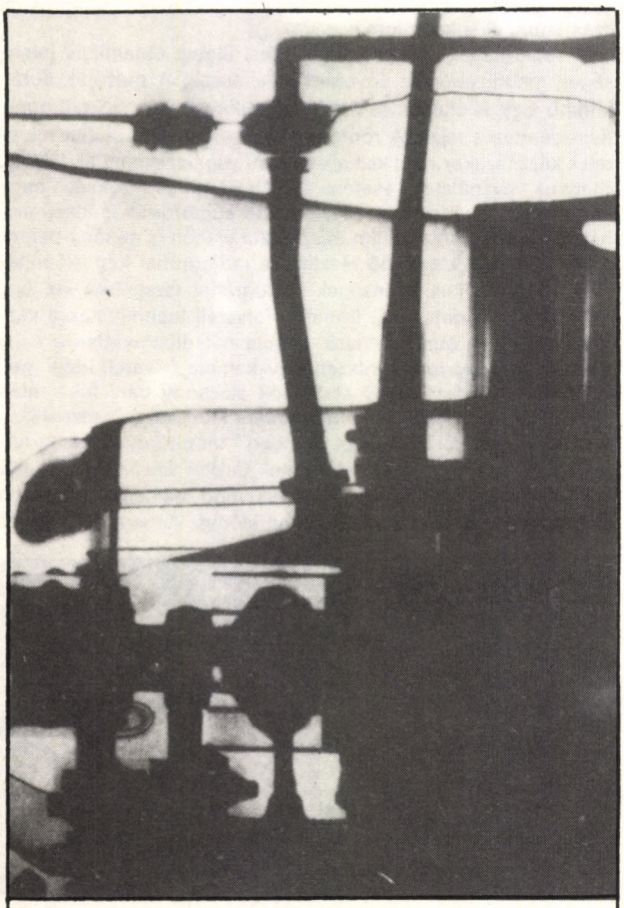
A katonai feltételek mellett a radiográfiai vizsgálatok elsősorban hordozható röntgenkészülékkel, gamma-defektoszkóppal és hordozható neutronforrással végezhetők. A röntgenkészülékek segítségével ellenőrizhetők az acél alkatrészek 35 mm-ig, az alumíniumötvözetből készült elemek 100 mm-ig, és



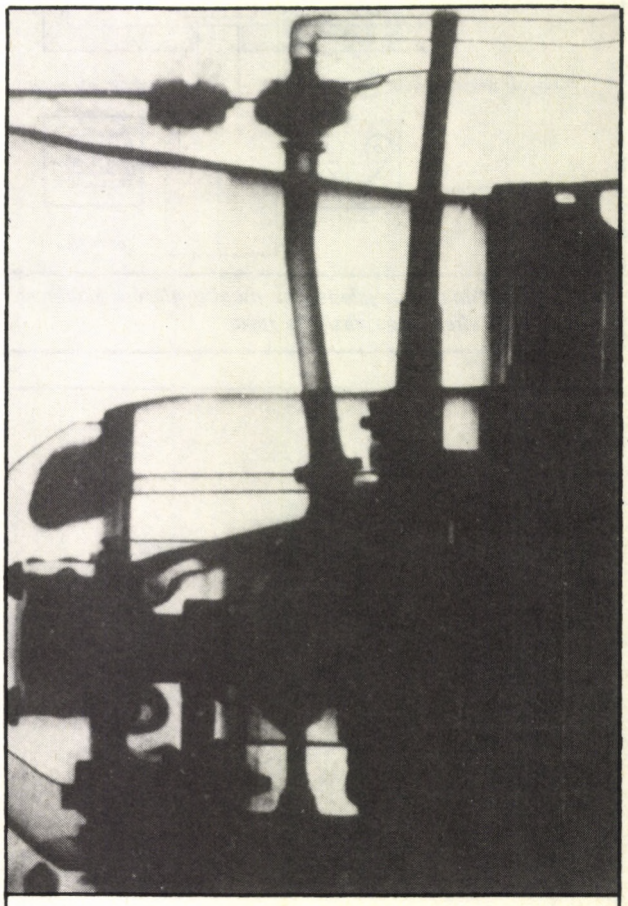
8. sz. ábra: Repülőgép-hajtómű a neutroncsatorna előtt

a magnéziumöntvényből kialakított alkatrészek 150 mm-ig terjedő radiációs vastagságig (a sugárnyalábtengely szakaszainak összhossza a vizsgálandó objektum anyagában). A gamma-defektoszkóp 15–80 mm radiációs vastagságú acélból készült egységek ellenőrzésére alkalmas. A neutron-sugárforrás segítségével nyerhető információ sokkal komplexebb, hiszen a műanyagból készült alkatrészekről is jól értékelhető képet szolgáltat. Példaként a 4. ábrán bemutatjuk néhány a technikai gyakorlatban használt anyag transzmisszióját neutronsugárzásra, a vastagság függvényében.

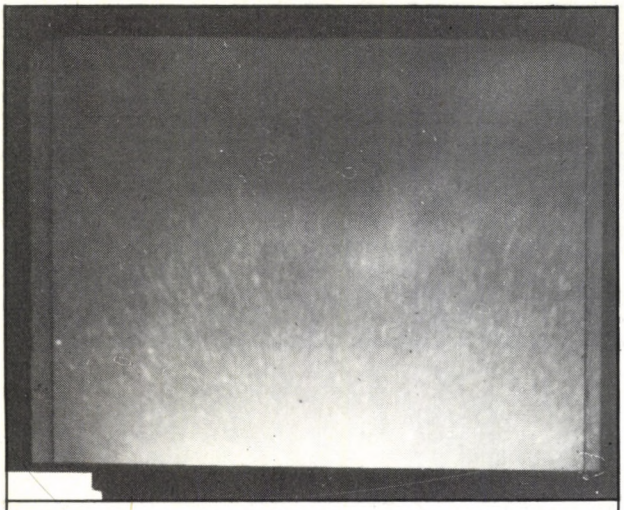
A radiográfiai vizsgálatokat gyakran célszerű egymással kiegészítve használni, mert csak így ötvözhetők össze a megkívánt tulajdonságok. A *Boeing–747* típusú repülőgép vész-



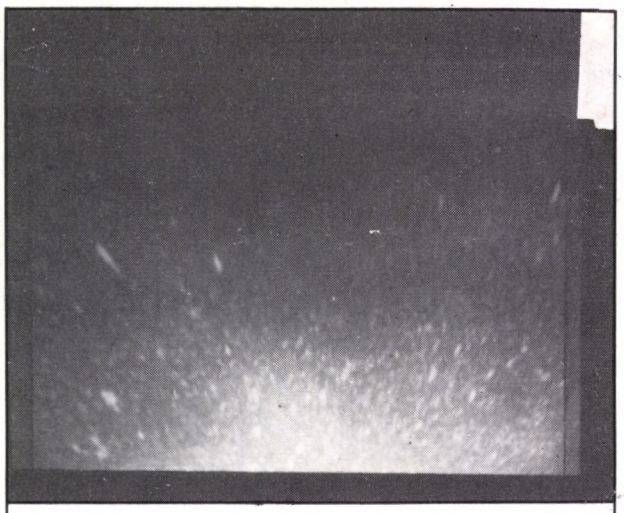
9. sz. ábra: Helikoptermotor nyugalmi állapotú neutron-radiográfiai képe



10. sz. ábra: Helikoptermotor üzem közbeni neutron-radiográfiai képe



11. sz. ábra: Turbinalapát az 50. repült üzemóra után



12. sz. ábra: Ugyanez a turbinalapát a 400. repült üzemóra után

kijárat-működtető szerkezetének röntgenradiográfiai képe látható. Jól megfigyelhetők a két sugárzásfajta sajátosságai. A két kép alapján mind a fém, mind pedig a műanyag alkatrészekről szerezhetünk információkat.

A radiográfiai vizsgálatok közül a neutronradiográfia a legfiatalabb és legdinamikusabban fejlődő ágazat. A továbbiakban ennek alkalmazási lehetőségeire mutatnak néhány példát.

Ismeretes, hogy a kilőtt lövedék célba találásának valószínűsége jelentős mértékben függ az indítási ballisztikai paraméterektől. Ezek összefüggésben vannak a lőszerben levő töltet mennyiségével és állapotával. A 6. ábrán néhány lőszer radiográfiai képét közöljük, amelyen jól látszik a lőportöltetek közötti mennyiségi különbség, de megfigyelhető, hogy a lőszerek egy részének a töltete sokkal sötétebb, mint a többi, mert ezek belsejébe a helytelen tárolás következtében víz került.

A második világháborúból nagyon sok fel nem robbant különböző űrméretű lőszer, bomba és akna maradt hátra egészen napjainkig. Hatástalanításuk igen körültekintő és hozzáértő tevékenységet igényel, és még így is sok veszélyt rejt magában.

Sajnos ez a hivatás a legnagyobb elővigyázatosság ellenére is áldozatokat követel. A neutronradiográfia alkalmas rá, hogy segítséget nyújtson a pirotechnikával foglalkozó szakembereknek. A 7. ábrán egy fel nem robbant repeszgránát neutronokkal átvilágított képét mutatjuk be, amely segítségével, már szétszerelés nélkül is nyilvánvaló a működésképtelenség oka. A módszert jól fel lehet használni új pirotechnikai konstrukciók fejlesztésénél is, ahogy ezt néhány NATO-állam hadserege már meg is teszi. A fejlett reaktortechnikával rendelkező országok nem haboztak a neutronradiográfia ipari – azon belül hadiipari vonatkozású alkalmazásaival. A 8. ábrán egy repülőgéphajtómű látható a neutroncsatorna elé helyezve. A neutronradiográfia segítségével már jelenleg is lehet tanulmányozni a hajtóművek kenőrendszereit. A 9. ábrán egy nyugalmi állapotban levő helikoptermotor neutronradiográfiai képe látható, míg a 10. ábrán ugyanennek a motornak a beindítás utáni állapotában készített neutronradiográfiai képét mutatjuk. Érdemes megfigyelni a kenőanyag mozgása következtében kialakult kontrasztkülönbségeket. A jövő útja kétségtelenül a működő hajtóművek valamennyi részletének tanulmányozása felé vezet, addig azonban még fejleszteni kell a képfelvételi szinkron- és képfeldolgozó technikát.

A harci cselekmények során gyakran előfordul, hogy az ellenség által elhagyott harceszközök rendeltetése nem egészen egyértelmű, vagy ha igen, akkor lehetőleg roncsolásmentesen meg kellene tudni, hogy mi van benne és hogy működik.

Műgyantával kiöntött hibridáramkörök elektronikai alkatrészei (tranzisztorok, ellenállások ...) jól látszanak a neutronradiográfiai képen, míg a nyomtatott áramköri lemez mintázatáról a gamma-radiográfiai kép szolgáltat információt. Ezen adatok birtokában egy gyakorlott áramkör tervező számára nem jelent gondot a fenti áramkör kapcsolási rajzának rekonstruálása.

Az ipari célra alkalmazott polikristályos fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságait erősen befolyásolják az anyagban levő viszonylag nagy méretű (milliméter nagyságrendű) egykristály szemcsék, amelyek már az előállítás, de sok esetben a használat során alakulnak ki. Ezért igen fontos ezek kimutatása roncsolásmentes anyagvizsgálati módszer segítségével, amire lehetőséget nyújt a neutronszórás. A 11. ábrán egy repülőgép hajtóművének turbinalapátjáról készült neutronszórási kép látható az 50. repült üzemóra után, míg a 12. ábrán ugyanez a turbinalapátról készült felvétel látható a 400. repült üzemóra után. Könnyen felismerhető az igénybevétel hatására (magas hőmérséklet, nagy centrifugális erő) kialakuló egykristály szemcsék méretének és számának változása.

Hazánkban két éve indult meg az intenzív neutronradiográfiai fejlesztőmunka. A Központi Fizikai Kutató Intézet *VVR–SZM* típusú 4,6 MW-os kutatóreaktorának neutronfluxusa elegendő még a dinamikus jelenségek tanulmányozásához is. A szükséges kutatómunkát az intézet neutronradiográfiai csoportjának tagjai végzik.

Eddigi munkájuk során kialakítottak egy olyan vizsgálati összeállítást, amely távvezérelhető mechanizmusa révén lehetővé teszi 1200x1500 mm felületű tárgyak átvilágítását. A tárgy tömege 25 kg lehet. A reaktorból kilépő sugárnyaláb a neutronsugárzáson kívül gamma-sugárzást is tartalmaz, és így a sugárzás-fény átalakítók gyors váltásával lehetőség van a megfigyelendő tárgy ugyanazon helyéről neutron-, illetve gamma-radiográfiai képek készítésére is.

Piezoelektromos gáznyomásmérők hitelesítésének problémái

Dr. KOVÁTS ZOLTÁN mérnök alezredes, a műszaki tudományok kandidátusa,
a Magyar Kézilőfegyvervizsgáló Hivatal igazgatója

Bevezetés

A fegyvercsőben a lövéskor fellépő gáznyomás nagyságának és időbeli lefolyásának ismerete mind a fegyver- és lőszertervezési, mind a ballisztikai számítások elvégezhetősége szempontjából elengedhetetlen. Ezért ma is átfogó nemzetközi kutatás és fejlesztés folyik megfelelően pontos, gyors és olcsó gáznyomásmérési módszerek kidolgozására. Fontos követelmény, hogy a különböző helyeken és különböző időben végzett mérések eredményei összehasonlíthatók legyenek. A belső ballisztikában jelenleg a piezoelektromos kvarckristályos mérési módszer a legelterjedtebb. Ennek alapja a piezoelektromos jelenség, ami abban áll, hogy a mechanikusan terhelt kvarckristály véglapjain a nyomóerővel arányos villamos töltés jelenik meg,

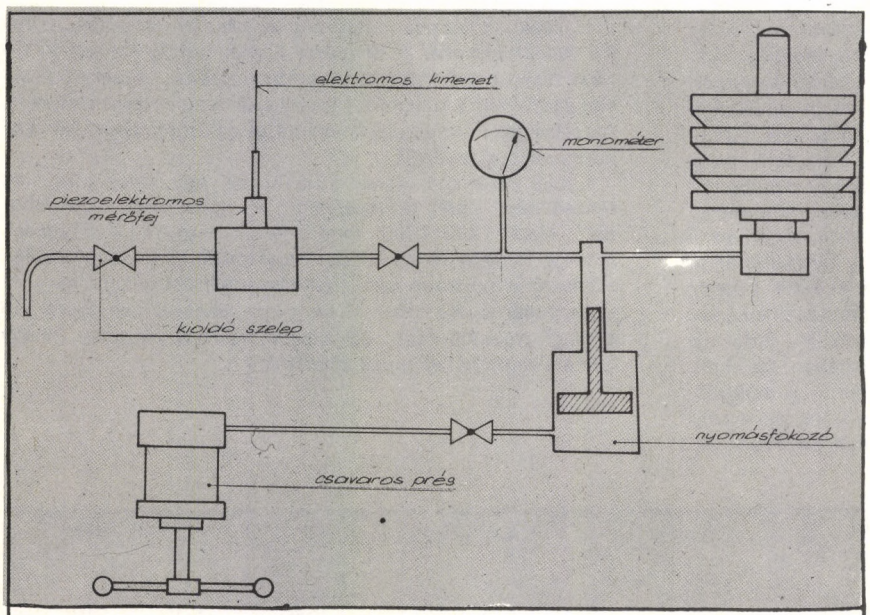
$$Q = d \cdot F, \qquad (1)$$

ahol Q a töltés (C), F a terhelő erő (N), d a piezoelektromos modulus (értéke kvarckristálynál $2{,}1 \cdot 10^{-12}$ C/N). A gáznyomásmérő műszerekben a kristályt tartalmazó mérőfejből a jel a jelátalakítóba jut, onnan pedig csúcsnyomás-kiíróba vagy oszcilloszkóp képernyőjére (esetleg mindkét helyre).

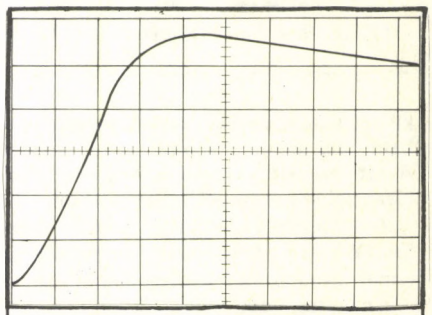
A szakirodalmi közlemények és a gyári műszerismertetések szerint a mérőfejet statikusan vagy dinamikusan lehet hitelesíteni. A kísérleteinkhez használt mérőfej gyári leírása (1) szerint a mérőfejet a mérendő nyomással meg kell terhelni, majd ezt a terhelést gyorsan, néhány tizedmásodperc alatt levenni a mérőfejről. A kísérletek során ennél rövidebb idejű tehermentesítést alkalmaztunk, s az eredmények meglepőek voltak.

A mérőfejek hitelesítési módszere

A hitelesítéshez hidraulikus mérőpadot használtunk, az 1. ábra szerinti összeállításban. A mérőfej elektromos kimenetét az esetek egyik részében közvetlenül az oszcilloszkópra, más esetekben a csúcsnyomásmérő műszerre kötöttük, s ez utóbbi oszcilloszkóp-kimenetét csatlakoztattuk az oszcilloszkópra. A kapott jel



1. ábra: A hitelesítés módja hidraulikus mérőpadon.



2. ábra: A hitelesítés nyomás-idő diagramja.

alakja azonos volt a két esetben (2. ábra). A tehermentesítés időtartamát az oszcilloszkóp képernyőjéről lehetett leolvasni.

A hidraulikus mérőpad manométere technikai atmoszférában (kp/cm²) van hitelesítve, a kísérleteket első lépcsőben 300, 400, 500, 600, 700 és 800 technikai atmoszféra nyomást adó súlyterheléssel végeztük. Azt találtuk, hogy mérőműszerünk a hitelesítő nyomásnál kisebb értékeket mér. A mérőműszeren ekkor megváltoztattuk az átalakítási tényezőt, s a további hitelesítések kiértékelése ezzel az újabb átalakítási tényezővel történt.

Megismételtük, nagyobb darabszámmal, a 800 kp/cm²-es hitelesítéseket, majd további hitelesítéseket végeztünk 1000, 1500, és 2000 atmoszféra nyomást adó súlyterhelésekkel. Az alábbiakban (1. táblázat) közöljük ez újabb, 800 atmoszférás hitelesítések eredményeit.

Az eredmények elemzése azt mutatta, hogy az azonos terhelés leejtésekor a piezokristály által mért nyomásérték összefüggésben van a terhelés (tehermentesítés) idejével.

A tehermentesítési idő és a mért nyomás összefüggése

Az 1. táblázatban közölt adatokat lehet ábrázolni is (3. ábra). A kép egyértelműen arra mutat, hogy a tehermentesítési idő növekedésével a mért nyomásérték csökken. A mérési pontok elhelyezkedése alap-

1. táblázat

A tehermentesítési idők és a piezoelektromos mérőfej által mért nyomásértékek 800 kp/cm²=784,532 bar nyomást adó súlyterhelés esetén (k=6,95 pC/bar)

Tehermentesítési idő, ms	Mért nyomás, bar	Tehermentesítési idő, ms	Mért nyomás, bar
15	789,2	20	770,9
15	789,7	20	774,4
13	798,0	28	759,4
13	797,8	20	773,9
17	788,8	28	756,4
17	785,3	15	782,6
15	794,5	20	771,4
20	780,5	25	764,7
25	770,3	20	774,3
22	777,3	23	766,1
22	770,4	20	773,5
13	800,7	23	760,3
18	780,6	23	767,0
15	791,8	20	769,5
15	793,4	20	774,8
15	797,5	13	797,5
22	771,1	13	797,6
17	790,6	15	795,5
12	801,0	15	794,7
20	782,9	13	798,6
25	765,1	?	725,3
28	765,6	18	781,3
17	792,8	20	777,8
20	774,7	15	788,2
20	775,5	25	766,4

2. táblázat

Mért és számított értékek táblázata

Sorszám	Hitelesítő nyomás p_h kp/cm²	p_h bar	A mérések száma n	Átalakítási tényező k pC/bar	Mért tehermentesítési idő t_n ms	Mért nyomás p_n bar	Számított nyomás t=0 P_o bar	$\frac{p_o}{p_h}$ (=x)	Számított nyomás t=0,3 ms $p_{0,3}$ bar	$\frac{p_{0,3}}{p_h}$ (=y)
1.	300	294,1995	9	7,66	30,222	238,856	259,437	0,8818403	259,233	0,8811469
2.	400	392,266	10	7,66	28,700	326,580	362,5124	0,9241494	362,1368	0,9231919
3.	500	490,3325	10	7,66	23,100	417,280	446,27	0,9101375	445,89	0,9093625
4.	600	588,399	10	7,66	27,100	493,920	539,9358	0,9176354	539,4264	0,9167697
5.	700	686,4655	10	7,66	24,000	586,360	631,528	0,9199704	630,9634	0,919148
6.	800	784,532	10	7,66	22,333	675,056	725,283	0,9244785	724,608	0,9236181
7.	800	784,532	49	6,95	18,837	780,855	832,44954	1,0610778	831,628	1,0600307
8.	1000	980,665	20	6,95	15,600	989,300	1036,6928	1,0571324	1035,7814	1,0562031
9.	1500	1470,9975	22	6,95	16,409	1571,136	1591,516	1,0819297	1591,143	1,0816762
10.	1800	1765,197	11	6,95	12,364	1793,636	1801,4253	1,0205236	1801,2363	1,0204166
11.	2000	1961,33	11	6,95	15,182	2000,000	2020,45	1,0301428	2020,046	1,0299368

ján megpróbálkozhatunk a lineáris regresszióval. Adott esetünkre a következő egyenlet adódott:

$$p=2{,}739 \cdot t+832{,}44954 \text{ (bar)} \quad (2)$$

ha a t időt *ms*-ban helyettesítjük. Az egyenlet alapján kiszámítottam a t=0 időhöz tartozó p_o nyomás, valamint Sutterlin (2) szerint a kézi lőfegyverekben a maximális gáznyomás eléréséhez szükséges t=0,3 ms időhöz tartozó $p_{0,3}$ nyomást is, és összehasonlítottam ezeket a p_h hitelesítő nyomással. Az eredményeket a 2. táblázat tartalmazza. A táblázatból látható, hogy az átalakítási tényező megváltoztatása kicsit túlzott volt.

Az $x=p_0/p_h$ mennyiség értéke ugyanis élesen elkülönül egymástól a k=7,66 pC/bar, ill. a k=6,95 pC/bar használata esetén. Az első esetben:

$\bar{x}_6$ = 0,9130352
s_6 = 0,0161568 és
$s_6/\bar{x}_6$ = 1,77%, azaz a

mérési adatok alapján számított érték kb. 8,7%-kal kisebb, mint a hitelesítő nyomás, míg a második esetben:

$\bar{x}_5$ = 1,0501613
s_5 = 0,0247795 és
$s_5/\bar{x}_5$ = 2,36%, azaz a

számított érték kb. 5%-kal nagyobb a hitelesítő nyomásnál. Ugyanezt mutatja az

$y = p_{0,3}/p_h$ hányados

értékelése is:

$\overline{(y_{5,6})} = 0{,}9122061$
$s_6 = 0{,}16079$ és
$s_6/\overline{y_6} = 1{,}76\%$, ill.
$y_5 = 1{,}0496527$,
$s_5 = 0{,}05947$ és
$s_5/\overline{y_5} = 2{,}34\%$.

A szórások kis százalékos értéke az átlagértékhez viszonyítva azt mutatja, hogy a lineáris megközelítés jól fedi a tényleges helyzetet, azaz a vizsgált kis (12–28 ms) időtartományban a piezoelektromos mérőfejjel mért nyomás fordítva arányos a tehermentesítési idővel.

Következtetések

Az első (és legfontosabb) következtetés, amit a leírt kísérletekből le lehet vonni az, hogy a piezoelektromos mérőfejek jó hitelesítése igen lényeges a mérések pontossága szempontjából. A statikus hitelesítés bizonytalan, hiszen – mint a mérések igazolják – a piezoelektromos kvarckristály terhelésfelfutási időtartama befolyásolja a mért nyomásértéket.

A nyomás és a terhelési idő közti lineáris összefüggés csak közelítőleg és csak kis időintervallumban lehet igaz. A lineáris regresszió ugyanis t=0 terhelési időre is ad nyomásértéket (p_0), ami a valóságban nem létezik.

Másrészt viszonylag nagy terhelési időkre igen kis nyomásérték adódik. Pl. Ha a

p_h = 800 kp/cm² hitelesítő nyomással végzett kiértékelésből adódó (2) egyenletből kiszámítjuk a

t = 100 ms = 0,1 s

időhöz tartozó nyomásértéket. akkor

p = 588,55 bar

nyomást kapunk. Ha feltesszük, hogy a gyártó cég a saját leírása szerinti néhány tizedmásodperc alatti tehermentesítéssel végezte a hitelesítést, akkor nem a

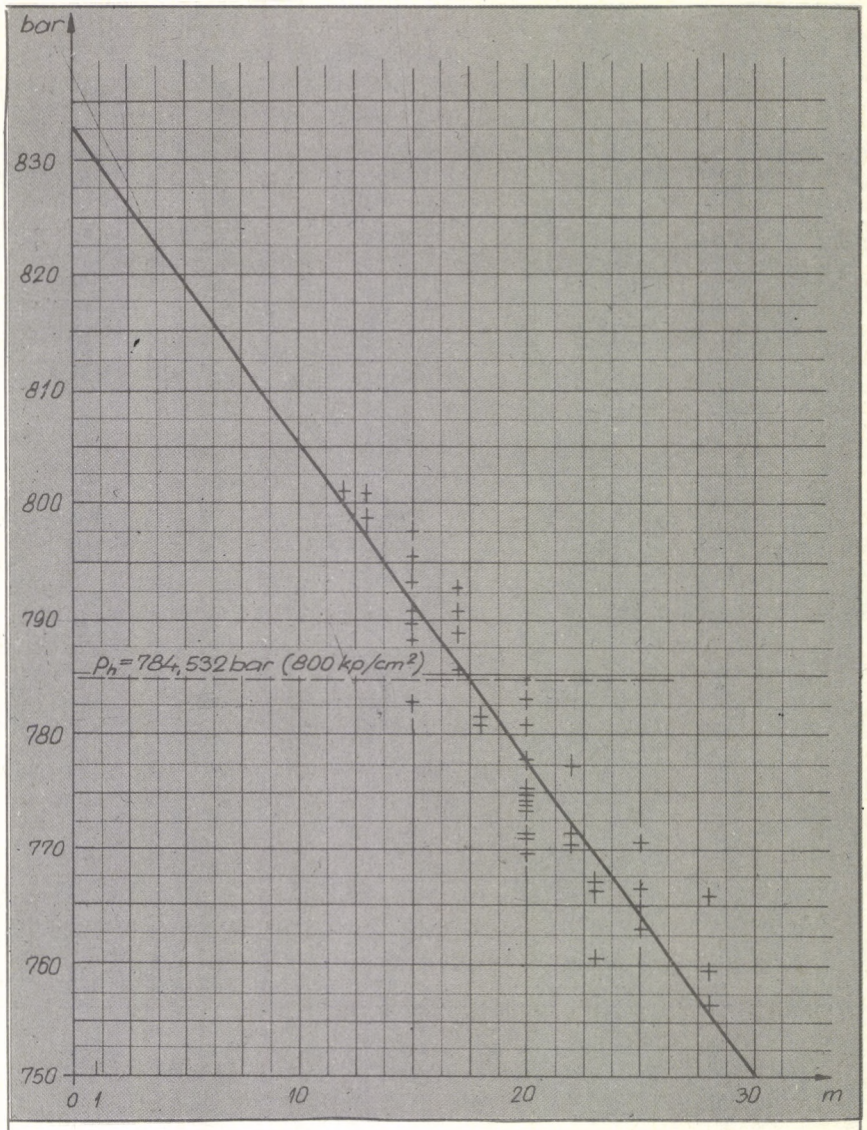
k = 7,66 pC/bar

átalakítási tényezőt adta volna meg a mérőfejre. De mivel ezt közölte, így vagy a tehermentesítési idő volt sokkal rövidebb, vagy nem lineáris az idő és a nyomás közti összefüggés, esetleg mind a két eset fennáll. A lineáris megközelítésnek végül az is ellentmond, hogy ha igaz lenne, akkor statikus hitelesítés nem lenne lehetséges. A már leírt esetben ugyanis a (2) egyenletből

t = 303,9 ms = 0,3039 s

leterhelési időhöz

p = 0 érték tartozik.



3. ábra: A tehermentesítési idők és a mért nyomások összefüggése és a regressziós egyenes az egyik hitelesítő nyomáson.

Gyakorlati szempontból a piezoelektromos mérőfejek hitelesítésére az a megoldás kínálkozik, hogy a hitelesítés dinamikusan, a várható nyomásfelfutási időtartammal, illetve ahhoz közeli idővel – ez utóbbi esetben a közelítő lineáris összefüggés alapján helyesbítve – történjen. Ennek azonban az a nagy akadálya, hogy ilyen rövid idő (néhány tized ms) alatt a nyomást leejtő szelep pontos működése nehezen oldható meg, tudomásom szerint ilyen szelep még nem létezik. Átmenetileg tehát a piezoelektromos kvarckristállyal működő ballisztikai gáznyomásmérők hitelesítésére meg kell állapodni egy meghatározott hitelesítési módszerben, csak így lehet egymással összehasonlítható mérési eredményeket kapni. Ezt az egységesítést természetesen csak egy nemzetközszervezet tudja végrehajtani.

Felhasznált irodalom:

(1) *695R3500* Pressure balance and B690 calibrating unit. AVL Ballistics Division, Graz (Ausztria)

(2) *R. Sutterlin:* Sur l'application d'un modèle visco-élastoplastique á la theorie des crushers. Mémorial de l'artilleris francaise, t.41, 1967, Paris, Imprimerie nationale

Cikkpályázat az 1985. évre

A Haditechnika szerkesztősége az elmúlt évek gyakorlatához hasonlóan ismét pályázatot hirdet haditechnikai ismeretterjesztő cikkek megírására. A pályázati feltételek az alábbiak:

1. Csakis eredeti, nyomtatásban eddig meg nem jelent munkákkal lehet pályázni. A pályázat témakörei nem kötöttek, a cikkek témáját a pályázók a haditechnika bármely szakterületéről szabadon választhatják. Elsősorban azonban az olvasók minél szélesebb körének érdeklődésére számottartó haditechnikai ismeretterjesztő jellegű cikkeket várunk. Különösen az olyan témájúakat, amelyekkel folyóiratunk eddig keveset, vagy egyáltalán nem foglalkozott.

A szerkesztőség különös érdeklődéssel várja a hazai témájú, illetve a gyakorlati tevékenységet elősegítő, valamint a hazai haditechnika-történettel foglalkozó pályaműveket. Ezeket az elbírálás során a bíráló bizottság kiemelt figyelemmel kíséri, s a hasonló színvonalú anyagokkal szemben előnyben részesíti.

2. A pályamunkákat 1985. szeptember 1-ig a Haditechnika szerkesztőségéhez kell megküldeni. Postacím: Budapest, Pf. 26. 1525.

3. Mivel a Haditechnika nyílt terjesztésű, postai árusítású folyóirat, ezért a pályázatra csak nyílt, nyilvántartási szám nélküli anyagokat fogadunk el. A beküldött, de a nyílt közlés feltételeinek nem megfelelő cikkek a pályázaton nem vehetnek részt.

4. A beküldött pályamunkák terjedelme – szövegrészben – a papír egyik oldalára gépelve – ne haladja meg a 6–8 szabvány oldalt. Egy szabvány oldalon 2-es sortávolsággal, normálbetűs géppel írva 30 sor legyen, soronként 60 leütéssel. Rajz, fénykép vagy táblázat száma nincs korlátozva. Kívánatos, hogy a pályaművek bőséges illusztrációs anyagot is tartalmazzanak. Külföldi nyílt forrás esetében elegendő a képanyag lelőhelyének pontos megjelölése. A pályaművet irodalomjegyzékkel kell kiegészíteni.

Az illusztráció nélküli, vagy kevéssé illusztrált pályaművek az elbírálás során mindenféleképpen hátrányba kerülnek.

5. Csakis jeligével megjelölt anyagok vehetnek részt a pályázaton. A pályázó nevét és címét a mellékelt – kívülről ugyancsak jeligével ellátott – lezárt borítékban kell feltüntetni. Magán a pályamunkán a szerző neve semmilyen formában sem szerepelhet. Ha a munka e feltételeknek nem felel meg, a pályázatban nem vehet részt, de a szerkesztőség közlésre beküldött cikknek tekinti.

A jutalmazásban vagy dicséretben nem részesített pályamunkák jeligés borítékait felbontás nélkül, a pályamunkával együtt megsemmisítjük. Kéziratok, képek és rajzok megőrzésére és visszaküldésére nem vállalkozunk.

A jutalmazott vagy dicséretben részesített pályamunkák közlési jogát a szerkesztőség fenntartja magának. A közlés szándékáról, valamint az esetleg szükséges változtatásokról, a kiegészítésekről a szerkesztőség a szerzőt értesíti. A pályadíjtól függetlenül a közlésért a szerzőt tiszteletdíj illeti meg. A folyóiratunkban közlésre nem kerülő cikkek közlési jogával a pályázó szabadon rendelkezik.

A pályamunkák elbírálása:

A pályamunkákat a Haditechnika szerkesztő bizottságának elnöke által kijelölt bizottság bírálja el. A jutalmak odaítéléséről a bizottság dönt.

Kitűzött jutalmak: egy első (5000 Ft), egy második (3000 Ft) és két harmadik (2000 Ft) díj. A díjazásban nem részesült, de közlésre alkalmas pályamunkák beküldői dicséretben és közlés esetén felemelt tiszteletdíjban részesíthetők.

A szerkesztőség

Pályázati eredményhirdetés

Folyóiratunk szerkesztő bizottságának elnöke által kijelölt bizottság az 1984. évi cikkpályázatra beérkezett cikkek elbírálását követően az alábbi döntést hozta:

A bizottság második díjban részesítette:

Dr. Kováts Zoltánt

„Piezoelektromos gáznyomásmérők hitelesítésének problémái' c. pályamunkájáért.

Megosztott második díjban részesítette:

Vadász Lászlót és **Rétfalvi Györgyöt**

„Optikai hírközlés" c. pályamunkájukért

Harmadik díjban részesítette:

Bombay Lászlót

„Műholdak katonai alkalmazása" c. pályamunkájáért.

Horváth Jánost

..Dunai hadihajóink fegyverzete 1884-ben" c. pályamunkájáért.

Markó Györgyöt

„A Magyar Néphadsereg kísérleti repülőgépei 1948–50" c. pályamunkájáért.

Megosztott harmadik díjban részesítette:

Ősz Sándort és **Konkoly Tihamért**

„Rádióadások felderítése és adásmódok meghatározása panoráma vételtechnikával" c. pályamunkájukért.

A szerkesztőség

nemzetközi haditechnikai szemle

Új egyrobbanófejes hadászati rakéta, a Midgetman

1982-ben Reagan amerikai Elnök Scowroft nyugalmazott tábornok vezetésével 15 tagú elnöki különbizottságot állított fel, az *MX* hadászati rakéta telepítési vitájának eldöntésére. Ez a kétpárti bizottság számos javaslatot dolgozott ki és alternatívák között döntött, ennek hatására az *MX*-rakéták költségvetését elfogadták, a gyártás 1983-ban megkezdődött és 1986-ban az első üteg hadrendbe kerül. Ennek folyamán az első 100 db rakétát a *Minuteman–III* típusú ICBM-ek (*I*ntercontinental *B*athistic *M*issile) megerősített silóiba telepítik (azokat pedig nyilván a lecserélendő *Minuteman–II*-ek helyére) a további példányokra jelenleg még nincs döntés.

Volt a javaslatok között egy kevésbé figyelemkeltő is: „A bizottság úgy ítéli meg, hogy a mobil, lehető legbiztonságosabb telepítési rendszer a nehéz, 96 t-s nagy rakétával nem oldható meg. Ennek érdekében 43 tervet vizsgáltak felül, s a repülőgép fedélzetén telepített, állandóan őrjáratozó rakéta technikailag megoldható ugyan, de oly nagy összegek árán, amelyet a Pentagon nem kíván vállalni. Ezért javasolja egy kis méretű, egyszerű, olcsó, egy robbanófejjel felszerelt mobil ICBM-rakéta rendszeresítését, amely országúti járművön települ és állandóan mozog az utakon."

Ezt a javaslatot el is fogadták, és 1983-ban 80 millió; 1984-ben 279 millió dollárt irányoztak elő a fejlesztésre, azzal, hogy az új eszköznek bevethetőnek kell lennie 1990-re.

Előzmények:

Az 1958–1968 közötti időszakban minden *ICBM*-rakéta egytöltetű fejrésszel rendelkezett, jórészt kényszerűségi okból. Az I. és II. generációs rakéták célzási pontossága nem volt elég jó, így nagy robbanóerejű 2–15 Mt-s tölteteket hordoztak. Tengeralattjáró fedélzeti rakétáknál 1965–66-ban a 3 részes *MRV*-fejű *Polaris–A3* rakéták már megjelentek.

Az elektronika és a miniatürizált vezérlőrendszerek gyors fejlődése lehetővé tette a kis méretű MIRV-robbanófejek készítését, s így 1968–70-ben megjelentek a *Minuteman–III* rakéták 3 db-os *Mk–12* típusú fejrészei, amelyek már 3 külön célra irányíthatóak voltak.

1975 után a fejlődés gyorsan haladt előre, a szovjet rakéták egy részét átalakították több fejrészesre, az újakat pedig már így alakították ki. Ennek során:

az *SS–18* rakéta	8 vagy 10 db
SS–17 rakéta	4 db
SS–19 rakéta	6 db
SSN–6 Mod. 3	2 db
SSN–8 Mod. 3	3 db
SSN–8 Mod. 3	3 db
SSN–18 Mod.3	7 db
SSN–20	12 db robbanófejet kapott.

Az amerikai oldalon:

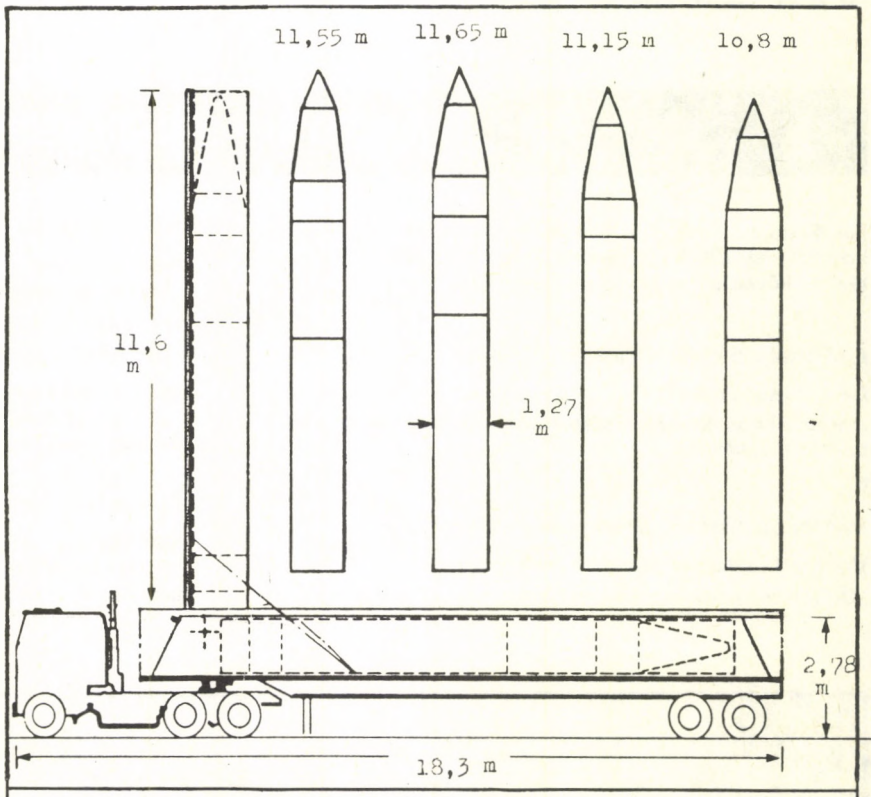
Poseidon C–3	10 db
Trident–I C–4	8 db
Minuteman–III	3 db
MX Peacekeeper	10 db

robbanófejjel lett ellátva, míg a tervezés alatt álló *Trident–II D–5* rakéta 12 db fejrészre van előirányozva. (The Military Balance 1983/84 – London)

Technikai oldalról lehetséges lenne ezeken a rakétákon kisebb hatóerejű, modernebb töltetekből többet, akár 12–14 db-ot is elhelyezni, időközben kérdésessé vált, hogy érdemes-e?

Katonai szempontból, a soktöltetű rakéta elsőrendű célpont marad, amelyet az ellenfél igyekszik még a silóban elpusztítani. A kevés hordozóeszköz – sok töltet lehet, hogy olcsóbb megoldás, de katonailag fokozott kockázatot jelent, mert válság esetén arra befolyásol, hogy azonnal indítani kell a hadrendi készletet, nehogy azt a silókban meglephessék. Ily módon nincs idő a válság politikai síkon történő kézbentartására.

Politikai szempontból a soktöltetű fejrész a tárgyalások fő akadályává vált. A Genfi SALT (SALART-tárgyalásokon az egyértelmű volt, hogy a meglevő légikozmikus nemzeti ellenőrző rendszerekkel a rakéták száma, mérete, típusa, telepítési helye stb. jól felderíthető és mérhető, de az alkalmazott robbanófejek száma és típusa nem. Ez csak helyszíni ellenőrzéssel lenne megoldható, de erre politikailag jelenleg nincs kilátás, így vi-

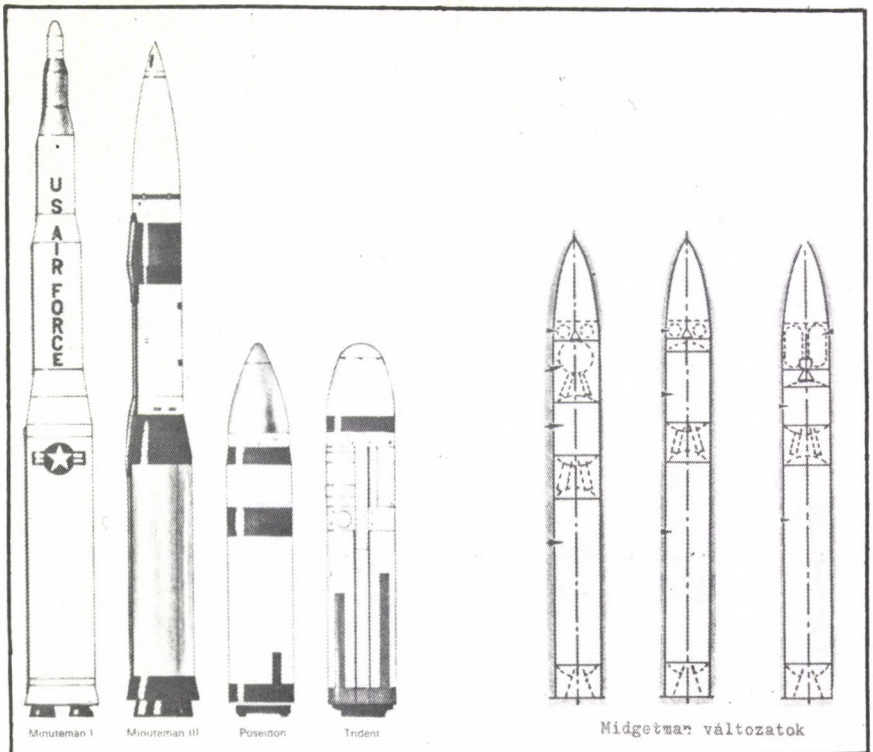


1. ábra: A Midgetman *és szállító járművének vázlata*

szont új egyezmény nem remélhető. Más oldalról csak olyan egyezmény vehető reálisnak, amelynek minden részlete ellenőrizhető és mérhető lesz, mert jóváhagyást csak ez remélhet.

A költségek egyre növekvő volta és az állampolitikai szükségesség valamely fegyverzetkorlátozásra viszont egy új megoldást kíván, s ez lehet az egy fejrészű könnyű rakéta.

Egy későbbi időpontban, ha csak egytöltetű rakéták lennének rendszerben, a két nagyhatalom a darabszám ellenőrzése révén még mozgatható mobilrendszerek esetén is képes egy ellenőrzési rendszert üzemeltetni. Ez valamely egyezmény kimunkálására nagyobb lehetőséget nyújt, még helyszíni ellenőrzés nélkül is. Meggondolandó előny az is, hogy a mozgó, mobil rendszerű kisrakéták védettebbek, mint a mai silók, így egy mai szintnél alacsonyabb darabszám könnyebben elfogadható biztonságpolitikai meggondolásokból. Természetesen az átfegyverzés költségei jelentősek, de nem csekélyek a mai soktöltetű rakéták újabb generációjának költségei sem.



2. ábra: A kidolgozás alatt álló Midgetman *három fő alternatív kialakítása*

Az új típus kialakítása

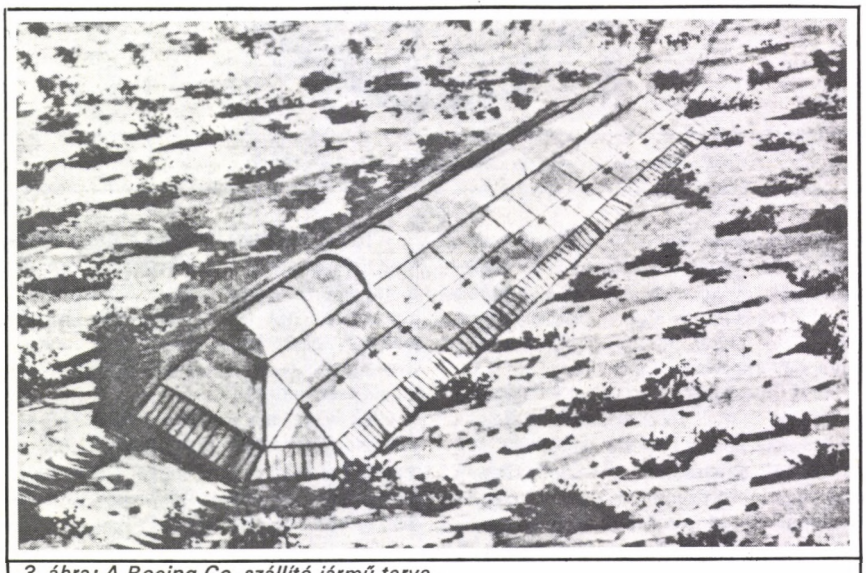
Míg az *MX*-rakétát egyelőre *Peacekeeper*-nek (Békecsináló) az új *Small ICBM*-et ideiglenesen *Midgetman*-nak (Törpe ember) nevezték el, utalva a méreteire.

A Pentagon 8 céget kért fel több változat kidolgozására, így a Boeing; General Dynamics; Martin Marietta; és McDonnell–Douglas, UTC stb. vállalatokat. A koncepció szerint egy 3 fokozatú szilárd hajtóanyagú, könnyű, egy fejrészes ICBM-rakétát kell kialakítani;

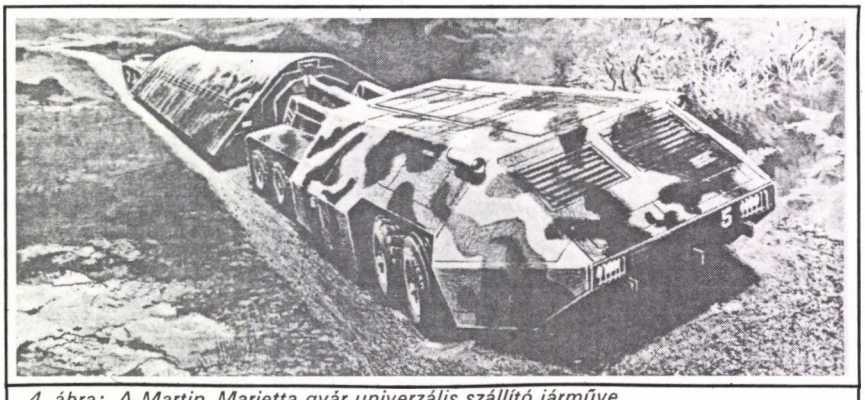
A 4 változat, amivel foglalkoznak: 11,55; 11,65; 11,15 és 10,80 m hosszú egységesen 1,27 m átmérőjű típus, tömegük 10,5–11,5 t között mozog, és elérik a 11 100 km-es szabvány hatótávolságot. Építésnél üvegszálas kevlar anyagokat és az *MX*-, ill. *Pershing–2* rakétákra kidolgozott nagy energiájú szilárd hajtóanyagot használhatják.

Egy szabványos 18,3 m-es hosszúságú országúti kamion szállítja, amelyből a rakéta egyszerű hidraulikával függőlegesbe állítható és indítható. A gépjármű tömege 24–25 t, nem igényel különleges kialakítást. Tekintettel arra, hogy az Egyesült Államokban kb. 1,5 millió db hasonló nehéz jármű üzemel, a rakéta rejtése és utakon való mozgatása nem igényel nagy műveleteket.

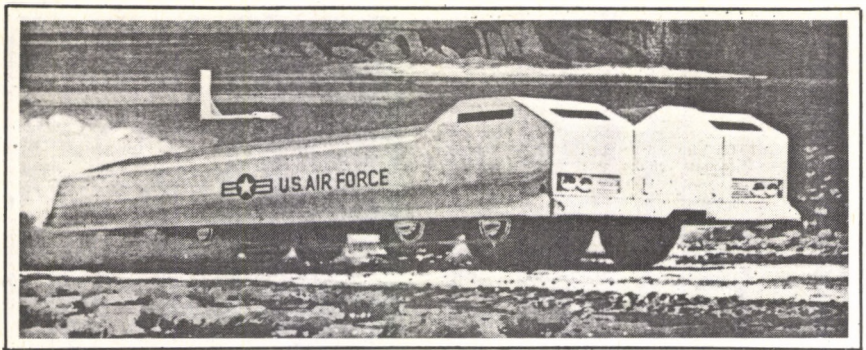
A rakéta önmagában indítható kamionról, meglevő silókból, repülőgépről vagy hajókról is. A kiválasztott típust 1989-től 1999-ig gyártanák, 12 térségben kb. 1000 db kerülne járművekre, de ez a szám csak elméleti jellegű. A rakétát legalább 15–20 évig rendszerben lehet tartani elöregedés nélkül. Tölteteinek nyersanyaga nem gond, mert a jelenleg kivonandó régi rakétafejrészeket (*Titan–*



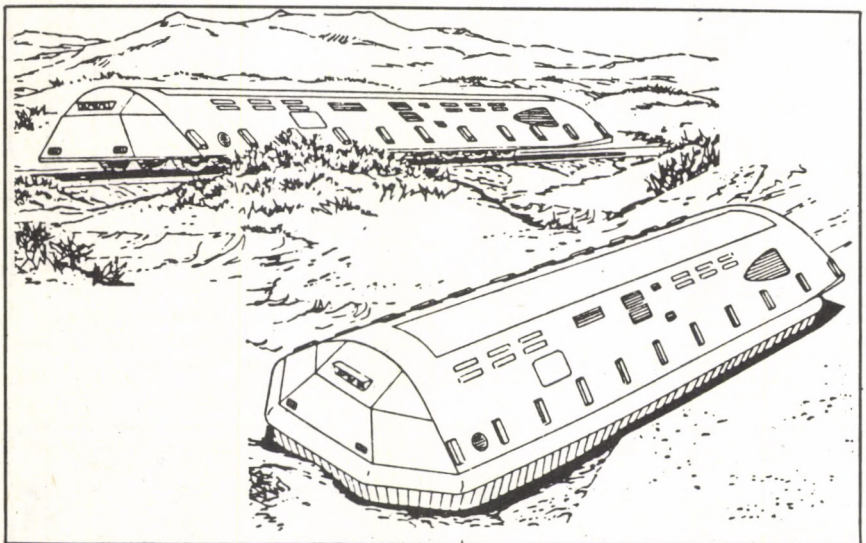
3. ábra: A Boeing Co. szállító jármű terve



4. ábra: A Martin Marietta gyár univerzális szállító járműve



5 ábra: A General Dynamics könnyű szállító járműve



6. ábra: A Bell Aerospace Textron cég légpárnásjármű terve

II, Honest John, Segeant, Nike-Hercules, Polaris–A3 stb.) szétszerelik és reprocesszálják. Átlagosan 4–6 db gyengébb új töltet készül 5 régi feldolgozásából, így külön nagy mennyiségű hasadóanyag gyártására nincs szükség.

1984 márciusában az amerikai légierő a *SICBM* (*S*mall *I*ntercontinental *B*allistic *M*issile) könnyű rakéta fejlesztése során eljutott a rakétafelépítés kiválasztásához. Az érintett üzemek: a Boeing, General Dynamics, Martin Marietta és McDonnell-Douglas megtették ajánlatukat a 3 fokozatú szilárd, ill. 2 fokozatú szilárd +1 folyékony fokozatú konfigurációra. Ezek 13,41 m hosszú 1,22 m átmérőjű rakéták 1 db *Mk.21.* típusú fejrésszel, amelynek hasznos tömege 456 kg. A hatótávolság egyformán 11 100 km.

A fő eltérés a korábbitól az, hogy alkalmazni kívánják a III. fokozat helyén azt a folyékony hajtóanyagú végfokozatot, amelyet az *MX*-rakéta negyedik lépcsőjeként fejlesztettek ki. Ez elvégzi a végső gyorsítást, s a sebesség igen pontos beállítását teszi lehetővé.

Ezek közül a változatok közül kell kiválasztani a véglegeset, amely 1987-re megtervezésre kerül. Egyes elemeivel 1987-ben kísérleteket végeznek *Minuteman* rakéták segítségével.

Az új indító rendszer

Az 1989-ig terjedő időszakban 1 milliárd dollárba kerül az új rakéta manőverező visszatérő fejrészének és hőképes célpontazonosítónak a fejlesztése. Ez nem sokat érne, ha nem épülne hozzá megfelelő védett indítókomplexum.

1983 vége óta 4 cég foglalkozik a hordozó-indító jármű kialakításával, mégpedig a Boeing–Goodyear; a General Dynamics–Convair; a Martin Marietta és a Bell Aerospace Textron. Erre első fázisban cégenként 5 millió dollárt költenek, a modellek 1:6 arányban épülnek meg, ezeken az albuquergue-i Sandia Laboratórium robbantási kísérleteket végez, a nukleáris robbanás hatásait vizsgálva.

A cél az, hogy egy 1 Mt-s nukleáris robbanás hatásának, amely 1,6 km távolságból 172,35–206,84 kPa. nyomást jelent – a hordozó-indító jármű ellenálljon. Ezért valamennyi járművet önjáróra és védettre tervezik.

A Boeing Aerospace Co. terve egy nyerges vontatvány teknős páncélvédelemmel, amely elöl-hátul egy Diesel-hajtóműves vontatóra támaszkodik. Úton jó képességű és korlátozott terepjárásra is alkalmas.

A Martin Marietta cég terve egy sok kerekű jármű, amely száraz, sík terepen is mozgásképes és minden funkcionális egység egy kocsin van.

A General Dynamics terve egy alacsony nyomású, 10 abronccsal szerelt jármű, amelyet oly könnyűre építenek, amennyire lehet. Ennek terepjáró képessége általános, de földutakon, sivatagban is megfelelő.

Végül a Bell Aerospace Textron cég terve egy kombinált kerekes-légpárnás jármű, a *CACX*. Ez úton igen jó eredményekkel mozog, de bármikor letérhet róla és alacsony talajnyomása miatt víz vagy mocsaras terep felett is haladhat.

Mindegyik változat 14 970 kg-os tömegű szállítandó rakétával számol, a szerkezetek tömege 54 430–63 500 kg között van. Jelenleg 1000 db rakétából 350–500 db elhelyezésével számolnak ezen a módon, legalább ennyi kerülne kamionokra, s ismeretlen példányszám régebbi silókba az *MX*-rakéták kiegészítésére.

Sárhidai Gyula

Forrás: U.S. News and World Report, 1983. II. 21. p. 13.
Aviation Week and Space Technology
1983. II. 21. pp. 14–16.
1984. II. 6. pp. 54–55.
1984. III. 5. pp. 16–19.

A Hadtörténelmi Intézet és Múzeum folyóirata a

HADTÖRTÉNELMI KÖZLEMÉNYEK

megjelenik negyedévenként.
Éves előfizetési díj: 64 Ft

A McDonnell–Douglas cég F–15 Eagle típusú repülőgépei

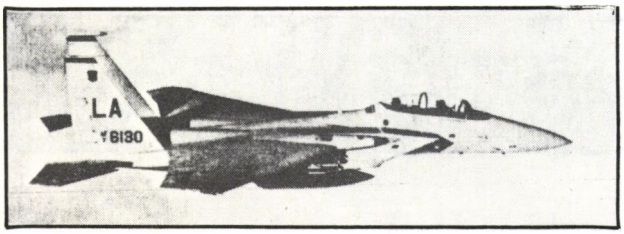
Az Egyesült Államok légiereje 1965-ben megbízást adott egy korszerű „légifölény-repülőgép" kifejlesztésére. Az első megrendelés 18 db együléses *F–15A* és két db *TF–15A* kétüléses kiképzőgépre szólt.

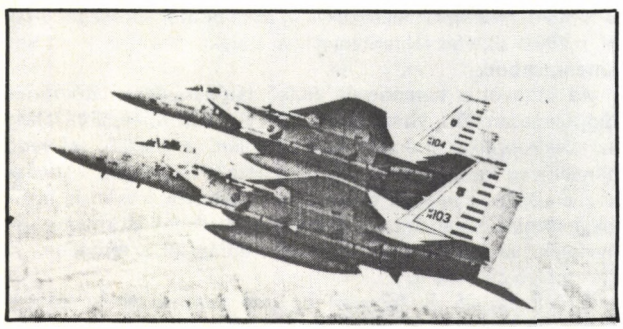
Az *F–15A* első repülése 1972. július 27-én volt. A kétüléses oktatógéppel, melyet később *F–15B*-nek neveztek el, 1973 júliusában repültek először, és 1974 novemberében állították rendszerbe.

1979 óta gyártják az *F–15C*-t és *D*-t, melyek 6103 kg tömegű üzemanyagot képesek hordozni belső üzemanyagtárolójukban, és kétszer 3228 l térfogatú pótüzemanyag-tartályukban 2211 kg *JP–4* üzemanyagot vehetnek fel.

1979-ben repült az első *F–15C* és még ugyanabban az évben az első *F–15D* gép is. 1983 elején 779 db *Eagle* volt rendszerbe állítva az Egyesült Államok légierőinél, a honi és Nyugat-Európában, valamint Japánban állomásozó repülőegységeinél. Ezen kívül 40 gépet exportáltak Izraelbe, és megkezdték 62 db gép leszállítását Szaúd-Arábiának. 1981-től a repülőgépek a Martin Marietta cég *ATLIS–II* automata lézer célmegjelölő és -követő rendszerével vannak ellátva az integrált repülés és tűzvezető ellenőrző rendszer keretében (IFFC *Firefly III*). 1983-ban a gépeket a Lear Seagler digitális repülésellenőrző rendszerrel szerelték fel a General Electric által gyártott analóg rendszer helyett. Japánban a Mitsubishi cég licenc alapján az *F–15Js* és *F–15DJs* típusok gyártását kezdte meg, és 110 db-ot készít el.

Elfogóvadász szerepkör mellett kipróbálták levegő-föld harci gépként anélkül, hogy eredeti funkciója a háttérbe szorult volna. Ennek hatására fejlesztették ki az *F–15E*-t egy nagy hatótávolságú elfogó vadászgépet, mely gyorsbombázó szerepet fog betölteni 1986 után.



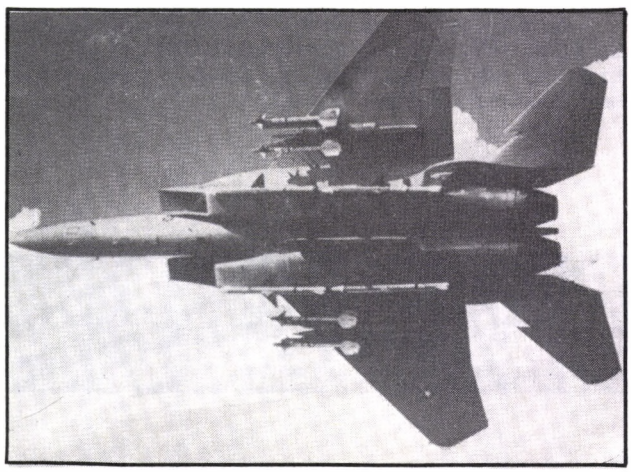


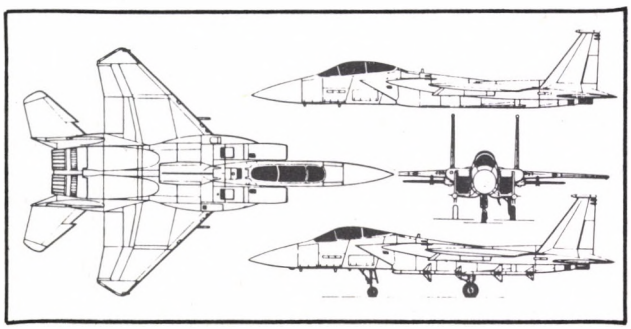
Az F–15C típus fő jellemzői

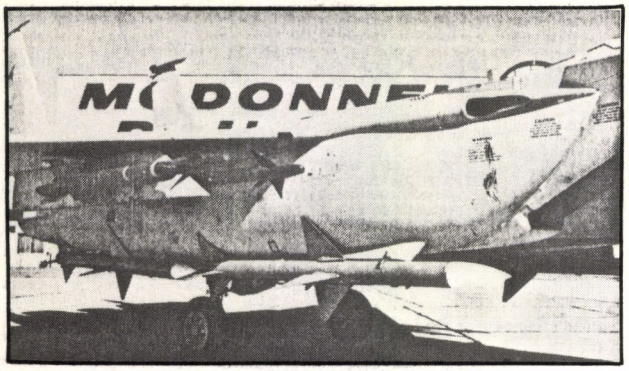
Együléses, univerzális feladatú vadászrepülőgép. Hátranyilazott féldelta szárnyú, jégtelenítő rendszere nincs. Futóműve hidraulikusan fékezett háromkerekű típus, minden futószáron szimpla abronccsal. A futóművet előrefelé vonják be. Az orrkerék abroncsa és gumija 22x6,6–10 méretű, nyomása 17,93 bar. Fő futókerekei 34,5x9,75–18 méretűek, nyomásuk 23,44 bar. Két darab hajtóműve Pratt and Whitney *F100–PW–100* turbofan gázturbinás hajtómű, utánégetéssel felszálláskor 106,4 kN tolóerővel.

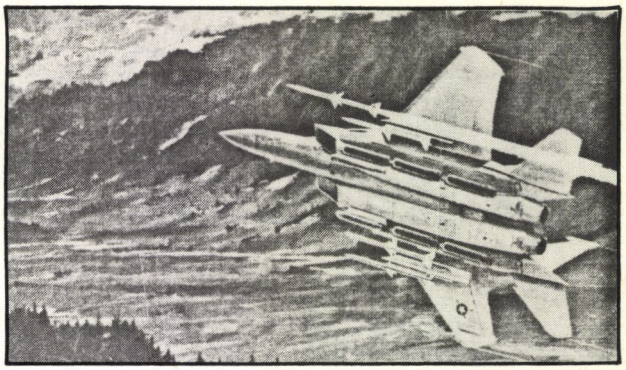
Hat belső üzemanyagtartálya van, s további négy van a szárnyban. Ezeken kívül három pót-üzemanyagtartályt is lehet rá szerelni tizenöt perc alatt. A teljes belső és külső üzemanyag mennyisége 20 440 l lehet. A kabin együléses, *ACES–II* típusú katapultüléssel van ellátva. A kabintető strech-acryl anyagból készült. Garrett légkondicionáló rendszere és három független hidraulikus rendszere van, mindegyikben 270 bar nyomással. A pilótának folyékony oxigénrendszer áll rendelkezésére.

Elektromos rendszere Lear Siegler típusú, 40/50 kVA-es generátorral. Az elektromos és a hidraulikus rendszer független a főhajtóművektől.









A General Electric gyár analóg automata repülésirányító rendszere van beépítve. A kis méretű *APG–63* Doppler lokátora felderítő és célkövető funkciójú, kis méretű, nagy sebességű, bármilyen magasságban repülő célt képes földeríteni. A mérési információk az IBM-típusú központi fedélzeti számítógéphez jutnak, amely a repülőgép-fedélzeti fegyvereket irányítja.

A saját-idegen felismerő rendszerét a Teledyne Electronics cég fejlesztette ki. A rendszer a Litton Systems cég *AN/APX–76* berendezésének segítségével működik. A gépre a LORAN *ALR–56* lokátoros és a *Magnavox* elektronikus riasztó rendszer van szerelve.

Az *F–15C* a tervek szerint rövid- és közép-hatótávolságú levegő-levegő osztályu fegyverekkel lesz fölszerelve; 4 db *AIM–9L/M Sidewinder* és 4 db *AIM–7F/M Sparrow* rakétával vagy 8 db *AMRAAM*-rakétával és 20 mm-es *M61 A1* hatcsöves gépágyúval, 940 db lőszerrel.

A gép 7257 kg tömegű levegő-föld fegyvert képes hordozni, bombákat, rakétákat és kiegészítő ECM-eszközöket.

Külső méretei: fesztáv: 13,05 m; teljes hossz: 19,43 m; teljes magasság: 5,63 m; vezérsík fesztáva: 8,61 m; nyomtáv: 2,75 m; tengelytáv: 5,42 m; szárnyfelület: 56,6 m².

Terhelhetősége: (F 15 A; B; C) üzemanyagteher: max. belső: 6103 kg; két külső üzemanyag-tartályában: 4423 kg; három pót-üzemanyagtartályában: 5395 kg. A teljes külső és belső üzemanyag tömege: 15 921 kg.

Max. sebessége: 2,5 M. *Max. tömege:* (A) 25 401 kg; (B) pót-üzemanyagtartállyal: 30 845 kg.

Max. repülési idő: légi utántöltéssel: 15 h; légi utántöltés nélkül, pótüzemanyagtartállyal: 5 h 15 min.

Az F–15E változat

A tervek szerint kettős feladatú gép lesz: nagy hatótávolságú elfogóvadász és éjszaka, bombázó, rossz időjárási viszonyok között. Belső üzemanyag-mennyisége: 5260 kg, a külső üzemanyagtartályokban 4100 kg tömegű üzemanyag fér el. Tizenöt felfüggesztőpontján 11 t tömegű fegyvert képes hordozni. A gép maximális tömege 37 t lesz. A pilóta mögött ülő navigátor kezeli a fegyverrendszert, de egy kettős vezetési rendszerre is felügyel.

Az *APG–70* típusú lokátora nagyon pontos navigálást tesz lehetővé, és 90 km távolságból is pontos képet szolgáltat a domborzatról. A lokátor alacsonyrepülésben vezérli a robotpilóta működését is. A gép hajtóműve *F–100,* vagy *F–110* típusú lesz. A tervek szerint az *F–15E* gyártása 1986-ban kezdődik, s az *F–111* gépek utódaként mintegy 340 db megrendeléséről van szó.

Air et Cosmos nyomán

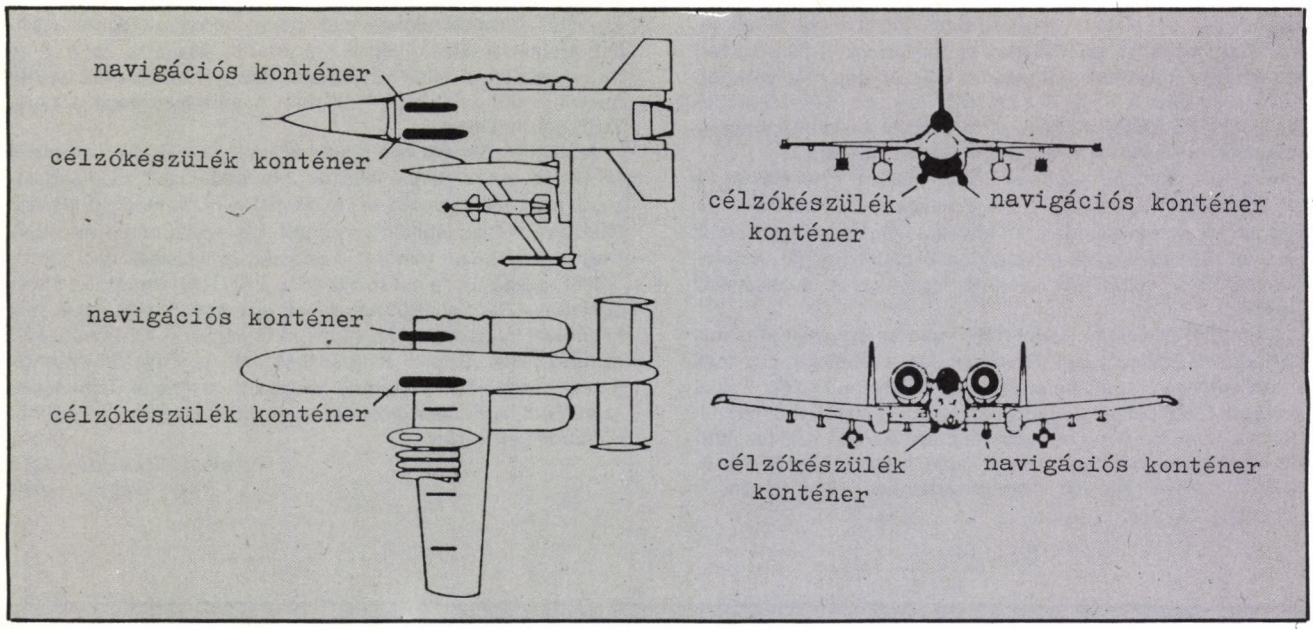
LANTIRN-rendszer az amerikai légi haderőben

Az Egyesült Államokban kidolgozott célzó-navigációs LANTIRN-rendszer az együléses repülőgépek számára, a kis magasságú harcászati repülést segíti elő, és a fegyverek használatát teszi lehetővé földi célokra éjjel és nappal, bonyolult meteorológiai körülmények között is. A rendszer berendezései két felfüggesztett konténerben vannak elhelyezve. Ezek egyike, amelyikben a navigációs berendezések vannak, tömege 1 kg, hossza 198 cm, átmérője 31 cm, a repülőgép repülési irány szerinti bal oldalán helyezkedik el, a másik pedig, a célt észlelő és fegyvert irányító berendezésekkel a jobb oldalon. A navigációs berendezéseket tartalmazó konténerben rádiólokátor van a terep domborzatának követésére, továbbá előre néző infravörös berendezés, számítóegység, a digitális átalakítóegység, a környezet paramétereinek ellenőrző egysége és az energiaforrás.

A rádiólokátor, amely a 12–18 GHz tartományban működik a Texas Instruments cég terméke. A lokátorjeleket digitális úton dolgozzák fel, amely lehetővé teszi, hogy az oldalszög széles tartományában pontos ábrázolást kapjanak a terepről, ez megkönnyíti a pilótának a kis magasságon való manőverezést. A rádiólokátor kipróbálásakor elég jó felbontóképességet értek el, mellyel sikerült felderíteni olyan objektumokat is, mint egy antennaárboc.

Az infravörös berendezés elülső látóhatárának látómezeje függőlegesen 21°, vízszintesen 28°. A terep hőképábrázolása az elektrooptikai indikátor képernyőjén, a mellső szélvédő páncélüveg hátterén alakul ki. A pilóta a repülőgép vezetése közben éjjel és nappal, rossz látási viszonyok között is tudja alkalmazni a berendezést. A harcászati-technikai követelményeknek megfelelően pontosan kell ábrázolni a terepen 5–6 km-re levő cél helyét.

A célt észlelő és fegyvert irányító berendezés konténere három részből áll. Az elülső részben stabil tartófelületen helyezkednek el az adó és vevő optikai elemek, az elülső látó-

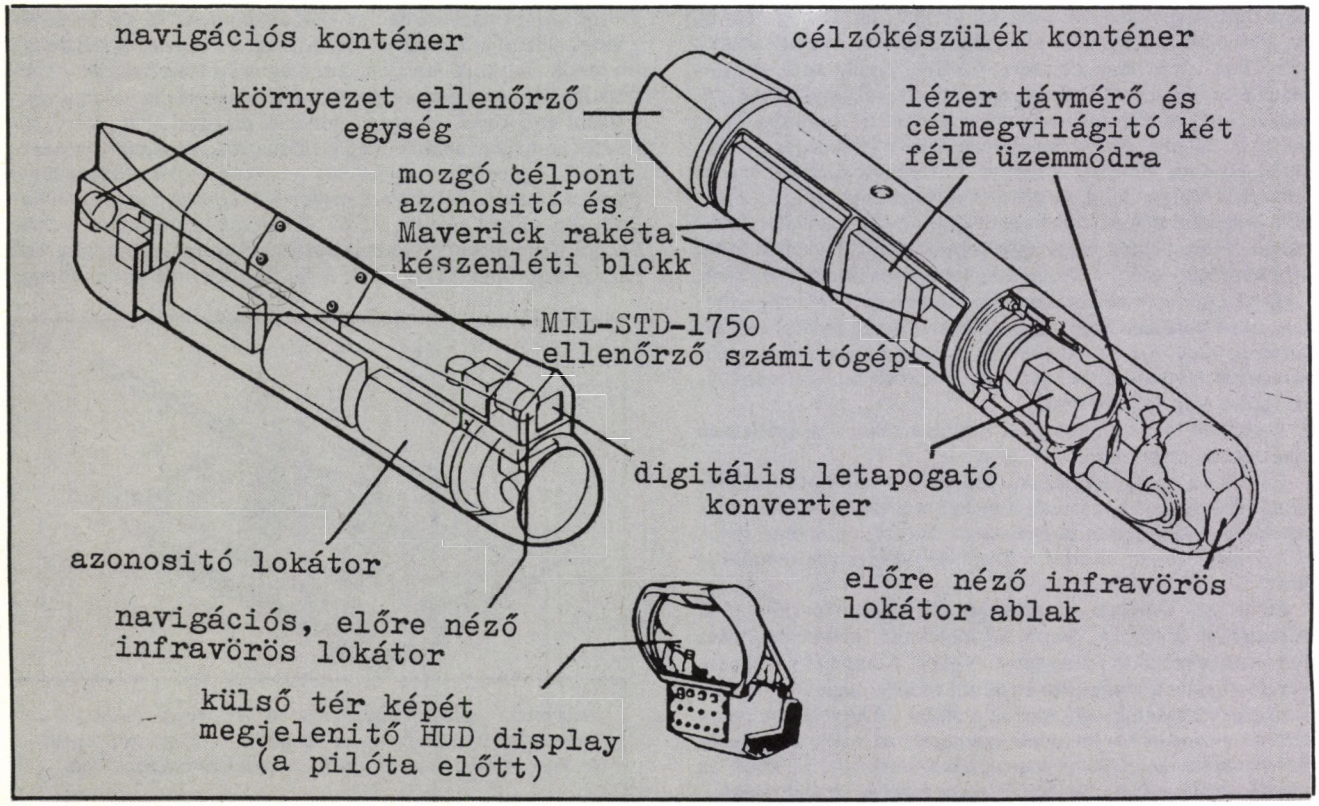


határ infraletapogató berendezésének egységei, a lézer távmérő-célmegjelölő adó-vevő. Középen helyezkednek el az elektronikus egységek. Hátul helyezkedik el a környezet paramétereinek ellenőrző blokkja.

Az előrenéző lokátornak két beállítható keresőzónája van: a szűk (2,25x2,25°), ez a mozgó célok keresésére, követésére és felismerésére szolgál, és a széles (10,8x10°), mely a nem mozgó célok felismerésére, automatikus követésére szolgál, mely után az állomás a szűk látószögre áll át.

Távolságmérő-célmegjelölő berendezésül ittrium-alumínium alapú, neodimium adalékú lézer szolgál. A lézer adóberendezés moduláris felépítésű. Az alapvető elektromos fokozatok hibridáramkörök. A lézersugár hullámhossza 1,06 μ. A távolságmérő-célmegjelölőként működő típusában szén-dioxid alapú gázlézert terveznek alkalmazni. Az ilyen lézer előnye a szilárd anyagúhoz képest az, hogy ködös, füstös légköri viszonyok között is használható.

A LANTIRN-rendszerrel felszerelt, az önirányításhoz hőérzékelő fejjel ellátott, *Maverick* rakétákkal ellátott *F–16* és *A–10* típusú repülőgépek harcászati alkalmazásban kis magasságon közelítik meg a cél körzetét, használva a navigációs berendezések konténerét (az előrenéző lokátor infraberendezését és a terep domborzatát követő rádiólokátort) és a repülőgép inerciális navigációs rendszerét. A támadás útvonalának végső szakaszában a repülőgép légvédelem elleni manővert hajt végre (félbukfenc félorsóval és átmegy zuhanásba a röppálya végső szakaszában), az előrenéző lokátor infraberendezése a repülési irány mindkét oldalán optikai rendszerű letapogatás útján keresi a célt, és kiadja a cél automatikus felismeréséhez az adatokat. A felderítés és felismerés után a rakéták ön-



irányító feje bekapcsol, majd automatikusan indul a rakéta. A kiválasztott célok kivetítődnek az indikátorra, (mellső üveg hátterére), a következő cél pedig a műszerfalon elhelyezkedő indikátoron jelenik meg. A LANTIRN-rendszer képes egyidejűleg hat különböző célt követni és feldolgozni az adatokat az automatikus *Maverick* rakétaindító egység számára.

Irányított bombák alkalmazásánál lézeres rávezetéssel a cél körzetében a repülőgép nagy szögben felemelkedik. Ez alatt az idő alatt automatikusan követi a célt, és bekapcsolódik a lézeres célmegvilágítás (távolságmérő-célmegjelölő). A bombarávezetés a célról visszaverődő lézersugarak segítségével történik.

A külföldi irodalom szerint 1982-ben az Egyesült Államok légierejének Edwards légi támaszpontján kísérleteket végeztek a LANTIRN-rendszerű berendezéssel kétüléses *F–16B* típusú vadászrepülőgépeken. A gép holográfiai indikátorral is fel volt szerelve az elülső üveg hátterén, látótere 30x18° volt (az átlagos indikátorok látótere nem haladja meg a 20x15°-t), és nagy fényerővel világítja meg az adatokat. 1984 végén az Egyesült Államok légierejének parancsnoksága összehasonlító értékelést kíván végezni a Martin Marietta és a Ford Aerospace cégek által kifejlesztett infralokátor típusok között, melyek közül a legjobb 1985-ben bevezetésre kerül a LANTIRN-rendszerben.

A Hughes Aircraft és a Martin Marietta cégek között verseny folyik az automatikus felismerő berendezések megrendeléséért, ezt 1984 közepén tervezték értékelni. A repülési kísérleteket az Edwards légi támaszponton két szakaszban valósítják meg: az elsőben mindkét konténert a felismerőberendezés nélkül vizsgálják, a másodikban a LANTIRN-rendszert teljes egészében. Erre a célra két gépet, egy-egy *F–16B* és *A–10B* kétülésest választottak ki, és még két gépet, *F–16A* és *A–10A* együléseseket. Ezenkívül vizsgálják még az Egyesült Államok északi körzeteiben végzendő kiegészítő kísérletek folytatását, az európai hadszíntér időjárási viszonyaihoz leginkább hasonló körülmények között.

A. V.

Aviation Week and Space Technology nyomán

Elektromágneses gyorsítású lövegek

Ismeretes, hogy a tüzérségi lövegeknél a hagyományos lőpor kémiai energiája alakul át a lövedék mozgási energiájává. Ez egyben a lehetőségeket is meghatározza, behatárolja. A lövedék torkolati sebessége nem haladja meg (nem haladhatja meg) a 2000 m/s értéket. Ez a korlátozottság készteti a tervezőket arra, hogy alapjaiban új technikai megoldást keressenek.

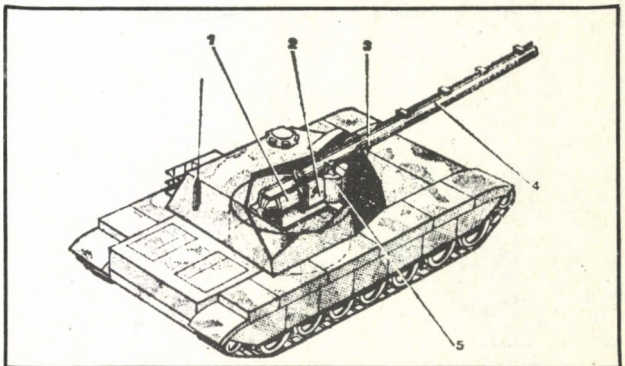
Az az elképzelés, hogy a tüzérségi lövedékeket elektromágneses mező segítségével juttassák röppályára, elvileg nem új. Az első kísérletek az első világháború idejére nyúlnak vissza. 1916-ban olyan löveget szerkesztettek, amely köré elektromágneses tekercs volt elhelyezve, a tekercsekbe villamos áramot vezettek és a lövedék az elektromágneses tér hatására folyamatosan haladva és gyorsulva megkapta a szükséges kezdeti sebességet, és elhagyta a csövet. A korabeli közlések szerint a lövedék tömege 50 g, az elért kezdősebesség pedig 200 m/s volt. A szerkesztők az időben ennél jobb eredményt képtelenek voltak elérni. Ahhoz, hogy egy nagy tömegű lövedéket 2000 m/s kezdősebesség értéknél nagyobb sebességűvé tegyünk, vagy nagyon erős elektromágneses teret kell létrehozni (a tekercseken keresztül igen nagy értékű villamos áramot kell átvezetni), vagy meg kell növelni az elektromágneses tér és a lövedék kölcsönhatásának idejét (a lövegcső hosszát néhányszorosára meg kell növelni).

A vizsgált időszakban ezeket a problémákat a gyakorlatban nem tudták megoldani.

Elektromágneses gyorsítású lövedékek létrehozására irányuló kísérleteket a második világháború idején aktívan folytattak Németországban. A problémák akkor is fennálltak, megoldani azokat nem sikerült, viszont az elképzelések továbbra éltek.

Az utóbbi években az amerikai fegyverszerkesztők újból visszatértek a szóban forgó kísérletekhez, elektromágneses gyorsítással működő löveg tervezéséhez. A munkába a texasi, a princetoni és a californiai egyetem tudósai, valamint különböző cégek szakemberei kapcsolódtak be. Az Egyesült Államok katonai vezetése konferenciát szervezett az elektromágneses löveg megszerkesztésével kapcsolatos kérdések, valamint az annak alkalmazására irányuló elképzelések megvitatására.

Az Egyesült Államok katonai szakértői véleménye szerint az ilyen lövegek a jövőben fel tudják váltani a hagyományos tüzérségi eszközöket. A feltételezések szerint az elektromágneses lövegeket nemcsak harckocsi – légvédelmi – és páncéltörő lövegként tudják alkalmazni, hanem mint „szállítóeszközt" a harctéri anyagi-technikai ellátás területén, valamint rakétákhoz és különböző repülőeszközökhöz indítóberendezésként. A közlések szerint napjainkban az elektromágneses ágyúk fejlesztésének két útja különböztethető meg. Az egyik egyenáramú, a másik váltakozó áramú elektromágneses teret használ. A váltakozó áramú mágneses tér alkalmazásánál kisebb veszteséggel alakul át a közölt energia a lövedék mozgási energiájává, viszont nem lehet elérni a megfelelő nagyságú torkolati sebességet. Az egyenáramú mágneses tér elvén működő lövegeknél kisebb kihasználási tényező mellett lényegesen nagyobb torkolati sebességet sikerült elérni. A katonai szakirodalom leírást közöl sínes elektromágneses tüzérségi lövegekről, ahol a cső körül elektromágneses betét helyezkedik el. Ez a sínes meg-



Elektromágneses löveggel ellátott harckocsi terve. 1–energiaforrás; 2–kapcsoló rendszer; 3–kiegészítő berendezések; 4–áramvezető sínek; 5–induktív energiatároló

oldás tulajdonképpen lineáris egyenáramú villamosgép alkalmazását jelenti. A cső mentén két sín helyezkedik el, amelyeken keresztül a villamosáram-impulzusokat közlik.

Másfajta megoldásokat is találtak a tervezők. A hagyományos löveg torkolati részéhez speciális toldatot erősítettek. A megindulási sebességet a lövedék a szokványos lőportöltettől kapja meg, és bekerülve a csőtorkolat elektromágneses mezejébe, a megfelelő sebességre gyorsul fel. Egy ilyen rendszerű 105 mm-es löveg az 1 kg tömegű lövedék kezdősebességét több mint kétszeresére növelheti. Leírások jelentek meg az ún. Teta ágyúkról, amelyeknél üreges lövedékkel tüzelnek. A szakemberek értékelése szerint ez a löveg előnyösen különbözik a sínes megoldástól, mert itt a gyorsító erő a lövedék teljes hosszán hat. Nyújtott lövedékeket használva (ugyanolyan csőhossz mellett) jelentősen nagyobb sebességet lehet elérni. Hasonló elven működő lövegeket 155 mm-es változatban akarnak alkalmazni.

Az Egyesült Államokban olyan harckocsiágyú kísérleti mintáját kívánják megszerkeszteni, amely elektromágneses elven működne, és mind páncéltörő, mind pedig egyéb, több célú lövedékek kilövésére lenne alkalmas.

Az elképzelések realizálására nagy teljesítményű tápáramforrásra van szükség. Ezt a hatalmas energiát több úton próbálják elérni. Kísérleteznek a mágneses fluxus robbanásszerű összenyomásával, valamint magneto-hidrodinamikus generátorokkal, illetve a nagyfeszültségű hálózat igénybevételével, valamint igen nagy kapacitású kondenzátorokból kialakított telepekkel.

Kutatások folynak továbbá új egyedi tulajdonságú szerkezeti anyagok irányában, amelyek jó ellenálló képességet tanúsítanak a nagy mechanikai és villamos túlterheléssel szemben.

Az elektromágneses gyorsítású lövegek szerkesztése során azonban még számos problémát nem sikerült megoldani.

A. V.

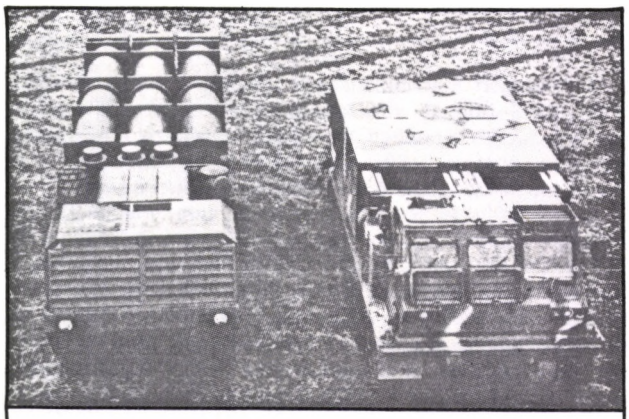
Az Egyesült Államok szárazföldi és légi haderőinek harcászati rakétaterve

Az Egyesült Államok hadereje jelenleg egy olyan harcászati elhárító rakétarendszer kifejlesztésén dolgozik, mely egy feltételezett ellenséges támadást, illetve egy azt követhető üldözést hagyományos – nem nukleáris – töltettel ellátott rakéták bevezetésével képes lesz megállítani. E rendszer *J*oint *Tac*tical *M*issile *S*ystem elnevezés kezdőbetűiből a JTACMS megjelölést kapta (Egyesített harcászati rakétarendszer).

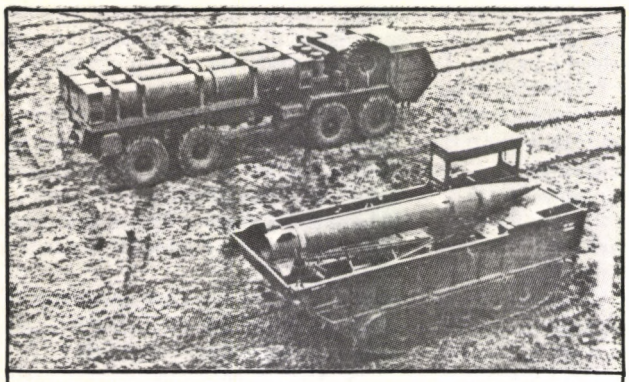
A megjelölt alapvető feladaton túl azonban e rakétarendszer keretében kifejlesztett fegyverek alkalmasak lesznek a hagyományos tüzérség és a sorozatvetők hatótávolságán kívül eső célpontok megsemmisítésére is. A légierő – a tervek szerint – e rakéták levegő-föld változatának birtokában képes lesz az ellenség légvédelmét megsemmisítve a saját repülőerők veszteségét a minimumra csökkenteni.

A NATO hosszú távú katonai fejlesztési terveiben fontos helyet foglal el a csapataikat üldöző ellenséges erők késleltetése, feltartóztatása, illetve megsemmisítése. Egy korábban hozott NATO-döntés intézkedett egy ilyen, a mélységbe behatoló ellenséges csapatokat felszámoló fegyverrendszer időbeni kifejlesztéséről és szolgálatba állításáról.

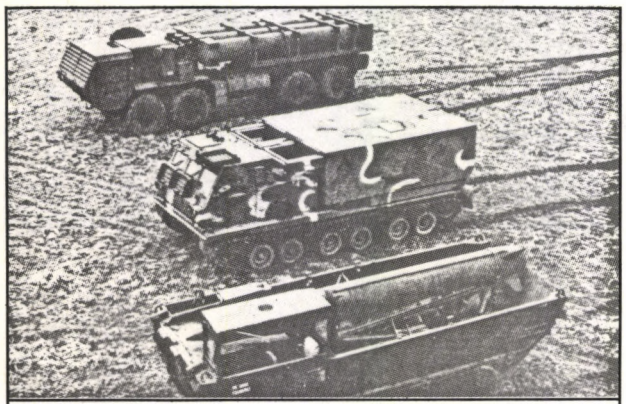
Az Egyesült Államokban e témakörben folytatott kutatások és tanulmányok eredményei szintén egy ilyen fegyverrendszer létrehozásának szükségességét látszottak alátámasztani. Az amerikai szárazföldi és légierő egyaránt megvizsgálta azokat a követelményeket, melyeket a maga részéről egy ilyen rendszerrel szemben támasztana. A megfogalmazott követelmények képezték azután az alapját a kialakítandó nagy teljesítményű és gazdaságos „reteszelő fegyverrendszernek". Elképzeléseik szerint e fegyverrendszer a rendelkezésre álló erők és eszközök ideális alkalmazási lehetőségét kell hogy biztosítsa. Fel kell használnia e területen a legújabb műszaki ismereteket. Ezen túlmenően a rendsze alkalmazása jelentős javulást kell hogy eredményezzen a sz razföldi és a légi fegyvernemek együttműködésében. A tervek szerint e rakétarendszer földi telepítésű változata – elkészülte után – felváltja a Lance irányított rakétát hagyományos alkalmazási területén. Esetleg azzal párhuzamosan alkalmazva, annak feladatkörét kibővítheti. Légi indítású változata pedig egy, az eddig rendszerben állóknál többszörösen nagyobb pontosságú fegyvert képezne a légierők fegyvertárában.



Képünk a JTACMS *és a* MARS/MLRS *járműveit mutatja elölnézetben. Az új hordozó homlokfala kétrészes, felhajtható, repeszek ellen védő rostélyt kapott. A motor a vezetőfülke mögött van. A képen jobbra e mellett a nagy méretű levegőszűrő látható. A motor mögött a három hidraulikus berendezés modellje látható, melyek az eredeti változatban az indítótartályok magassági irányítását végzik*



A dallasi Vought cég javaslata szerint a JTACMS *megvalósítása során az* Oshkosh *típusú gépkocsi kerülne alkalmazásra hordozó-indító járműként. Ennek hasznos terhelése 9979 kg, erőforrása 332 kW teljesítményű. Automatikus sebességváltójához egy* Allison *gyártmányú nyomatékváltó tartozik, négy előre- és egy hátramenettel.*



A kép hátterében a JTACMS *hordozó-indító jármű 1:1 léptékű modellje látható. Meghajtásáról egy nyolchengeres V elrendezésű Diesel-motor gondoskodik. A jármű legnagyobb sebessége közúton 88 km/h. Egy üzemanyag-feltöltéssel a gépkocsi 483 km-t tehet meg, a hordozó teljes hossza 10,172 m. A középső jármű egy* MARS/MLRS *hordozó-indító, melynek hossza 6,832 m. A kép előterében látható lánctalpas önjáró a* Lance *típusú rakéta hordozó-indító járműve*

A Pentagon különbizottságot alakított, melynek feladata a JTACMS-program kifejlesztése és bevezetése az említett két fegyvernem keretében. Ezen belül foglalkozik a hírszerzés, információértékelés, célbefogás, irányítás és tűzvezetés, valamint a megfelelő robbanófej kiválasztásának kérdéseivel.

A szárazföldi és légierők a leírt új rendszeren belül egy csaknem azonos, új rakétafegyver kifejlesztését is tervezik. Ennek feladata lenne a legkülönbözőbb álló vagy mozgó célok leküzdése. A kialakítandó fegyver robbanófejének megtervezésénél számolnak még a lehetséges célpontok jellegével is. Ez értelemszerűen azt jelenti, hogy most a töltetek kialakításakor, illetve később, alkalmazása során különbséget tesznek, hogy harckocsi, önjáró tüzérség, lövészpáncélos vagy páncélozatlan és repeszhatásra különösen érzékeny-e a cél. Külön tanulmányozzák a védett pontcélok, mint hidak, alagutak, fedezékek, felszíni hajók, valamint repülőterek esetében az indító- és leszállópályák megsemmisítésére legalkalmasabb töltetfajta kialakítását.

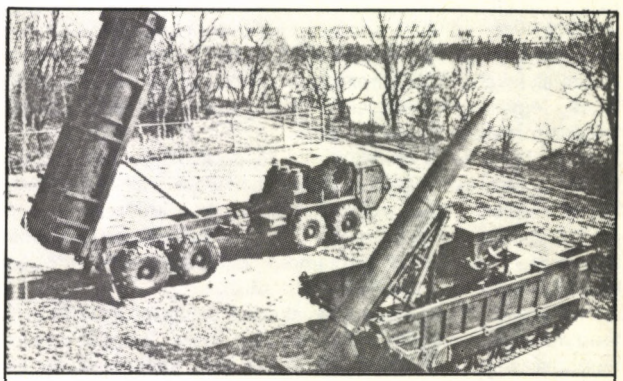
A robbanófej hordozójaként egy ballisztikus, tehetetlenségi irányítási rendszerrel ellátott szilárd hajtóanyagú rakétát alkalmaznak. Ilyen lehet a *Lance T 22* vagy a *Patriot T 16* (a számok a test átmérőjét adják meg collban). Ezek juttatnák – a tervek szerint – a megfelelően kiválasztott robbanófejet nagy pontossággal a kiválasztott célba. A megkívánt pontosság elérése érdekében néhány bevetésmódnál szükség van a már mozgó rakéta további aktuális információkkal történő ellátására. Ezt a feladatot a már kialakított *GPS*-(*G*lobal *P*ositionning *S*ystem), vagy a *JSTARS*-(*J*oint *S*urveillance and *Tar*get *S*ystem) rendszer lenne képes elvégezni. Kiemelten pontos célzás elérésére további lehetőség a rakéta orr-részében önirányító fej beszerelése, amely a rakéta pályájának utolsó szakaszán lép működésbe.

A rakéta földi indítású változata egy zárt, szállító és indító feladatot egyaránt ellátó tartályban nyer elhelyezést. Hordozó-indító járműként valószínűleg az új generációs járműcsalád egyik tagja, az *Oshkosh* típusú 10 t teherbírású gépkocsi kerül alkalmazásra, némileg módosított kivitelben, könnyű páncélzattal ellátott vezetőfülkével. Berendezéséhez tartozna a tűzvezető- és járműnavigációs, valamint a szükséges távbeszélő-összeköttetést ellátó rádióberendezés. E jármű három rakéta felvételére lenne képes. A légierő részére készülő levegő-föld rakéta az *F–16*-os és a *B–52*-es repülőgépekről lesz indítható.

A fejlesztés kezdete az 1984-es év vége, a kész és csapatszolgálatra alkalmas rakéta a tervek szerint 1989–90 között készül el.

Ez a *JTACMS*-rendszer az amerikai költségvetésben mint elfogadott és engedélyezett terv szerepel, melynek anyagi fedezete van. A kongresszus és a Pentagon támogatja a tervet, amely a két haderőnemet a legrövidebb úton e fegyverrendszerhez kívánja juttatni. Fedezetképpen az 1984-es költségvetési évre 60 millió dollár áll rendelkezésre. Ezen túlmenően a szárazföldi és a légierő az 1985-től 1990-ig terjedő időszakra e típus kifejlesztéséhez még további 800, illetve 600 millió dollárral gazdálkodhat.

Kongresszusi ajánlás és a hadügyminisztérium határozott kívánsága is, hogy a fejlesztési munkában a többi NATO-tagállam is részt vegyen. Így a *JTACMS Fejlesztési Iroda* felszólította mindazokat a szövetséges államokat, melyekben a *Lance*-rendszer bevezetésre került, hogy alakítsanak egy fejlesztési munkákat koordináló irodát. Központjaként az alabamai Hunsville-t ajánlották. Vonzó lehet a kérdésben érdekelt államok részére, hogy a fejlesztés és a gyártás egy része is komoly volumenű megrendelést jelent számukra. Természetes lehetőség, hogy miközben az Egyesült Államok hordozó-indító járműként az említett *Oshkosh* típusú gépkocsit kívánja alkalmazni, európai szövetségesei e célra saját gyártmányaikat használhatnák fel. Kívánatosnak látják a NATO-szövetségesek azt is, hogy az új típusú rakéta kifejlesztése ellenére a már meglevő robbanó-



A képen a JTACMS *és a* Lance *járművei láthatóak, a rakéták mindkettőn indítási helyzetben. A bal oldali járművön a rakéták tartályának mozgatását hidraulikarendszer végzi, a gépkocsit mozgás ellen két oldaltámasz biztosítja. A jobb oldali járművön modell formájában az új félballisztikus rakéta látható, melynek emeléséről egy mechanikus szerkezet gondoskodik. Bár ez utóbbi egyszerűbb és így üzembiztosabb, de a más nagyságrendbe tartozó hármas tartályrendszer már csak tömege miatt sem emelhető mechanikus úton*

fejek a kifejlesztendő rakétáknál is felhasználhatók legyenek. Ez érthető módon lényeges költségmegtakarítást eredményezne.

A *JTACMS*-programot lehetőség szerint mihamarabb a fejlesztési munkák megkezdhetőségének küszöbére kívánják vinni. A légi és a szárazföldi erők egymással ütköző elképzeléseit törlik a gyorsabb haladás érdekében. A felhasználhatóság alapelveit és a műszaki terveket rögzítő munkák közvetlenül a befejezés előtt állanak. Ha valamilyen ok folytán a légierő mégis kilépne a fejlesztésből, a szárazföldi erők a munkákat egyedül is folytatnák. Ez természetesen az alapkoncepció némi módosulását jelentené. Ez esetben elképzelhető lenne, hogy a már meglevő *MARS/MLRS* hordozó-indító járművét alkalmaznák. Mindez azonban azzal járna, hogy a *MARS/MLRS* eddigi két (darabonként hat rakétát tartalmazó) szállító-indító tartálya helyére az új típus egy vagy két rakétája kerülne. Így azonban a tervezettnél kisebb kiterjedésű tartályok az új rakéta méreteit ezzel hatótávolságát is csökkentenék.

A tervek szerint a pályázati kiírást az amerikai Vought (Dallas) a Martin Marietta (Orlando) és a Boeing (Seattle) cégek kapják. A nevezettek közül a Vought cég már 1983 májusában a Le Bourget-ben rendezett légi közlekedési kiállítás során előszerződést kötött nyugatnémet, angol és olasz cégekkel a gyártásban való részvételről.

Soldat und Technik
1984/5. száma
nyomán S. L.

Felszállás startrakéták segítségével

A korszerű háború jellegéből adódik, hogy az ellenség a háború kitörésekor még mielőtt a földön az arcvonalak egyáltalán kialakulnának, igyekszik rakétáival, valamint légierejével csapást mérni a földi objektumainkra.

A légi ellenség mindenekelőtt törekszik megsemmisíteni a honi légvédelem létfontosságú objektumait – köztük elsőként – a katonai és polgári repülőtereket.

Ellencsapásként a hadászati rakétacsapatok mellett a honi légvédelem lép először harcba az ellenséggel, tevékenységének sikere vagy sikertelensége nagymértékben meghatározza a helyzet további alakulását.

Az ellenség támadása folyamán az elhárító repülőgépeknek gyorsan fel kell szállniuk az olyan repülőterekről is, amelyek az ellenség harctevékenysége következtében megrongálódtak.

A megrongált vagy megsemmisített repülőterekről a repülőgépek felszállása hagyományos módon, a szükséges nekifutással nem mindig lehetséges. A felszállópályák, gurulóutak gyors javítása hosszú időt és sok munkaerőt igényel, a harctevékenység ideje alatt erre lehetőség nincs.

Ebből következik, hogy csökken vagy lehetetlenné válik a repülőgépek további bevetésének, széttelepítésének lehetősége, megnő a földi megsemmisítés veszélye.

A földön maradt, bevethető repülőgépek felszállására minden eszközt, az épen maradt felszállómező-szakaszokat, gurulóutakat, végső esetben mély talajú füves mezőt, dűlőutakat is fel kell használni.

A felszállás végrehajtásához szükséges úthossz ezekben az esetekben legtöbbször nem áll rendelkezésünkre, a repülőgép hajtóműve ilyen rövid szakaszon nem képes a gépet a biztonságos felszállási sebességre felgyorsítani.

A honi légierőnél napjainkban rendszerbe állított korszerű repülőgépek felszállósebessége 300–350 km/h.

Felszálláskor a repülőgép hajtóműve felszálló (maximális) üzemmódban dolgozik. A tolóerő ekkor rövid ideig a repülési üzemmódhoz képest 20%-kal nagyobb.

A hajtómű tolóerejét tovább fokozhatjuk az utánégető (forszázs) üzemmód alkalmazásával, ami azt jelenti, hogy az utánégető kamrában további tüzelőanyag elégetésével – rövid ideig – közel 40%-kal lehet megnövelni a hajtómű tolóerejét.

A felszálláshoz szükséges úthossz még ebben az esetben is igen jelentős, megrongált felszállómező esetében nem biztosított a felszállás, a hajtómű méretezésénél több száz méteres nekifutással számoltak.

Megoldásként külső erőforrást kell alkalmazni, ami a hajtómű maximális teljesítménye mellett további tolóerőt ad, a repülőgépet igen rövid távon felgyorsítja a biztonságos felszállósebességre. Ezt hivatott biztosítani a startrakéták alkalmazása.

A startrakéták alkalmazásával a repülőgépek nekifutási hossza rendkívül megrövidül, lehetségessé válik a megrongá-

1. ábra: F–100D Super Sabre *vadászbombázó felszállása indítóállványról egy nagy teljesítményű startrakéta segítségével*

lódott kifutópálya épen maradt szakaszairól, a gurulóutakról vagy akár dűlőutakról való felszállás.

Kísérletekkel bizonyították, hogy a biztonságos felszállást rövid nekifutással, csaknem „helyből" – indítóállvány segítségével is végre lehet hajtani (1. sz. ábra).

Rövid távon a felgyorsításhoz szükséges, a rendkívül nagy tolóerő csak néhány másodpercig szükséges, a repülés további fázisaiban elegendő a repülőgép saját hajtóművének teljesítménye.

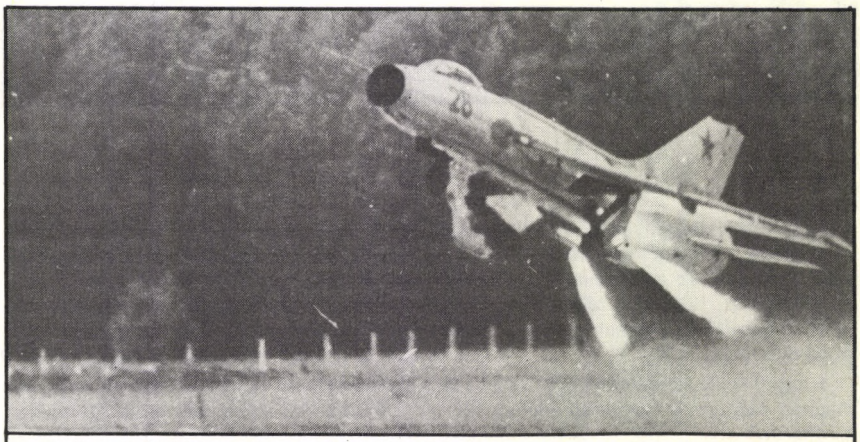
Startrakéta alkalmazásával a repülőgép felszállását végre lehet hajtani a különleges indítóállványról. Az állványról való felszálláskor – mivel a repülőgépet a horizont fölötti szögbe állították be – nemcsak a szárnyakon keletkező felhajtóerő, hanem a hajtómű és a gyorsítóberendezés tolóerejének vektoriális összetevője is segíti az elemelkedést.

Az indítóállvány egyszerű acélszerkezet, melynek hossza 15–20 méter, rajta a repülőgép startrakétákkal felszerelve (2. sz. ábra).

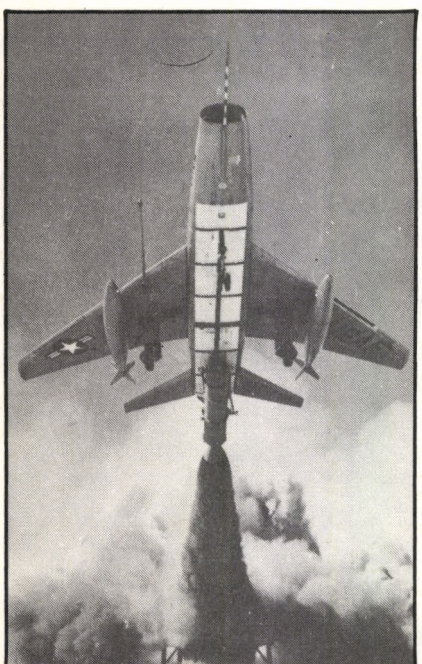
A startrakétát vagy rakétákat a repülőgép törzsének alsó részén kialakított függesztőzárak segítségével, a gép hossztengelyéhez képest meghatározott szög alatt rögzítik.

Felszálláskor a repülőgép hajtóműve maximális üzemmódban dolgozik, a repülőgép vezetője beindítja a startrakéta hajtóművét. A két hajtómű által létrehozott tolóerő elegendő a repülőgép rövid távon való felgyorsításához, a biztonságos magasság és sebesség eléréséhez (3. sz. ábra).

3. ábra: MiG–21 *vadászgép felszállása startrakétával*



4. ábra: SzU–7M *vadászgép felszállása két startrakéta segítségével*



2. ábra: Felszállás „helyből" – indítóállvány segítségével

A startrakéta felépítése

A rakétatechnika gyors fejlődésének eredményeként új típusú hajtóanyagok felhasználásával viszonylag kis tömegű, de rendkívül nagy tolóerejű, egyszeri felhasználású, szilárd vagy folyékony tüzelőanyagú startrakétákat fejlesztettek ki.

A rakéta felépítése modul rendszerű, az egyes részegységek változtatásával lehetővé válik a tolóerő, az égésidő, a leadott impulzus tág határok közötti változtatása.

Konstrukciója egyszerű, jellemző rá a nagyfokú megbízhatóság, olcsó előállítási költség. Szállítása gondosságot nem igényel, szabadban is tárolhatók (4. sz. ábra).

A startrakéta működési ideje igen rövid, mindössze 5–15 másodperc. Felszállás után a megüresedett startrakétatestet leválasztják a repülőgép törzséről, mivel a repülés további fázisaiban felesleges légellenállást jelentene (5. sz. ábra).

Felszállás startrakéta segítségével

Vizsgáljuk meg a startrakéta segítségével való felszállást, a nekifutási távolság csökkenését, olyan számítási pontossággal, ami a gyakorlati célnak megfelel.

Feltételezzük, hogy a startrakéta:

– tolóerejének függőleges és vízszintes irányú összetevője a felszállás ideje alatt állandó;

– tömege a repülőgép tömegéhez elhanyagolhatóan kicsi;

– az indulás pillanatától kezdve működik a biztonságos sebesség és magasság eléréséig;

– tolóerejének iránya és a repülőgép hossztengelye által bezárt szög szükség esetén változtatható (6. sz. ábra).

A startrakétával felszerelt repülőgép erőrendszerének vázlata az indulás pillanatában, ahol:

Y	– a repülőgépre ható felhajtóerő;
Q	– a repülőgépre ható légellenállás;
P	– a repülőgép hajtóművének tolóereje;
P_{rak}	– a startrakéta tolóereje;
F és N	– súrlódási és normál reakcióerő;
G	– a repülőgépre ható tömegerő;

V – a repülőgép sebessége;
Θ – a repülőgép sebességvektora és a startrakéta tolóerővektora által bezárt szög.

A startrakéta tolóerejének függőleges összetevője $P_{rak}\cdot\sin\Theta$ csökkenti a repülőgép felszállásához szükséges távolságot, növeli a felhajtóerő nagyságát, következésképpen csökken a felszálláshoz szükséges sebesség értéke.

Ahhoz, hogy a repülőgép aerodinamikai kormányai effektíven működjenek – minimálisan 130–140 km/h sebességet kell elérni.

A rakéta tolóerejének vízszintes összetevője $P_{rak}\cdot\cos\Theta$ növeli a repülőgép gyorsulását, ezzel egyidejűleg megrövidíti a repülőgép felszállásához szükséges távolságot.

A két vektor optimális nagyságának kiválasztásával kapjuk meg azt az eredővektort (P_{rak}), amelynél a felszállási távolság a minimálisra csökkenthető.

A kísérletek azt bizonyítják, hogy a gázturbinás sugárhajtóművel felszerelt repülőgépek esetében a felszálláshoz szükséges távolságot gyakorlatilag állandó gyorsulással teszik meg, ami a következő képlettel számolható ki:

$$a_{köz}=g\left(\frac{P_{köz}}{G}-\mu\right),\ \text{vagy}$$

$$a_{köz}=g\left(\frac{P-Q-F}{G}\right)_{köz}=g\cdot n_{x\,köz};\qquad (1)$$

ahol:

$P_{köz}$ – a tolóerő vízszintes irányú összetevőjének középértéke, startrakétával vagy nélküle;
$n_{xköz}$ – a repülőgép hossztengely irányú, közepes túlterhelésének értéke;
μ – súrlódási együttható, melynek értékei:
- száraz betonon 0,05
- kemény talajon 0,06–0,08
- füves, kemény talajon 0,11–0,23
- ázott, mély talajon 0,2 –0,3

A földtől való elszakadás pillanatában a repülőgép tömegereje egyenlő a felhajtóerő és a startrakéta függőleges komponensének összegével.

$$G=Y+P_{rak}\cdot\sin\Theta$$

A földtől való elemelkedés sebessége startrakétával:

$$V_{rak}=V\cdot\sqrt{1-\bar{P}_{rak}\cdot\sin\Theta}$$

$$\bar{V}_{rak}=\frac{V_{rak}}{V}=\sqrt{1-P_{rak}\cdot\sin\Theta};\qquad (2)$$

ahol:

V – elemelkedési sebesség,
V_{rak} – elemelkedési sebesség startrakéta segítségével,
$\bar{V}_{rak}$ – a fenti két sebesség közötti viszonyszám

$\bar{P}_{rak}=\frac{P_{rak}}{G}$ – a startrakéta relatív tolóereje.

Ha összehasonlítjuk a nekifutás hosszát startrakéta segítségével, valamint nélküle, akkor:

$$\bar{L}_{rak}=\frac{L_{rak}}{L}=\frac{1-\bar{P}_{rak}\cdot\sin\Theta}{\frac{a_{rak}}{a}},\qquad (3)$$

ahol: $\bar{L}_{rak}$ a $\bar{V}_{rak}$-hoz hasonló viszonyszám.

Másfelől az $\frac{a_{rak}}{a}$ gyorsulási viszonyt az (1) képlet segítségével fejezhetjük ki, mint a gyorsulás függvényét, a gyorsítóval felszerelt és gyorsítórakéta nélküli repülőgép tolóereje és a Θ szög között

$$\frac{a_{rak}}{a}=1+\frac{g}{a}\cdot P_{rak}\cdot\cos\Theta;\qquad (4)$$

Következésképpen a felszálláshoz szükséges távolságok viszonyszámát – startrakéta alkalmazása esetén – a következő képlettel számolhatjuk ki:

$$\bar{L}_{rak}=\frac{1-\bar{P}_{rak}\cdot\sin\Theta}{1+\bar{g}\bar{P}_{rak}\cdot\cos\Theta};\qquad (5)$$

A $\bar{g}=\frac{g}{a}$ paraméter megmutatja a földi gyorsulás viszonyát a repülőgép startrakéta nélküli gyorsulásához képest, amelynél figyelembe van véve a μ, a felszállópálya minőségére jellemző súrlódási együtt ható értéke is. Az „a" gyorsulást az (1) képletből határozhatjuk meg. Egy konkrét repülőgéptípust vizsgálva, amelynek ismert a startrakéta nélküli felszállási sebessége, nekifutási távolsága – a gyorsulását a következő képlettel számolhatjuk ki:

$$a=\frac{V^2}{2L};\qquad (6)$$

ahol: V, L – a repülőgép startrakéta nélküli felszállósebessége és startútja, amely egy adott felszállótömeghez és kifutópálya-minőséghez tartozik.

Az (5) képletből látható, hogy a nekifutási távolság három tényezőtől függ alapvetően:

– a startrakéta relatív tolóerejétől P_{rak};
– a Θ szög nagyságától;
– a talaj minőségétől.

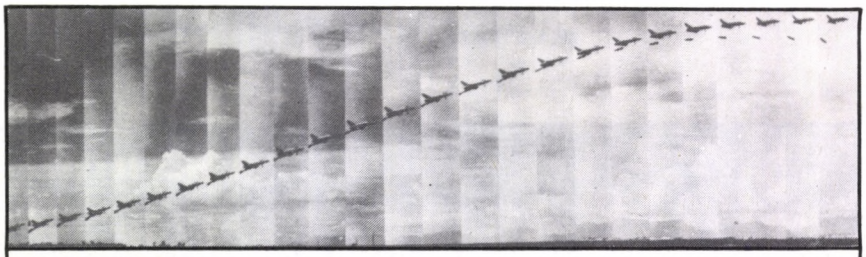
(7. sz. ábra.)

A grafikonon az $L_{rak}=f\Theta$ függvény van ábrázolva.

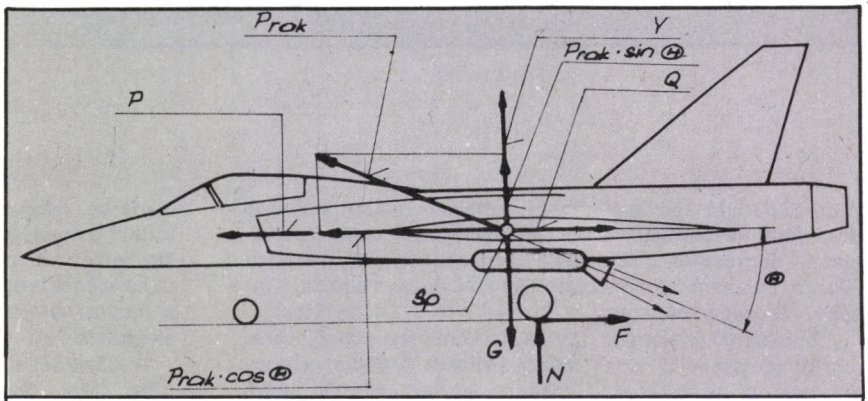
A $\bar{P}_{rak}$ értéke 0,1–1,0-ig, a Θ szög 0°–90°-ig. A $\bar{g}$ paraméter pedig vadászgépekre, valamint vadászbombázókra van megadva, értéke száraz betonon 2,5, füves puha talajon 3,0.

A kapott eredmények azt mutatják, hogy a startrakéta egy adott tolóerejéhez tartozik egy minimális felszállási távolság, amelyet egy meghatározott optimális Θ szög esetén érünk el, $\Theta=\Theta$ opt.

Logikusan következik, hogy a Θ szög változtatásával ($0°<\Theta$ opt.) a repülőgép felszállási sebessége és útja csökken, a másik oldalról csökken a tolóerő vízszintes irányú komponense és a repülőgép gyorsulása.



5. ábra: A sorozatfelvételen startrakéta segítségével való felszállás első hat másodperce látható

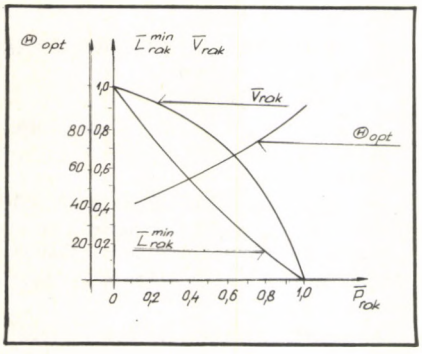


6. ábra: Startrakétával felszerelt vadászrepülőgép erőtani vázlata

Bizonyos esetekben, mikor a $\Theta > \Theta$ opt. helyzet a felszálláshoz szükséges távolság növekedéséhez vezet.

Amennyiben a felszállási távolságot a minimálisra akarjuk csökkenteni, akkor a modulrendszerű startrakéta tolóerejét kell növelnünk, ami mind nagyobb Θ opt. szöget jelent.

Például vegyünk egy szélsőséges esetet: ha $\bar{P}_{rak} \geq 1{,}0$ és Θ opt.=90°, akkor a nekifutási hossz egyenlő nullával, a repülőgép függőlegesen fel tudna szállni,

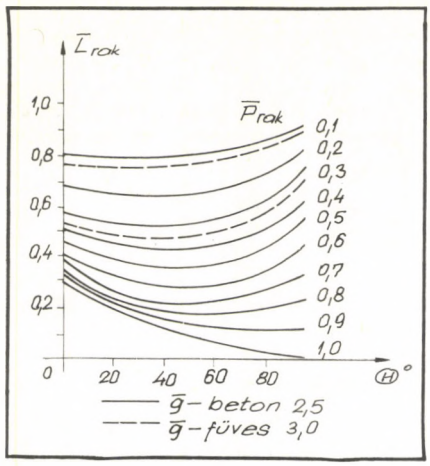


természetesen, ha a startrakéta üzemideje lehetővé tenné, valamint a repülőgép megfelelő sugárhajtóműves kormányberendezéssel lenne ellátva.

Az optimális szög-(Θ opt.) érték meghatározását, ami biztosítja a felszálláshoz szükséges minimális nekifutást, megkapjuk a következő képlettel:

$$\sin \Theta_{opt} = \frac{\bar{g}^2 \bar{P}_{rak} \pm \sqrt{\bar{g}^2(1 - P^2_{rak}) + 1}}{\bar{g}^2 + 1};$$

(8. sz. ábra.)



A 8. sz. ábrán látható, hogy a vadászrepülőgép minimális nekifutási úthossz viszonyszáma ($\bar{L}_{rak}$), az elemelkedési sebesség viszonyszáma ($\bar{V}_{rak}$), valamint a Θ opt. szög hogyan függ a startrakétával felszálló repülőgép relatív tolóerejétől.

Azok a számítások, amelyek különböző $\bar{g}_1$=1,22 (betonra) és $\bar{g}_2$=1,52 (mély talaj) készültek, megmutatják, hogy a felszállási távolság lerövidülésének foka kis mértékben függ a felszállópálya minőségétől.

A felszállási távolság különbsége ($\bar{L}_{rak}$) beton és mély talaj között százalékban kifejezve nem nagyobb 1,5–1,2%-nál.

A felszállási távolság megrövidülésénél a felszállómező talajminősége a valódi hosszváltozásnál jelentkezik.

Például a felszállási úthossz változását a fenti $\bar{g}$ értékekre a következő módon lehet kiszámítani:

$$L_{rak1} = L_{rak2} \frac{\bar{g}_1}{\bar{g}_2} = L_{rak} \frac{1{,}22}{1{,}52} = 0{,}8\, L_{rak2}$$

Következésképpen a felszállási távolság betonról a mély talajhoz képest ~20%-kal kisebb.

A hagyományos felépítésű repülőgépeknél sugárhajtóműves kormányberendezés nincs, ezért a startrakétának a repülőgép hossztengelyével bezárt szögének olyannak kell lennie, hogy a tolóerő függőleges összetevője $P_{rak} \cdot \sin\Theta$ garantálja azt a minimális felszállási sebességet (V_{min}), amelynél a repülőgép aerodinamikai kormányberendezései már hatásosak.

A (2) képletnek megfelelően a megengedett szöget ebben az esetben a következő képlettel számoljuk ki:

$$\sin\Theta = \frac{1 - \left(\frac{V_{rak}}{V}\right)^2}{\bar{P}_{rak}}. \qquad (7)$$

Ha a (7) képlettel számolva a sin Θ értékére egyet kapunk, ez azt jelenti, hogy az adott startrakéta relatív tolóerejével ($\bar{P}_{rak}$) a felszállási sebesség nagyobb lesz, mint a minimálisan megengedett, még abban az esetben is, ha a startrakétát függőleges szögben állítjuk be (Θ=90°).

Az elemzést tovább lehetne folytatni, de a cél a startrakéták alkalmazásának rövid ismertetése volt.

A leírtakból látható, hogy a megfelelő tolóerejű startrakéták nagy lehetőséget nyújtanak a repülőgépek felszállási jellemzőinek javítására. Gyakorlatilag nem változtatják meg a repülőgép harcászati mutatóit, hatótávolságát, repülési idejét. Ugyanakkor lehetőséget nyújtanak különleges esetekben a repülőgépek rövid nekifutással – vagy akár helyből – történő felszállására.

Bauda Sándor
mérnök őrnagy

könyvszemle

A technika varázsa

DR. HORVÁTH ÁRPÁD

A szerzőt aligha kell bemutatni olvasóinknak, hiszen már több írása látott folyóiratunk hasábjain napvilágot. A technikatörténettel – nem csekély mértékben a haditechnika múltjával – foglalkozó több mint három tucat könyve különösen a fiatal olvasók körében igen népszerű.

„Rendhagyó önéletrajz", így nevezi könyvét a szerző. Közelebbről megismerjük az új műből Horváth Árpádot, a nagy tapasztalatú pedagógust, a műszaki ismeretterjesztés széles látókörű művelőjét, a technikai kuriózumok buzgó gyűjtőjét.

Hosszú élete során a világ jó részét bejárta: ifjú korában kerékpáron, majd vasúton, gépkocsin, repülőgépen. Akármerre fordult is meg, a műszaki érdekességeket, a technikatörténeti emlékeket kereste. Könyve ilyenformán valóságos műszaki útikalauznak is tekinthető. De sok mindent megtudhat az olvasó a húszas-harmincas évek fiatal értelmiségieinek küzdelmes életéről is.

A könyv jól sikerült fotóit nagyobb részben a szerző készítette. (Móra Ferenc Könyvkiadó, Budapest, 1984. 350 old. 64 db fotó. Ára 55,– Ft)

N. I. Gy.

Az A–10A Thunderbolt–II csatarepülőgép

Az Egyesült Államokban 1967-ben kezdődött el az *A–X* nevű program egy közvetlen harc támogatására alkalmas csatarepülőgép kialakítására. A versenykiírás alapján a Fairchild Republic és a Northrop cégek 2–2 mintapéldányt építettek meg. A Fairchild Republic első *YA–10A* jelű mintagépe (71–1369) először 1972. május 10-én repült. A mintapéldányok értékelése 1973. január 18-án zárult le. A győztes a Fairchild típus lett, a gyár ezáltal megrendelést kapott 6 db *A–10ADT* és *E* típusú repülőgép szállítására. Az első 1975. február 15-én emelkedett levegőbe.

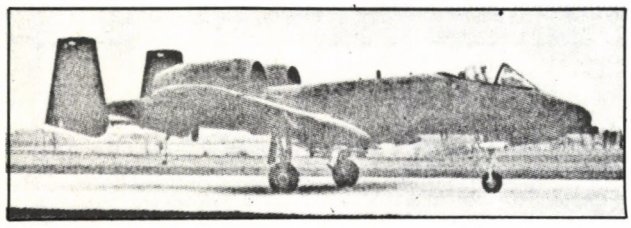
Az elkészült *A–10A Thunderbolt–II* (75–00258) jelű gép első repülésére 1975. október 21-én került sor. Az amerikai légierő 739 db repülőgép vásárlását tervezte az első 6 darabbal együtt. 707 db A–10-es legyártása után azonban, 1982-ben a pénzügyi fedezet megszűnt – az ár emelkedése következtében.

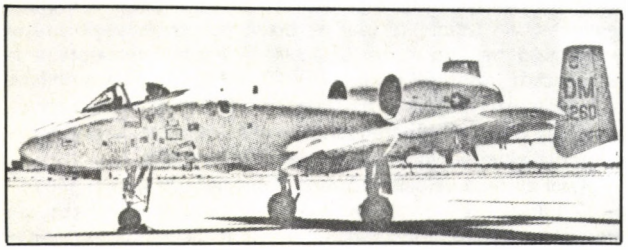
A Fairchild saját kockázatára elkészítette az *A–10*-es kétüléses, éjjeli és rossz időjárási viszonyok között alkalmazható *B* változatát, amely csak a prototípus-fázis utáni vizsgálatokig jutott. Ehelyett az *A–10*-est alkalmassá tették a Martin Marietta cég *LANTIRN* (kis magasságú navigációra és célzásra szolgáló, infravörös sugarakat kibocsátó készülék éjjeli repüléskor) tűzvezető eszköz fogadására egy későbbi időpontban, amely megnövelheti az együléses változat minden időben történő bevethetőségét. A *LANTIRN* tartalmaz egy előretekintő ifravörös FLIR (*F*orward *L*ooking *I*nfrared *R*adar) érzékelőt, automata célfelismerőt, *Maverick* automata rakétaindítót, követő- és célmegjelölő berendezést a lézerirányítású rakéták részére, valamint felszínkövető rádiólokációs berendezést kis magasságú repülés végrehajtására bonyolult időjárási viszonyok között.

Az *A–10*-es exportváltozatai az együléses éjjeli vadász és a kétüléses kiképző repülőgép. Az éjjeli repülési képességet a Westinghouse *WX–50* lokátor, Texas Instruments *AAR–42* FLIR, *Litton LN–39* tehetetlenségi navigációs rendszer, Honeywell *APN–194* rádiólokációs magasságmérő, Air Research digitális légiadat-feldolgozó számítógép, *Ferranti 105* lézertávmérő és a Kaiser „head-up" display biztosítják.

A gép felépítése

Együléses közvetlen harc támogatására alkalmas, erős páncélzattal ellátott repülőgép. A repülőgép konzolos alsó szárnyas, profilos szárnyszerkezetű, alumíniumötvözetből készült sárkánnyal rendelkezik Futóműve Menasco rendszerű behúzható típus, mindegyik futószáron egy ballonnal.





Hajtómű: 2 db General Electric *TF–GE–100* gázturbina. A beépített üzemanyagtartályok kapacitása: 4853 kg. A szárnyak alatt elhelyezett 3 db ledobható póttartály összkapacitása 2271 liter. Lehetőség van a légi utántöltésre is szabványos légi utántöltő berendezés (UARRSI) használatával.

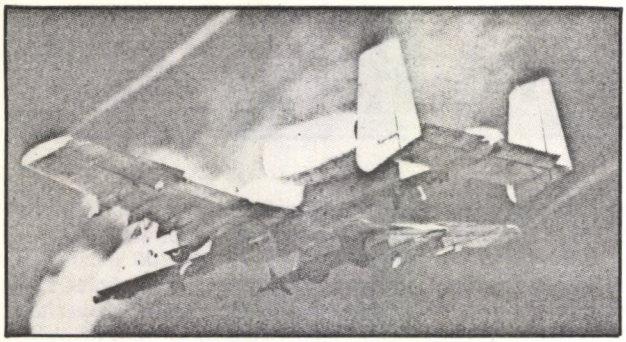
Pilótakabin: Együléses, zárt. A szárnyaktól távol, elöl helyezkedik el. A kabintető széles átlátszó csepp alakú, mely körkörös kilátást tesz lehetővé.

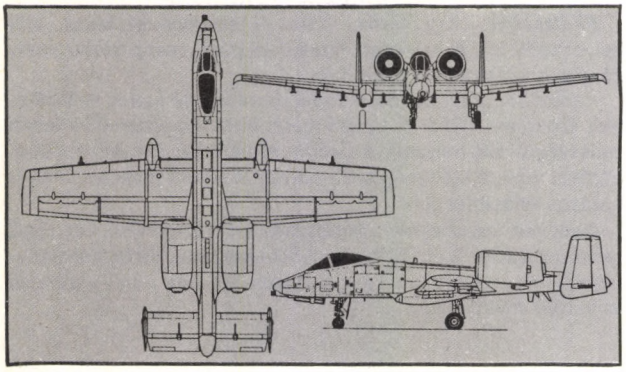
Kabintető: golyóbiztos. A fedél hátra felfelé nyílik. A McDonell Douglas *ACES–II* típusú katapultberendezés 834 km/h sebességtől álló helyzetig működik. A pilótaülést egy olyan titánötvözet védi, amely még a 23 mm-es kaliberű lövedék ellen is hatásos védelmet ad.

Beépített rendszerek: Többszörösen biztosított ellenőrző rendszer, amely 2 db 207 bar elsődleges hidraulikus kormányműből áll, amelyeket egy motoros és egy kézi vezérlésű szivattyú működtet.

Az A–10A főbb harcászati-műszaki adatai

Fesztávolság	17,53 m
Teljes hossz	16,26 m
Teljes magasság	4,47 m
Vízszintes vezérsík-fesztávolság	5,47 m
Szárnyfelület	47,01 m²
Zuhanófékek felülete	8,06 m²
Függőleges vezérsíkok felülete	7,80 m²
A repülőgép tömege üresen	9 771 kg
Működés közbeni tömeg üresen	11 321 kg
Tervezett alaptömeg (felszerelve)	14 438 kg
Felszállótömeg (felszerelve)	14 865 kg
Belső üzemanyagterhelés	4 853 kg
Max. külső fegyverterhelés	7 258 kg
Max. külső fegyverterhelés teljes belső üzemanyaggal	6 505 kg
Max. felszállótömeg	22 680 kg
Max. felületi terhelés	~500 bar
Tolóerő és tömeg aránya	0,4
Max. sebesség	834 km/h
Harctevékenység közbeni sebesség 1525 m-en (6 db MK 82-vel)	704 km/h
Utazósebesség	555 km/h
45°-nál stabilizált zuhanórepülési sebesség 2440 m alatt teljes tömeggel (15 932 kg)	481 km/h
Max. emelkedési sebesség (tervezett alaptömegnél)	1 828 m/min
Felszállási távolság (úthossz) max. felszállási tömeggel előretolt bázison	1 220 m
Leszállási úthossz max. felszállási tömeggel	610 m
hatósugár (20 perc tartalék) közeli harctámogatás 1,7 óra	463 km
mélyrepülésben	1 000 km
Gépátszállítási távolság (93 km/h ellenszélnél)	3 949 km





Az elektronikai rendszer 2 db 30/40 kVA-es 15/220 V váltakozó áramú generátort tartalmaz. Emellett egy tartalék generátort is beépítettek vészhelyzet esetére.

Fedélzeti elektronikai rendszer: Kaiser „head-up" display, amely a sebességet, magasságot és a zuhanási szöget vetíti a pilóta elé, kettős célkeresztű optikai célzóberendezés és *Pave Penny* lézeres célmegjelölő *Maverick* és más rakétarendszerek részére.

Fegyverzete: General Electric *GAU–8/A Avenger* 30 mm-es hétcsövű rögzített beépítésű gépágyú. A lőszeradagolást szinkronban működő 2 db motor végzi, amelyeket hidraulikus rendszer működtet. Az egydobos tár kapacitása 1174 töltény. A fegyver tűzgyorsasága 2100 vagy 4200 löv./perc. 4 db bomba rögzítésére alkalmas konzol van a szárnyak alatt.

A maximális külső terhelő tömeg 7258 kg. A repülőgép több típusú bomba és rakéta hordozására alkalmas. 28 db *Mk 82 LDGP* vagy *MK 82* késleltetett bombák, 6 db *MK 84–es* általános célú bomba, 8 db *BLU–1* vagy *BLU–27/B* gyújtóbomba, 4 db *SUU–25* világító (nyomjelző) rakétaindító, 20 db *ROCKEYE II* fürtös bomba, 16 db *CBU–52/71* szórófegyver, 6 db *AGM–65A/B Maverick* rakéta, *MK 82* és *MK 84* lézerirányítású bombák, *MK 84* elektrooptikai irányítású bombák, 2 db *SUU–23* fegyvertartály, *ALE–4C* lokátorzavaró rendszer *ALQ–119 ECM* jelű tartályok, vagy más zavaró célú tartályok, vagy 3 db ledobható tartály. Az NSZK-ban levő *A–10A* felszálló harci tömege tartalmazza a 30 mm-es gépágyút, teljes lőszerjavadalmazását, 4 db *Mavericket, Pave Penny* tartályt, *ALQ–119* tartályt és a feltöltött belső üzemanyagtartályt.

Egyesekben kétség merült fel, hogy a széles és viszonylag lassú *A–10* hogyan képes szembeszállni a modern légvédelemmel. Az aggodalmak másik fő oka, hogy ez a gép a függőleges felszállásra nem képes, és így túlnyomórészt függ a felszállópályáktól, amelyek sebezhető építmények.

A pilóták bizalommal vannak a gép iránt, amely a repülőgéppel szerzett tapasztalatokon alapul. Egyik előnye, hogy alkatrészei csereszabatosak, mind a repülőgépek között, mind egy repülőgépen belül. Az *A–10*-es borítása úgy van kialakítva, hogy könnyen javítható legyen.

Hátránya a viszonylag kevés beépített fejlett elektronika. Ez a rossz időjárási viszonyok közötti alkalmazást határolja be. Ennek ellenére még a rosszabb feltételek között is – feladatának megfelelően – jobban megállja a helyét, mint más merev szárnyú repülőgép.

Az *A–10*-es már megmutatta, hogy képes úgy is visszatérni a támaszpontra, amely állapotban más repülőgép lezuhant volna (pl. egy hajtóművel és csak tartalék energiaegységgel).

Egy tipikus bevetés után, amely 20 támadásból áll, még mindig sok üzemanyag megmarad, a manőverezésre és a visszatérésre. A kis magasságban történő állandó manőverezés, valamint szükség esetén az elektronikus zavaró fémszalagok szétszórása az *A–10*-est nehéz célponttá teszi. Érdekes, hogy néhány pilóta szerint az ellenséges támadó helikopter igen veszélyes lehet az *A–10*-re.

Jane's All The Worlds Aircraft 1984 és *Defence 1983/5.* nyomán
H. L.

gyakorlatból – gyakorlatnak

A csapat dózismérő műszerek mérési pontosságának ellenőrzése

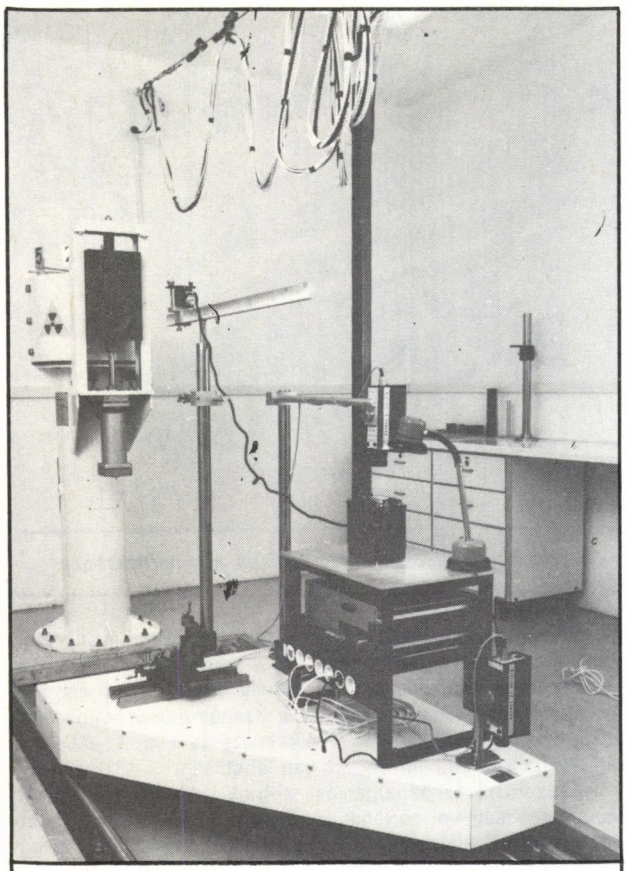
Az atomfegyver alkalmazásának megnövekedett veszélye miatt a hadseregben nagyszámú sugárzásmérő műszert kell üzemben tartani. A tömeges atomcsapások következtében sugárszennyezetté váló terület nagysága megköveteli, hogy a gyors adatszerzés érdekében ezen műszerek a hadsereg alkalmazási területén elosztva legyenek jelen, mind békében, mind háború esetén.

Ennek megfelelően a sugárzásmérő műszerek műszaki kiszolgálását végző szervezetnek is decentralizáltnak kell lennie. A csapat dózismérő műszerek esetén a műszaki kiszolgálás az üzemállapot időszakos ellenőrzését és a meghibásodás utáni javítást jelenti. Ez a két feladat, a sugárzásmérő műszerek esetén, feltételezi a műszerek időszakos, és javítás utáni pontosságának ellenőrzését, illetve újrakalibrálását.

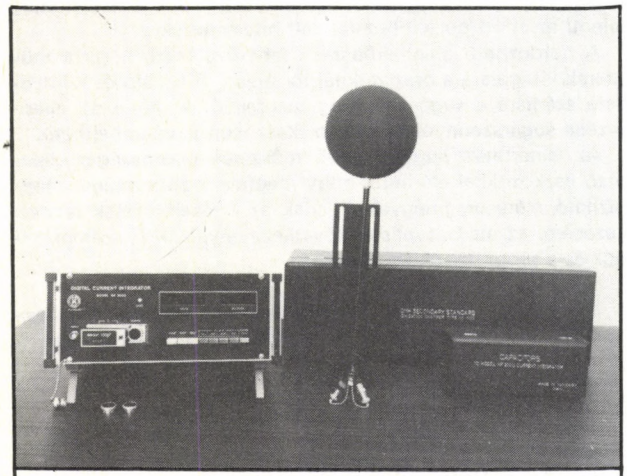
A területi javító-mérő bázisnak rendelkeznie kell olyan technikai eszközökkel és technológiával, amellyel a feladat megoldható. További követelmény, hogy a különböző javító-mérő bázisok által ellenőrzött eszközök egymással, illetve a szövetséges hadseregek sugárzásmérő műszereivel összemérhetőek legyenek. Az utóbbi feladat az országos etalon segítségével valósítható meg, így az országos etalonról leszármaztatott alapmérőeszköz jelentheti a két követelmény egyidejű megoldását.

A radioaktív sugárzás besugárzási dózisának országos etalonja egy olyan mérőberendezés, amely abszolút mérési módszerrel teszi lehetővé az egység leszármaztatását.

Mivel az nem valósítható meg, hogy valamennyi sugárzásmérő műszert az országos etalonnal hasonlítsák össze, az országos etalonról munkaetalonokat és etalon-sugárforrásokat



1. ábra: Műszerhitelesítő laboratórium sugárzási terének berendezése



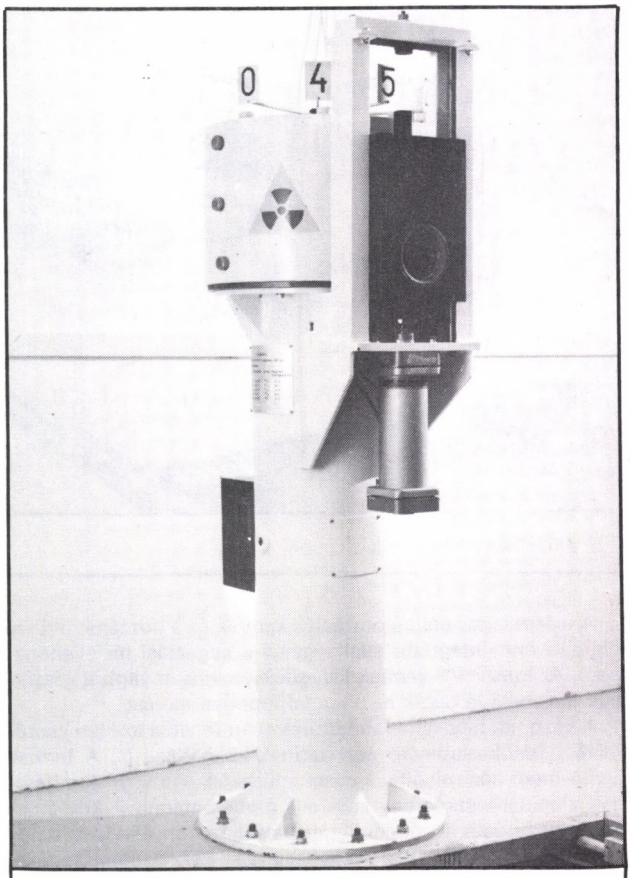
2. ábra: Másodlagos etalonionizációs kamra és áramintegrátor

származtatnak le. Ezen eszközök az Országos Mérésügyi Hivatalban találhatók, segítségükkel kalibrálják azokat a másodlagos etalonokat, amelyeket a sugárzásmérő műszereket gyártó vállalatok és a műszerhitelesítő laboratóriumok használnak.

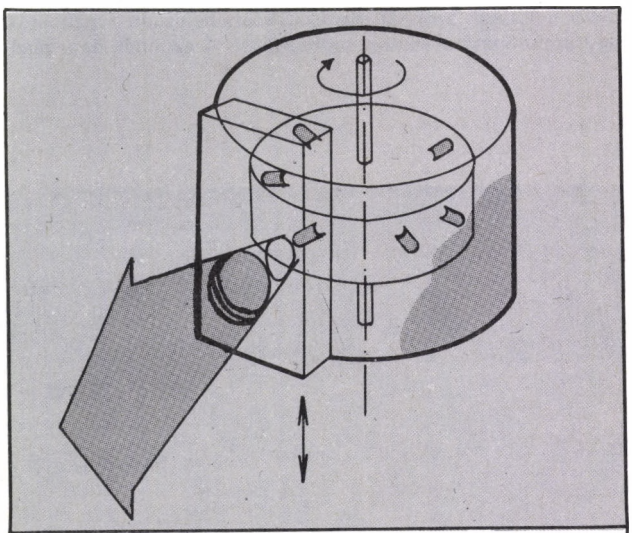
A Magyar Néphadsereg egyik központi javító-mérő bázisán létrehozott nukleáris műszerhitelesítő laboratóriumában másodlagos etalonsugárzási tér, és másodlagos etalonionizációs kamrák állnak rendelkezésre.

A másodlagos etalonsugárzási tér sugárágyúból, mérőpályából, valamint vezérlő- és biztonsági berendezésekből áll. A sugárágyúban egy ólomhenger palástján helyezkednek el a különböző sugárzó izotópok, amelyek egy kollimátor elé kerülve kúp alakú sugárzási teret hoznak létre. A sugárzási tér adott, jól definiált térfogatokon belül homogénnek tekinthető. A mérőpályán mozgatható mérőkocsi segítségével, a műszerek érzékelői a sugárzási tér ismert dózisintenzitású helyein rögzíthetők. Figyelembe véve, hogy a dózisintenzitás a sugárforrástól való távolság négyzetével fordítottan arányos, egy 10 m hosszú mérőpályán a dózisintenzitás két nagyságrendje fogható át. Így 3 sugárforrás elegendő a 2 μGy/h ... 1 Gy/h (200 μR/h ... 100 R/h) tartomány átfogására.

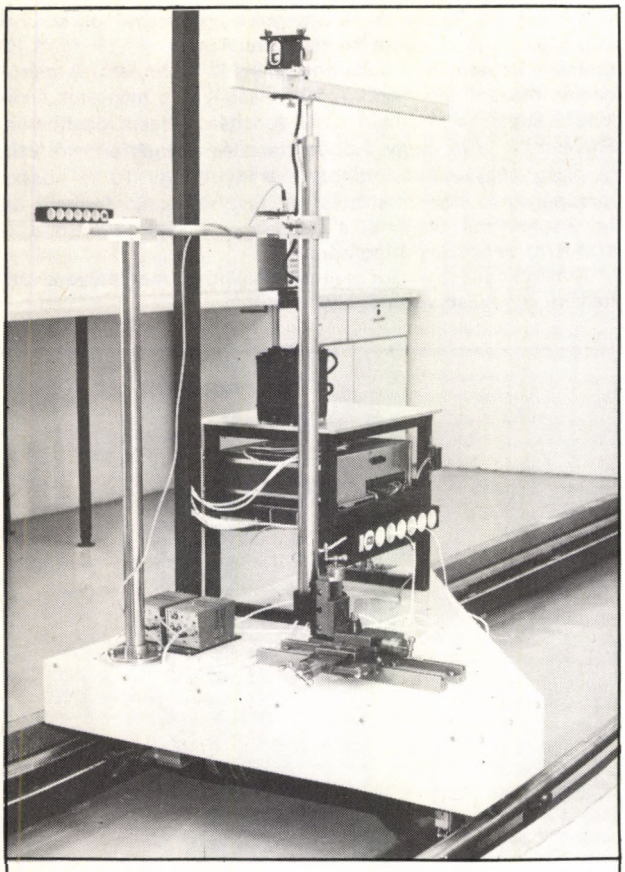
A mérőkocsit a vezérlőberendezés állítja a mérőpálya kívánt helyére egy külső vezérlőhelyiségből.



3. ábra: Az etalonsugárzási teret létrehozó sugárágyú



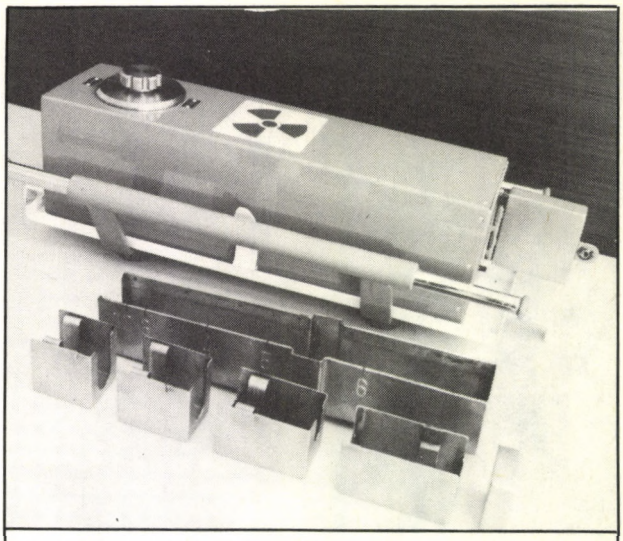
4. ábra: A sugárágyú működési elve



5. ábra: Mérőkocsi

A másodlagos etalonionizációs kamrák és a hozzájuk tartozó digitális áramintegrátor segítségével a sugárzási tér ellenőrizhető. Az ionizációs kamrák levegőekvivalens anyagból készülnek és lehetővé teszik az energiafüggetlen mérést.

A központi hitelesítő laboratóriumban folyik a területi javító-mérő bázisok alapmérő eszközeinek kalibrálása is. A területi javító-mérő bázisok által a csapatműszerek ellenőrzésére használt alapmérőeszköz egy speciális ólomkonténer. A konténerben egy forgatható ólomhenger palástján van elhelyezve egy kb. 3,7GBq (100 mCi) aktivitású Cs–137 gamma-sugárzó izotóp. Besugárzás esetén a sugárforrás egy kollimátor elé kerül, amely a konténerben kialakított mérőcsatornában szórt sugárzási teret hoz létre. A mérőcsatornában az egyes sugárzásmérő műszerek szondái meghatározott helyeken rögzíthetők, egy pozicionáló szerkezet segítségével. A szondák és a pozicionáló szerkezet természetesen tovább módosítják a sugárzási teret. Az egyes szondatípusokhoz és pozíciókhoz különböző gamma-dózisintenzitás tartozik, amely értéket a műszer által mutatott értékkel összehasonlítva a vizsgált műszer minősítése elvégezhető. Sugárgyengítők alkalmazásával a 2 μGy/h – 0,8 Gy/h tartomány átfogására van lehetőség.



6. ábra: A területi javító-mérő bázisok alapmérőeszköze

Az alapmérőeszköz sugárzási terének kalibrálása csoportos etalon segítségével történik. A csoportos etalon, a csapatdózismérőkből kialakított műszercsoport. E statisztikai vizsgálatok bebizonyították, hogy típusonként 10–10 db műszer által mért átlagérték a megkívánt mérési pontosságot biztosítja. Az etalon sugárzásmérő műszerek kalibrálása a központi laboratórium sugárzási terében történik, az alapmérőeszköz által szolgáltatott névleges intenzitásértéken. Az alapmérőeszköz sugárzási terét a csoportos etalonnal megmérve, a mérési átlag jelenti az adott pozícióhoz rendelt hiteles értéket.

A hordozható alapmérőeszköz lehetővé teszi, hogy a műszerek vizsgálata a csapatoknál történjen. A kezelő és környezete számára a sugárvédettség megfelelő. A műszerek ellenőrzése sugárszennyezett terepszakaszokon is végrehajtható.

Az ismertetett sugárzásmérő műszerek pontosságát ellenőrző eszközökkel elérhető, hogy megfelelő pontosságú, megbízható méréseredmények álljanak az értékelőtörzsek rendelkezésére, az atomcsapások következményeinek felszámolásához és a prognózisok készítéséhez.

Gáspár János mérnök százados–
Palkó Lajos mérnök őrnagy

A Magyar Honvédelmi Szövetség havi folyóirata a

REPÜLÉS – EJTŐERNYŐZÉS

Éves előfizetési díj: 96 Ft

A Tu–2 bombázó repülőgépek a Magyar Néphadsereg légierejében

A Szovjetunióban a spanyol polgárháború tapasztalatainak értékelése során ismételten felvetődött a szárazföldi csapatok harctevékenysége légi támogatásának kérdése. Ennek kapcsán igényként jelentkezett egy jó manőverező képességű, nagy sebességű és nagy magasságban is repülni képes bombázó repülőgép megépítése, amely alkalmas földi pontcélok és kis méretű területcélok közepes magasságból, vízszintes repülésből, illetve zuhanásból történő megsemmisítésére. Ennek megfelelően 1938-ban a Tupoljev által vezetett tervező iroda kapott megbízást egy olyan kétmotoros közepes bombázó repülőgép tervezésére, amelynek sebessége eléri a korabeli vadászrepülőgépekét, nagy hatósugárral rendelkezik és felépítésénél fogva zuhanó bombavetésre is alkalmas. A leendő repülőgépbe két már meglevő *AS–82* motort kellett beépíteni. A gép tervei viszonylag rövid idő alatt elkészültek. A kísérleti célokra megépített, teljesen fém felépítésű, osztott függőleges vezérsíkú, behúzható mellső futóművekkel és farokkerékkel ellátott repülőgép először 1940 októberében emelkedett levegőbe négy fő személyzettel a fedélzetén. Az első kísérleti repülései 1940 októberében kiemelkedő eredményekkel zárultak. A kísérleti repülések során a 635 km/h sebességet 8000 m-es magasságon is elérte, 10 000 m-re volt képes felemelkedni és hatótávolsága 2500 km volt. A tervezettől eltérően a prototípusba az *AM–37* – 1400 LE-s (1029,4 kW) motorokat építették be, és a gép jele *ANT–59* lett. A Nagy Honvédő Háború kezdetén a kényszerű iparáttelepítés és a fontosabbnak tartott vadászgépgyártás miatt a további kísérletek, illetve a szériagyártásra való átállás későbbi időszakra tolódott el. Az előszériában legyártották a gép első három példányát, és 1941-ben folyt a típus berepülése. E három repülőgépet *ANT–60* típusjellel látták el, és ezekbe 2–2 db *AS–82*-es, 1350–1460 LE-s (992,6–1073,5 kW) motort építettek be (ez megfelelt az eredeti elképzelésnek). A gépeket 1942 szeptemberében adták át a hadseregnek. Harci körülmények közti kipróbálásukra a Kalinyini Fronton került sor, ahol ezek kitűnően vizsgáztak, így megkezdődhetett sorozatgyártásuk. A sorozatgyártásban készült gépeket *Tu–2* típusjellel látták el (1. ábra).

Az első szériáknál legyártott gépeken a maximális sebesség elérésekor a kormányszerveken káros rezgés lépett fel, ami törésekhez vezetett. A kormányfelületek átalakítása után a hátrányos jelenségek megszűntek, és a repülőgép teljesítette a tervezők által felállított követelményeket. 1943 elején a tervező egyszerűsítette a gépet és *Tu–2S* néven, *AS–62–FN*, 1460/1850 LE-s (1073/1360 kW) motorokkal került a továbbiakban gyártásra.

A Tu–2 főbb adatai és változatai

A repülőgép főbb adatai a következők voltak: fesztáv: 18,6 m; hossz: 13,8 m; szárnyfelület: 48,8 m²; ürestömeg: 8800 kg; repülőtömeg: 10 583 kg; legnagyobb repülési tömeg: 12 800 kg; utazósebesség: 442 km/h (5800 m-es magasságban); legnagyobb sebesség: 560 km/h (5800 m-es magasságban) és 516 km/h (1500 m-es magasságban) szolgálati csúcsmagasság: 9500 m; csúcsmagasság: 11 000 m; hatótávolság: 1400–1419 km (maximális terheléssel) és 2500 km (1500 kg bomba terheléssel); emelkedési idő: 9,5 perc (5480 m-re). A repülőgép 2 db *AS–82* típusú, 1460 LE-s (1073 kW) motorral rendelkezett. A motorok háromágú, állítható állásszögű fémlégcsavart forgattak. Fegyverzete: 3 db 12,7 mm-es *Berezin* géppuska és 1 db 20 mm-es gépágyú. Más változatban 2 db 12,7 mm-es géppuska mozgathatóan beépítve, 2 db merev beépítésű 20 mm-es gépágyú. A normál bombaterhelés ennél a változatnál 1000–1500 kg, a maximális pedig 2270–3000 kg volt.

Az 1943-ban épített *Tu–2S* fesztávolsága, törzshossza és szárnyfelületének mérete megegyezett a korábbiéval (2. ábra). Ürestömeg: 8260 kg; repülési tömeg 10 380 kg, maximálisan: 11 600 kg. Emelkedés: 9,5 perc (5000 m-re), hatótáv: 2000 km (normál terheléssel). Motorjai: *AS–82 FN*, 1460/1850 LE (1073/1360 kW). Fegyverzete 2 db 20 mm-es, merev beépítésű gépágyú, 2 (3) db 12,7 mm-es, mozgatható beépítésű géppuska. Tüzelőanyag-tartályaiban 2800 liter 98-as oktánszámú üzemanyagot vihetett magával.

A *Tu–2* típust és változatait 1942–1947 időszakában gyártották a Szovjetunióban. A háború végéig 1111 db-ot kapott belőlük a szovjet légierő. Ez a repülőgép a második világháború legsikerültebb szovjet közepes bombázója volt. A háborút követő években még 3000 db-ot gyártottak belőle. Több szocialista ország (Lengyel Népköztársaság, Kínai Népköztársaság, Magyar Népköztársaság, Koreai Népi Demokratikus Köztársaság) légierejének standard bombázójaként teljesített szolgálatot.

A *Tu–2* repülőgépeket a Szovjetunióban 1949-től folyamatosan váltották fel modernebb, az akkori követelményeknek jobban megfelelő gázturbinás gépekkel.

A Tu–2 repülőgép rendszeresítése az MN légierejében

Az 1950-es évek elején meglevő feszült nemzetközi helyzet hazánkban is szükségessé tette a Magyar Néphadsereg minőségi – és bizonyos területeken mennyiségi – fejlesztését, a légierő csapásmérő erejének fokozását új, nagyobb teljesítményű repülőgépekkel. Ennek következményeként *Tu–2 „Túzok"* típusnéven 1952-ben rendszeresítésre került a magyar légierőnél a bombázó repülőgép. A gépekkel 1952 őszén egy bombázórepülő-magasabbegységet, a 82. bombázórepülő-hadosztályt (parancsnoka: Bencze Károly őrnagy, később alezredes), és 1953. szeptember 1-én egy felderítőrepülő egységet) 37. önálló felderítő repülő ezredet (parancsnoka: B. Varga Sándor őrnagy) alakítottak ki. A fiatal magyar légierő ezen időszakban nem rendelkezett bombázó és felderítő feladatokra kiképzett hajózóállománnyal. A felállításra került repülőegységeket nagy gyakorlati tapasztalattal rendelkező szállítórepülő és csatarepülő gépszemélyzetekkel töltötték fel, és kezdetben ők képezték az alakulatok parancsnoki állományát is. Ezt kö-

vetően 1953-tól már a Szovjetunióból folyamatosan tértek haza korszerűen kiképzett bombázórepülőgép-vezetők és -megfigyelők, akik helyet kaptak a magasabbegység és az egységek parancsnoki karában is. Időközben a Killián György Repülő Hajózó Tiszti Iskolán az új szovjet kiképzési elvekre és módszerekre támaszkodva folyt az oktató-nevelő tevékenység, és 1951-től már (a vadászrepülők és csatarepülők mellett) bombázórepülőgép-vezetők és -megfigyelők képzése is elkezdődött. Így már 1953. őszén jelentős létszámú fiatal hajózótiszt (repülőgép-vezető és megfigyelő) került a bombázó- és a felderítőrepülőkhöz. A Vasvári Pál Repülő Műszaki Tiszti Iskolán is folyt a műszaki állomány felkészítése. A Szovjetunióból folyamatosan átrepült *Tu–2* típusú repülőgépekre történő átképzés elsőként a parancsnoki állomány részére kezdődött meg.

A Tu–2 repülési sajátosságai

A repülőgép hajtóműve 2 db 14 hengeres, léghűtéses csillagmotor volt. Hengerei két síkban (mellső és hátsó) voltak elhelyezve. A hátsó síkban levő hengerek hűtésére külön levegőterelő rendszer volt kialakítva. A magassági repülés végrehajtásához a motorok levegővel történő ellátását kétfokozatú kompresszor végezte. A kabinok túlnyomás nélküliek (hermetizálatlanok) voltak. A repülőgép személyzete: repülőgép-vezetőből, megfigyelőből, rádiós-lövészből és fedélzeti lövészből állt. Egyik változata a *Tu–2*, amely 3 állítható légcsavarszárnyas, jó manőverezőképességű, levegőben rendkívül mozgékony volt. Érzékenyen reagált a leszállás közbeni sebességtartásra. A kilebegtetés pillanatában 10–15 km/h sebességtöbblet esetén a földet éréskor intenzív ugrásokba kezdett. Ilyenkor célszerű volt helyesbítés nélkül hagyni az elugrást, mert ellenkező esetben a helyesbítés hatására az csak fokozódott.

Másik változata a nálunk levő *Tu–2*-nek a 4 légcsavarlapátos *Tu–2S* volt (2. ábra). E változat tömege valamivel nagyobb az előző változatnál, kabinja kissé szélesebb kialakítású volt. Manőverezőképessége a levegőben kisebb, kevésbé „mozgékony" repülőgép volt.

Mindkét változaton a bombák függesztése áramvonalazott ajtókkal zárható bombatárban fémtartókra történt. A bombák kioldása vízszintes repülés esetén a megfigyelő által kezelt bombacélzó készülék segítségével történt. A repülőgép szerkezeti felépítése folytán (erős szárnyfőtartók, felerősítő csomópontok, megerősített törzs) alkalmas volt zuhanásból történő bombavetésre is. A repülőgépnek zuhanásból történő kivételéhez egy gyorstrimmer berendezés állt rendelkezésre (a nálunk levő gépeken ez már le volt plombálva, működtetésének megakadályozása céljából).

A repülőgép alkalmas volt megadott mértékű függőleges és vízszintes manőverekre. Éles fordulók és harcfordulók végrehajtásával intenzív manővereket lehetett vele végrehajtani. A harcfordulóhoz történő sebességyűjtést (nem leborítással, majd meredek szögű zuhanással), hanem enyhe szögben történő siklással a motorok teljesítményének növelésével lehetett elvégezni. Az egyik motor meghibásodása esetén egymotoros repülési üzemmódban képes volt biztonságos vízszintes repülésre.

Nem egy repülőgép úgy érkezett a Szovjetunióból, hogy kívülről a gárdajelvény volt ráfestve, és kabinjában annak a repülőgép-vezetőnek fényképe volt kifüggesztve, aki az adott repülőgépen végrehajtott eredményes bevetések alapján kapta meg a Szovjetunió Hőse kitüntetést.

Kétkormányos változata az *UTu–2*, amelyen a megfigyelő ülésének helyén egy oktatóülést helyeztek el kormányokat vezérlő szervekkel. Ezzel a repülőgépekkel oktató-(ellenőrző) repülések mellett harcfeladatot is végre lehetett hajtani. A futóművek és a fékszárny kiengedését-behúzását, a motorok kiszolgálását csak az első ülésből lehetett végrehajtani. Utólagos becslés alapján légierőnk mintegy 100 db *Tu–2* és *UTu–2* rgpülőgéppel rendelkezett.

A Tu–2-n történő kiképzés

A *Tu–2* változatok repülőgép-vezetési technikája – a jó repülési tulajdonságaik miatt – nem volt bonyolult. Közepes repülési adottságokkal és képességekkel rendelkező fiatal repülőgép-vezetők általában 25–30 iskolakör, valamint néhány légtérfeladat teljesítése után már a típuson egyedül repülhettek. Azonban a típusátképzést megelőzve szükséges volt az átképzésre kerülő repülőgép-vezetőknek nehéz gépen (*Li–2*-n, esetleg *IL–10*-en) bizonyos előírt óramennyiséget repülni. Az idősebb állomány, aki más típuson jelentős mennyiségű repült idővel (1000 órával vagy ennél többel) rendelkezett, 4–5 iskolakör és 1–2 légtér repülési feladat végrehajtása után már *Tu–2*-n egyedül tudott repülni.

A tiszti iskoláról kikerült fiatal repülőgép-vezetők jelentős része másfél év elteltével osztályos szintet ért el a repülőkiképzés során. Ez akkor azt jelentette, hogy nappal egyszerű időjárási viszonyok között egyes gépenként, illetve rajkötelékben harcfeladat végrehajtására (bombavetésre, légi felderítésre, illetve légilövészetre) bevethető volt. Ez a kiképzési ütem – véleményünk szerint – napjaink repülőkiképzésének is példaadó lehet.

A hajózóállomány elméleti és gyakorlati felkészítése a harcmezőn jelentkező kis méretű célobjektumok és területcélok eredményes megsemmisítésére történt, tehát a szárazföldi csapatok harctevékenysége közvetlen és közvetett légi támogatását szolgálta. A bombavető kiképzés elsősorban gyakorlóbombákkal (betonbombákkal) folyt. A légi célok elleni védelmi tevékenység begyakorlására repülőgép által vontatott célzsákra történő lövészetek során volt mód. A lövészetek végrehajtása a repülőgép-vezető mellső elhelyezésű, merev beépítésű gépágyúival, illetve a megfigyelő, a rádiós-lövész és a fedélzeti lövész géppuskáival történt.

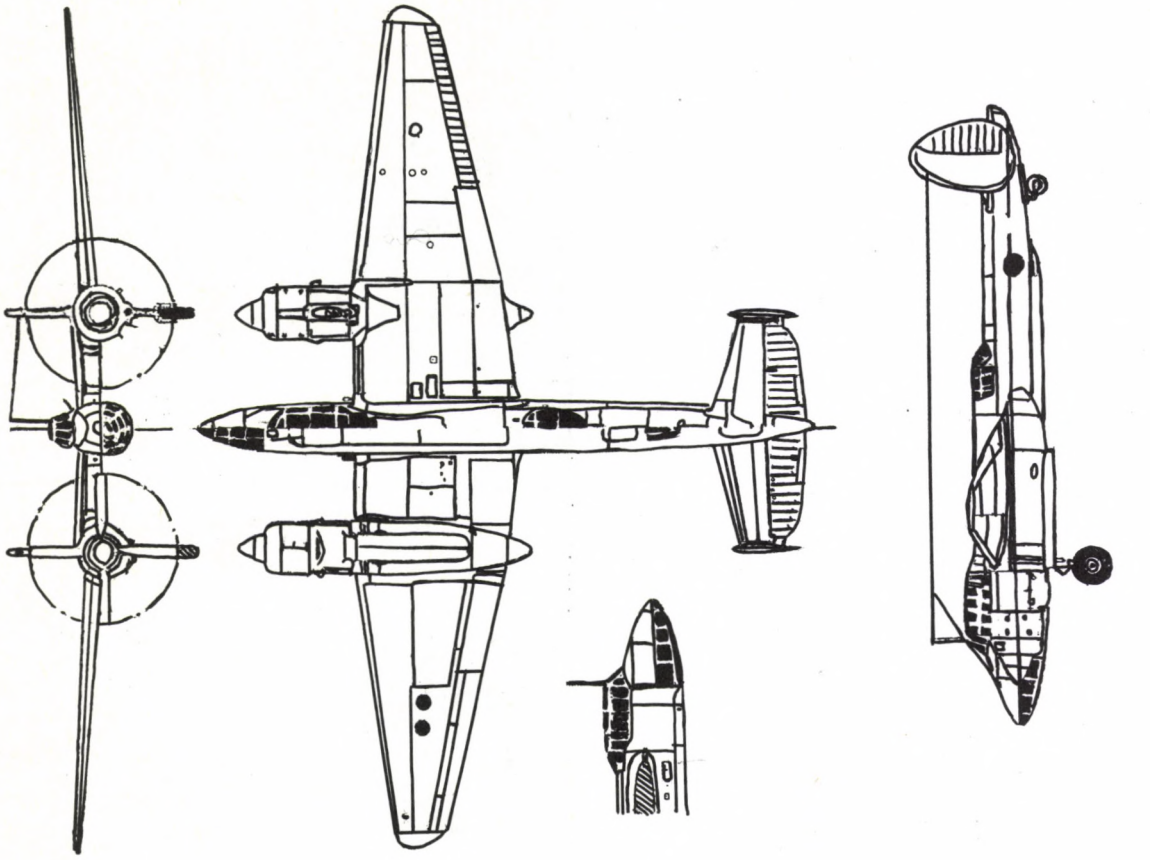
A *Tu–2* repülőgépek üzemképességi foka változó volt. Az üzemképesség fenntartásában sok múlott a műszaki állomány ötletességén, találékonyságán. A bombázó- és a felderítőrepülők műszaki állománya jól felkészült volt. Képes volt alkatrészek tábori javítóműhelyben történő felújítására is. Esetenként a gépek műszaki állapota lehetővé tette, hogy az egész gépállomány feladatvégrehajtással egybekötött egyidejű emelést hajtson végre. A gépek üzemképességének fenntartásához nagy segítséget nyújtott a hajózóállomány is. Kiképzés közben, amikor a gépek műszaki állapota lecsökkent, több esetben szerveztek a bombázó- és a felderítőrepülőegységeknél karbantartási napokat a teljes személyi állomány részvételével. A téli üzemre történő átállás, illetve az ezzel párosult nagy műszaki karbantartás időszakában a teljes hajózó- és műszaki állomány a gépállóhelyeken együtt dolgozott. A karbantartást segítő munka során a hajózóállománynak jó lehetőség adódott a repülőgép tüzetes, tökéletes megismerésére. Az ilyen karbantartások hasznosnak bizonyultak és ma is követhető szép példáit adták a hajózó- és műszaki állomány szoros együttműködésének.

A repülőkiképzésben magasabb szinten álló (idősebb) hajózóállomány éjjeli és bonyolult időbeni harcfeladatok végrehajtására történő kiképzést folytatott. Az életkorban fiatal parancsnoki állomány nagy szervezettséggel, hatékonyan irányította a kiképzési feladatok végrehajtását. Ebben a munkában sok segítséget kapott a szovjet tanácsadóktól, akik magas szinten képzett, gazdag harci tapasztalattal rendelkező repülőtisztek voltak.

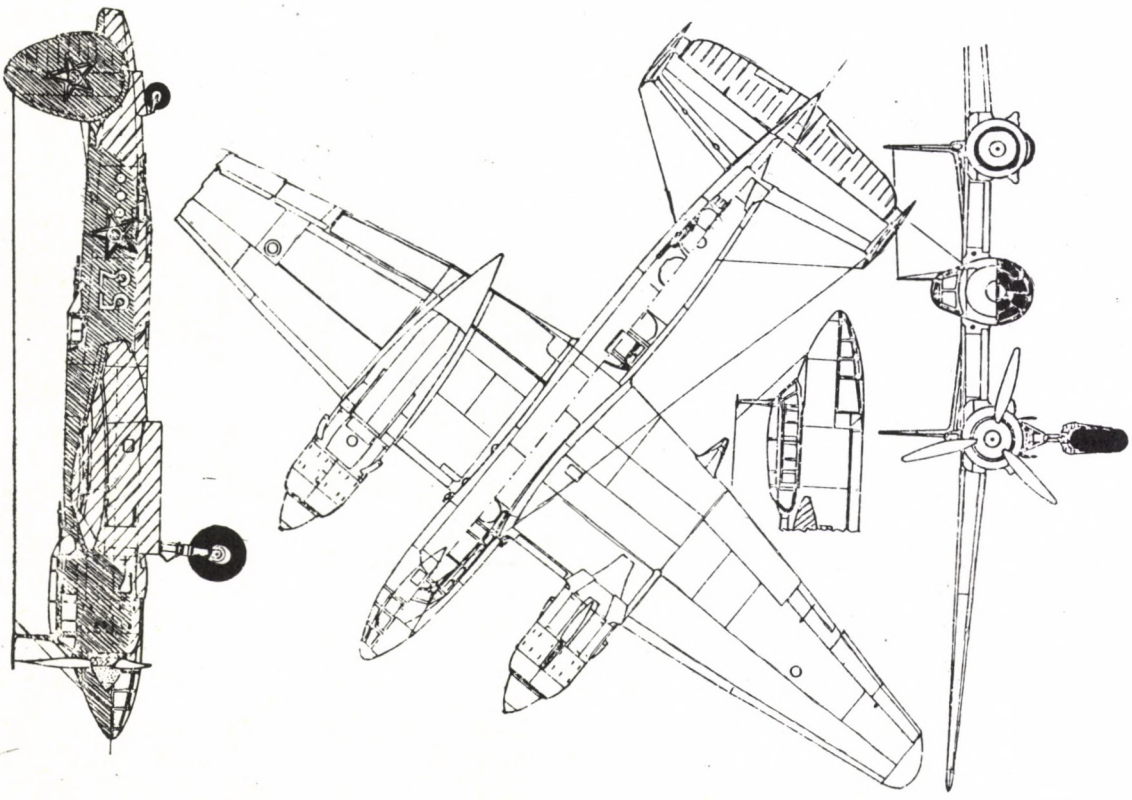
A kiképzési eredmények elérésében jelentős segítséget jelentett a politikai apparátus tevékenysége. A hajózó képzettségű politikai helyettesek repülési feladataik példás teljesítése mellett eredményesen irányították a politikai munkát és segítették a pártmunka végzését.

A légierő repülőegységei között szocialista verseny folyt a balesetmentes kiképzés megvalósításáért, az évi legnagyobb összrepült idő eléréséért. Ezt a versenyt 1954 őszén a felderítőrepülő-egység nyerte meg.

A Tu–2 repülőgépek az 1953–55. évek díszszemléinek nagy sikerű résztvevői voltak. Az 1953-as díszszemlén ugyan a rossz



A Tu–2s módosított változat



A Tu–2 széria változata

időjárási viszonyok és a pontatlanul kiadott fordulóparancs miatt kissé a Hősök tere mellett repültek el, de az ezt követő években mértani pontossággal felépített kötelékeik, hibamentes repülésért kapták a legjobb légi köteléknek kijáró elismerést.

A 82. bombázórepülő-hadosztály 1952. év őszén alakult. Állományába három bombázórepülő-ezred tartozott (MN 4700, MN 4710 és MN 4747). A magasabbegység állományának egy része a SZU-ban kapott kiképzést *Tu–2* típusú repülőgépre, az állomány másik része (*Li–2* és *IL–10* repülőgép-vezetők) 1953. év nyár végéig átképzést kapott a típusra Kunmadarason. 1953. év őszén történt átszervezés során a magasabbegység kötelékéből kivált az MN 4747 ezred és önálló felderítőrepülő feladattal az MNVK közvetlen alárendeltségébe került.

A bombázó- és felderítőrepülők szervezete 1953. év őszén az alábbi volt a Magyar Néphadseregben:

82. bombázórepülő-hadosztály

ho. PK.: Bencze Károly őrgy.
ho. PKH.: Rábavölgyi István hdgy.
ho. TÖF.: Borsodi Árpád őrgy.
ho. pol. ov.: Gyárfás Kálmán szds.
ho. mfi. szf.: Lánczi István fhdgy.
ho. re. techn. szemlélő: Szabó Lajos fhdgy.

MN 4700 bombázórepülő-ezred

e. PK.: Horváth Sándor fhdgy.
e. PKH.: Hackermüller Tibor hdgy.
e. TÖF.: Berta Ferenc szds.
e. mk.: Rákos József fhdgy.
e. mfi. szf.: Kovács György hdgy.
bre. szd. PK.-ok: Hajósi hdgy., Kapás Mihály hdgy., Erdélyi Jenő hdgy.

MN 4710 bombázórepülő-ezred

e. PK.: Farkas Endre szds.
e. PKH.: Sz. Varga Pál hdgy.
e. TÖF.: Benjámin László szds.
e. mk. Szita Miklós mk. fhdgy.
e. mfi. szf.: Móricz József hdgy.
bre. szd. PK.-ok: Jánosi József hdgy., Bakcsi Miklós hdgy., Szabó Ferenc hdgy.

MN 4747 önálló felderítőrepülő-ezred

e. PK.: B. Varga Sándor őrgy.
e. PKH.: Bábel János szds.
e. PK. POLH.: Nagy Károly fhdgy.
e. TÖF.: Gecse Lajos szds.
e. mk.: Tóth Lajos fhdgy.
e. mfi. szf.: Kovács László fhdgy.
e. lelöv. szf.: Vecsei György fhdgy.
fre. szd. PK.-ok: Kovács Sándor szds., Jeckel Rudolf fhdgy.

A bombázórepülő-magasabbegység 1953-ban repülőgéppel teljesen feltöltött állapotban volt.

Repülőgép-balesetek, amelyek *Tu–2* gépveszteséget eredményeztek, a következők voltak (Zolnay Antal alezredes visszaemlékezése alapján):

Kovács főhadnagy 1953 augusztusban repülőtéren kívüli kényszerleszállt, a gép sérült.

Hegyi hadnagy kényszerleszállása Orosháza környékén 1953-ban, a gép sérült.

Wellner Oszkár hadnagy 1953/54. év téli időszakában járó motorral, fékhiba miatt egy állóhelyen levő *Tu–2*-be ütközött. Mindkét gép összetört.

Szabó Lajos főhadnagy 1953-ban leszállás közben, éjjel a repülőtér kerítés betonoszlopainak ütközött.

Csordás Szilveszter hadnagy futómű meghibásodása miatti kényszerleszállt a repülőtéren, a füves fel- és leszálló mezőre, a gép könnyen sérült.

A 37. önálló felderítő repülőezred parancsnoki kara 1954-ben

Ünnepség 1955-ben az akkori csapatzászlóval. Az asztalnál középen B. Varga Sándor őrnagy áll

Koronkai Károly őrnagy, az OLLEP nehézgépek szemlélőjének temetése 1955. január 19-én

Szűcs hadnagy repülőgépének a mellső futóműve leszállás közben a betonpályán becsukódott, a gép részben összetört.

Az eredményesen folyó bombázó- és felderítőrepülő-kiképzést 1955. évben néhány repülőbaleset törte meg, amelynek kihatása a későbbiekben megkérdőjelezte a *Tu–2* repülőgépek további repülését is.

1955. január 14-én Koronkai Károly őrnagy és gépszemélyzete éjjel, bonyolult időjárási viszonyok között folytatott repülése során balesetet szenvedett. Az elsődleges ok a típusra meghatározott időjárási minimumnál rosszabb körülmény volt.

Majd 1955 májusában Horváth Sándor főhadnagy és gépszemélyzete a légvédelmi tüzércsapatok részére célzsákvontatási feladatot hajtott végre. A feladat befejezése után a repülőgép-vezető a repülőgéppel intenzív függőleges manővereket végzett. A tömegének többszörösét kitevő túlterhelést a repülőgép nem bírta el, egyik függőleges vezérsíkja leszakadt, a kabintető elrepült, aminek következtében a gép hátára fordult, és sebességét elvesztve lezuhant. Ugyanezen a napon a vadászrepülők részére célzsákot vontató *Tu–2* a levegőben kigyulladt, és leszállás után a fel- és leszálló mezőn elégett.

A két repülőbaleset (Koronkai őrgy. 1955. jan. 14., Horváth fhdgy. 1955. máj.) után a Tu–2 repülőgépek átviszgálásra kerültek .Az ellenőrzés során a főtartóikon hajszálrepedéseket észleltek, a szárnyak és a vezérsíkok felerősítési pontjain pedig anyagkifáradás nyomait fedezték fel. Ezt követően a típusra repülési tilalmat léptettek életbe. Néhány gépet a nagyjavítóba szállítottak és egy gépen végrehajtották a javítási munkákat. Felmérték a javítási munka igényét, ami jelentős anyagi ráfordítást igénylő, tömeges javítómunkát jelentett volna. A meglevő kis javítókapacitás miatt a vezetés úgy döntött, hogy a *Tu–2*-t fokozatosan *IL–28* típussal váltják fel. Az *IL–28*-as repülőgépek néhány példánya ekkor már a magyar légierő állományában volt. Ezek az 1955. évben rendezett díszszemlén, vadászrepülő-kísérettel már elrepültek a Hősök tere felett. A gépek leszerelése fokozatosan került végrehajtásra. Az üzemképtelennek nyilvánított Tu–2 repülőgépeket fokozatosan szétszerelték, fegyverzetüket, műszereiket kiépítették. Hajózóállományuk jelentős részét – az időközben hasonló sorsra jutott csatarepülő állománnyal együtt – MiG–15 típusra elméleti és gyakorlati kiképzésre a Killián Iskolára vezényelték.

1956-ban ez az állomány már „704–11-en" gyakorlati kiképzést folytatott. Ezt szakította meg az ellenforradalom kitörése.

1954. év őszén megszüntették az MN 4700 bre. egységet. Hajózóállománya egy részét más repülőegységhez irányították át. 1955. év őszén felszámolásra került az MN 4747 önálló fre. egység is, de egy fre. szd.-ot meghagytak. A hajózóállomány átmentésére kísérletek történtek. A hajózók egy részét a szállítórepülő-századból ezreddé fejlesztett egység állományába osztották be. Az MN 4710 bre. egységet is 1955. évben a géppark kiöregedése miatt egy bre. szd.-ra csökkentették. A gépállomány egy részét szétszerelés után lekonzerválták, a másik részt pedig kiselejtezték.

A Killián Gy. Re. Hajózó Tiszti Iskola vegyes repülőegysége állományában is volt 3 db Tu–2 repülőgép. Az 1955/56. téli jeges árnál a jégfelület repülőbombával történő feltörésére bevetett *Tu–2* repülőgépek között ezek is megtalálhatók voltak. Földes község melletti repülőtérről szálltak fel a dunai célok bombázására.

Befejezésként elmondható, hogy a bombázó- és felderítőrepülő-csapatok állománya viszonylag rövid idő alatt vált hadra foghatóvá. Terv szerint hatásosan növelte volna a magyar légierő csapásmérő erejét, hathatós támogatást adva a szárazföldi csapatoknak a légierő más fegyvernemeivel – elsősorban a csatarepülőkkel – szoros együttműködésben.

Hajdú István alezredes

Kimutatás a Magyar Néphadsereg bombázó repülőgépeiről 1953–1956

		1953	1954	1955		1956	
		motoros		mot.	lökh.	mot.	lökh.
Jan. 1.	kell	85	58	39	–	–	9
	van	–	49/12	40	–	9	2
	%	–	105,2	102,6	–	+	22,2
Ápr. 1.	kell	85	58	37	–	–	9
	van	14/4	52/6	39	–	13	2
	%	21,2	100,0	105,4	–	+	22,2
Júl. 1.	kell	85	58	37	–	–	9
	van	32/7	48/10	37	2	–	2
	%	45,9	100,0	100,0	+	–	22,2
Okt. 1.	kell	85	30	37	–	nincs adat!	
	van	45/13	32/13	29	2		
	%	76,0	150,0	78,4	+		

Megj.: 1953–54-ben a számlálóban az üzemképes, a nevezőben az üzemképtelen gépek száma.
Jelzet: HL. 102/05/315. A Magyar Néphadsereg személyi és harceszköz állománya 1953–1956.

A szerkesztő kiegészítése

A cikk az első forrásként is alkalmazható anyag a Magyar Néphadsereg légierőinek bombázóerőiről, s azért is közöljük, hogy a további kutatómunkát ösztönözzük. Ezen időszak irat-anyaga távolról sem teljes, 1956 után igen sok anyagot megsemmisítettek, többek közt a *Tu–2* gépek dokumentációja, gépkönyvei, rep.-leírások stb. Ezért nagy szükség van a még élő résztvevők dokumentumaira és kiegészítéseire.

Világosan kell látni, hogy a korabeli elnevezések nem voltak arányban a meglevő erővel. Alábbiakban közöljük a légierő gépkimutatási kivonatát, amely világosan mutatja, hogy max. 61 db *Tu–2* gép csak 1954. január 1-én volt meg, s a „kell állomány" is csak 85 db volt, de ez soha nem volt meg.

A 82. bombázórepülő-hadosztály iratai szerint (HL. 1953/T/86) 1953. 01. 27–.09.01. között összesen 59 db *Tu–2* típusú repülőgépet vettek át.

A bomb. rep. ezredek lényegében osztályok voltak, 3x24+ tartalék géppel, de valójában csak 3x20 gép volt meg, így századonként 9+1 géppel lehetett valóságosan számolni. 1950-ben érkezett 3 db *Pe–2* típusú frontbombázó gép is, amely számot és jelet nem kapott. A kipróbálás során mind-egyik repülőesemény áldozata lett – ismeretlen okból. Valószínűleg *Pe–2* és *Tu–2* alkalmazást terveztek, mert a Szovjetunióban tanuló első csoport hajózó pár hét múlva abbahagyta a tantermi kiképzést a *Pe–2*-re, s áttért a *Tu–2* tanulmányozására. Közben történhetett a döntés a *Pe–2* végleges elvetésére.

A közöltnél több repülőesemény volt, mint a felsorolt, pl. egy érdekesség 1954. nyarán Bakcsi Miklós főhadnagy esete. Egy javított géppel 10 000 m-es magassági repülésre indult, mint a Kunmadarasi 2. század parancsnoka. A nagy magasságban feszültségi törés lépett fel, antennák leszakadtak, vezérsík megsérült, a szegecsek egy része kihullott, a kapcsolat megszakadt, s a zöld festék szinte lerepült a gépről. Kényszerleszállást végzett, de a repülőtér légvédelme egy néma, be nem jelentett sárga-barna foltos gépet látott leszállni, amelyet kis híján lelőttek. A nyomban elvégzett műszaki vizsgálat már strukturális károkat is talált, ezért kivonták az állományból. Ezúton mondunk köszönetet Zolnay Antal alezredes és Markó György levéltáros kiegészítéseiért az adatok pontosításához.

Sárhidai Gyula

A magyar honvédség különleges feladatú páncélozott lánctalpas járművei

A honvédség gépesített és páncélos alakulatainak megszervezésével szükségessé vált olyan támogatófegyverek beszerzése, amelyek sebessége és terepjáró képessége nem marad el a harckocsikétól, ugyanakkor bármely pillanatban képesek arra, hogy oltalmat nyújtsanak az előrenyomuló csapatok ellen intézett ellenséges repülő- és páncélos támadásokkal szemben. A választás a svéd Landsverk-művek *L–62* jelzésű önjáró lövegére esett, amely tulajdonképpen egy harckocsialvázra szerelt, páncéllal védett 40 mm-es légvédelmi gépágyú volt. A döntés meghozatalában nagy mértékben közrejátszott az, hogy az *L–62* páncélteste és futóműve lényegében megegyezett a honvédségnél már rendszeresített és Magyarországon is gyártott *Toldi* harckocsival, illetve, hogy az alkalmazott gépágyú előreláthatólag eleget tesz majd a magyar vezérkar ama követelményének, hogy az új fegyver légi és páncélozott földi célok ellen egyaránt hatásos legyen. (1)

A MÁVAG az *L–62* egy példányával együtt annak gyártási jogát is megvásárolta a svéd cégtől. A mintakocsi 1939 tavaszán érkezett Magyarországra. (2) Az önjáró löveg alváza csupán abban különbözött a *Toldi* harckocsiétól, hogy 4 pár helyett 5 pár futógörgője volt, s ennek következtében – bár a görgők kisebbek voltak – a jármű hossza mintegy 0,5 m-rel megnőtt. A felül nyitott, 6–10 mm-es páncéllal borított, kúp alakú forgatható toronyban kapott helyet a gépágyú, s az azt kiszolgáló 4 kezelő. A személyzet ötödik tagja, a jármű vezetője a kocsi elején levő szűk vezetőtérben ült. Itt voltak elhelyezve a harcjármű irányításához szükséges műszerek és a kormánykerék. A vezetőtér szűkös voltára jellemző, hogy az *L–62* vezetője – akárcsak a *Toldi* harckocsié – csak úgy tudott kiszállni az ülése fölött elhelyezett kibúvónyíláson, ha a kormánykereket egy csapszeg kihúzásával leemelte a kormányoszlopról és a külön e célra kiképzett mélyedésbe helyezte. A jármű irányítása, miként a *Toldi* harckocsinál, itt is kormánykerékkel vezérelt ívenforduló kormányszerkezettel történt. Ennek lényege, hogy a kormánykerék elfordításának oldalára eső lánctalp mozgása lelassul, míg a másik nagyobb sebességgel tovább forog, a lassúbb mozgású lánctalp irányába fordítvagy a harckocsit. E kormánymegoldás hátránya a kormányfékes szerkezetekkel szemben az volt, hogy a lánctalpakat irányváltáskor nem lehetett teljesen leállítani, így az *L–62* nem tudott sarkon, csak 10 m átmérőjű íven fordulni.

Az *L–62* önjáró gépágyú magyarországi kipróbálására 1939 augusztusában került sor. A csapatpróbán az *L–62*-t járműszaki szempontból jónak értékelték. 155 LE-s német gyártmányú, 4 ütemű, 8 hengeres Büssing benzinmotorjával úton 50 km/órás sebességet ért el. Terepjáró képessége szintén jónak bizonyult: 2,2 m széles árkon haladt keresztül, 35–40°-os lejtőn mászott fel, és 30 cm átmérőjű fákat döntött ki anélkül, hogy meg kellett volna állnia.

A fegyverzetet kipróbáló tüzértisztek a 40 mm-es *Bofors* típusú légvédelmi gépágyút mind légi, mind földi célok ellen hatásos fegyvernek tartották. A lövészeteken szerzett tapasztalatok alapján a tüzérségi szakértők javasolták, hogy a pontosabb tüzelés érdekében a Bofors gépágyú 4 fős személyzetét egy tűzvezető beállításával egészítsék ki. Hogy az addig is túlzsúfolt toronyban egy ötödik személy is elférjen javasolták, hogy a kerek alaprajzú tornyot hátra felé nyújtsák meg. Ajánlották továbbá, hogy a torony gyalogsági lövedékektől védő páncélzatát repülőgépekről jövő géppuskatámadások ellen elöl 28 cm-rel növeljék meg. (3)

A szakértők véleménye szerint e módosítások végrehajtása után a *L–62* önjáró löveg teljes mértékben kielégíti majd a gyors hadtestek légvédelmével és páncélelhárításával kapcsolatos követelményeket, ezért javasolták a honvédségnél való

alkalmazását. (4) E vélemények alapján az *L–62*-t 1940-ben rendszeresítették a magyar hadseregben, ahol a *40 M. Nimród* páncélvadász és légvédelmi gépágyú típusmegjelölést kapta.

A MÁVAG még 1940-ben 46 *Nimród* legyártására kapott megrendelést (5), amelyet 1941 júliusában további 89 páncélvadász megépítésére szóló megbízás követett. (6) Az első magyar gyártmányú *Nimród* 1941 augusztusában hagyta el a gyárat. (7) A torony módosítása miatt az eredetihez képest megváltoztak a jármű méretei: hossza 5,32, szélessége 2,3, magassága 2,8 m lett. Harci tömege 10,5 tonnára nőtt, ami erősen igénybe vette a futómű amúgy is gyenge torziós rugóit.

Az 1940–41-es években az a vélemény alakult ki, hogy a *Nimród*ok fő feladata a saját páncéloserők támogatása az ellenséges harckocsikkal vívott harcban. E nézet hívei szerint ugyanis a *Nimród* 40 mm-es gépágyúja percenként 120 lövéses elméleti tűzgyorsaságával óriási tűzfölényben van a harckocsik hagyományos, egyes lövésű lövegeivel szemben. A vezérkar főnöke 1941-ben élesen kikelt azon álláspont ellen, hogy a legfeljebb csak 13 mm-es páncéllal ellátott, tehát csak a gyalogsági lövedékek ellen védelmet nyújtó *Nimród*okat a harckocsitámadás első vonalában alkalmazzák. Hangsúlyozta, hogy a gyengén páncélozott, mozgás közben tüzelni nem tudó önjáró löveg erre a feladatra alkalmatlan. (8)

A *Nimród*ok első harci bevetésére 1942-ben került sor a Szovjetunió elleni háborúban. Az ott szerzett haditapasztalatok teljes mértékben igazolták a fenti véleményt. A légvédelmi fegyverként kitűnően megfelelő *Nimród*ok az egyre nagyobb számban megjelenő *T–34* és *KV*-típusú szovjet harckocsikkal szemben lövegük kis kalibere miatt teljesen hatástalannak bizonyultak. Egy jelentés szerint csak egyetlen esetben lőttek ki *Nimród*dal egy T–34-t, amikor is a véletlen szerencse folytán sikerült annak megfigyelőnyílását eltalálni. Ugyanakkor a magyar harckocsivadász magas felépítménye hamar magára vonta az ellenséges páncéltörő fegyverek és harckocsik tüzét, amelynek következtében a gyengén páncélozott harcjárművek veszteségi aránya nagy volt. A páncélvadászként bevetett *Nimród*ok sikertelensége után a megmaradt példányokat önjáró légvédelmi lövegként alkalmazták a háború folyamán. (9)

Összefoglalva megállapítható, hogy a *Nimród* önmagában véve nem volt rossz fegyver. Legnagyobb „hibája" az volt, hogy páncélvadászként olyan feladatra alkalmazták, amelyre – magas építése, kis kaliberű fegyverzete és gyenge páncélvédettsége miatt – alkalmatlan volt.

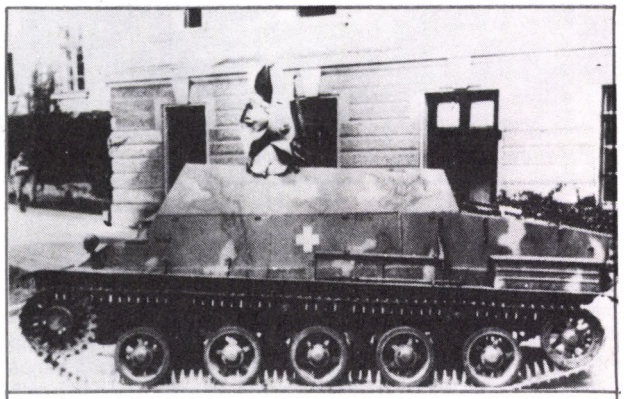
A 43 M. Lehel páncélozott terepjáró sebesült- és csapatszállító gépkocsi

A Wehrmacht 1939–40-es hadjáratai alapján világossá vált, hogy a páncélosseregtestek sikereit csak a gyalogsággal – pontosabban a gépkocsizó lövészekkel – szorosan együttműködve lehet kihasználni.

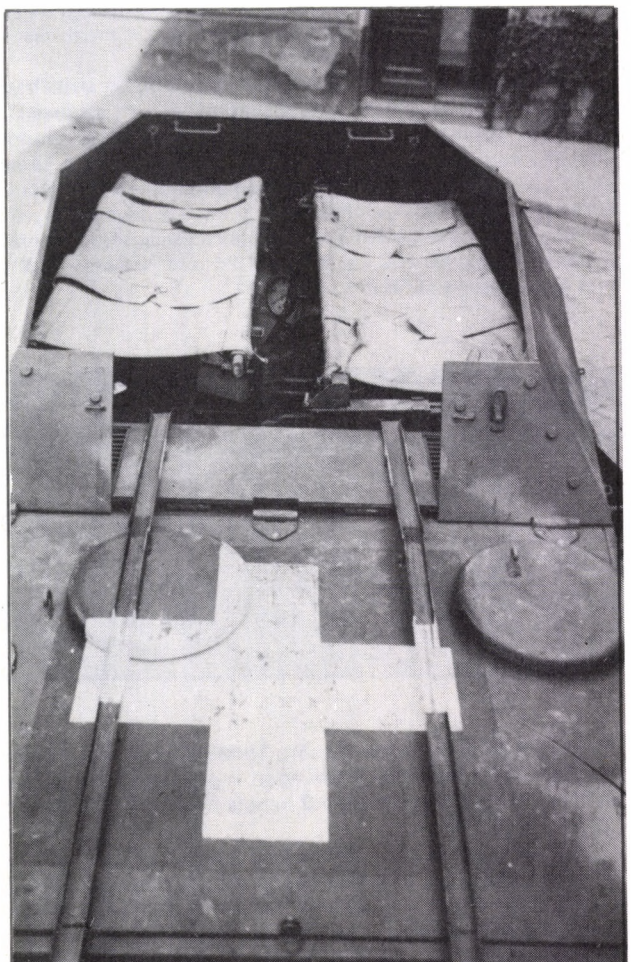
A német haditapasztalatok alapján a magyar hadvezetőség 1941-ben olyan páncélozott csapatszállító járművek beszerzését kívánta, amelyek a harckocsikat terepen is követni tudják anélkül, hogy azoktól lemaradnának. Az előírás szerint az egy 15 fős raj és 2 vezető szállítására alkalmas járművet a gyalogsági lövedékek ellen védelmet nyújtó páncélzattal kellett ellátni. A szigorú terepjárási követelményeknek megfelelően a futómű tekintetében hernyóláncos vagy félhernyóláncos megoldást kívántak. (10)

Mivel páncélozott csapatszállító járművek külföldről való vásárlása – elsősorban Németország elzárkózása miatt – nem volt lehetséges, a hazai gyártás mellett döntöttek. A Haditechnikai Intézet a Magyarországon már gyártás alatt álló *Nimród* páncélvadász alvázán kialakítandó szállító jármű mellett foglalt állást. A *Nimród* alvázra épített csapatszállító befogadóképessége a vezetőn kívül csak 10 fő lett volna, s ezzel elmaradt az előírtakban foglaltakról, ára viszont azonos lett volna a páncélvadászéval: 130 000 pengő. Miután egy zászlóalj felszerelése páncélozott szállító járművekkel így 17 millióba került volna, a vezérkar lemondott e tervről, és a gépkocsizó lövészzászlóaljak szállítóeszköze továbbra is a *Botond* terepjáró tehergépkocsi maradt. (11)

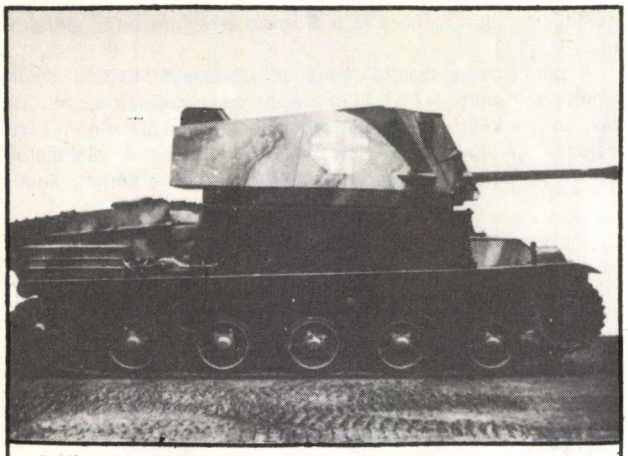
A páncélozott szállító járművek kérdése 1943-ban került ismét napirendre. A harctéren szerzett tapasztalatok azt mutatták, hogy a kilőtt harckocsik sebesültjeinek mentése nem páncélozott járművekkel lehetetlen. A harckocsizó alakulatok olyan páncélozott mentőgépkocsi kialakítását kérték, amely



A Lehel *páncélozott szállító jármű prototípusa 1943-ban*



A Lehel S *sebesültszállító páncélos hátsó felülnézeti képe a hordágyak berakását segítő csúsztatósínekkel és a lecsapható hátsó ajtóval*



A Nimród *páncélvadász és légvédelmi gépágyú*

a súlyos, fekvő sérülteknek a tűzvonalból a segélyhelyig való kiszállítására szolgál. (12) Minthogy németországi beszerzésre újfent nem volt lehetőség, a Haditechnikai Intézet kapott parancsot a sebesültszállító jármű terveinek kidolgozására. A HTI ismét a *Nimród* alvázon kialakított szállító járművel jelentkezett. Az elképzelés szerint a torony helyén egy nyitott, páncélozott és magasított oldalfalakkal körülvett szállítótérben kaptak volna helyet a sebesültek és az ápolószemélyzet. A betegek beemelését a hátsó falon vágott lecsapható ajtón keresztül tervezték. A tervezők véleménye szerint a jármű csekély átalakítással kiválóan alkalmas a harckocsi-alakulatok árkászalegységeinek szállítására is. A HTI 1943 májusában kapott megbízást a mintapéldány elkészítésére. (13)

Az elkészült járművet 1943 nyarán mutatták be két kivitelben. „A"-val jelölték az árkász csapatszállító és „S"-sel a sebesültszállító változatot. A két kivitel gyártás szempontjából azonos volt, átszerelésüket 10 perc alatt végre lehetett hajtani. A jármű alváz tekintetében és motorikus szempontból azonos volt a *Nimróddal.* Páncélzatát elöl és oldalt 20 mm-re növelték, egyéb helyeken megmaradt a 6–13 mm-es páncélvastagság. Jellemző méretek: tömeg 10 200 kg; hossz 5320 mm, szélesség 2300 mm és magasság 1850 mm.

Az árkászváltozat a vezetőn kívül 8 katonát szállíthatott, akik a szállítótér jobb és bal oldalán kialakított lehajtható, illetve kiszerelhető üléseken foglaltak helyet. Az árkászraj felszerelését, szerszámait kívülről málházták fel a járműre. Fegyverzetként egy 8 mm-es golyószóró került a homlokpáncélra.

A sebesültszállító kivitel 4 fekvő sebesült, 1 ülő beteg és 3 fő egészségügyi személyzet szállítására volt alkalmas. A fekvő sebesültek elhelyezése 2–2 egymás fölé felfüggesztett hordágyon történt. A 4 ülő utas a lehajtott jobboldali ülésen kapott helyet. A hordágyak berakását a jármű hátsó részére szerelt csúsztatósínek könnyítették. (14)

A kocsival végzett kísérletek sikeresek voltak, és 1943 őszén a HTI javasolta a jármű rendszeresítését *43. M Lehel* páncélozott terepjáró sebesült- és csapatszállító gépkocsi néven.

A VK azonban a *Lehel* gyártásának elhalasztása mellett foglalt állást hangsúlyozva, hogy az alvázakra a *Nimródok* előállításához még hosszú ideig szükség lesz. (15) A *Lehel* további sorsáról nem maradtak fenn pontos adatok, egyes vélemények szerint sérült *Nimródok* futóművének felhasználásával 5–8 db sebesültszállító épült a háború alatt.

Bonhardt Attila levéltáros

Forrásjegyzék

1. Hadtörténelmi Levéltár (a továbbiakban: HL) Vezérkari Főnökség (a továbbiakban: VKF) 2.179/eln. VI–1.–1937.
2. HL VKF 3.575/eln. VI.–1.–1939
3. HL VKF 4.423/eln.VI–1–1939
4. HL ua. HM 13.457/eln. 3.b.–1940
5. HL Honvédelmi Minisztérium (a továbbiakban: HM; (114.130/eln. 3.b–1940
6. HL HM 43.429., 50.240/eln. 3.b.–1941
7. HL HM 73.699/eln. 3.b.–1941
8. HL VKF 5.782/eln. 1.–1941
9. HL HM 25.805/eln. 3.b.–1943
10. HL VKF 6.447/eln. 1.–1941
11. HL VKF 5.389., 5.743/eln. 1.–1941., HM 3.992., 37.493/eln. 3.b.–1941
12. HL HM 3.173/eln. 3.b.–1943
13. HL HM 31.369/eln. 3.b.–1943
14. HL HM 31.369., 58.015., 58.848/eln. 3.b.–1943
15. HL VKF 6.312/eln. 1.–1943

tudomány – technika

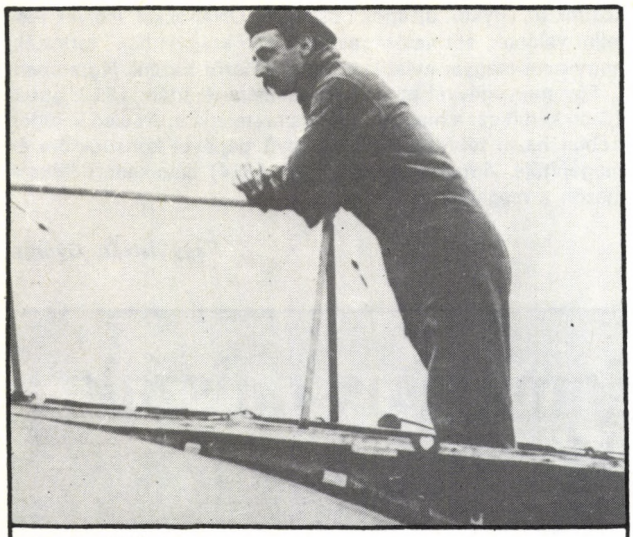
Az első motoros repülés Magyarországon

Háromnegyed évszázaddal ezelőtt, 1909 október 17-én szállt fel először repülőgép Magyarországon. A gép tervezője, egyben pilótája is az akkor már világhírű francia mérnök: Louis *Blériot* (1872–1936) volt.

„A La Manche hőse" – ahogyan a korabeli sajtó nevezte a nagyhírű aviatikust – a századforduló táján kezdett foglalkozni a repüléssel. Előbb egy csapkodószárnyú gép megépítésén fáradozott, ám ezzel a máig megoldatlan feladattal ő sem tudhatott megbirkózni. Az amerikai *Wright* testvérek sikeres repülései nyomán 1905-ben a merev szárnyú repülőgépek, az aeroplánok tervezésére tért át.

Több eredménytelen próbálkozást követően 1907-ben épített meg első, valóban repülőképes gépét. A világraszóló sikert a következő év végére elkészült tizenegyedik géptípusával aratta: 1909 július 25-én Calais és Dover között elsőként repült át a La Manche-on. Egy hónappal később hasonló típusú gépével sebességi világcsúcsot állított fel: a rekordsebesség óránként 77 km (!) volt.

A *Blériot–XI* típusú repülőgép, a modern egyfedelű gépek őse 8 m hosszú, 7,8 m szárnyfesztávolságú, 2,6 m magasságú szerkezet volt, melynek közel 14 m²-es hordfelülete 300 kg-ot emelt a magasba. A gép háromhengeres, 17,7 kW teljesítményű *Anzani* motorral repült. A konstrukció kiválóságát mutatja, hogy 1910 júliusában ugyanezzel a géptípussal Léon *Morane* óránként 106,5 km sebességet ért el, megdöntve ezáltal Blériot előző évi csúcseredményét.



Louis Blériot

A típus utóéletéhez tartozik, hogy 1910-től Franciaországban és Olaszországban katonai gépként rendszeresítették. Az első világháború kezdeti szakaszában az antanthatalmak egyik általánosan használt felderítőgépe volt.

Blériot, aki nemcsak géptervező és tapasztalt pilóta volt, hanem ügyes üzletember, a francia repülőipar jelentős úttörője is, sikereit mindenképp kamatoztatni akarta. 1909 őszén már működött repülőgépgyára, mely akkoriban havonként tíz gépet állított elő. Októberben bemutató, egyben üzletszerző körútra indult, s ennek során előbb Budapestet, majd Bécset, Bukarestet, végül Konstantinápolyt (a mai Isztambult) kereste fel.

A bemutatókra a *Blériot–XI* gépet vasúton szállították, hiszen az idő tájt a repülőgéppel egyhuzamban legfeljebb 150–180 km távolságot tudtak megtenni, ráadásul az útba eső Alpok, Kárpátok és a Balkán hegység leküzdése 1909-ben még teljesíthetetlen feladatnak tűnt.

A repülőgép Blériot két munkatársa: *Leblanc* és *Manet* kíséretében már két nappal a híres francia aviatikus megérkezése előtt Budapestre ért. Október 14-én és 15-én a gépet a Vigadó nagytermében állították ki, majd a felszállás helyére vitték. Október 16-án este ugyancsak a Vigadóban Blériot vetített képekkel illusztrált előadást tartott a La Manche átrepüléséről.

A felszállásra az Üllői út melletti gyalogsági gyakorlóteret jelölték ki. (Az egykori gyakorlótér helyét napjainkban a József Attila lakótelep foglalja el.) A rendezvény céljaira deszkapalánkkal kerítették körül azt a területet, amelyet ma az Üllői út, az Ecseri út, továbbá az Epreserdő, Csengettyű és Pöttyös utcák határolnak. Itt számos ideiglenes faépítményt emeltek: az Üllői út és az Ecseri út sarkánál a repülőgép hangárját, ennek két oldalán pedig tíz lelátót és több páholyt. A hangártól, egyszersmind a start helyétől távolabb szabadon álló padüléseket helyeztek el, továbbá állóhelyeket kerítettek körül. A palánkkal körülvett területen ilyenformán több tízezer néző helyezkedhetett el.

A belépődíjak eléggé borsosak voltak. Egy négyszemélyes páholyért 100 koronát, a tribünülésekért 5–30 koronát kellett fizetni. A padülésekért 2–3 koronát, az állóhelyekért 1 koronát kértek. (1 korona vásárlóértékét hozzávetőleg 50 mai forintra becsülhetjük.) Blériot 40 ezer korona tiszteletdíjat kapott.

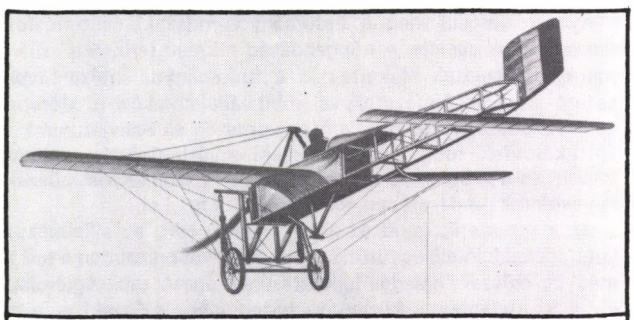
Október 17-én reggel 8 óra tájt újságírók, valamint az autóklub aviatikai bizottságának néhány tagja jelenlétében Blériot próbarepülést végzett. Az akkori *Magyarország* c. napilap riporterét idézve: „Ez volt az első felszállás magyar földön. Ebben a percben hasította először az új világszörnyeteg Budapest levegőjét..." Az aviatikus 60–70 m magasságba emelkedve nagyjából a Határ útig repült, s innen tért vissza a starthelyre.

A délutáni rendezvényre hatalmas tömeg gyűlt össze. A hírlapok 150–200 ezer emberről írtak, a rendőrség megállapítása szerint ennél jóval több, 280–310 ezer érdeklődő volt kíváncsi a szenzációs eseményre. Budapestnek akkoriban 880 ezer lakosa volt, vagyis a lakosság harmad része vándorolt ki az Üllői útra. Persze a körülkerített területre csak a fizető közönség jutott be, százezernyi embernek meg kellett elégednie azzal, amit elleshetett a gyakorlótér távolabbi részeiről, vagy a Népliget mellett húzódó vasúti töltésről.

Bár a város belterületéről közvetlen villamosjáratokat és omnibuszokat indítottak a rendezvény felé, ezek alig néhány ezer utast tudtak szállítani, a mai Nagyvárad tér táján pedig a nagy tömegben a közlekedési eszközök végképp elakadtak. Maga Blériot is csak úgy tudott eljutni a felszállás helyére, hogy gépkocsiját lovasrendőrosztag vette körül, s ez a kíséret – az egykori rendőri szakkifejezéssel élve – „kellő tapintattal és eréllyel" tört utat a tömegben.

A délután fél háromra kitűzött első felszállásra a szeles idő miatt több mint másfél órás késéssel került sor; ezt a műveletet később még két felszállás követte. Egy-egy alkalommal Blériot 6–8 percig repülve 15–40 m magasságban néhány kört írt le.

Blériot repülőgépének modellje diorámában



A Blériot–XI *repülőgép*

Belépőjegy Blériot budapesti bemutató repülésére

Utólag a szeles idővel indokolták, hogy az aviatikus nem tudta elérni ugyanazt a magasságot, mint a reggeli főpróbán.

A La Manche hősét minden egyes leszállás után a közönség tomboló lelkesedéssel ünnepelte. Áttörve a belső kordont sokan a géphez tódultak, végül is a rendőrségnek kellett az ünneplő tömeget szétoszlatnia.

A hetvenöt évvel ezelőtti napilapokban lelkes beszámolók, színes riportok, fennkölt hangú vezércikkek foglalkoztak Blériot budapesti repülésével. Ám sajnálkozó hangú írásokkal is találkozunk az egykori újságok hasábjain. Olyanokkal, melyek restellni valónak, sőt valóságos „nemzeti szégyennek" tartották, hogy nem magyar aviatikus repült először hazánk légterében.

Egy negyedévvel az itt leírt események után, 1910. január 10-én került sor a magyar aviatika premierjére. Az első, minden ízében hazai tervezésű *Libelle* nevű gépével konstruktőre és megépítője, *Adorján* János (1882–1964) emelkedett Rákosmezőn a magasba.

Nagy István György

A magyar–szovjet tudományos-műszaki együttműködés 35 éve

35 éves múltra tekint vissza a Magyar Népköztársaság és a Szovjetunió gyümölcsöző tudományos-műszaki együttműködése. Az együttműködés az egyenlőség, elvtársi segítségnyújtás és a kölcsönös előnyök alapelveire épül. Szervezetten és célirányosan valósul meg a tudományos-műszaki és termelési tapasztalatok cseréje. A népgazdaság minden területén szilárd munkakapcsolatok alakultak ki a tudományos intézmények, kutató- és tervezőintézetek, valamint vállalatok között. Méreteit és hatékonyságát tekintve a Magyarország és Szovjetunió közötti kétoldalú tudományos-műszaki együttműködés, a Szovjetunió és a szocialista országok közötti tudományos-műszaki kapcsolatok rendszerében vezető helyet foglal el.

Ez a tervszerű, mind az alap-, mind pedig az alkalmazott kutatásokat felölelő együttműködés, mindkét országban a tudományos-műszaki haladás fejlesztésének égető szükségleteiből indul ki. Jelenleg a közvetlen tudományos-műszaki együttműködésben a Szovjetunió 60 minisztériumának és főhatóságának 260, valamint a Magyar Népköztársaság 17 minisztériumának és főhatóságának 200 szervezete több mint 350 probléma és téma kidolgozásában vesz részt.

A tudományos-műszaki együttműködéstől a népgazdaság legfontosabb területein megvalósuló gazdasági együttműködésre való átmenet reális alapja a „Magyarország és Szovjetunió 1981–1990. évi gyártásszakosítási és kooperációs hosszú távú programja".

A Magyar Népköztársaság és a Szovjetunió együttműködésének példája a Vinnyica–Albertirsa 750 kV-os nagyfeszültségű villamos távvezeték megépítése, melyen Magyarország villamos energiát importál a Szovjetunióból.

A szovjet és magyar szakemberek közösen végezték a 750 kV-os villamos távvezeték egyedülállóan új berendezésének felállítását és kipróbálását.

A KGST-tagországok nagyszabású együttműködésével épül Magyarország első atomerőműve Pakson. A Szovjetunió üzemeiben készültek a Paksi Atomerőmű turbinái.

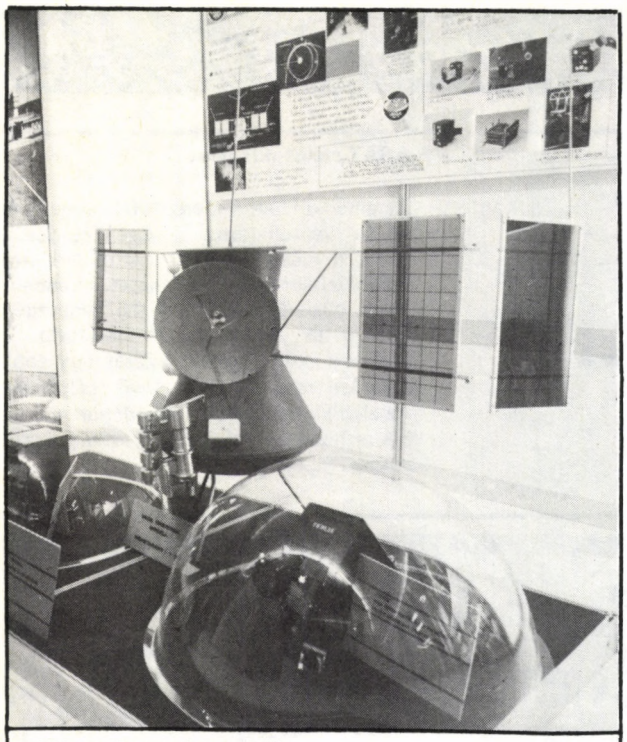
Orenburgtól a Szovjetunió nyugati határáig húzódik a hatalmas „Barátság" gázvezeték, amely 1420 mm-es csőátmérőjével és 2750 km-es hosszúságával egyedülálló mérnöki alkotásként a KGST-tagországok közös erőfeszítésével épült. A Szovjetunióból a „Barátság" gázvezetéken szállítják a gázt a szocialista országokba, többek között Magyarországra is. Az elmúlt öt évben számos fontos tudományos-műszaki problémát oldottak meg az elktronika, számítástechnika, műszergyártás, elektrotechnika, kohászat, gépgyártás és a mezőgazdaság területén.

Ezekben az években kb. 120 új, nagy hatékonyságú gépet, berendezést és műszert, valamint több mint 50 korszerű gyártósort hoztak létre. A jelen ötéves időszakban az együttműködés eredményeként kb. 150 új gép, berendezés, műszer, mintadarab, 60 korszerű gyártósor, 25 anyag- és készítményfajta előállítását, valamint több mint 100 komplett műszaki- és tervdokumentáció kidolgozását irányozták elő.

A magyar–szovjet együttműködés egyik fő iránya – az elektronika. Az együttműködés eredményei gyakorlati alkalmazásra találnak a korszerű számítástechnikai eszközök, különböző műszerfajták, automatizált irányítási rendszerek, hírközlő eszközök létrehozásában és gyártásában.

Magyar és szovjet szakemberek kidolgozták és felszerelték a „Szigma" elnevezésű automatizált légiforgalom-irányítási rendszert, amely növeli a magyarországi repülésbiztonság és repülésirányítás hatékonyságát. A hírközlési ipar területén közös erőfeszítéssel elkészült egy komplex ellenőrző-mérő berendezés a kereskedelmi televízió- és rádióberendezések szervizellátásához.

Közös program keretében kidolgozták az IKOMAT–110, IKOMAT–115, IKOMAT–100 nagy bonyolultságú integrált áramkörök (LSI) ellenőrzését szolgáló mérőkomplexumokat. A komplexumok lehetővé teszik az LSI-áramkörök minőségeinek javítását és a kapitalista országokból származó export mennyiségének csökkentését.



A Vega *űrszonda modellje az 1984. novemberi Budapesti Kiállításon*

A magyar és szovjet szakértők kidolgozták a harmadik generációs rádiórelé hírközlő rendszerek komplex berendezéseit, melyekre a hibrid integrált áramkörök és mikroszalagos technika széles körű alkalmazása jellemző.

A szerszám- és szerszámgépgyártási ipar területén elismerést érdemelnek a számjegyvezérlésű szerszámgépek új típusainak megalkotásával kapcsolatos közös munkák. Jelentős termelékenységnövekedést tesz lehetővé az iparban az együttesen létrehozott Szovimag–630 nagy termelékenységű számjegyvezérlésű félautomata revolvereszterga.

A kohászat területén folyó együttműködés nagy hatékonyságú gyártósorok bevezetésére a kiolvasztott acél minőségének javítására irányul. A gyümölcsöző együttműködés példája a Dunai Vasmű kohászati kombinát.

A magyar és a szovjet szakemberek kidolgoztak egy új csőgyártási technológiát és megterveztek egy egyedülálló berendezéskomplexumot.

A színesfémkohászat területén megvalósuló együttműködés az alumínium tartalmú nyersanyag, fémalumínium és a belőle készülő félkésztermékek termelési technológiájának tökéletesítésére; a timföldgyártási termékek elemző módszereinek, az alumíniummassza-előállítás technológiájának és a nehéz színesfémekből készülő hengerelt áru termelési technológiájának kidolgozására és tökéletesítésére irányul.

A két országban végzett ipari kísérletek eredményeként létrehoztak egy ipari berendezést, évi 850 ezer tonna timföldkapacitással, nagy hőmérsékletű bauxitkilúgozás céljára.

A termelés automatizálása területén mintegy 50 probléma és téma kidolgozása folyik. A kidolgozandó témák a gépek, berendezések és gyártósorok automatizálási eszközökkel való széles körű ellátását irányozzák elő. Automatizált rendszerek előállítását tervezik: a villamosenergia-termelés és -elosztás a konverteres fémolvasztási folyamatok, valamint a kőolaj- és gázvezeték-irányítási folyamatok területén, a számítógéppel irányított automatizált komplexumok, továbbá a világítástechnikai és kábelipar részére automatizált gyártósorok létrehozása terén.

A gépjárműiparban folyó együttműködés az autóbusz, személygépkocsi és teherautó, valamint egyéb közlekedési eszközök gyártási kooperációjának további fejlesztésére irányul.

A magyar vállalatok 18 fajta komplett LADA-alkatrészt szállítanak a Szovjetunióba, cserébe ezekért Magyarország évente 15 ezer kész személygépkocsit kap.

Közös munkák folynak a Magyarországon készített IKARUSZ–260 és a Szovjetunióban gyártott LAZ és LIAZ autóbuszok alkatrészeinek előállításával kapcsolatosan.

Sikeresen működnek együtt a két ország vegyészei a lakk- és festékiparban a hatóanyagok és biokémiai készítmények termelése céljából tökéletesebb berendezések és technológiai folyamatok létrehozása területén. Munkálatok folynak új, az emberre és a bioszférára ártalmatlan növényvédő vegyi anyagok (peszticidek) kikísérletezésére, beleértve termelésük technológiai folyamatának kidolgozását és meghonosítását is.

A kőolaj-feldolgozó és petrolkémiai iparban az együttműködés az alábbi irányokban folyik:

- főbb termékfajták termelésszakosítása;
- receptúra és új kenőanyagok technológiájának közös kidolgozása;
- oxigéntartalmú vegyületek felhasználásával nagy oktánszámú benzin előállítása;
- kőolaj-feldolgozó és perolkémiai létesítmények építésének műszaki elősegítése.

Nagyban hozzájárul a tudományos-műszaki problémák megoldásához a magyar és szovjet tudományos akadémiák aktív együttműködése. Országaink tudósai közösen dolgoznak a kvantummechanika, a szilárd testek fizikája, a plazmafizika és a kísérleti kutatások automatizálása területén. Így pl. a magyar és szovjet tudósok együttműködésével hozták létre a nitrogénimpulzus elve alapján működő légköri lézert.

A budapesti Központi Fizikai Kutató Intézetben üzembe helyezték a Szovjetunióban készült első magyarországi termonukleáris berendezést (TOKAMAK–TTZ).

A Szovjetunió Tudományos Akadémiája Fizikai Intézete és az MTA Központi Fizikai Kutató Intézete tudósai együttműködésének eredményeként „sztellarátor" típusú komplett elektronikus berendezéseket dolgoztak ki és készítettek el mágnescsapdával működő lézerinjektor üzemeltetésének szinkronizálására, valamint a plazma különböző paraméterei mérésének automatizálására.

A Szovjetunió Tudományos Akadémiája Szibériai Tagozata Novoszibirszki Szerveskémia Intézete és az MTA Központi Kémiai Kutató Intézete tudósai újszerű félautomata berendezéseket dolgoztak ki grafikai színkép és strukturális információ számítógépre történő bevitelére (KONTUR- és GRAF-berendezések), ami lehetővé teszi a számítógépek alkalmazásának kiterjesztését a tudományos kutatásokban.

Az INTERKOZMOSZ-program keretében intenzív ütemben fejlődik a magyar–szovjet együttműködés az űr meghódítása területén.

Ennek kiemelkedő eredménye volt Valerij Kubászov és Farkas Bertalan közös űrrepülése a SZOJUZ–36 űrhajón a Föld körüli pályán keringő tudományos-kutató űrbázis nemzetközi legénységének tagjaként.

A tudományos-műszaki együttműködést értékelve nem szabad megfeledkezni a Magyar Néphadseregben rendszerben levő haditechnikai eszközökről.

Kézifegyvereink jórészt a Szovjetunió által rendelkezésünkre bocsátott gyártási dokumentációk alapján, esetenként módosításokkal hazai üzemekben készülnek.

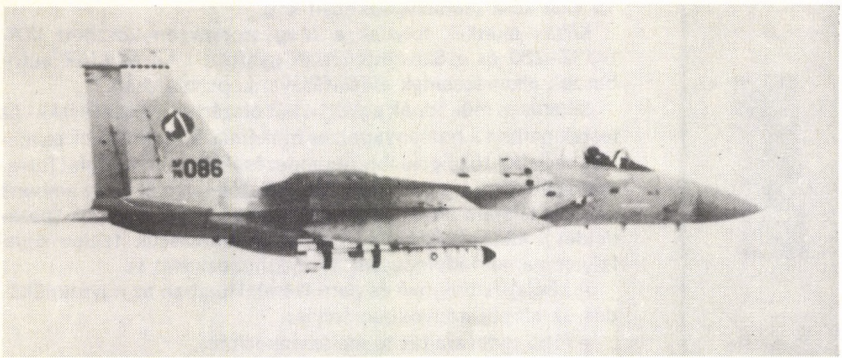
A hazánkban rendszeresített rakétafegyverek a világszínvonalon álló szovjet rakétaipar termékei.

Néphadseregünk légiereje fennállása óta lényegében szovjet tervezésű és gyártású repülőgépeket, illetve helikoptereket üzemeltet.

A tudományos-műszaki együttműködés politikai jelentősége a tudósok és a termelésben dolgozók érdekközössége szülte barátság.

A. V.

haditechnika híradó



ASAT rakétakísérlet

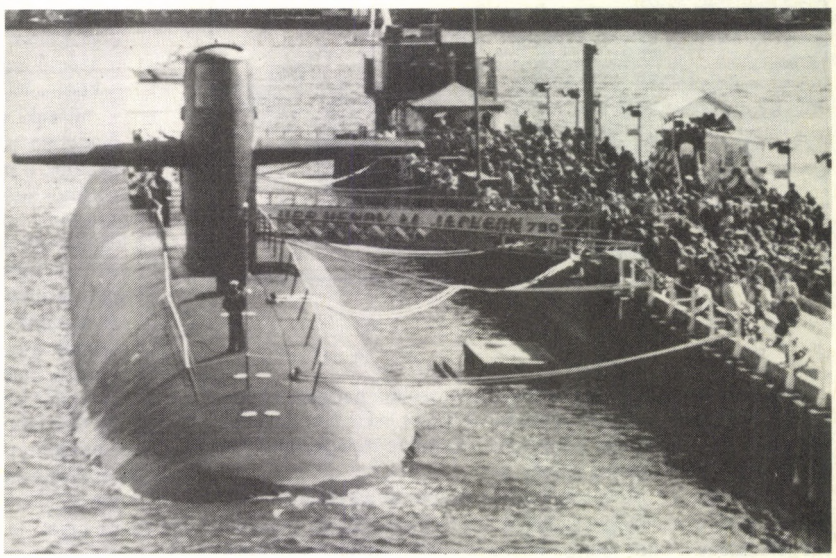
Az amerikai légi haderő 1984. november 14-én végrehajtotta a Csendes-óceán felett, a második ASAT (*Anti Satellite*) műholdelhárító rakétakísérletet. A Vandenbergi bázisról felszállt F–15 vadászgép 18 000 m magasságban indította a szállított kétfokozatú rakétát egy több száz km magasságban levő célpontra. Az első kísérlet 1984. januárjában volt az 5,4 m hosszú, kétfokozatú, szilárd hajtóanyagú rakétával.

(MTI)

Trident tengeralattjáró

Az Egyesült Államok Connecticut állambeli New Londonban 1984. október 6-án volt az OHIO osztályú rakétahordozó tengeralattjárók 5. egységének átadási ünnepsége. Ezt az egységet eltérően az eddigi hagyománytól HENRY JACKSON-nak nevezték el – USSN–730 jellel –, a nemrég elhunyt szenátorról, a többi hajó az Egyesült Államok tagállamának nevét viseli. A hajó 1984 végén lépett szolgálatba 24 db *Trident–I (C4)* rakétával.

(MTI)



OF–40Mk. 2. harckocsi

Az olasz OTO-Malera gyár már évek óta gyártja licencia alapján az NSZK *Leopard–1A4* harckocsiját, részben az olasz hadsereg részére, részben exportra. Most *OF–40Mk.2* jellel egy sivatagi változat épült elsősorban afrikai országok részére. A jármű nagyobb hűtőt, erősített páncélzatot kapott, a köténye zését megváltoztatták. Fegyverzete azonos a korábbiakkal, műszerezettségét viszont javították.

(International Wehr Revue)

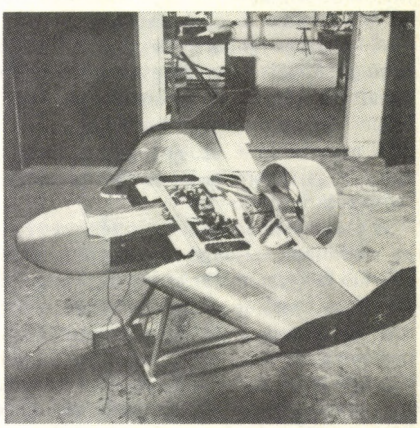
Jaguar–2 páncélvadász

A Bundeswehr befejezte az összes, korábban 90 mm-es löveggel ellátott páncélvadászának átfegyverzését a modern *TOW*-rakétákkal. A módosított jármű jelzése *Jaguar–2;* egy *TOW*-indítóval, két célzókészülékkel, egy géppuskával és előtétpáncélzattal látták el.

Korábban az SS–12-vel felszerelt *Jgpz–1* járművet hasonló módon a modern *HOT*-rakétával fegyverezték át *Jaguar–1* néven.

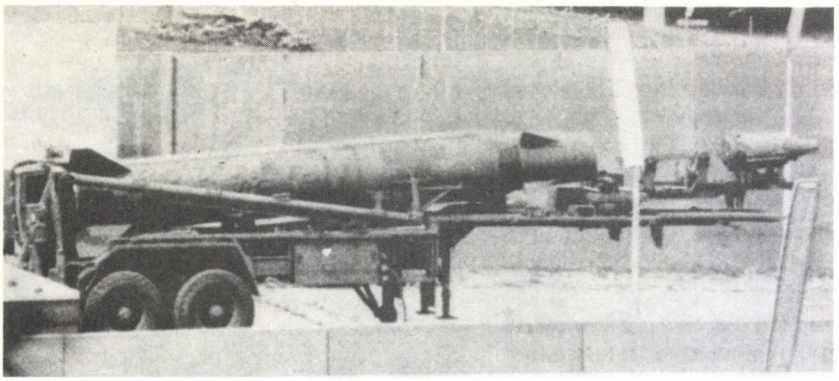
(NATO Sixteen Nations)

Az Aquila pilóta nélküli repülőgép



Az *Aquila* az egyetlen amerikai, jelenleg is fejlesztés alatt álló felderítő robotrepülőgép. Rendeltetése, hogy felderítést folytasson a szárazföldi haderő tüzérségének: tehát feladata a cél felderítése, helyesbítése, illetve lézerrel való megjelölése. Mindez összehasonlíthatatlanul kisebb költséggel és kockázattal jár, mint a pilóta vezette gépeknél. Rendszerbe állítása 1987-re várható.

(Flight International)



Pershing–2 telepítése

Mint ismeretes, 1984 elejétől telepítik az NSZK-ban az új amerikai *Pershing–2* közép-hatótávolságú rakétákat. Ezek Mutlangen – Heilbronn térségében települtek, 1984 végéig mintegy 45 db, amelyekkel a régi *Pershing–1A* típust váltják fel. Képeinken a Heilbronn melletti raktárban mutatják a szállító-indító járművön fekvő *Pershing–2* rakétákat, egyiken a nukleáris robbanófej még nincs felszerelve. Ez a telephely nem indítóállás, hanem tároló-ellenőrző komplexum.

(Der Spiegel)

Dél-Afrika új tüzérségi eszközöket fejlesztett ki

A Dél-afrikai Köztársaságban új tüzérségi eszközöket fejlesztettek ki. Az egyik a *G–5* 155 mm-es vontatott tarackágyú, amely hatékonyabb az *FH–70* taracknál (speciális töltettel eléri a 37 500 m-es lőtávolságot), s mozgékonysága a nyugat-európai viszonyoknak megfelelő, országúton 50–90 km/h, terepen 3–8 km/h. A dél-afrikai viszonyoknak megfelelően kifejlesztett *G–6 RHINO* 155 mm-es önjáró tarack országúton maximálisan 90 km/h, terepen 35–40 km/h sebességgel képes haladni, a jármű hatótávolsága elérheti a 400 km-t is. Fegyverzete: 44 db gránát, egy 12,7 mm-es géppuska és egy gránátvető.

(Military Technology)

A Satory IX. francia hadfelszerelési kiállítás érdekességei

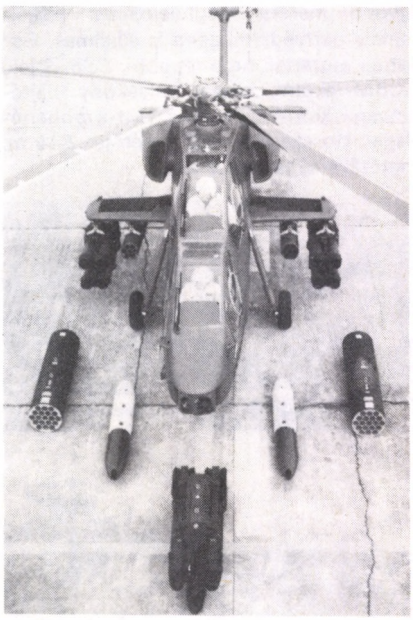
A harckocsikat az AMX–40 közepes harckocsi képviselte, réteges páncélzattal, újonnan kifejlesztett *COTAC* rendszerű tűzvezető rendszerrel. Fegyverzete 120 mm-es sima csövű löveg és 20 mm-es *GIAT F 2* gépágyú. Tömege 43 t, hajtóműve 808 kW teljesítményű *X5–25 V12*-es Diesel-motor, amely elektronikusan működtetett sebességváltóval van összekapcsolva. A kiállítás érdekességei között szerepelnek a Thomson cég újabb légvédelmi rendszerei: a 30 mm-es *SABRE S* ikercsövű gépágyú és lokátortorony *Chieftain* harckocsialvázon. A rendszerbe beépítettek egy *OEil Vert* felderítőlokátort és televíziós automatikus elektrooptikai lokátort. A *Condor* lokátoros-elektrooptikai tűzvezető rendszer, amely képes a célmegjelöléshez adatokat átvenni a felderítőlokátortól, majd lokátoros, illetve elektrooptikai berendezéssel követi az alacsonyan és igen alacsonyan repülő célokat intenzív zavarviszonyok között is.

(Defence)

Start előtt a Mongoose harci helikopter

Az olasz hadsereg megrendelésére kilencéves fejlesztés után, 1983. szeptemberében indult be az *Agusta A–129 Mongoose* harci helikopter sorozatgyártása. Maximális repülési magassága 2000 m. Repülőtömege 3700 kg. Emelkedési sebessége 10 m/s. Utazósebessége 250 km/h. A helikoptert páncélelhárítási célra tervezték. Két–két felfüggesztő csatlakozására 2×(4–4) irányított, vagy 2×2 nem irányítható rakétablokk (vagy ezek kombinációja) függeszthető. Az irányított rakéta lehet 8 db *TOW* vagy *HOT*, esetleg 6–8 db *Hellfire*. A rakétaindító blokkban 7 db 76 mm-es, vagy 19 db nem irányítható rakétát helyeznek el. Tűzvezető rendszere az alkalmazott rakétával kompatibilis és stabilizált. Éjszaka a *Honeywell HNVS* sötétben látó rendszert alkalmazzák. A harci helikopter megvalósított harcászati-műszaki adatai, az alkalmazott rakéták, a célfelderítő és érzékelőberendezései, a stabilizált nappali és éjszakai üzemmódban dolgozó irányzó rendszere alapján az első európai gyártású és a legkorszerűbb technikával ellátott páncélvadász helikopter.

(Wehrtechnik)



Kínai ultrakönnyű repülőgép

A Pekingi Repülőtechnikai Intézet 1983-ban két motoros, ún. ultrakönnyű repülőgépet fejlesztett ki. Ezek egy- és kétüléses, felsőszárnyas típusok kis méretű robbanómotorokkal, tolólégcsavarral. Képünkön a *Mifeng–3* típusú kétüléses gép látható, amelyet alacsonyrepülésnél légi fényképezési feladatokra használnak.

(Xinhua News Agency)

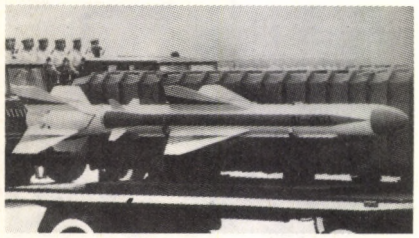
A több célú H–76 helikopter

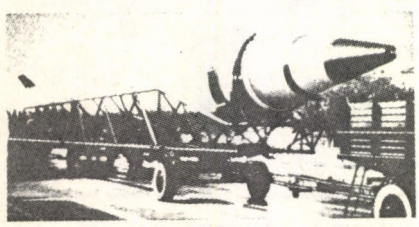
Az *S–76* helikopter továbbfejlesztett változataként épült meg. A kabin padlózata páncélozott, két kormánya van, az ajtók csúsztathatók. Az üzemanyag-tartályok megerősítettek, a pilótaülések páncélvédettek. Szállítható személyek száma 4–12 fő. Fegyverzete egy mereven beépített 7,62 mm-es mini géppuska, ajtóba felszerelve 2 db 7,62 mm-es *Gatling* rendszerű 3 csöves géppuska, valamint gondolában elhelyezett függesztett 7,62 mm-es és 12,7 mm-es géppuska. Kétféle 7 és 19 férőhelyes indítóblokkja van a 69,85 mm-es irányítás nélküli rakéták számára. Kísérletek folynak a *TOW* és *Hellfire* páncéltörő rakéták indító rendszerének adaptálására, a helikopter konzoljaira.

(Defence)

Kínai rakéták

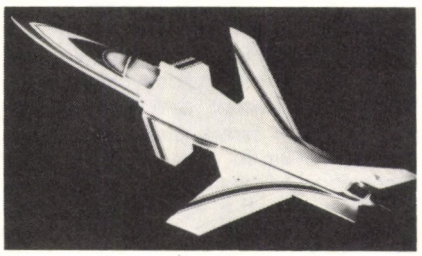
1984. október elsején hosszú idő után újból katonai díszszemlét rendeztek Pekingben a Kínai Népköztársaság kikiáltásának 35. évfordulóján. Ennek során számos új fegyvert vonultattak fel. Egyik ilyen a felső képen látható víz-víz osztályú kétfokozatú rakéta, amely mögött látható az indítókonténer is. A francia *Exocet* rakéta nagyobb méretű megfelelőjének tartják, amely partvédelmi célra is alkalmas. Első ízben mutatták be a régebbi, *CSS–3* jelű ICBM-rakétát, amely folyékony hajtóanyagú, kétfokozatú típus 1 Mt-s robbanófejjel. Hossza: 25,6 m; átmérője: 2,44 m, hatótávolsága: 7000 km.





(MTI, Air et Cosmos)

A Grumman cég X–29A típusú előrenyilazott szárnyú kísérleti repülőgépe



A sárkány aerodinamikai felépítése jellegében új. A kormányfelületek a szárny előtt helyezkednek el, a szárny előrenyilazott, így aerodinamikai ellenállása kisebb. Az előrenyilazás 30°-os. Műanyagok felhasználásával sikerült a gép tömegét 10–15%-kal csökkenteni. A törzs mellső részét az *F–5A* géptől, futóművét az *F–16A* géptől örökölte. Hajtóműve az *F–404* gázturbinás hajtómű. A szárny fesztávolsága 8,23 m, hossza 14,63 m, magassága 4, 27 m, felszállótömege 7620 kg, vízszintes sebessége kb. 1,6 Mach.

(Defence)

A Renault cég katonai gépjárművei

A Renault *TRM* tehergépkocsi család tagjai közül a *TRM 2000* típus 4x4 kerékelrendezésű, 2 tonnás gépjármű, 86,1 kW teljesítményű (117 LE) négyhengeres, turbofeltöltős Diesel-motorral. Létezik még a 4 tonnás *TRM 4000* típus, valamint a legnagyobb, az összkerék-meghajtású 10 tonnás *TRM 10000,* 192 kW teljesítményű hathengeres, turbokompresszoros Diesel-motorral. A járművet tüzérségi vontatásra, aknatelepítésre, rakéták és elektronikus berendezések hordozójárműveként használják.

(Defence)

СОДЕРЖАНИЕ

Д-р Балашко Мартон: Возможности применения радиографических методов в современной военной технике 2

Д-р Ковач Золтан: Проблемы юстировки пьезоэлектрических газовых манометров 6

Миджетмэн — новая стратегическая ракета с одной боевой головкой 10

Самолеты типа Ф—15 Игл фирмы Макдоннелл Дуглас 13

Система ЛАНТИРН в американских ВВС 14

Орудия с электромагнитным ускорением 16

План развития тактических ракет сухопутных войск и ВВС США 17

Взлет посредством стартовых ракет 19

Штурмовой самолёт А—10А Тандерболт—II 23

Литературный обзор 22

Проверка точности измерения войсковых дозиметрических приборов 24

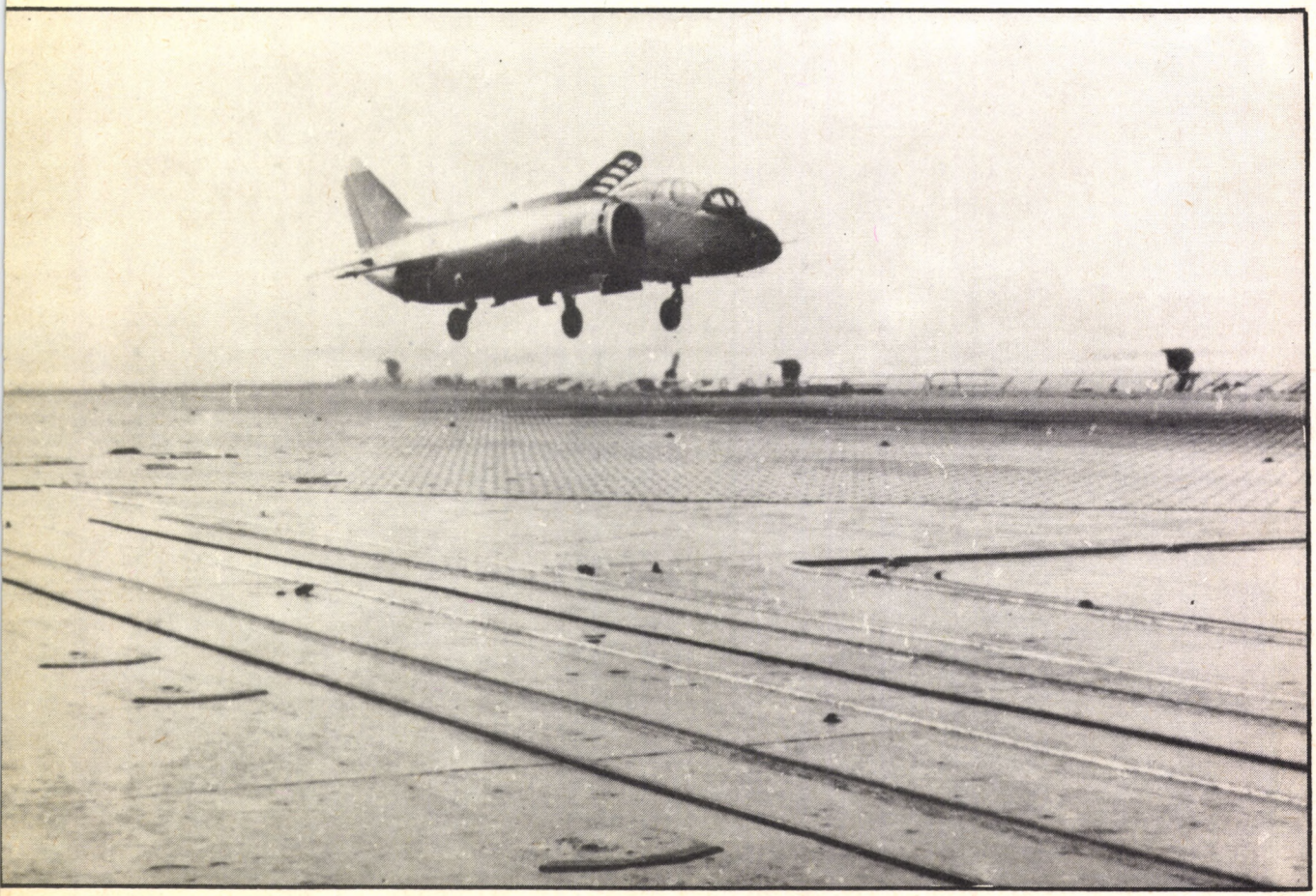
Бомбардировщики Ту—2 в ВВС ВНА 27

Гусеничные бронетранспортеры специального назначения на службе Венгрии 32

Первый моторный полет в Венгрии 34

Венгеро—советскому техническому сотрудничеству 35 лет 36

A KIJEV repülőgép-hordozó és Jak–36UTI repülőgépe (APN-fotók)

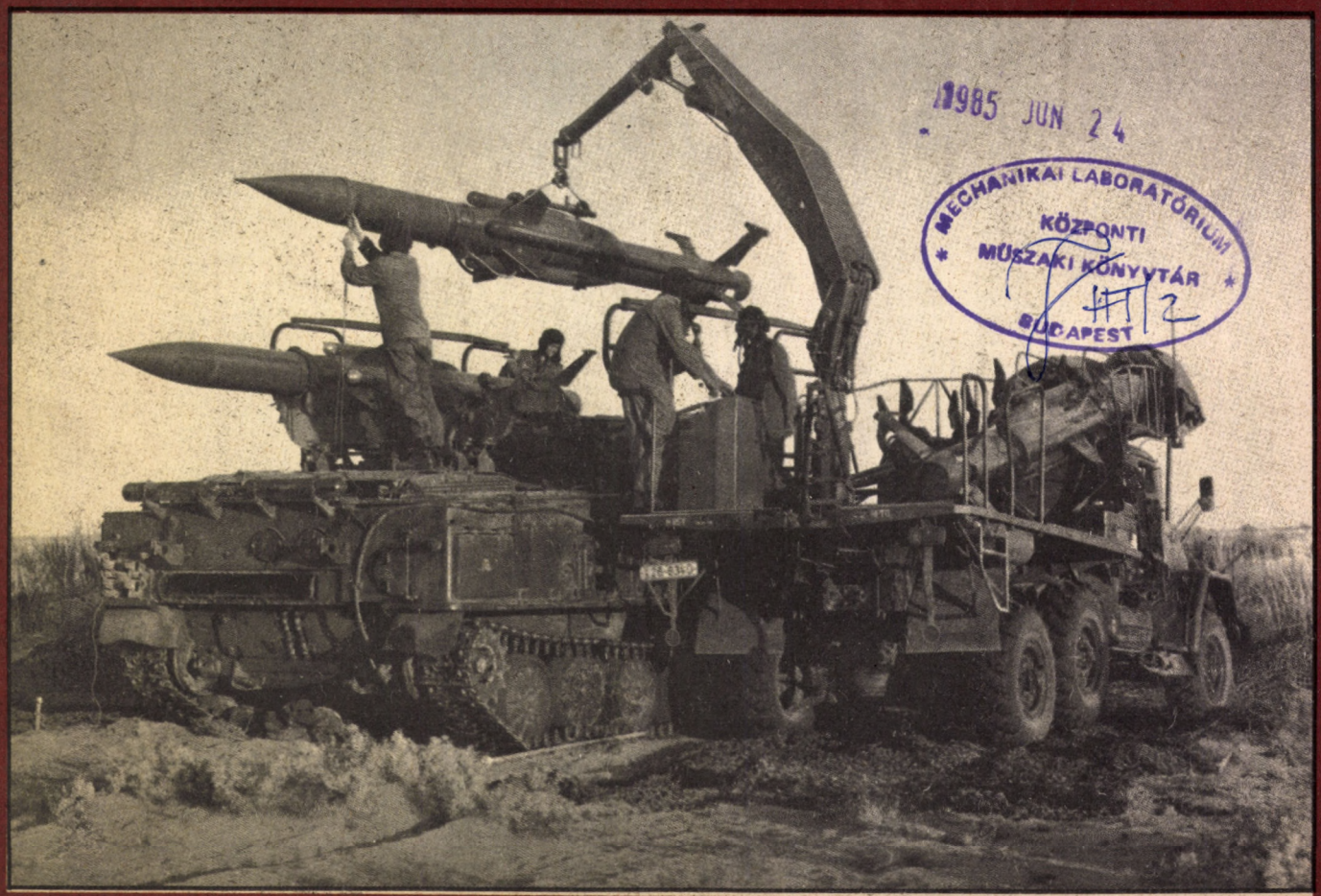


Ára: 14 Ft
Évi előfizetés: 56,– Ft

Könyvtári

1985 2

HADITECHNIKA



1985 JUN 24
MECHANIKAI LABORATÓRIUM
KÖZPONTI
MŰSZAKI KÖNYVTÁR
BUDAPEST
HT 2

A MAGYAR NÉPHADSEREG
MŰSZAKI TUDOMÁNYOS
ÉS ISMERETTERJESZTŐ
FOLYÓIRATA

1985. április–június
XIX. évfolyam

A szerkesztő bizottság elnöke:
MAZÁN PÁL
mérnök ezredes

Elnökhelyettes:
LEIPNIKER ARTUR
mérnök ezredes

Felelős szerkesztő:
AMACZI VIKTOR
mérnök alezredes

A szerkesztőség postacíme:
Budapest
Postafiók 26
1525
Telefon: 164-691

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

Postacím:
Budapest
Postafiók 22
1440
Telefon: 331-170

85.2706/2–02
Zrínyi Nyomda,
Budapest
Felelős vezető:
Vágó Sándorné

INDEX: 25 381

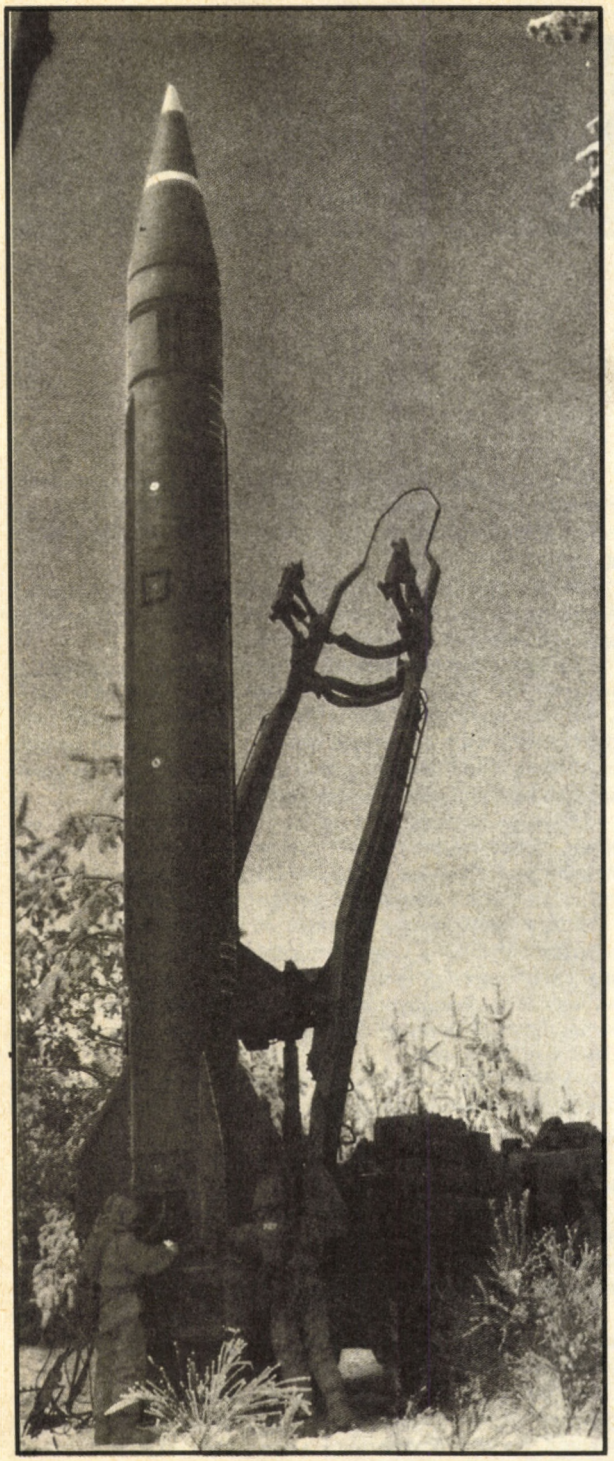
HU ISSN: 0230–6891

Szu–15-ös elfogó vadászgép (APN)

HADITECHNIKA

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: 56,– Ft. ● Egyes szám ára: 14,– Ft. ● Példányonkénti árusítás a Posta hírlapüzleteiben. ● Kéziratokat nem őrzünk meg és nem adunk vissza!

Címképünkön:
ÖNJÁRÓ
CSAPAT-
LÉGVÉDELMI
RAKÉTA
ÁTRAKÁSA
A SZÁLLÍTÓ
JÁRMŰRŐL
(APN-fotó)
Hátsó borítónkon:
152 mm-es
ÖNJÁRÓ TARACK
GYAKORLATON
(K. N. F. felvétele)



Hadműveleti-harcászati rakéta előkészítése

TARTALOM

30 éves a Varsói Szerződés 2

Bombay László: A NATO-államok katonai távközlési és időjárásjelző műholdjai 6

Vakász László; Rétfalvi György: Optikai hírközlés 11

NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

Új tengeralattjáró-elhárító fegyver 16

A Siemens cég újabb híradástechnikai eszközei 17

Megkezdődött a B–1B hadászati bombázó gyártása 19

HAZAI TÜKÖR

40 éves az MTESZ 20

A 7,65 mm-es önvédelmi pisztoly 22

PROG-LOG programozható digitális oktatóberendezés 25

HADITECHNIKA–TÖRTÉNET

A Magyar Néphadsereg kísérleti repülőgépei 1948–1950 27

A magyar tüzérség első lánctalpas vontatója 30

A 35.M Ansaldo, a magyar honvédség első rendszeresített harckocsija 32

KÖNYVSZEMLE 34

VILLÁMINFORMÁCIÓ 35

HADITECHNIKAI HÍRADÓ 36

1985 JUN 24.

MECHANIKAI LABORATÓRIUM * KÖZPONTI MŰSZAKI KÖNYVTÁR BUDAPEST *

1985

2

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG:

Dr. Bencsik István, Dobó Géza, Erdős József, Dr. Gráfik János, Lévay Gábor, Mosoni József, Oravecz János, Poór István, Dr. Seres György, Szentesi György, Sztachó Tamás, Dr. Tóth Mihály, Wapper István.

SZERKESZTŐ: SÁRHIDAI GYULA

HADITECHNIKA

30 éves a Varsói Szerződés

1955. május 11-én Varsóban az Albán Népköztársaság, a Bolgár Népköztársaság, a Csehszlovák Népköztársaság, a Lengyel Népköztársaság, a Magyar Népköztársaság, a Német Demokratikus Köztársaság, a Román Népköztársaság és a Szovjetunió kormányfői tanácskozásra ültek össze. A tanácskozás célja és feladata volt, hogy megtárgyalják és közösen eldöntsék a védelmük és a biztonságuk megszervezésével kapcsolatos közös feladataikat.

A tárgyalások a teljes egyetértés, az egyenjogúság szellemében folytak le, és 1955. május 14-én eredményesen befejeződtek. Megszületett a Varsói Barátsági, Együttműködési és Kölcsönös Segélynyújtási Szerződés.

A Varsói Szerződés szervezetében folyamatosan alakult ki a vezető, irányító szervek működésének mechanizmusa. Koalíciónk legfontosabb politikai célja a szocialista építés együttes oltalmazása. A nemzetközi küzdőtéren ezt a fő politikai célt a nemzetközi kérdésekben való egységes fellépéssel, közös javaslatainkkal, együttesen végrehajtott békeoffenzíváinkkal, a népek sorsát alapvetően meghatározó kérdésekben gyakorolt befolyásunkkal igyekszünk megvalósítani.

A szerződés Alapokmányának 6. cikke írta elő a Politikai Tanácskozó Testület felállítását (1961-ig Bizottság). A testület a szerződés legfelsőbb politikai irányító szerve, ülésein a tagországokat általában a legfelső párt- és állami vezetők (első titkárok és kormányfők) képviselik.

A testület 1956. január 27–28-i prágai ülésén két kisegítő szerv létrehozását határozta el: az Állandó Bizottságét – amelynek külpolitikai kérdésekben történő javaslattétel a feladata, és az Egyesített Titkárságét – a folyó ügyek intézésére két ülésszak között.

A Varsói Szerződés 5. cikke alapján a szerződő felek az esetleges támadás elhárítására fegyveres erőik bizonyos kontingenseit közös parancsnokság alá helyezték. Ezért létrehozták a fegyveres erők közös parancsnokságát, kinevezték a főparancsnokot, valamivel később pedig a közös fegyveres erők törzskarát. Az első főparancsnok (1960. július 23-ig), I. Sz. Konyev, a Szovjetunió marsallja volt.

A Varsói Szerződés tagállamai hadseregeinek korszerűsítési folyamatát több tényező határozta meg.

E tényezők között is a legfontosabb helyet a politikai célok és összetevők foglalják el. A szocializmus lényegéből, közös ideológiánkból következően a tagállamok az egységes célok érdekében építették ki, fegyverezték át, képezték ki fegyveres erőiket: a szocialista országok békés alkotómunkája oltalmazására, a világbéke védelmére.

Lényeges a résztvevő országok népgazdaságának teherbíró képessége, anyagi-gazdasági lehetősége is.

A haditechnikai forradalom újabb és újabb igényeinek megfelelő átfegyverzéseket védelmi koalíciónk szoros együttműködésben oldja meg. A Szovjetunió – amely képes előállítani minden korszerű fegyvert és haditechnikai eszközt – látja el alapvetően hadseregeinket. A KGST-n belül is kialakult a hadiipari együttműködés, a kooperáció a közös igényeknek megfelelően.

Honvédelmi kiadásaink arányban állnak az anyagi lehetőségeinkkel, népgazdaságunk teherbíró képességével, de növekedhet, illetve csökkenthet a nemzetközi helyzet alakulásától függően.

Igen lényeges tényező az egyes tagállamok helye és szerepe védelmi koalíciónkban, a szocialista országok földrajzi fekvése, katonai-hadászati jelentősége, helyzete.

A Varsói Szerződés országai gondoskodtak az együttes katonai tevékenységhez szükséges gyakorlatok végrehajtásáról is. Az első együttműködési csapatgyakorlat 1961. október–novemberben volt (Vihar gyakorlat). 1962 tavaszán hazánk területén került sor magyar, szovjet és román törzsek, valamint csapatok összehangolt műveleteire (Duna gyakorlat).

A Politikai Tanácskozó Testület 1976-ban tartott bukaresti ülésén döntés született a Külügyminiszterek Bizottsága létrehozására és rendszeres funkcionálására. A bizottság lényegében a tagállamok külpolitikai tevékenységét hangolja össze.

A közös vezető szervek és a nemzeti katonai vezetés továbbfejlesztésénél abból a meggondolásból indultak ki, hogy a katonai vezetés egységesebbé és hatékonyabbá váljék, pontosabban fejezze ki a hadügyi forradalom továbbhaladásából, az ellenség katonai erőfeszítéseiből adódó és folyamatosan növekvő új igényeket.

A katonai felső vezetés szintjén is arra kellett törekedni, hogy következetesebben megvalósuljon a nemzeti és nemzetközi egység.

E célok megoldása érdekében néhány új vezető szervet hoztak létre, más szervek tevékenységét pedig továbbfejlesztették.

Az egyik legfontosabb változás, hogy létrehozták a Honvédelmi Miniszterek Bizottságát, amelynek tagjai a tagállamok honvédelmi miniszterei, az Egyesített Fegyveres Erők főparancsnoka és az Egyesített Fegyveres Erők törzsfőnöke.

A bizottság folyamatosan működő testület, időszakonként más-más fővárosban ülésezik. Az üléseken a tagállamok honvédelmi miniszterei felváltva elnökölnek.

Az 1969. március 17-én elfogadott határozat pontosította az Egyesített Fegyveres Erők főparancsnokának és helyetteseinek funkcióit. Az EFE főparancsnokát a tagországok kormányainak döntésével nevezik ki bármelyik tagállam hadserege tábornokai vagy marsalljai közül. A szovjet fegyveres erőknek a szövetségen belüli szerepét és a szovjet hadvezérek óriási tapasztalatait figyelembe véve az EFE főparancsnokának tisztségét a Szovjetunió marsalljai töltötték be (Konyev, Grecsko, Jakubovszkij, Kulikov).

1967. március 17-ét követően jött létre az EFE Katonai Tanácsa. Elnöke a főparancsnok, tagjai a főparancsnok-helyettesek.

A Katonai Tanács konzultatív és javaslattevő funkciókat lát el. Ajánlásai – a kérdések jelentőségétől függően – a kormányok határozataival vagy a főparancsnok, illetve a honvédelmi miniszterek intézkedéseivel lépnek életbe.

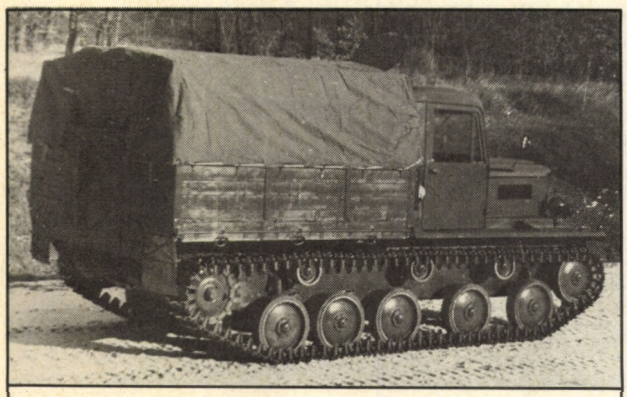
Az Egyesített Fegyveres Erők Törzsének létrehozását a Politikai Tanácskozó Testület első, 1955. évi ülésén már elhatározták, de csak az 1969. március 17-i budapesti ülése után realizálták.

A Csepel D–130 *rajgépkocsi*

A PSZH *járművek menetben*

A Csepel D–350 *tehergépkocsi*

A Csepel D–700 *tehergépkocsi*

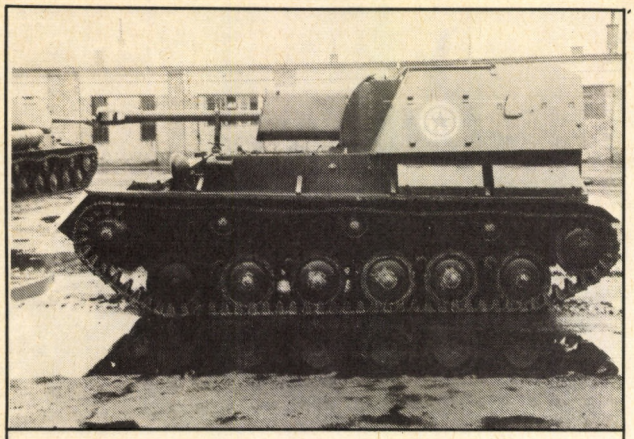


A Csepel D–800 *vontató*

A Csepel D–700 *mint vontató*

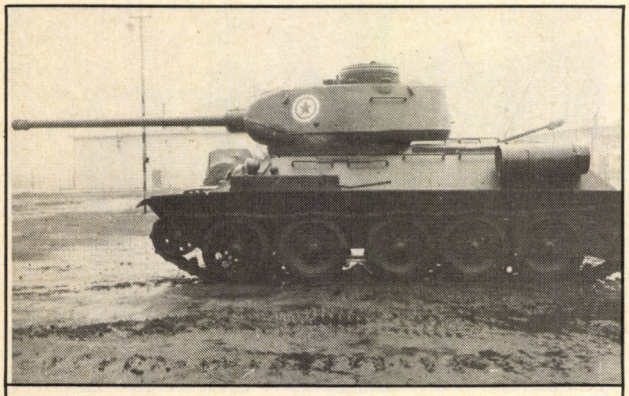
A 76,2 mm-*es páncéltörő löveg*

A BRDM *bázisú páncéltörő rakétaindító*



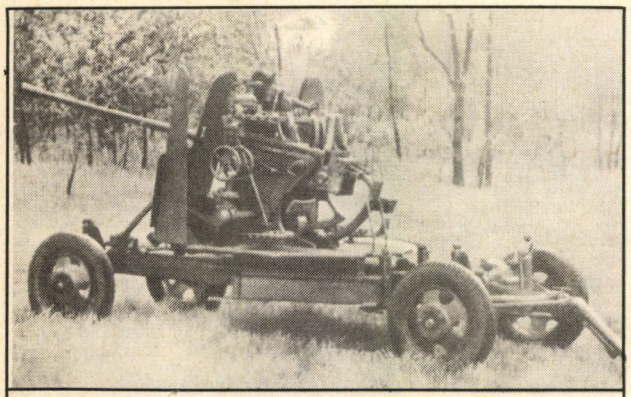
A SZU–76 *önjáró löveg*

A 122 mm-*es önjáró tarack*

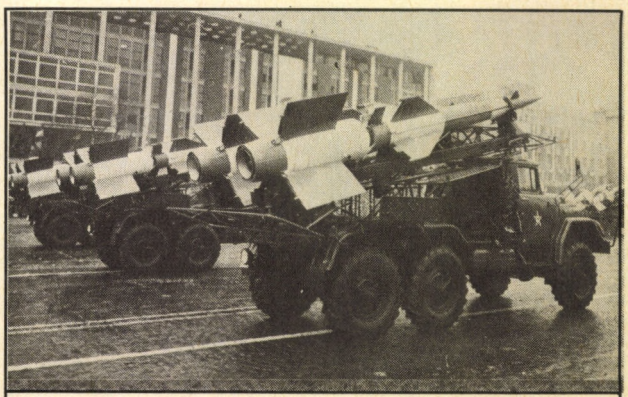


A T–34/85 *harckocsi*

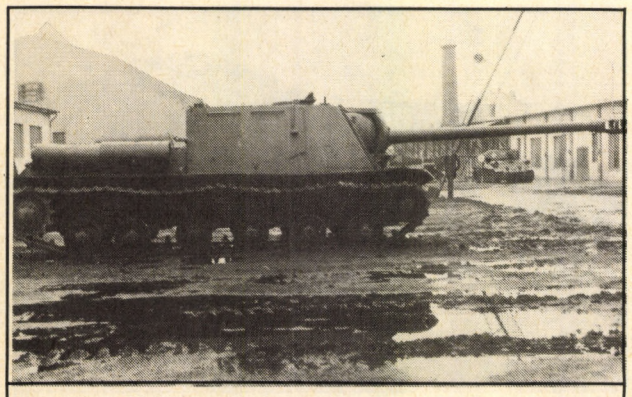
A T–72 *harckocsi*



A 37 mm-*es légvédelmi gépágyú*



A honi légvédelmi rakéta



Az ISZU–122 *önjáró löveg*

A BMP–1 *lövészpáncélos*

Az EFE törzsfőnöke, a főparancsnok első helyettese koordinálja az Egyesített Parancsnokság valamennyi vezetési szervének tevékenységét.

A törzsfőnöknek valamennyi tagállam hadseregéből kinevezett helyettesei vannak, akik állandóan a törzsben dolgoznak. Ők a nemzeti parancsnokság fő képviselői. Feladatuk a mindennapi munkában történő részvétel és az adott országból a törzsbe delegált tiszti csoport munkájának vezetése.

Viszonylag új vezető szerv az Egyesített Fegyverek Erők főparancsnoka mellett működő Technikai Testület. Ennek létrehozását az az igény indokolta, hogy az Egyesített Parancsnokság tevékenységét fokozottabban terjesszék ki a haditechnikai együttműködés területére is. Ennek megfelelően a Technikai Testület rendeltetése a szövetséges hadseregek fegyverzeti és technikai rendszerére vonatkozó ajánlások kidolgozása, a haditechnikai kutatások koordinálása. Munkájukban szorosan együttműködnek a KGST megfelelő szerveivel.

A Technikai Testület által kidolgozott ajánlásokat a Katonai Tudományos Tanács vitatja meg, amelynek elnöke a főparancsnok fegyverzeti helyettese.

A Technikai Testület állománya – a törzshöz hasonlóan – azokból a tisztekből áll, akiket a tagállamok hadseregei delegáltak (arányos képviselet alapján).

E testület tevékenysége eredményeként jelentősen előrehaladt az együttműködés a haditechnikai fejlesztésben, a gyártásban és az egységes haditechnikai ellátásban.

A haditechnikai közös programban nagy szerepe van a fegyverzet egységesítésének, amely a Varsói Szerződés tagállamai hadseregeiben lényegében megoldódott. Az Egyesített Fegyveres Erők haditechnikai ellátásának biztosításában fontos a közép- és hosszú távú népgazdasági tervek egyeztetése, valamint az ugyanilyen időszakokra (esetenként rövid távra) szóló kölcsönös szállítási szerződések betartása.

A haditechnika fejlesztésben, gyártásban, ellátásban a Varsói Szerződés valamennyi tagállama részt vesz – gazdasági erejének, lehetőségeinek, specialitásainak megfelelően. Döntő szerepe van mindebben a Szovjetuniónak. Főleg a Szovjetunióban folytatott általános és haditechnikai kutatómunka alapozza meg a haditechnikai eszközök gyártásának folyamatát. A Szovjetunió rendkívüli teljesítőképességű hadigazdasággal rendelkezik, amely jelenleg világszínvonalon és a leggazdaságosabban képes előállítani valamennyi – jelenleg gyártott – haditechnikai eszközt, fegyvert, felszerelést stb. A szovjet hadiipar kapacitásának lehetőségeit jól mutatja, hogy – miközben növekednek a védelmi igények – mégis napirendre kerülhetett a hadiipar technikai eredményeinek és bizonyos kapacitásainak felhasználása a békés termelés érdekében, polgári célokra.

A Varsói Szerződés tagállamainak haditechnikai együttműködése olyan szintet ért el már napjainkban is, amely lehetővé teszi a szervezetben részt vevő fegyveres erők folyamatos ellátását korszerű és egységes haditechnikai eszközökkel.

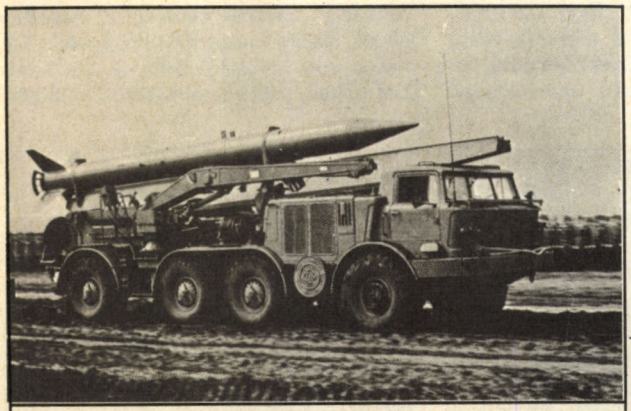
A haditechnikai fejlesztési, kutatási, gyártási együttműködés lehetővé teszi, hogy a tagállamok közkincsévé váljanak az itt szerzett közös tapasztalatok, elsősorban a Szovjetunió tapasztalatai, s ezek a tapasztalatok általában segítsék a szocialista építőmunka előrehaladását.

Már a jelenben olyan fokú fegyverzeti, technikai egységesítés valósul meg a tagállamok fegyveres erőiben, amely a fegyverzettípusok mennyiségét a harcfeladatok követelte szintre korlátozza.

A Varsói Szerződés szervezetében megvalósított szocialista katonai együttműködés kibővítette és minőségét tekintve lényegesen megerősítette az európai szocialista országok, tágabb értelemben az egész szocialista világrendszer védelmének lehetőségeit. A korábbinál szervezettebbé, megbízhatóbbá, folyamatosabbá és konkrétabbá teszi a közös védelem rendszerét, szervezetét, egész működését.

Folyóiratunk hasábjain folyamatosan ismertetjük a Varsói Szerződés hadseregeinek korszerű eszközeit. A harmincéves fejlődést igen jól mutatja a haditechnikai eszközökben bekövetkezett változás. Ennek illusztrálására, összehasonlításként szolgálnak képeink, melyek közül a bal oldali hasábban levő a Varsói Szerződés aláírásának idejéből, 1955-ből származnak, a jobb oldali hasábban levők pedig jelenlegi eszközeinket mutatják.

A. V.



A harcászati rakéta és indítójárműve

A harcászati–hadműveleti rakéta az indítójárművön

Az 1955-ös időszakban ezeknek a rakétafegyvereknek nem volt megfelelőjük az MN akkori fegyverzetében

A NATO-államok katonai távközlési és időjárásjelző műholdjai

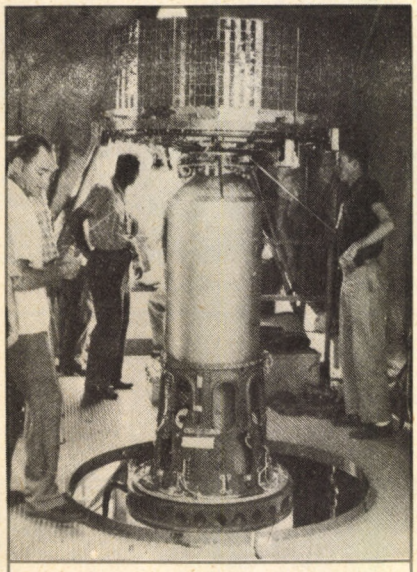
BOMBAY LÁSZLÓ mérnök őrnagy

Napjainkban a világűrben keringő műholdak közül sok alkalmas katonai feladatok ellátására. Közülük egyesek a felderítést végzik, míg mások közvetlenül vagy közvetve segítik a katonai jellegű tevékenységeket. Az Egyesült Államokban az űrnek a jövő hadviselésében komoly szerepet szántak. Véleményük szerint a kozmosz a jövő háborújának egyik döntő színterévé válik. A mai elképzelések szerint nemcsak azért, mert a rombolófegyvereket az űrből kiindulva is be lehet vetni – bár kutatásaikban ennek is egyre nagyobb szerepet szánnak –, hanem azért is, mert a harc vezetéséhez szükséges információkhoz és adatokhoz a leggyorsabban és legpontosabban a műholdak segítségével lehet jutni.

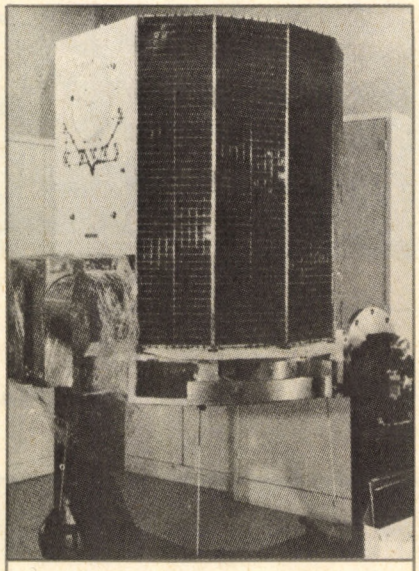
Az Egyesült Államokban 1970-es években – az amerikai haditengerészet óhaját kielégítve – az óceánok állandó „szemmel tartása" érdekében programot kezdtek. 1971. december 14-én indult az űrbe egy módosított Thor hordozórakétán három műhold, hogy figyelemmel kísérjék a hajóegységeket a tengereken. Ezt követték 1976 áprilisában azok a műholdak, melyeket különálló, de egymással időben és térben közeli orbitális pályára állítottak. A műholdak interferometriai eljárással tudták felfedezni a felszíni hajókat és a tengeralattjárókat.

A három egymással párhuzamos orbitális pályán, egymástól 46 km-re levő műholdak úgy keringtek a Föld körül, mintha konvojban lennének. Pályamagasságuk 1 100 km és a 3 200 km között változott, a víz felszínén mozgó hajókról kibocsátott rádiójeleket is tudtak venni, és képesek voltak meghatározni ezeknek a tartózkodási helyét. 1977. december 8-án újabb három műholdat juttattak 3 párhuzamos orbitális pályára. Az 1976-ban felbocsátott műholdak a Csendes-óceánt figyelték. Ezeket követte az első három *NOSS,* Martin Marietta gyártmányú műhold űrbe juttatása, melyek folytatták elődeik tevékenységét.

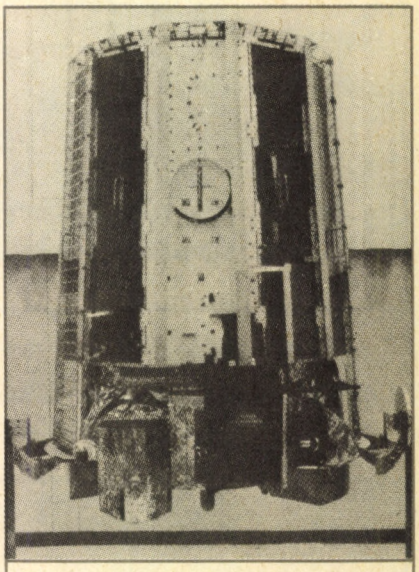
A mesterséges holdak katonai célú alkalmazásának fontos részét képezik az időjárás-ellenőrző műholdak. A hagyományos hadviselés során a harc lefolyása szempontjából nagyon lényeges az információgyűjtő tevékenység, melynek a hatékonysága azonban függ az időjárástól. Ez érvényesült a második világháború folyamán az összes felderítő feladatnál, és napjainkban sem vesztett jelentőségéből, ugyanis az űrből végzett megfigyelések a vizeken és légtérben történő mozgások ellenőrzése nagy mértékben függ a tiszta égbolttól. Az időjárás mindig alapvető szerepet játszott abban, hogy a hírszerzési adatokat mennyire tudták elemezni. Adott esetben a bombázandó célpontok felett, a harcmező frontjai felett az időjárást, a felhőzetet is fel kell deríteni. Mindez feltárta annak a szükségességét, hogy az időjárási viszonyokat a katonai tevékenység idejére előre jelezzék. E területen azért is megnőtt a műholdak szerepe, mert az időjárási frontok a tengerek és az óceánok fölött alakulnak ki, ahol viszont kevés a meteorológiai mérőállomás és a jelentésgyűjtő hely. Az időjárási tényezők a nukleáris fegyverek hatékonyságát is befolyásolják. A viszonylag kis méretű harcászati nukleáris fegyverek szennyező hatása a hőhatás és a lökéshullám jelentős mértékben függ az időjárástól. 1960 és 1965 között a TIROS meteorológiai műhold által készített időjárásképeket alkalmazták katonai célokra is. Azonban ennél többre, nagyobb felbontású képekre volt szükség. Először 1962-ben használtak időjárás-ellenőrző műholdat



1. Katonai célokra alkalmazott TIROS *meteorológiai műhold*



2. Block *katonai meteorológiai műhold*



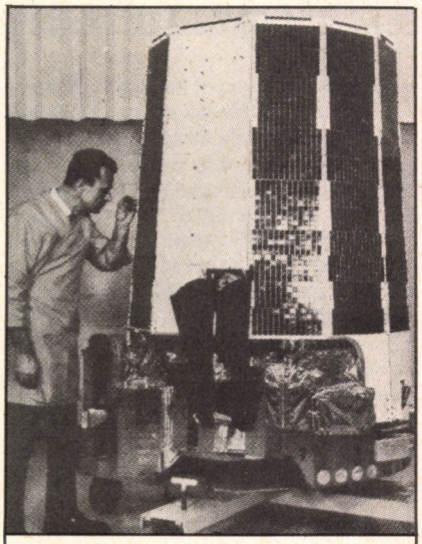
3. Block–5 *meteorológiai műhold vonalletapogató kamerákkal*

A külföldi katonai műholdak fontosabb adatai — *1. sz. táblázat*

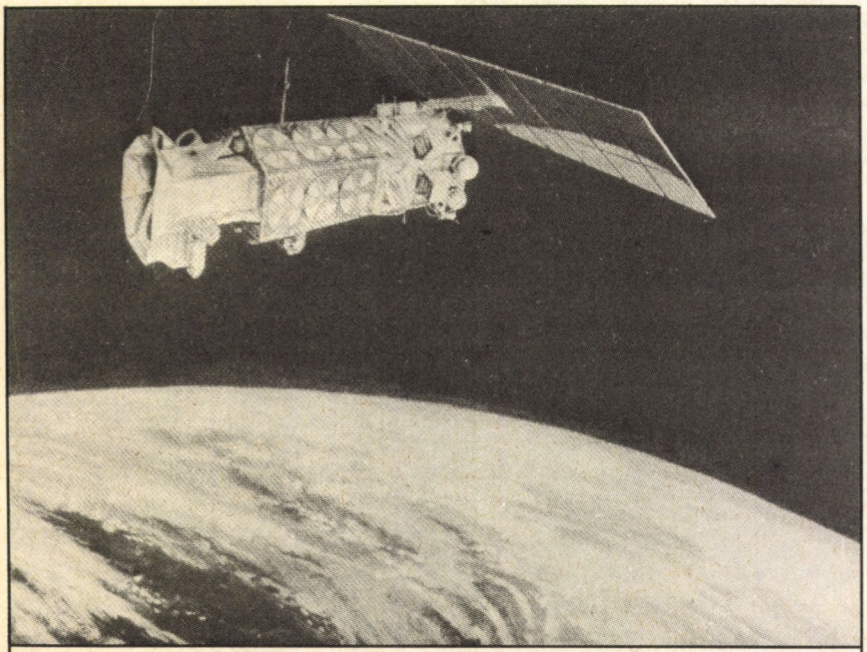
A műhold típusa	DSCS–2	DSCS–3	Marisat	Fleetsat	NATO–3	Skynet–2
Az átjátszó	4 nyaláb 2 db 20 W-os adó	6 nyaláb 2×40 W és 4×10 W	3 deciméteres 2 centiméteres nyaláb	25 csatorna vétel DMH és cm-es hullámhosszon adás DMH-n	3 nyaláb egyenként 20 W	2 nyaláb egyenként 20 W
A frekvenciasáv	7–8 GHz Δ F = 500 MHz	7–8 GHz ΔF225–400 MHz	230–600 MHz ΔF = 530 KHz	240–320 MHz F7–8 GHz vételre	7–8 GHz ΔF = 152 MHz	7–8 GHz ΔF = 22 MHz
Az antenna-irány-karakterisztika, (átmérő)	2×18° 2×2,5°	vétel 60×1,5° adás 2×19° 2×2,5°	350°	d = 4,9 m	2×15,4° 1×10°	1×19°
Tápteljesítmény	520 W	837 W	300 W	1500 W	540 W	200 W

katonai célokra. Ekkor egy kis méretű Scout rakéta 20 kg tömegű hasznos terhet szállított elliptikus pályára. Ezt a próbálkozást további érzékelő és optikai rendszerekkel ellátott műholdak kísérleti repülései követték, mielőtt az első csak katonai célú meteorológiai műholdat 1965 jan. 19-én egy Thor–Altair hordozórakéta az űrbe juttatta. A következő négy hónap folyamán négy *Block–IVA* műhold indult az űrbe. A vietnami hadműveletek során az amerikai légierő már az űrből naponta felvett képek alapján hajtotta végre bombázásait. *A Block–IVA* tömege 82 kg, (föld körüli pályán mozgása forgásstabilizált volt, a külső oldalát napelem-cellasorok borították, mégpedig úgy, hogy a műhold bármely helyzetében napenergiát vett fel, és villamos energiát termelt a berendezései működtetéséhez. Az ebbe a típusba tartozó műholdakat *Thor Burner–II* jelű hordozórakétákkal állították föld körüli pályára. Ezeket a *Block–IVB* típusú műholdak váltották fel, melyek közül hármat 1966 május és július között bocsátottak fel.

Ezek az előző típusoktól abban különböztek, hogy két infraérzékeny vidikon kamerát is magukkal vittek, melyek az atmoszférában uralkodó hőviszonyok változásáról adtak információkat. Ezután következtek a *Block–5A*. A műholdak, melyekre vonalas sávokban pásztázó, letapogató kamerákat (skennereket) is elhelyeztek. 1971 végén a *Block–B 5/C* változat váltotta fel ezeket a műholdakat, melyek közül 1976-ig hetet indítottak az űrbe. Ahhoz, hogy jobb és gyakoribb legyen a jelleolvasás, és hogy olyan képet kapjanak, melyeket már harcászati szinten is alkalmazni lehet, az újabb műholdakat hőképező berendezésekkel, valamint nagy és igen nagy felbontóképességű kamerarendszerrel is felszerelték.



4. Block–5 B/C *katonai célokat szolgáló meteorológiai műhold (adókészüléket is elhelyeztek rajta)*



5. RCA Block 5 D–2 *műhold az űrben, nyitott napelemekkel*

1976-tól a stratégiai légierőnél megkezdték a *Block–5D* sorozathoz tartozó műholdakkal a szélesebb körű adatgyűjtést. Az adatfeldolgozást *UNIVAC* számítógéppel végezték. A *Block–5D* sorozat minőségi ugrást jelentett a katonai célokra szolgáló meteorológiai műholdak korábbi típusaival szemben. Első alkalommal vált lehetővé, az egységszintű katonai vezetők számára is, hogy azonnal műholdfelvételt kapjanak, anélkül, hogy várniuk kellene amíg a központi berendezésen keresztül továbbítják részükre. Ez azt is jelenti, hogy az egymástól távol levő katonai alakulatok berendezéseik segítségével a *Block–5D*-ről lehívhatnak információkat, melyek alapján folytatni tudják harctevékenységüket. A *Block–5D*-nek két típusa van. A *D–1*-et 1981-től a *D–2* váltotta fel. Ez a típus csaknem azonos a *D–1*-el, de nagyobb méretű és nagyobb kapacitású.

A műhold 3,8 méter hosszú és 2,3 méter átmérőjű. A leglényegesebb be-

2. sz. táblázat

A DSCS hadászati vezetési rendszer földi állomásainak fontosabb adatai

Az állomás típusa	AN/MSC–46 (M) félmobil vontatott	AN/TSC–54 (M) mobil	AN/FSC–78 stabil	AN/FSC–79 félstabil	AN/MSC–61 mobil	Repülőgép-fedélzeti	AN/TSC–86 könnyű, mobil
Antennaátmérő és nyereség	12,3 m 34 db	4 db 3 m-es reflektor 25,6 db	18 m 39 db	12,3 m 34 db	4 db 3 m-es reflektor 26,5 db		6,3 m 28 db
Adóteljesítmény	max. 10 kW	max. 5 kW	3 kW	3 kW	3 kW	1 kW	1 kW
Csatornakapacitás	adás 3×12 tb. csat. vétel 7 irány	12 tb.	adás 5×12 tb. csat. vétel 9 irány	adás 5×12 tb. csat. vétel 9 irány	adás 3×12 tb. csat vétel. 9 irány	1 tb.	12 tb.
Az állomás készlete	antenna klt. 3 műszeres kabin 3 dízelaggr. 100 kW	antenna klt. műszeres kabin, dízelaggr. 45 kW	stabil ant. klt.	stabil antenna klt. 3 dízelaggr.	antenna klt. 3 dízelaggr.	adó-vevő telj. erősítő modern	antenna klt. műszeres kabin 2,5 t felépítményen
Kezelőszemélyzet	27 fő	6 fő	–	–	6 fő	–	2 fő
Telepítési idő	48 ó	2 ó	–	–	2 ó	–	20 perc

rendezése a sávonként fényképező berendezés, mely a látható és az infravörös fénytartományban is készít képet. Amennyiben az összes információt a központi egységbe küldik, akkor az egész világra kiterjedő meteorológiai helyzetet ábrázoló képek állnak rendelkezésre, a stratégiai légierő-parancsnokság bombázói, illetve az ellenség légterébe mélyen behatoló repülőgépek személyzetei számára. A navigációs feladatok megkönnyítésére a központi időjárás-ellenőrző központ sztereografikus térképet képes készíteni – 20 másodpercen belül – az *UNIVAC* számítógép segítségével. Az időjárás-ellenőrző központból kapja az adatokat a stratégiai légierő-parancsnokság, ahol számítógépek a berendezést az egész világra kiterjedő időjárás-ellenőrző központhoz csatlakoztatják, és az időjárási adatokat folyamatosan felviszik egy nagy méretű képernyőre. A *Block–5D* sorozat föld körüli pályán elfoglalt geometriai helyzete alapján két műholddal úgy végzi az adatszerzést, hogy az egyik műhold az egyenlítőt 18.30-kor metszi (helyi idő szerint) és meteorológiai térképeket ad az ezen a területen levő légibázisok számára, melyeken az időjárási viszonyoknak megfelelően tervezhetik meg a napi stratégiájukat. A második műhold az egyenlítőt déli 12 órakor keresztezi és olyan információkat nyújt, melyek lehetővé teszik a szükséges módosításokat az időjárási helyzetnek megfelelően. A feladataik végrehajtásához a *Block–5D* műholdakat a Napszinkron orbitális pályára állítják, az egyenlítőhöz viszonyítva 98,7 fokos hajlásszögben, és csaknem kör alakú, 830 km magas pályán keringenek a Föld körül.

Az adatokat az űrből a műhold a saját számítógépegységén keresztül továbbítja. Felszereléséhez a vonalas sávokat pásztázó képfelvevő, az infravörös sugárzásmérő, passzív mikrohullámú akusztikus jelzőkészülék, gammasugárzást és ultraibolya-sugárzást érzékelő mérőműszerek, elektronokat és ionokat mérő detektorok is tartoznak. Ezek a műholdak arra is használhatók, hogy „atmoszferikus ablakot" keressenek a felderítő műholdak letapogatóberendezései számára, és az időjárásnak megfelelően programozzák a felderítő műholdak körforgását, működését a röppályán.

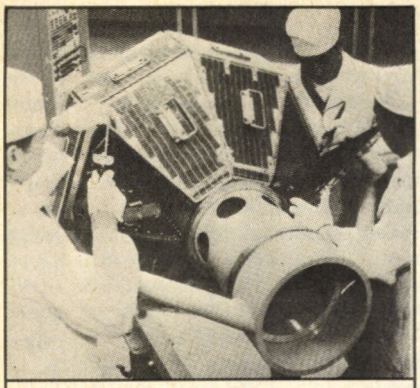
Ezeknek a műholdaknak a tervezett katonai jelentősége természetesen adott esetben mindezeknél jóval nagyobb, az uralkodó időjárási viszonyoknak a harccselekményre kifejtett nagy befolyása miatt. Így pl. a műholdak által nyújtott adatok rendkívül fontosak a légi hadműveleteknél. Ugyanilyen fontos a műholdak egyéb felderítő tevékenysége is, pl. hogy megfelelő érzékelőberendezéseikkel azokat a területeket is ki tudják mutatni, ahol biológiai fegyvert vetettek be.

A műholdak katonai alkalmazásának egyik legfontosabb területe a hírközlés. A hírközlésnek a katonai tevékenységben mindig nagy volt a szerepe. Napjainkban ez a szerep jelentősen megnőtt, és a hírközlés a katonai siker egyik alkotóelemévé vált. Az Egyesült Államokban 1958 végétől folytak kísérletek a világűrön át történő hírközlésre. A különböző próbálkozások után a korai katonai műholdak hírközlő rendszerébe *(IDSCS)* egyesítették az erre a célra tervezett műholdakat.

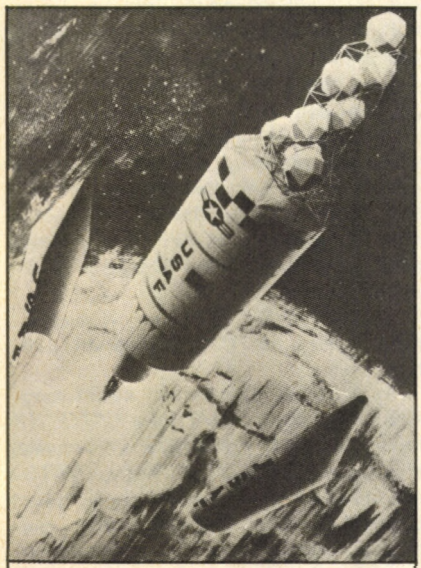
3. sz. táblázat

A DSCS harcászati vezetési rendszer földi állomásainak fontosabb adatai

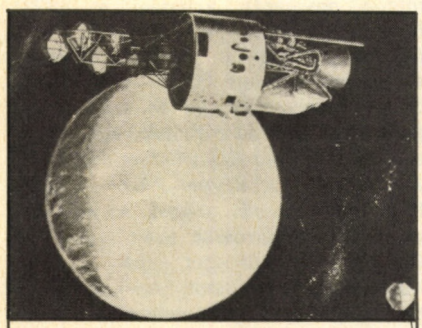
Az állomás típusa	AN/MSC–59 könnyű, vontatott	AN/TSC–85 (V) 2 mobil, csomóponti	AN/TSC–93 mobil felügyelet nélküli	AN/TSC–94 mobil felügyelet nélküli	AN/TSQ–118 mobil ellenőrző
Antennaátmérő és nyereség	2,4 m 17 db	2,4 m 17 db	2,4 m 17 db	2,4 m 17 db	2,4 m 18 db
Adóteljesítmény	100 W	500 W	500 W	500 W	1000 W
Csatornakapacitás	6–12–24 tb. csat.	4×24 vagy 1×96 tb. csat. vétel 4 irány	6–12–24 tb. csat. 16/32 kblt/s	6–12 tb. csat. 48 kblt/s	4 csomóponti irányban 100 csat. ellenőrzése
Szállító jármű	0,25 t utánfutó	1,25 t tgk.	1,25 t tgk.	1,25 t tgk.	2,5 t tgk.
Kezelőszemélyzet	–	4 fő	–	–	4 fő
Telepítési idő	20 perc	20 perc	20 perc	20 perc	20 perc



6. IDSCS *távközlési műhold*



7. A Titan–3 C *hordozórakéta egyszerre 8 műholdat juttat az űrbe*



8. Transtage fokozat *által a kozmoszba felvitt* IDSCS *műholdak az orbitális pályán*

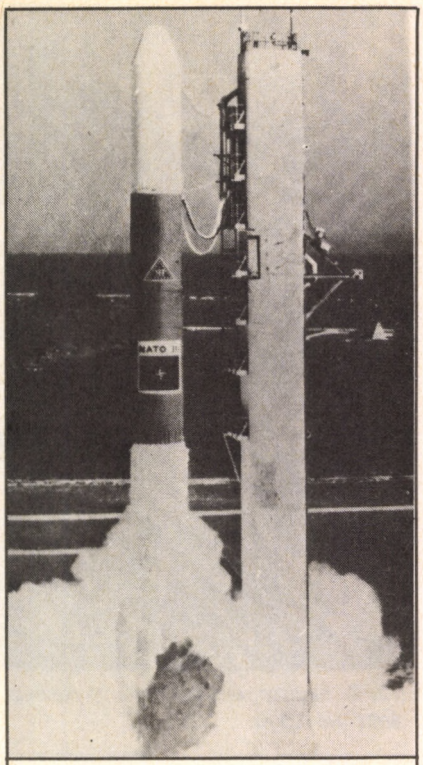
A hírközlés céljaira többféle röppálya is felhasználható. Az igen alacsony Föld körüli pályák viszonylag nagy hajlásszögek mellett is csak korlátozottan alkalmazhatók, a magas elliptikus pályák viszont a felhasználó rádióhorizontja fölött megnövekedett időtartamú üzemelést tesznek lehetővé. A stacionárius pálya a legmegfelelőbb, mert az ilyen pályán a műholdak a földi berendezésekhez viszonyítva állandó „rögzített" helyzetben maradnak. A műhold olyan messze van a Föld felületétől, hogy a vételhez rendkívül nagy érzékenységű vevőkészülékre van szükség. A kezdeti katonai műholdas hírközlési rendszer *(IDSCS)* műholdja 24 oldalú, soklapú idom volt, melynek az oldalait napelemek borították. Magassága 81 cm, az átmérője 91 cm volt. Felbocsátásukat egy *Titan–3 C/ Transtage* típusú rakéta végezte, mely 1,6 tonnát képes az űrbe juttatni. Azért használtak ilyen nagy erejű rakétát, mert egyszerre 7 vagy 8 műholdat szállított a *Transtage* mellső részében levő elosztóberendezésében, a rakéta utolsó fokozata pedig a pálya kör alakúvá alakítására szolgált. A *hét egységet* tartalmazó első csoport 1966. jún. 16-án indult az űrbe. 2 hónappal később a második kísérlet során a *Titan–3* rakéta felrobbant. 1967 januárban egy újabb *8* egységet tartalmazó rakétát bocsátottak fel, 1968 júniusában pedig újabb *8* műholdat juttattak az űrbe. Ezzel 23 műhold keringett az űrben egymástól átlag 14 hosszúsági fok távolságban.

A *DSCS*-hálózat *(D*efence *S*atellite *C*ommunication *S*ystem – Nemzetvédelmi műholdas távközlési rendszer) műholdjait stratégiai hírközlő rendszernek szánták.

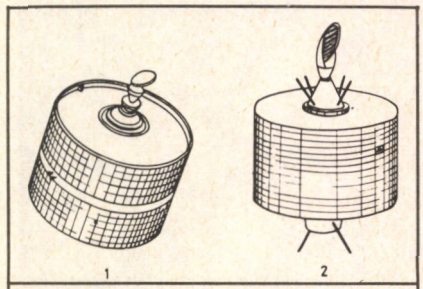
A távközlő berendezéseket és az antennákat a henger alakú műhold testétől különálló tartószerkezetre helyezték. A műhold úgy készült, hogy a hossztengelye körül forogjon, és így stabilizálja helyzetét a Föld körüli pályán. A forgásbeállító rész az antennákat úgy rögzítette, hogy azok nagy pontossággal a Föld irányába mutassanak. A villamos energiát a henger alakú test teljes külső részére felhelyezett napelemtáblák termelik.

A *DSCS–2* műholdak magassága 4 méter és csaknem 3 méter átmérőjű, tömegük 570 kg. Meghatározott helyeken a műholdrendszerrel összevágó földi egységeket hoztak létre 18,3 m átmérőjű antennákkal, valamint mozgó egységeket is alkalmaztak 1,8 m átmérőjű antennákkal (ezeket rendszerint hajókon helyezték el). A *DSCS–2* rendszert hadászati és harcászati adatok továbbítására tervezték. A *DSCS–2* rendszer minden tagján egy kis méretű rakétahajtómű is volt, melynek segítségével a műholdat az egyik stacionárius pozícióból a másikba lehet átvinni.

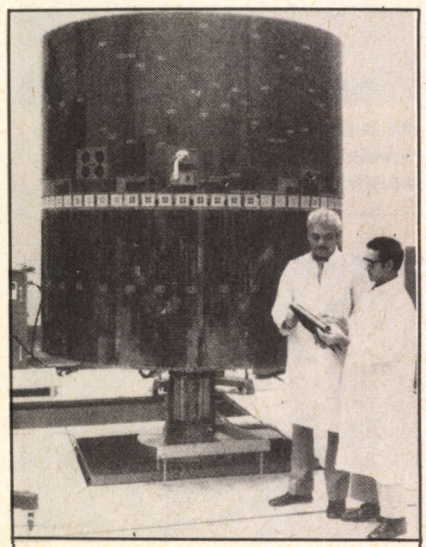
1977-ben a Pentagon hadügyminisztériuma újabb műhold gyártására adott megbízást. Az új típusoknál olyan módosításokat végeztek, melyek eredményeként növekedett a kisugárzott energia. A sorozat első két darabját 1979 szeptemberében bocsátották fel az űrben levő műholdak kiegészítésére. 1981-ben indult az űrbe a *DSCS–3/1* jelű műhold, mely 748 kg tömegű volt. A stabilizátora segítségével a *DSCS–3* állandóan a Nap felé fordul, és mivel a csatorna kapacitása a rendelkezésére álló villamos ener-



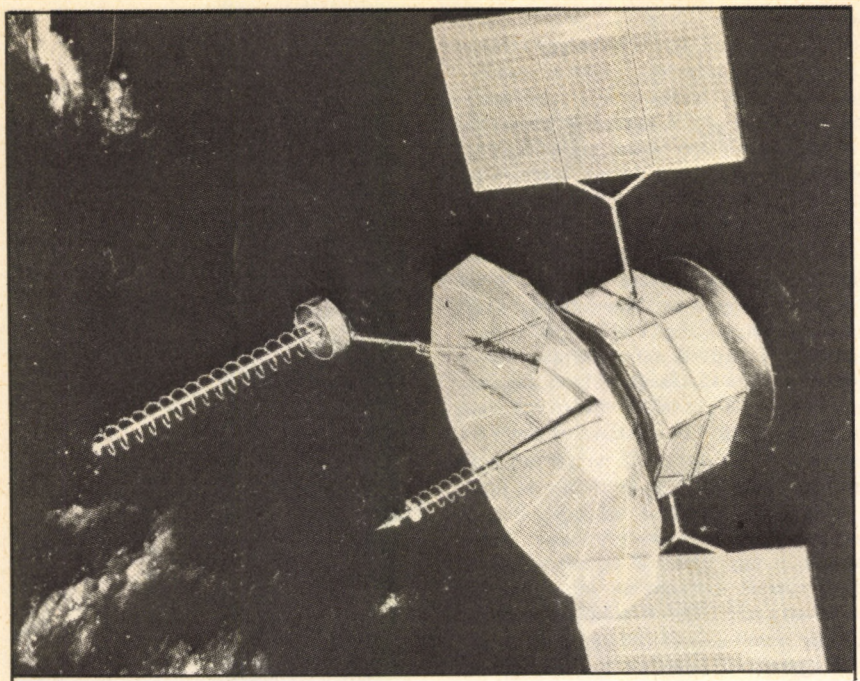
9. A NATO-*műholdakat* Delta–2914 *rakétákkal indítják az űrbe*



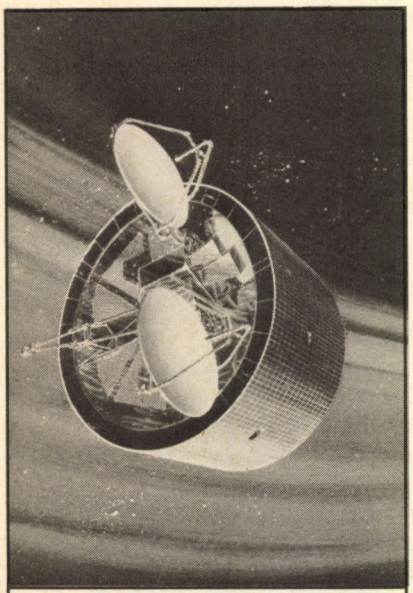
10. NATO–1 *és a* NATO–2 *távközlési műholdak*



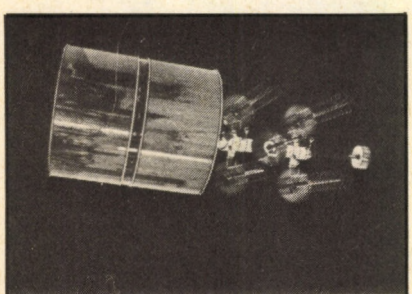
11. NATO–3 *szerelőállványon*



12. A haditengerészeti flotta távközlési rendszerébe tartozó műhold, az antenna átmérője 4,9 m



13. A DSCS–2 *szériába tartozó katonai távközlő műhold, amelynek külső burkolatán helyezték el a napelemeket*



14. A TACSAT *távközlési műhold*

giával arányos, a nagy méretű napelemtartó felület hasznosan alkalmazható repülés közben, több mint 1100 W létrehozására.

A műhold berendezésein olyan módosításokat is elvégeztek, hogy a rádiózavarástól, az elektromágneses impulzusoktól védett legyen. Az amerikai haditengerészeti flotta is kialakította saját műholdas távközlő berendezéseit. Fő célkitűzésük az volt, hogy három műholdat állítsanak pályára olyan stacionárius magasságon, mely állandó összeköttetést, távközlést tesz lehetővé a hajók, a repülőgépek és az Országos Parancsnokság (National Command Authority) között. Ezeken a műholdakon hasznos terhelési rész, a távközlő berendezés és a keringési pályára feljuttató hajtómű található.

A műholdra egy hálós parabolaantennát is szereltek, mely az indításkor összehajtott helyzetben van és az űrben nyílik szét, az átmérője 4,9 m. A spirál alakú ultrarövid hullámú vevőantenna a parabola alakú antenna egyik oldalán található. A két nagy méretű napelemtáblája indításnál a műhold kerete köré van rögzítve, az űrben kinyílik és a 2940 napelem átlagosan 1260 W-nyi villamos energiát termel, mely a primer elosztórendszert és a három akkumulátort látja el folyamatosan. Minden ilyen típusú műhold 23 távközlési csatornán biztosít összeköttetést az ultrarövid hullámú frekvenciasávokon.

Ezekből a csatornákból tizet a haditengerészet használ, a többit a légierő az *AFSATCOM*-rendszer részeként, így kapcsolatot tud tartani a nukleáris csapásmérő erőkkel. Egy csatornatartalék, ezen keresztül lehet parancsot adni a nukleáris csapások bemérésére.

A flotta első távközlési rendszerét sikerrel indították 1978 februárjában, amit a következő években újabb három követett.

A már említetteken túl az Egyesült Államok a NATO-műholdakat is használja a távközlési rendszerében. A NATO-tagállamok fővárosainak összeköttetésére tervezett *NATO–1*-et 1970 márciusában bocsátották fel Cape Canaveralból egy *Thor–Delta* hordozórakétával. A *NATO–2*-t 1971 februárjában indították az űrbe. A két műholdat együtt használták, oly módon, hogy az egyik az új földi állomásokat ellenőrizte, a másik pedig a Brüsszeli NATO-főhadiszállás számára továbbított információkat. Az 1976 áprilisában felbocsátott *NATO–3* műhold indítási tömege 705 kg volt, az elektronikus része pedig 385 kg (az elődei tömegének háromszorosa). A percenként 90-es fordulatszámon forgásstabilizált NATO–3-ra három darab tölcsérantennát helyeztek el, és még két válaszadó adó-vevő berendezése is volt, melyek a 7–8 GHz frekvenciatartományban üzemeltek. A villamos energiát a 425 W teljesítményt nyújtó napelemek adták. A műhold teljes hossza 3 m, átmérője pedig 2,2 m.

A *NATO–3/B*-t 1977 januárjában indították, amit a *NATO–3/C* követett 1978-ban.

Az Egyesült Államokban kötött megállapodás alapján, 1977-től a *NATO–3/B* használati jogát megkapták az amerikai erők is, ami lehetővé tette, hogy a NATO-államok viszont az Atlanti-óceán felett üzemelő *DSCS–2* műhold azonos csatornáin kölcsönösen forgalmazzanak. A *DSCS–2* műholdak, és az angol hadügyminisztérium által kifejlesztett *Skynet* műholdak (melyek a tengerentúli erőket kötötték össze a tengeren és a szárazföldön egyaránt), valamint a NATO Skynet–1, 1969. nov.; Skynet–2; Skynet–2A; Skynet–2B, 1974. műholdak az egyenlítő felett 36000 km-es stacionárius pályán üzemelnek, ezért a Föld poláris területeit nem tudják kellőképpen ellenőrizni. A brit *Skynet–1*-et 1969 novemberében, a *Skynet–2A*-t és *2B*-t 1974-ben helyezték pályára. Az amerikai stratégiai bombázóerők ezért igényeltek egy speciális műholdat, amely a sarkvidékkel tart kapcsolatot. Ennek az igénynek felelt meg az *SDS*, melyet 1975 márciusában juttattak az űrbe. A stratégiai légierő-parancsnokság repülőgépeit és rakétaindító–ellenőrző központjait a műholdas távközlő rendszerbe kapcsolták be, hogy a legkedvezőtlenebb körülmények között is lehetővé tegyék, illetve meggyorsítsák a hírközlést.

Felhasznált irodalom

Rynian, N. A.: Interplanetary flight and Cammunnication.

Militärische Satelliten (Soldat und technik) (1982–84).

David Baker: The Shope of wars to come

Űrhajózási lexikon. Akadémiai Kiadó–Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1981.

Optikai hírközlés

VADÁSZ LÁSZLÓ mérnök alezredes, RÉTFALVI GYÖRGY mérnök őrnagy

Bevezetés

A hírközlő rendszerek legalapvetőbb feladata, meghatározott információ átvitele egyik helyről a másikra. Az átvitel leggyakrabban elektromágneses hullám segítségével történik, amelyre az adóberendezésben az átviendő információt valamilyen módszerrel ráültetik. Az így kapott elektromágneses hullámok a két pont közötti közegben való terjedés után megjelennek a vevőberendezésben, ahol megtörténik az információ kiválasztása. Az optikai hírközlő rendszerekben a vivőhullám az optikai sávba esik, amely az infravörös, látható és ultraibolya tartományt foglalja magába.

A mai korszerű elektronikus eszközök tömeges megjelenése egyenesen igényli az optikai hírközlő rendszer adta alapvető előnyöket, azaz a nagy információátviteli sebesség mellett a kis energiaigényű és viszonylag kis méretű átvivőberendezést. A hírközlő rendszerekben az információátvitel sebessége és a vivőhullám által elfoglalt frekvenciatartomány (a sávszélesség) közvetlen kapcsolatban van egymással. Elvileg a vivőfrekvencia növelésével nő a sávszélesség, következésképpen növekszik a hírközlő rendszer információátviteli kapacitása. Ez azt jelenti, hogy az optikai hullámtartományban az információ átvitelére felhasználható sávszélesség 10^5-ször nagyobb, mint a rádiófrekvenciás tartományban. A vivőfrekvencia növelésével annak a lehetősége is nő, hogy az adó összes teljesítményének minél nagyobb részét hasznos elektromágneses sugárzássá alakítsák, viszonylag kis méretű és tömegű kisugárzó eszközzel. Elsősorban e két fontos tulajdonság keltette fel az optikai hírközlő rendszerek iránti érdeklődést.

A rendszer felépítése, tulajdonságai

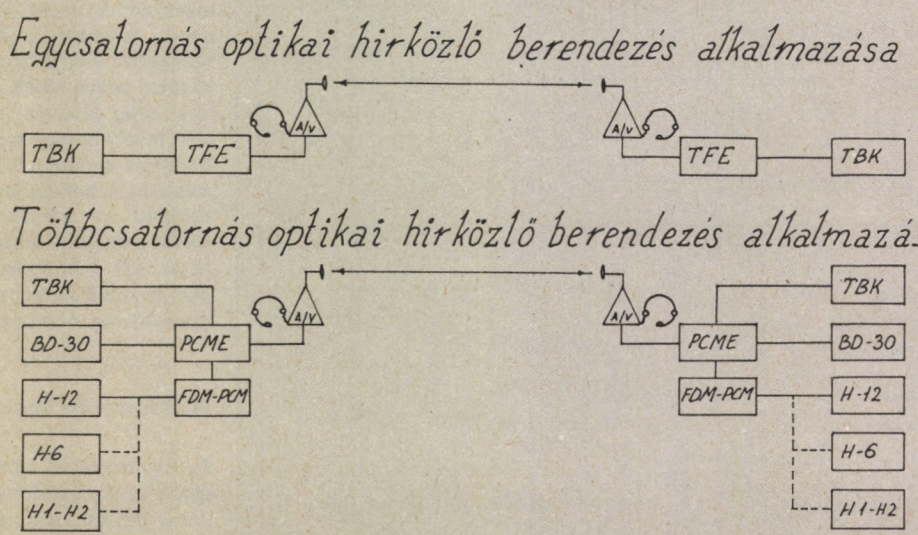
Az optikai hírközlő rendszerek 3 alapvető részből állnak, az *adóból*, a *vevőből* és az ezek között levő *átvivőközegből.* Az adó az átviendő információt tartalmazó villamos jelet optikai jellé alakítja át, és azt kisugározza az átvivőközegbe. A vevő az átvivőközegből veszi az adó által kisugárzott optikai jelet, és azt visszaalakítja az információt tartalmazó villamos jellé. (1. sz. ábra.)

Az átvivőközeg minősége alapján megkülönböztetünk optikai kábeles, atmoszferikus, víz alatti és kozmikus optikai átviteli rendszert.

E rendszerek közül e cikk keretében az atmoszferikus optikai átviteli témával foglalkozunk részletesebben.

Az atmoszferikus optikai hírközlés alkalmazása számos előnnyel jár, ezek: az igen nagy átviteli sebesség, a fénysugár irányítottságából adódó kis energiaigény és zavarmentesség. Az atmoszféra, mint átviteli közeg, annyiban előnyös, hogy már létezik és nem kerül külön „költségbe", nem kell kiépíteni, de ezzel együtt jelentős hátrányt is jelent, gyakorlatilag a legnagyobb problémát okozza. Az optikai jel terjedését hátrányosan befolyásolja, mivel annak hullámhossza összemérhető az atmoszféra részecskéinek és molekuláinak méreteivel. Ez a jelenség rádiófrekvenciás és mikrohullámú tartományokhoz viszonyítva eltérő hatásként érvényesül. Ezek a hatások szochasztikusak, így az atmoszferikus terjedés modelljét valószínűségelméleti alapon állíthatjuk fel. Az optikai sugárzás atmoszferikus terjedésének tisztázására széles körű vizsgálatokat végeztek. E vizsgálatok során elkészítettek ugyan egynéhány terjedési modellt, de ezek ellenőrzését és pontosítását még ma is végzik.

Magyarországon a katonai atmoszferikus optikai hírközlő berendezések fejlesztésének hagyományai vannak. Már 1939-ben a MOM és a GAMMA gyártotta a „kis fény-távbeszélő készü-



1. ábra: Az atmoszferikus optikai hírközlés blokkvázlata

1. sz. táblázat

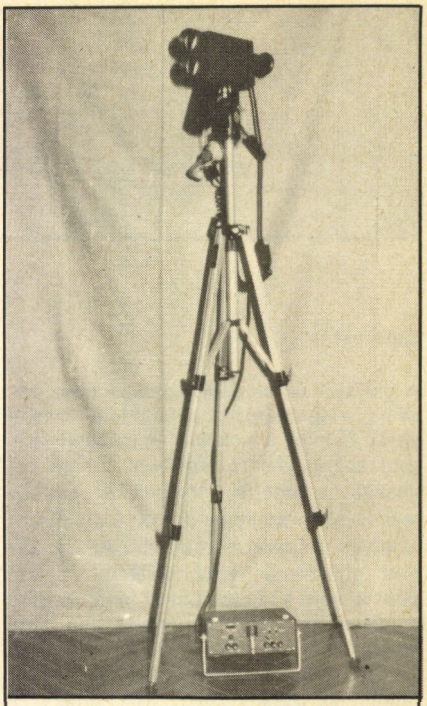
Az egycsatornás berendezés főbb műszaki adatai

Adó-vevő egység	
Kisugárzott teljesítmény	10 vagy 1 mV (átkapcsolható)
Kisugárzási kúpszög	0,4°
Kisugárzási hullámhossz	840 ±30 nm
Vételi hullámhossztartomány	750–1000 nm
Vevő látószöge	0,8°
Vevő érzékenysége	30 pW/cm²
Átviteli sebesség	64 kbit/s ±1%
Hatótávolság: kézben tartva	max. 1 km
Hatótávolság: rögzítve	5–10 km
Távbeszélő-illesztő egység	
Vonali csatlakozás módja	kéthuzalos
Névleges impedancia	600 ohm
Jelvevő érzékelési szintje	20 V ±10% (25 Hz)
Bemenőimpedancia	2 kohm (25 Hz)
Csengető gen. kimenő feszültsége	min. 55 V
Csengetési frekvencia	25 Hz ±2 Hz
CB tápfeszültség	20–25 V
Hurokáram	1 mA
A berendezés egyéb jellemzői	
Beiktatási csillapítás	0 ±3 dB
Vonali frekvenciatartomány	300–3200 Hz (–3 dB)
Linearitás:– 3 dBmO	±2 dB
– 6–40 dBmO	±1 dB
– 50 dBmO	±3 dB
Kvantálási torzítás	
– 3–27 dBmO	max. –26 dB
– 34 dBmO	max. –20 dB
– 40 dBmO	max. –15 dB
Alapzaj	max. –60 dBmOp
A beépített akkumulátor	12 V 6 Ah (50–100 óra üzemidő)
A külső táplálási lehetőségek	11–28 V egyenfeszültség (polaritás független)
	14–24 V váltófeszültség (45–450 Hz)
Fogyasztás külső tápfeszültségről	max. 12 VA

2. sz. táblázat

A több csatornás berendezés főbb műszaki adatai

Kisugárzott teljesítmény	3 mV
Kisugárzási kúpszög	5′
Kisugárzási hullámhossz	820 nm
Vételi hullámtartomány	750–1000 nm
Vevő látószöge	kb. 0,3°
Vevő érzékenysége	5 pW/cm²
Az átvételi sebesség	2,048 Mbit/s ±5.10⁻⁵
Hatótávolság	5–10 km
Beépített akkumulátor	12 V 6 Ah
Külső táplálási lehetőségek	11–28 V egyenfeszültség (polaritás független)
	12–24 V váltófeszültség (45–450 Hz)
Fogyasztás külső tápfeszültségről	max. 30 VA (töltés+üzemi terhelés)



2. ábra: Az egycsatornás optikai hírközlő berendezés

léket" a hadsereg részére. Ez a berendezés infravörös vagy látható fénytartományban működött, és egycsatornás távbeszélő vagy kézi távíróüzemben volt használható, azonban nagy tömege és korlátozott szolgáltatásai, valamint az akkori technikai lehetőségek miatt továbbfejlesztésére nem kerülhetett sor.

Az atmoszferikus optikai hírközlés lehetőségének újbóli kutatását a fényemittáló diódák (LED) és lézerdiódák megvalósítása, valamint a mikroelektronika rohamos fejlődése tette lehetővé.

Az eddigi hazai és külföldi eredményeket figyelembe véve megkezdődött az optikai hírközlő berendezések kialakítását célzó kutató-fejlesztő munka. Az adott területen legfejlettebb országok szakirodalmában számos berendezés leírásával találkoztunk, de ezek egyike sem felelt meg az elvárásoknak. Ezért a kutatási tevékenység során elvégzett alapkísérletek és áramköri modellezések eredményeinek felhasználásával kifejlesztésre kerültek az atmoszferikus optikai hírközlő rendszer kísérleti mintaberendezései. Két különböző atmoszferikus optikai hírközlő berendezés készült el: egycsatornás és több csatornás berendezés.

Egycsatornás berendezés

Az egycsatornás optikai hírközlő berendezés az atmoszférán keresztül egy infravörös optikai csatornát képez. Az összeköttetést az adó és a vevő közötti fizikai akadály megszüntetheti, ezért az átvitel megvalósításához optikai rálátás szükséges.

A létrehozott csatornán 64 kbit/s adatátviteli sebességgel digitális optikai jelátvitel történik, egy GaAlAs félvezető alapú, 50 mW névleges teljesítményű, 840 mm-en sugárzó, nagy fényerejű LED segítségével. Az analóg beszédjel digitális jelfolyammá történő átalakítását változó időállandójú, exponenciális deltamodulátor végzi.

A berendezés egy LB vagy CB duplex telefoncsatornát, vagy egy 64 kbit/s átviteli sebességű adatátviteli csatornát képez. A jelzésátvitel 25 Hz-es csengető frekvenciával történik. Az optikai adó-vevő a hozzá tartozó beszélőkészlettel önállóan, duplex üzemmódban is alkalmazható, de ekkor a jelzés átvitelére nincs lehetőség.

A berendezés készlete az optikai adó-vevőből, a telefonillesztő és akkumulátortöltő egységből, a beszélőkészletből, az összekötő kábelekből, valamint egy háromlábú állványból áll. (2. és 3. sz. ábra)

Az optikai adó-vevő egység az optikai adóból, az optikai vevőből, a célzótávcsőből és a táplálóakkumulátorból tevődik össze. (4. és 5. ábra)

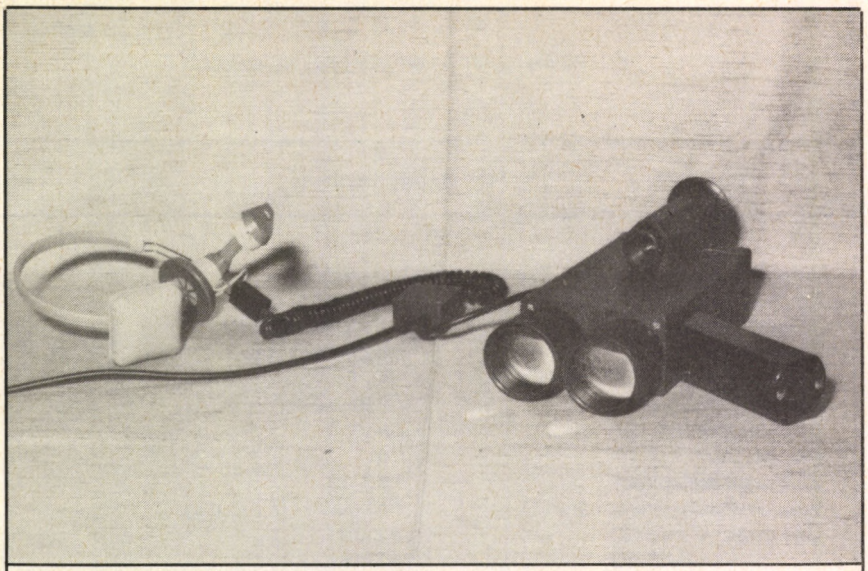
A távbeszélő-illesztő egység a telefon vonaláramköröket, az optikai adó-vevőt vezérlő áramköröket, akkumulátort és az automatikus akkumulátortöltőt tartalmazza. (6. sz. ábra)

A kísérletek bizonyították, hogy az egycsatornás optikai hírközlő berendezést főleg rögzített állapotban célszerű alkalmazni. Az alkalmazhatóság kiszélesítése céljából elkészült egy CB automata illesztőegység, amely lehetővé teszi a CB automata telefonvonal meghosszabbítását az optikai csatorna segítségével. E berendezés alkalmazása két pont közötti összeköttetést teremt vezeték építése nélkül, ha a két pont között optikai láthatóság van. A készülék alkalmazása különös jelentőségű lehet a nagy teljesítményű számítógépek kihelyezett perifériái összeköttetéseinél, ahol erre lehetőség van. A berendezés lényegesen olcsóbb mint egy kábeles postai áramkör, és emellett bármikor áttelepíthető. Ugyancsak nagy jelentőségű lehet a CB automata telefonvonal meghosszabbításának lehetősége, amellyel elérhető a jelenleg meglevő előfizetői telefonvonalak forgalmának jelentős növelése a többszörös hozzáféréssel a viszonylag költséges kábelkiépítés helyett.

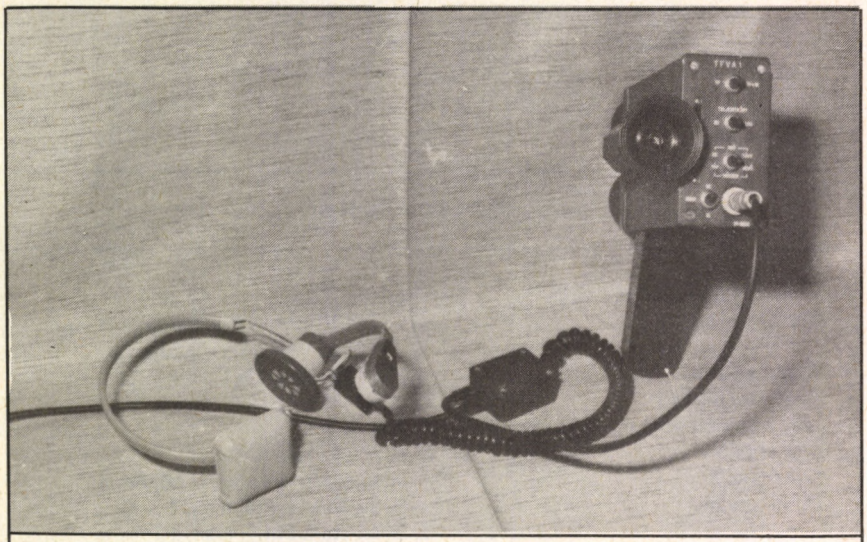
Több csatornás berendezés

A több csatornás optikai hírközlő berendezés az atmoszférán keresztül egy infravörös csatornát létesít. Ezen berendezés telepítésénél is elengedhetetlen feltétel az optikai rálátás. A berendezés három különböző üzemmódban alkalmazható:

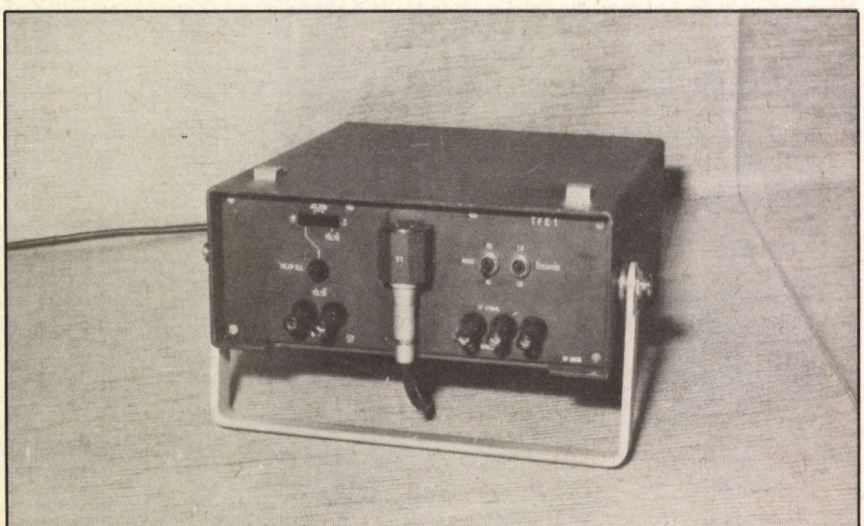
- *Telefonüzemmódban:* egy LB duplex távbeszélő-csatorna átvitele.
- *PCM-üzemmódban* a berendezés



3. ábra: Az egycsatornás optikai adó-vevő egység elölnézetben



4. ábra: Az egycsatornás optikai adó-vevő egység hátulnézetben

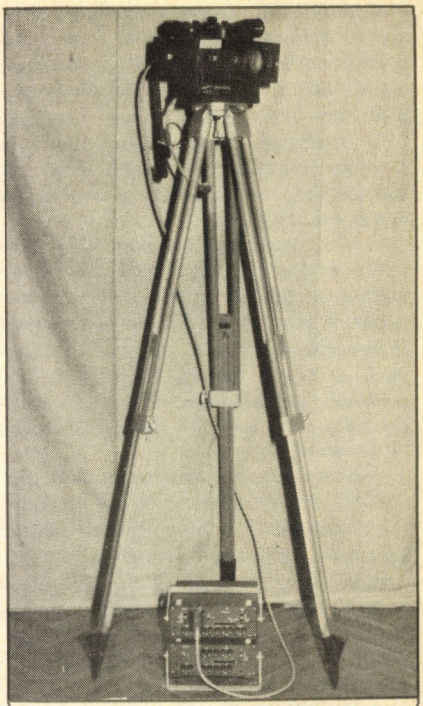


5. ábra: A távbeszélő-illesztő egység elölnézetben

3. sz. táblázat

A több csatornás berendezés egyéb jellemzői

Telefonüzemmódban	
Vonali csatlakozás módja	kéthuzalos
Névleges impedancia	600 ohm
Jelvevő érzékelési szintje	20 V ±10% (25 Hz)
Bemenőimpedancia	2 kohm (25 Hz)
Csengető gen. kimenő feszültsége	min. 55 V
Csengetési frekvencia	25 Hz ±2 Hz
CB tápfeszültség	20–25 V
Hurokáram	1 mA
Beiktatási csillapítás	0 ±3 dB
Vonali frekvenciatartomány	300–3200 Hz (–3 dB)
Linearitás: – 3 dBmO	±2 dB
– 6 dBmO	±1 dB
– 50 dBmO	±3 dB
Kvantálási torzítás:	
– 3–27 dBmO	max. –26 dB
– 34 dBmO	max. –20 dB
– 40 dBmO	max. –15 dB
Alapzaj	max. –60 dBmOp
PCM-üzemmódban	
Vonali csatlakoztatás módja	négyhuzalos
Vonali impedancia	120–135 ohm (szimmetrikus), vagy 75 ohm (aszimmetrikus)
A kód típusa	HDB–3 vagy AM1
Átviteli sebesség	2.048 Mbit/s
Megengedett vonali csillapítás	max. 6 dB
Bemenőkód	HDB–3 vagy AMI
Kimenőkód	mindig azonos a bemenőkóddal
Bit hibaarány	6–9 vételszintnél max. 10^{-8}
	3–4 vételszintnél max. 10^{-3}
FDM–PCM-üzemmódban	
Vonali csatlakoztatás módja	négyhuzalos
Névleges vonali impedancia	135 vagy 600 ohm
Névleges be- és kimenőszint	0 dBm, vagy
	–22 dBm, vagy
	+4,5 dBm, vagy
	—17,6 dBm
Frekvenciatartomány	300 Hz–64 kHz-ig
Átviteli karakterisztika	
Ingadozása	max. ±0,75 dB
Egy telefoncsatornára jutó zajtöbblet	
12 csatornás zajterhelésnél:	
névleges terheléskor	max. 1000 pW
tipikusan	max. 500 pW
+4 db többletterheléskor	max. 2000 pW
tipikusan	max. 1000 pW



6. ábra: A több csatornás optikai hírközlő berendezés

2,048 Mbit/s sebességű digitális jel átvitelére szolgál. A digitális jelet a berendezés HDB–3 vagy AMI vonali kódban fogadja, és azonos kódban adja ki. A PCM-jelátvitellel párhuzamosan egy LB duplex szolgálati csatorna is rendelkezésre áll.

– *FDM–PCM-üzemmódban* a berendezés 2–12 csatornás FDM-jel átvitelét teszi lehetővé. Az FDM-jelátvitellel párhuzamosan egy LB duplex szolgálati csatorna is rendelkezésre áll.

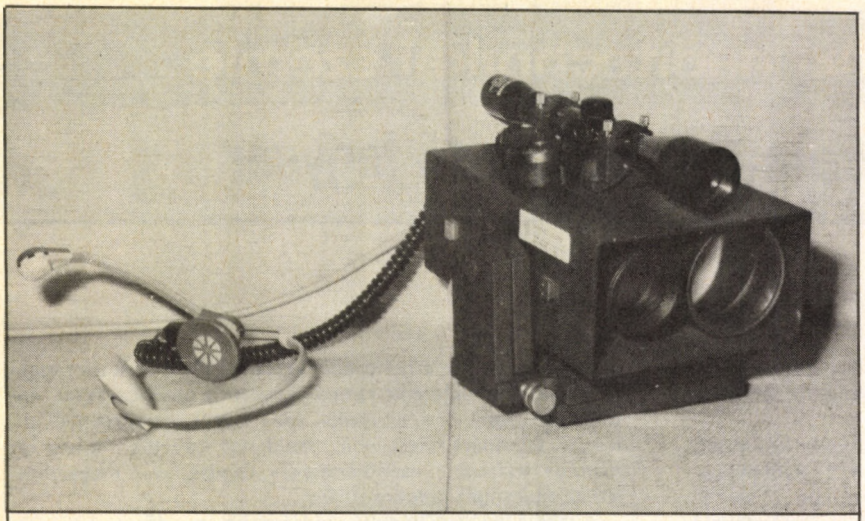
A több csatornás optikai hírközlő berendezés készlete az optikai adó-vevőből, a PCM átviteltechnikai, az FDM–PCM átviteltechnikai egységből, a beszélőkészletből, összekötő kábelből és a háromlábú állványból tevődik össze. (6. és. 7 ábra.)

Az optikai adó-vevő egység az optikai adóból, az optikai vevőből, a szabályozó áramkörökből, a célzótávcsőből, speciális függőleges és vízszintes forgatómechanizmusból és a táplálóakkumulátorból áll. (8. és 9. ábra.)

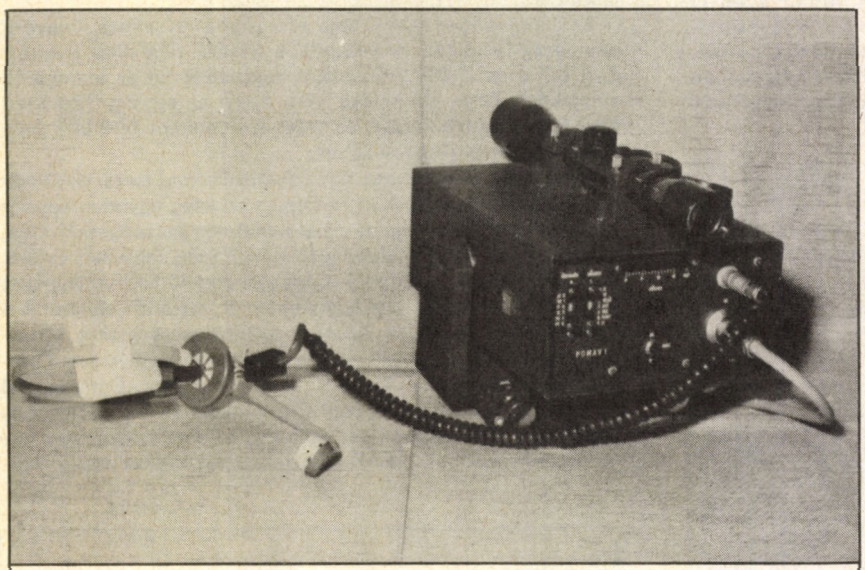
A PCM átviteltechnikai egység tartalmazza a kódoló és dekódoló áramköröket, a szolgálati telefon áramköreit, az optikai adó-vevőt vezérlő áramköröket, az automatikus akkumulátortöltőt és a táplálóakkumulátort.

Az FDM–PCM átviteltechnikai egység tartalmazza az analóg vonaláramköröket, az analóg-digitál átalakítót, a szinkronizáló áramköröket, az automatikus akkumulátortöltőt és a 6 V, 6 Ah-ás akkumulátort.

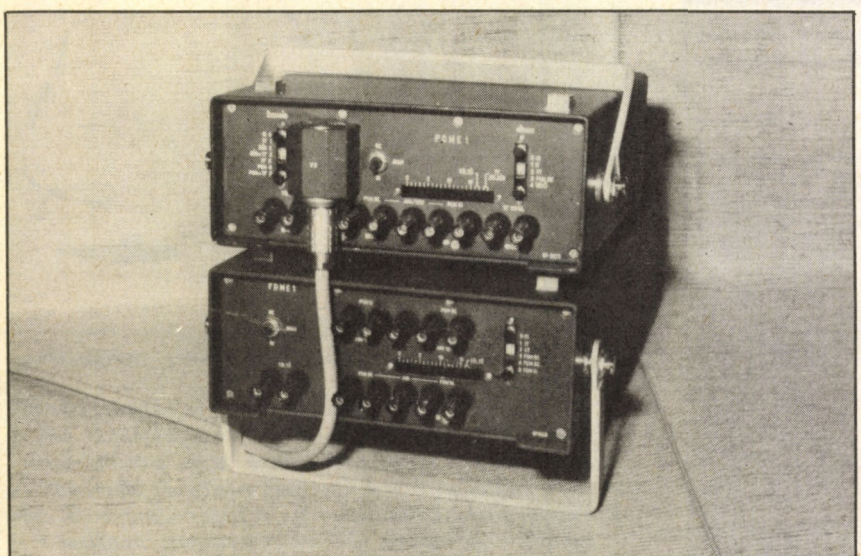
A több csatornás optikai hírközlő berendezés széles körű alkalmazhatóságát a PCM- és FDM-egységek teszik lehetővé,



7. ábra: A több csatornás optikai adó-vevő egység elölnézetben



8. ábra: A több csatornás optikai adó-vevő egység hátulnézetben



9. ábra: Az FDM–PCM és PCM átviteltechnikai egység elölnézetben

mivel ezek segítségével illeszthetők az optikai csatornához a 30 csatornás PCM- és 2–12 csatornás FDM-berendezések. A készülék telepítése lényegesen egyszerűbb, mint a mikrohullámú berendezéseké vagy a kábeleké. E berendezés lehetővé teszi a több csatornás összeköttetések létrehozását ott is, ahol eddig azt szükségesnek tartották, de gazdasági okok miatt nem valósították meg.

A több csatornás optikai berendezés szükséges készletezése attól függ, hogy analóg vagy digitális rendszerkörnyezetben beépített, vagy hordozható formában kívánják üzemeltetni. (Pl. teljesen felesleges az FDM—PCM egység, amennyiben a berendezés digitális rendszerkörnyezetben kerül alkalmazásra.)

A több csatornás optikai hírközlő berendezés szükséges készletezése az 1. sz. ábra alapján állítható össze. A adó-vevő berendezés telepítésénél a háromlábú állvány csak a hordozható változatnál alkalmazható. Beépített formában történő üzemeltetés során nagy távolságú (5–10 km) összeköttetés esetén figyelembe kell venni, hogy az adóberendezés kisugárzási kúpszöge 5': tehát üzem közben a megengedett legnagyobb elcsavarodási szög (vízszintes elmozdulás) és a bólintási szög (függőleges elmozdulás) 2,5' lehet. Ezért az ilyen körülmények közötti felhasználás tervezésénél az előző szempontokat is figyelembe kell venni.

Összefoglalás

A meglevő készülékek segítségével végzett vizsgálatok bizonyították az atmoszferikus optikai hírközlés létjogosultságát, elsősorban kiegészítő híradó eszközként. A gyakorlati próbák igazolták, hogy viszonylag rövid távon (1–2 km) gyorsan, megbízható összeköttetést lehet létrehozni, lényegesen kisebb költséggel, mintha ezt a feladatot pl. egy folyami átkelésnél (a jelenlegi gyakorlat szerint) kábel kiépítésével oldanánk meg.

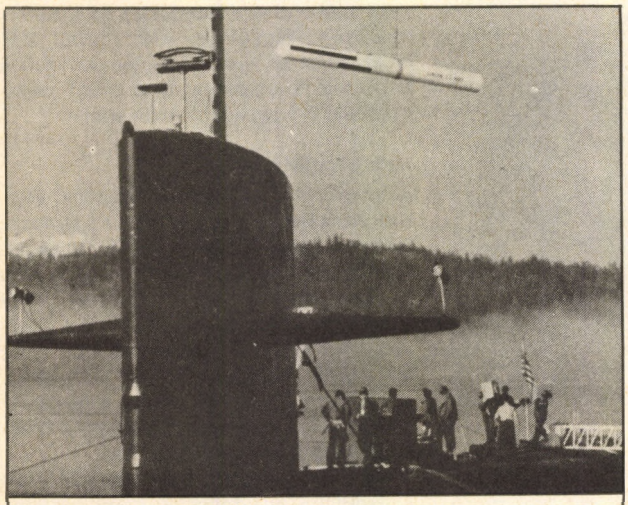
Az optikai hírközlő berendezések talán egyedülálló tulajdonsága, hogy hatástalanok rá a különféle elektronikus zavaróeszközök, valamint lehallgatásuk is igen nehéz (a technika mai állása szerint ennek igen kicsi a valószínűsége). Ez utóbbiból következik, hogy olyan helyzetben, amikor a rádióforgalmazás korlátozott, ez az eszköz biztosíthatja a hírközlést, és ez adott esetben hatalmas előnyökkel járhat.

Az elvégzett kísérletek – ami minden műszaki fejlesztés velejárója – újabb problémákat is felszínre hoztak, amelyek további kutatás-fejlesztési munkát igényelnek. E problémák az összeköttetés valószínűségének és az adó eszköz (lézer, dióda) élettartamának növelése. Ez a két követelmény természetesen ellentmondó, de az eddig elért eredmények biztos alapot szolgáltatnak egy olyan további műszaki megoldás kidolgozására, melynek segítségével maradéktalanul eleget lehet tenni a realitás talaján nyugvó elvárásoknak.

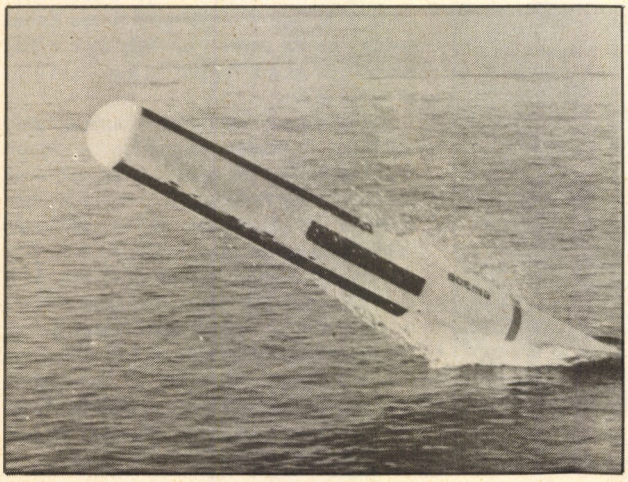
Új tengeralattjáró-elhárító fegyver

Az Egyesült Államok haditengerészete új eszközzel kívánja leváltani a rendszerben levő tengeralattjáró-elhárító rakétákat az 1980-as évek során.

Az *ASWSW* jelű új eszközt (*A*nti*S*ubmarine *W*arfare *S*tand*o*ff *W*eapon) a Boeing Aerospace Company tervezi fővállalkozóként, és nemrégiben próbálták ki a Washington állambeli Puget Soundban. A tervek szerint tengeralattjárók torpedóvető csövéből lehet indítani. Az eszközt egy konténer (kapszula) tartalmazza, amely a torpedóvető csőből indítva a tenger felszínére emelkedik. A felszínen a konténerben beindul a szilárd hajtóanyagú rakétahajtómű és a rakéta elindul egy ballisztikus röppályán, melyet az indítás előtt programoztak be számára a tengeralattjáró fedélzeti rendszerei által meghatározott adatok alapján. A rakéta tehetetlenségi programirányítással ér a cél körzetébe a hangsebességet meghaladó sebességgel. Az előre meghatározott terepszakaszon a hasznos teher, egy torpedó (robbanófej, érzékelők stb.) leválik, és ejtőernyővel a tenger felszínére ereszkedik, majd ezt követően a víz alá merülve fedélzeti vezérlőrendszere segítségével megsemmisíti az ellenséges tengeralattjárót.



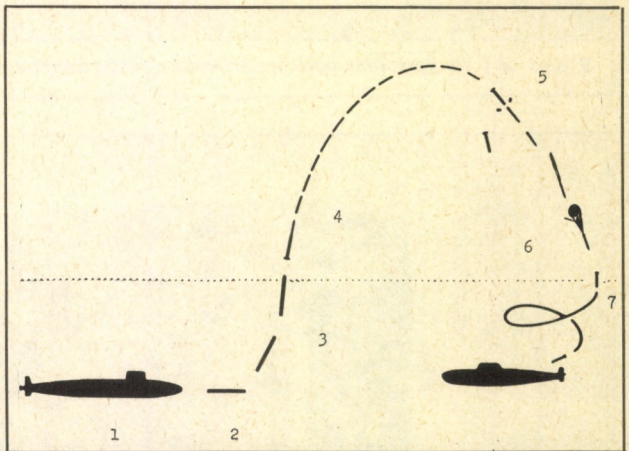
1. ábra A Washington állambeli Puget Soundban végeznek kísérletet az Iron Fish (Acélhal) *elnevezésű modell beemelésére egy tengeralattjáró fedélzetére.*



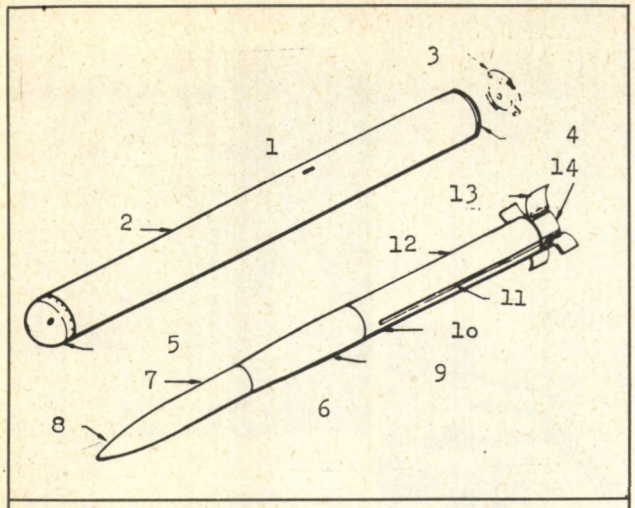
A rakéta fedélzeti irányító rendszere egy mindössze 125×225 mm méretű mikroprocesszoros vezérlőegységen alapul, amely a kereskedelmi forgalomban is kapható *VLSI* egységeket tartalmaz.

Ez az irányító rendszer látja el a röppályavezérlés, illetve a navigáció feladatát. A tervezők a ZILOG cég által gyártott *Z–8002 B* és *Z–8070* típusokat használták fel az áramkörök alapjaként. Ezzel elérhetővé vált, hogy az egység 128 kszó memóriával rendelkezzen és másodpercenként 500 000 művelet elvégzésére legyen képes.

Az egész eszközt annak figyelembevételével tervezték, hogy a következő néhány évben ne legyen szükség egyetlen egység cseréjére sem, illetve ha ez a későbbiekben szükségessé válna, úgy azt különösebb nehézségek nélkül meg lehessen valósítani. Ezt igazolja az, hogy a röppályát vezérlő kormánylapokat mozgató motorokat egybeépítették a vezérlő elektronikai áramkörökkel, amelyek szintén mikroprocesszorokat tartalmaznak. Ezeket az egységeket a Gould Ocean Systems Division cég fejlesztette ki a Boeing Aerospace Companyval együttműködve. Amennyiben a későbbiekben a korszerűsítés érdekében változtatásra lesz szükség, az a mikroprocesszoros vezérlőrendszer és a szintén mikroprocesszorokra épülő digi-



2. ábra A tengeralattjáró-elhárító rakéta működésének fázisai
1 – *A tengeralattjáró felderíti a célt, meghatározza annak jellemzőit és helyét* 2 – *Amennyiben a felderített célt le kell küzdeni, a torpedóvető csőből indítja a rakétát tartalmazó konténert* 3 – *A konténer a felszínre emelkedik és beindul a rakéta hajtóműve* 4 – *A hajtómű működési szakasza* 5 – *A hajtómű leválása (ballisztikus röppálya)* 6 – *A rakéta leereszkedik a felszínre ejtőernyőjével* 7 – *Lemerülés és a cél támadása*



3. ábra A tengeralattjáró-elhárító rakéta fő részei
1 – *A konténer;* 2 – *Konténertest,* 3 – *Betöltő- és lezáró-nyílás;* 4 – *Lezárófedél (hátsó);* 5 – *Első lezárófedél;* 6 – *A rakéta;* 7 – *Fejrész;* 8 – *Orrkúp;* 9 – *Illesztőfokozat;* 10 – *Vezérlőberendezések;* 11 – *Vezetősín;* 12 – *Hajtómű;* 13 – *Vezérsíkok (nyitott helyzetben);* 14 – *Hátsó rekesz (fúvóka)*

tális interface-ek segítségével megoldható egyszerű programváltoztatással.

A digitális rendszer alkalmazása miatt a tápegységnek egy vagy két feszültséget kell előállítani. Megbízhatósága ezért a hasonló más rendszerekéhez képest lényegesen jobb.

A repülést irányító processzor az előzetes laboratóriumi vizsgálatok során igen jól vizsgázott. A vezérlőrendszer az Egyesült Államok haditengerészete által szabványosított *CMS–2* programnyelvet használja.

Az irányítóegység gyártását a Boeing's Elecetronics Systems Division végzi majd Seattle-ben, ahol már a gyártás előkészítésén dolgoznak.

A rakétát a felszínre emelő konténer tervezésénél a lehető legkorszerűbb anyagokat (grafit, kevlár) alkalmazták, így az igen könnyű és nagy szilárdságú. A rakéta irányítását végző négy vezérsík alaphelyzetben a rakétatesthez simul, és csak a rakéta indításakor nyílik ki feladata elvégzésére. Az így kialakított rakéta teljes hossza mintegy 6,1 méter lesz.

A Boeing alvállalkozóként nemcsak a már említett Gould céget, hanem a rakétahajtómű kialakításánál a Hercules Aerospace of McGregor és a vezérlőrendszer tervezésénél a Guidance and Controls Division of Litton cégeket alkalmazza.

Defense Electronics
1984/4. sz. nyomán
M. T.

A Siemens cég újabb híradástechnikai eszközei

Az 1984. október 16-tól 20-ig Pireusban tartott DEFENDORY '84 kiállításon a Siemens cég új katonai híradástechnikai és őrzés-védelmi eszközökkel vett részt. Ezek közül néhány típus főbb jellemzőit az alábbiakban ismertetjük.

A rövidhullámú (HF) CHX 200 hírközlő rendszer

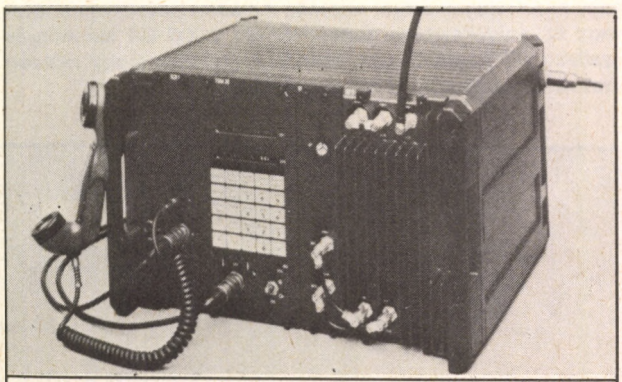
A *CHX 200* rádió adó-vevő családdal a SIEMENS egy új „intelligens" rövidhullámú berendezéscsoportot fejlesztett ki, amely az összes katonai követelménynek megfelel mind beépített, mind mozgó berendezés formájában. A *CHX 200* rendszer moduláris felépítésű, 100 W és 400 W-os teljesítmény végfokozattal. Lehetővé teszi harcászati és hadműveleti híradó összeköttetéseknél beszéd, távirat, adat és képtávirat átvitelét. A *CHX 200* rövidhullámú adó-vevő család már most sok tekintetben teljesíti a jövő kívánalmait az automatizálással és rövidhullámú összeköttetések nagyobb megbízhatóságával, az összeköttetések automatikus felépítése révén: felderítés elleni biztonság, beszéd- és adatátvitelnél a rádió ellentevékenységgel (ECM) szembeni ellenálló képességével.

Kiváló átviteli tulajdonságokkal rendelkezik, távíró- és adatátviteli üzemmódban az ARQ- és FEC-rendszerű hibajavító eljárások alkalmazásával. A kezelési műveletek számítógép segítségével automatizálva vannak.

A *CHX 200* rendszer egy közös alapegységből, az alapvevő/vezéradóból, egy F1 modemből vagy egy kommunikációs processzorból, rövidhullámú teljesítményerősítőkből és antennaillesztő berendezésekből áll. A készülék kezelését lényegesen egyszerűsítették, minden műveletet egy alfanumerikus display jelez ki. Az önellenőrző berendezés (BITE) a készülékek egyszerű ellenőrzését, karbantartását és javítását teszik lehetővé.

CDV 100 rövid idejű átviteli rendszer

A *CDV 100* rövid idejű átviteli rendszerrel a SIEMENS egy kiegészítő berendezést fejlesztett ki, a föld-repülőgép fedélzet összeköttetéshez, mely a rövid közleménynek eljuttatására szolgál a repülésirányítótól a repülőgép-vezetőhöz. A rövid adat, távirat közlési ideje mintegy fél másodperc, digitális formában állítják elő, rejtjelzik és egy FSK-modembe juttatják. Az üzenet analóg rádiócsatornán jut el a földi rádióállomásról a repülőgép fedélzetére. Emellett az általános rádióhírközlés zavartalan fennmarad. A rövid adat, távirat pótolja szükséges esetekben a szóbeli információátvitelt a pilótához; magasságot, irányt, távolságot, sebességet, jobb és bal kanyart és leszállást. Az ilyen átvitelnek az az előnye, hogy gyors, s az információ kiadása egyértelműen és hibátlanul következik be.



CTM 200 rádiórelé rendszer

CTM 200 rádiórelérendszer-család

A digitális rádiórelé-rendszerek legelterjedtebb hírközlő eszközök a modern katonai sokcsatornás összeköttetés-hálózatokban. A SIEMENS által kifejlesztett *CTM 200* rendszer sokoldalú moduláris rádiórelé-berendezés kis, közép és nagy csatornaszámú átviteli lehetőségre alkalmas. Négy 225 MHz és 5 GHz közötti frekvenciasávban üzemel. A rendszer átviteli sebessége 128 kbit/s-től 34 Mbit/s-ig terjed *EUROCOM-*, illetve *CCITT*-szabványnak megfelelően. A moduláris felépítés miatt a *CTM 200* egyszerűen és gazdaságosan alkalmazható mind harcászati, mind hadműveleti hálózatokban, miközben a kiképzés és alkalmazás költségei alacsonyak.

Mikroprocesszor alkalmazása vezérlésre és az összes üzemállapot ellenőrzésére a *CTM 200* nagyfokú kezelési biztonságot nyújt. A beépített önellenőrző egység (BITE) a rendszer különböző szintjein egyértelmű hibadiagnosztikát tesz lehetővé külső mérőműszerek igénybevétele nélkül. A fejlesztéskor nagy gondot fordítottak arra, hogy a rendszer érzéketlen legyen a külső befolyásokkal és zavarokkal szemben. Minden kezelési tényked és, beleértve a frekvenciaváltást is, távvezérelhető és távellenőrizhető, így a berendezések kezelő nélküli, vagy központilag vezérelt hálózatokban is alkalmazhatók.

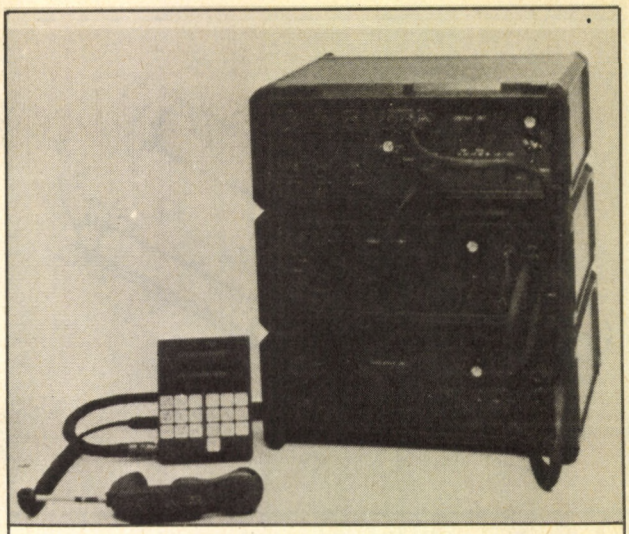
CXU 100 digitális központrendszer

A *CXU 100* a csapathálózatokban történő hírközlés részére tervezett digitális központ és multiplex (vivőáramú) rendszer. A rendszer moduláris felépítése rugalmas alkalmazást tesz lehetővé különböző üzemi feltételek mellett. A *CXU 100* alkalmazható helyi vagy távolsági központként, vagy a két központtípus kombinációjaként. Ezenkívül a digitális átirányítást is tervbe vették. A központ kapacitása maximálisan 9 összekötő- (trunk-) vezeték és (vagy) helyi kábel – (érnégyes) elkülönülten elhelyezkedő előfizetői csoportok részére. A rendszer a jelenleg a csapathálózatokban használatos bármely adatátviteli sebességhez megfelel. A *CXU 100* rendszer egy olyan differenciális átviteli eljárásbeli háttérkoncepcióra támaszkodik, melyet az *EUROCOM* harcászati összeköttetéseknél alkalmaz.

Egy csatorna átviteli sebessége 16 vagy 32 kbit/s-ra állítható be. A hálózaton egyidejűleg beszéd-, távíró-, modern képtávíró- és nagy sebességű adatforgalom bonyolítható le. E rendszerrel sokféle előfizetői és kapcsolási szolgáltatást kínálnak: pl. célkeresést, állandó összeköttetést és különböző prioritásszinteket és sok mást.

T 1000 CA távgépíró

A *T 1000 CA* távgépíró információk gyors, megbízható és automatikus rejtjelzését és megfejtését teszi lehetővé. A teljesen elektronikus berendezés kiválóan alkalmas, katonai híradó berendezésként. Az adatbevitel tetszőlegesen billentyűzetről vagy lyukszalagolvasóról történik. Az adatkiadás nyomtatóval vagy szalaglyukasztóval történhet. A *T 1000 CA* berendezés csatlakozási jellemzői úgy vannak kivitelezve, hogy minden szokványos áramkörhöz tud kapcsolódni.



CXU 100 típusú digitális központ

ALBIS ECS–C hírközlő rendszer

Az *ALBIS ECS–C* egy elektronikus software vezérlésű távbeszélővonalakra kapcsolódó rendszer. A kezelő billentyű megnyomásával tud összeköttetést létrehozni.

A billentyűzet programozható. Váltakozó beszélgetés két partnerrel két kezelőkészlettel, illetve azok beszédváltóval ellátott beszélőkészletével lehetséges. Másfelől a rendszer felépítése konferenciakapcsolást tesz lehetővé 1–6 részvevővel. Egy *ALBIS ECS–C* berendezés képes minden házi távbeszélőközponttal és bármely távbeszélő-rendszerrel együttműködni, de önállóan is alkalmazható.

Az *ECS–C* mint vezetési és híradó eszköz ideálisan alkalmazható katonai vezetési központokban. Ha a kiszolgálóberendezéseket pl. lokátorkonzolokba (kezelőpult) építik be, úgy a folyamatos figyelés mellett gyors ellentevékenységi utasítás adható ki segítségével.

PERIFELD M szabadtéri őrzőberendezés

Az őrzés-védelmi témához egy érzékelő rendszert állít ki szabadtéri őrzéshez.

Ez a *PERFIELD M*-nek nevezett rendszer képes már a behatolókat egy területhatárnál érzékelni és a központnak jelenteni. A berendezés kifeszített vezetékrendszer kapacitásváltozásán alapszik, amelyet közeledő emberek, illetve tárgyak idéznek elő.

Ezzel biztonságra érzékeny és őrzésre érdemes terepszakaszok nagy területen felügyelhetők, mint pl. energiaellátó berendezések (erőművek, kapcsoló rendszerek), repülőterek, finomítók stb.

A. V

A rádióamatőrök folyóirata

Rádiótechnika

megjelenik havonta

Éves előfizetési díj: 120 Ft.

Megkezdődött a B–1 B hadászati bombázó gyártása

Öt hónappal a kitűzött határidő előtt, 1984. szeptemberében elkészült a *B–1B* hadászati bombázó repülőgép első példánya a Rockwell International cég palmdale-i gyárában.

Reagan elnök 1981 októberében hagyta jóvá a *B–1B* programot, az első *B–1B* elkészültét 1985 márciusára tervezték. A gépet az amerikai légierő 1985 végén akarta rendszerbe állítani. A további tervek szerint a tizenötödik *B–1B* 1986 augusztusában, a századik 1988 júniusában lett volna kész a gyártás üteme szerint, mely havonta négy repülőgép elkészültét írja elő. Ez most valamivel előbb valósul meg.

A gyártás ütemterve a SAC (*S*trategic *A*ir *C*ommand) számára: 1985-ben 4 db; 1986-ban 32 db; 1987-ben 48-db; 1988-ban 14 db.

A B–1B főbb adatai

A *B–1B* négy hajtóműves, változtatható szárnynyilazású repülőgép (15 és 67,5° között), így a fesztáva 23,84 és 41,67 m között változik, a szárnyfelülete 181,2 m². A hosszúsága 44,81 m, a magasság 10,36 m.

A vízszintes vezérsík fesztávolsága 13,67 m, a futómű talajmagassága 4,42 m, a tengelytávolság 17,53 m. A gép maximális tömege 216,37 t, a felületi terhelés 1194 kg/m².

A *B–1B* sárkánya könnyűfémötvözetből és titánból készül, ezt a Rockwell cég készíti.

A gyártásban közreműködik a Boeing cég, mely a támadó avio-elektronikai berendezéseket készíti, de ezeken kívül is számos cég vesz részt a kooperációban.

Az amerikai légierő képviselői szerint ez a repülőgép tényleges rendszerbe állítása után, tehát 1986 szeptemberében a leghatékonyabb bombázó lesz a világon. A gép max. sebessége, átlagsebessége 965 km/h lesz, és nagyon alacsony magasságon, (60 m-en) is képes tartósan repülni.

A gép sárkánya és orra más alakot kapott, a vezetőülés is változik. Megszűnik a kivethető pilótakabin, helyette négy katapultülés lesz a pilóták számára.

A nem látható, de annál fontosabb változások: a sárkány új kialakítása folytán a lokátorjeleket lényegesen kisebb mértékben veri vissza. Nőtt a maximális terhelés, így a felszállótömeg 179-ről 216,37 t-ra emelkedett.

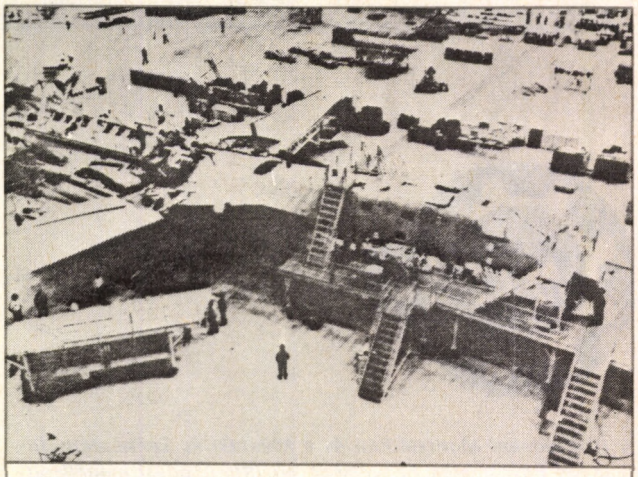
A hajtómű maradt a General Electric cég F *101*-es típusa, de kipróbálták az *F 110*-et is, és sok órát repült *CEM–56* segédhajtóművel is. Az *F 101–GE 102* maximális tolóereje utánégető üzemmódban (136 kN).

A törzs kialakítása és főleg a korszerű, kétáramú hajtóműve, nagyobb hatótávolságot tesz lehetővé, így 12000 km-t képes repülni leszállás nélkül.

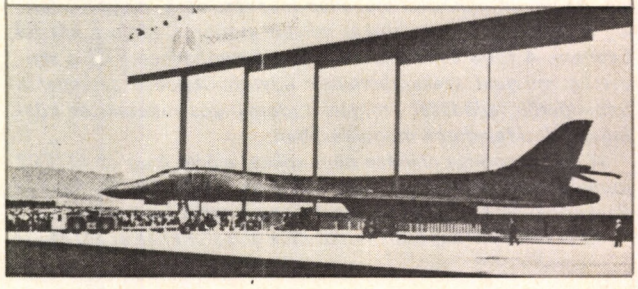
Valószínű, hogy a *B–1B* légi üzemanyag-utántöltését az amerikai légierő *KC–135* és a *KC–10* gépekkel fogja megoldani.

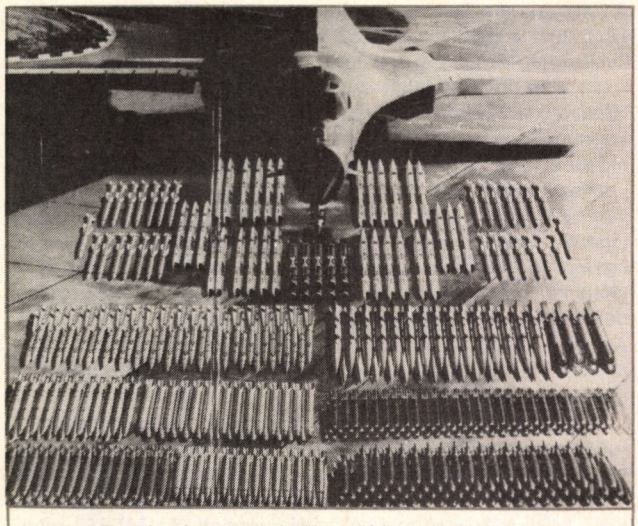
Fegyverterhelése 3×8 db forgótárban levő *AGM–86B* robotrepülőgép, vagy 24 db *SRAM*-rakéta, vagy 84 db 227 kg-os, vagy 24 db 900 kg-os bomba lehet. A fegyverzetben számos egyéb variáció is lehetséges.

Air et Cosmos nyomán

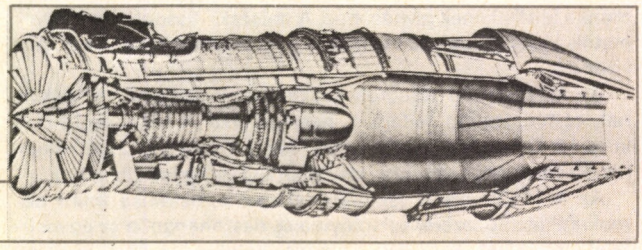


A B–1B *prototípusa végszerelésen*
Az első példány a gyár udvarán





A B–1B *teljes fegyverterhelése több variációban*



A gép F–101–GE102 *típusú hajtóművének metszete*

40 éves az MTESZ

A Honvédelmi Minisztérium és a Műszaki és Természettudományos Egyesületek Szövetsége együttműködési megállapodást kötött. A dokumentumot Oláh István vezérezredes, honvédelmi miniszter és dr. Tóth János az MTESZ főtitkára írta alá. Az együttműködési megállapodás részletezi, hogy a jelenleg is fennálló kapcsolatokat milyen módon kívánja a két fél bővíteni. A főbb célkitűzések között a néphadsereg és a szövetség műszaki szakembereinek együttműködése szerepel a termelőerők fejlődését szolgáló tudományos műszaki és közművelődési feladatok megoldásában.

A megállapodás aláírása nem sokkal előzte meg az MTESZ jogelődjének, a Magyar Mérnökök és Technikusok Szabad Szakszervezete megalakulásának negyvenedik évfordulóját.

Az események kapcsán bemutatjuk olvasóinknak az MTESZ-t

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége 1948-ban alakult. Az MTESZ a benne tömörülő egyesületek, társaságok, társulatok – számuk jelenleg 32 – önkéntes társulásán alapuló társadalmi szervezet. Választott szerveinek határozataival irányelveket, ajánlásokat dolgoz ki, támogatja és koordinálja az egyesületek tevékenységét, előmozdítja együttműködésüket. Az egyesületek önállóan határozzák meg és szervezik szakmai–tudományos tevékenységüket. A szövetség felett a felügyeletet a Minisztertanács gyakorolja. A szövetség tagegyesületei a műszaki, az agrár- és a természettudományok úgyszólván minden ágát felölelik. Céljuk a tudomány és a technika haladásának, a népgazdaság fejlődésének társadalmi segítése, a tagság szakmai tájékoztatása, továbbképzése. Az egyesületek a szorosan vett szakmai kérdéseken túl a műszaki és a tudományos haladással összefüggő gazdasági és társadalmi kérdésekkel is foglalkoznak.

A gazdasági építőmunkában jelentősen megnövekedett a tudományos és a műszaki fejlesztés szerepe, a szakemberek felelőssége. Döntően a műszaki–tudományos feladatok megvalósításának eredményétől függ, valóra válnak-e politikai, ezen belül gazdaságpolitikai célkitűzéseink. Az MTESZ alapvető kötelessége, hogy segítse a műszaki–tudományos eredmények létrehozását, alkalmazását, és hozzájáruljon az alkotómunka feltételeinek javításához. A műszaki–tudományos folyamatok kibontakozását segítve tűzi ki feladatait, szervezi működését.

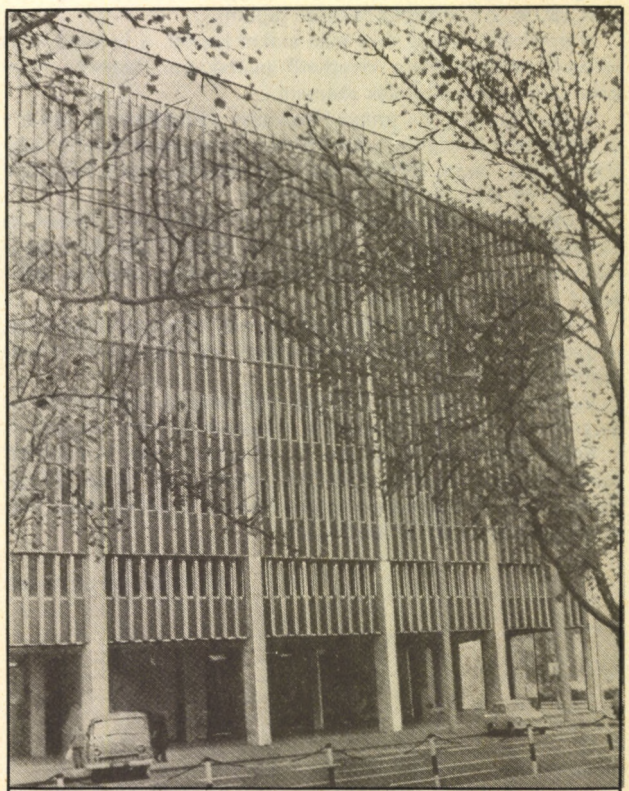
Az MTESZ-ben tömörült szakemberek szellemi tartalékainak céltudatosabb feltárása, hasznosítása is hozzásegíthet a kutatási–fejlesztési eredmények létrehozásához, azok elterjesztéséhez, népgazdasági alkalmazásuk meggyorsításához.

Az MTESZ vezető testületei, illetve apparátusa útján demokratikus módszerekkel irányítja és összehangolja az egyesületek munkáját, képviseli az egyesületeket az őket közösen érintő kérdésekben, és biztosítja az egyesületi tevékenységhez szükséges feltételeket, segíti közös állásfoglalásuk kialakítását a szakemberek szélesebb rétegeit érintő kérdésekben, a jelentősebb tudományos és technikai problémák megoldásában.

A tudományos egyesületek egy része már a felszabadulás előtt is működött, nem egynek sok évtizedes hagyományai vannak. Tagjaik száma már eléri a százhetvenezret.

Jelentős az MTESZ területi szervezeteinek munkája: 19 megyei bizottság, valamint 2 önálló MTESZ városi szervezet működik. Az egyesületeknek több mint 500 helyi csoportja dolgozik vidéken.

Az egyesületek szakmai előadásokat, tanácskozásokat, vitákat rendeznek, tanfolyamokat szerveznek, szakmai munkabizottságok segítségével tanulmányokat készítenek, javasla-



Az MTESZ *budapesti székháza*

Az együttműködési megállapodás aláírása

tokat dolgoznak ki, szakfolyóiratokat és egyéb kiadványokat szerkesztenek. Évente a szövetség helyi szervezetei és az egyesületek közel 15 000 féle szakmai rendezvényt tartanak, amelyeken mintegy hatszázezren vesznek részt.

Az egyesületek rendszeresen kiküldik képviselőiket nemzetközi tudományos szervezetek tanácskozásaira, továbbá más országok hasonló szervezetei által rendezett szakmai konferenciákra.

Az MTESZ és tagegyesületei 76 nemzetközi tudományos szervezet munkájában vesznek részt. Szorosan együttműködnek a baráti szocialista országok hasonló szervezeteivel; közös rendezvényeikkel is a szocialista integráció ügyét kívánják szolgálni. Széles körű kapcsolatokat építenek ki más országok tudományos egyesületeivel és szövetségeivel is.

A szövetség és az egyesületek, valamint a területi szervezetek 78 lapot szerkesztenek, melyek évente több mint kétmillió-kettőszázezer példányban jelennek meg.

A tagegyesületek keretében több mint 500 szakmai bizottság működik. Ezek tanulmányokat, javaslatokat dolgoznak ki, melyeknek tárgya valamely létesítmény, gyártmány, eljárás társadalmi bírálata, vagy hozzászólások, észrevételek a minisztériumok vagy más szervek által az egyesületek rendelkezésére bocsátott rendelettervezetekhez stb. Általános gyakorlat, hogy a műszaki és a tudományos fejlődéssel, az iparirányítással, a közép- és felsőfokú oktatással kapcsolatos vitákat folytatnak a szövetség vagy az egyesületek szervezésében, mielőtt a végleges állami intézkedésekre, rendeletek megfogalmazására sor kerül. Nemegyszer éppen a szövetség kezdeményezésére születnek állami intézkedések.

A legtöbb egyesület keretében szakmai továbbképző tanfolyamok is folynak. A természettudományi, műszaki és agrárszakemberek közel 50 százaléka a fővárosban dolgozik, az ő munkájuk összehangolására alakult meg a Budapesti Intéző Bizottság (BIB). Segíti a főváros fejlesztési feladatainak megoldását, illetve összehangolja a főváros üzemeiben végzett egyesületi tevékenységet. Az MTESZ különös gondot fordít üzemi szervezeteinek fejlesztésére. Jelenleg 1200 üzemi szervezete működik, az egyik legrégebbi üzemi szervezete a csepeli.

A szövetség különös figyelmet fordít a fejlődés legújabb irányaira, és azokra a tudományos, technikai és gazdasági feladatokra, amelyek a különböző területeken dolgozó szakemberek közös erőfeszítését igénylik. Az eddiginél tervszerűbben és célratörőbben mozgósítja tagságát, a szakemberek tapasztalataiban, szaktudásában, tenni akarásában rejlő szellemi tartalékokat. Az országos elnökség öt kiemelkedően fontos kérdéscsoportot jelölt meg, amelynek feldolgozását aktívan segíteni és koordinálni szándékozik az egyesületek munkájában. E kiemelt témák: energiagazdálkodás, az elektronikai alkatrészgyártás, az élelmiszergazdaság ipari hátterének biztosítása, a gyógyszeripar fejlesztésének kérdése, a szellemi munka hasznosítása, az innovációs tevékenység fejlesztése.

Az MTESZ a mind gazdaságosabb energia- és anyagfelhasználás érdekében felhívta a szövetségbe tömörült egyesületek vezetőségét, az egyesületek szakembereit és az ország műszaki, valamint agrárértelmiségét, hogy dolgozzanak ki energiamegtakarítást eredményező tanulmányokat.

Ez a felhívás nem kampányjellegű, azóta is folyamatosan, évente egyszer, október 1-ig bírálják el a beérkező javaslatokat. Pályázati kiírásért az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesületben lehet jelentkezni (Budapest V., Kossuth L. tér 6–8. Telefon: 533-333).

Fontos feladata a szövetségnek, hogy segítse és koordinálja az érdekelt egyesületek tevékenységét az elektronika, a biotechnológia eredményeinek hazai fejlesztésében, a mikroszámítógépek alkalmazásának elterjesztésében.

Az egyesületek és központi szakmai szervek munkájában a műszaki és a természettudományokkal foglalkozó szakembereken, a mérnökökön, technikusokon, kutatókon, oktatókon kívül egyre nagyobb számban vesznek részt más tudományágak művelői, pl. közgazdászok, jogászok is.

A szövetség küldöttközgyűlései, amelyek közéletünk jelentős eseményei közé számítanak, az MSZMP határozatai, irányelvei alapján, az időszerű társadalmi és népgazdasági feladatok szem előtt tartásával jelölik ki az MTESZ és egyesületei előtt álló teendőket. A népgazdaság egyensúlyának, további töretlen fejlődésünknek biztosítása legfőképpen azon múlik, hogy a tudomány eredményeit milyen mértékben és milyen gyorsan vezetik be az ipari és a mezőgazdasági termelésbe. Ennek érdekében kell tovább erősíteni a területi- és üzemi szervezeteket. Az MTESZ és tagegyesületei továbbra is szoros együttműködésre törekednek az állami szervekkel, a többi társadalmi szervezettel, így mindenekelőtt a szakszervezetekkel, a Hazafias Népfronttal és a Magyar Kommunista Ifjúsági Szövetséggel.

Az MTESZ *kecskeméti székháza*

Az MTESZ műszaki és tudományos szakfolyóiratai

Műszaki és tudományos szakfolyóiratok túlnyomó része a szövetség keretébe tartozó tudományos egyesületek szerkesztésében jelenik meg. E folyóiratok tükrözik a magyar ipar és tudomány fejlődését és a tudományos egyesületekben zajló sokrétű tevékenységet. A szövetség folyóiratainak száma 78, évi példányszámuk több mint 2 millió. Többségük elsősorban a felsőfokú végzettséggel rendelkező mérnökök és kutatók számára készül, más részük főleg a gyakorlati szakemberekhez szól.

A szövetségnek két központi lapja van: a Műszaki Élet, amely az egész ipart és a gazdasági életet érintő szakmai és általános kérdéseket tárgyalja. Megjelenik kéthetenként, 41 000 példányban, és a Fórum című folyóirat, amely a szakmai értelmiség társadalompolitikai kérdéseivel és a szövetség belső életével foglalkozik.

A. V.

A 7,65 mm-es önvédelmi pisztoly

A 7,65 mm-es pisztoly fejlesztésének kezdetén (1977-ben) problémákat okoztak az igénylők által megadott követelmények ellentmondásai. Például: A fegyver ölőhatását kb. 100 m-ig tartsa meg, de ez egyben a felső határ is, s mindezt olyan kicsi méretben (hosszúság: max. 140 mm, magasság 95 mm, szélesség max. 23 mm), hogy feltűnés nélkül viselhető legyen; esztétikus kialakítás és felületkezelés mellett biztonságosan működjön a hadifegyverektől megkövetelt különleges körülmények között is.

Néhány szó a kaliberről

A kívánt méretekhez hasonló önvédelmi pisztolyok 6,35 mm-es kaliberben fordulnak elő (1. sz. táblázat). A feladat szempontjából valamennyi 6,35 mm-es pisztoly közös hátránya a rendkívül kicsi torkolati energia, amely megfelel a vastagcsont-törő képességnek (82 J) és ölőhatást közelről is csak szerencsés találatnál eredményeznek. Tehát a fegyver méretei szempontjából megfelelő kaliber alkalmatlan volt az igényelt 100 m-es ölőhatár eléréséhez.

A követelményekben megfogalmazott előírásokat és a már forgalomban levő 7,65 mm-es fegyverek paramétereit (2. sz. táblázat) összehasonlítva megállapítható, hogy a célkitűzés igen komoly tervezési–műszaki–technológiai feladatot jelentett.

A pisztoly fejlesztése 1982-ben fejeződött be. Az elvégzett vizsgálatok kiváló eredményei alapján a pisztoly sorozatgyártása megkezdődött.

1. ábra: A 7,65 mm-es *pisztoly nézeti képe*

A pisztoly külalakja, kikészítése

A pisztoly külalakra formatervezett (1. sz. ábra), hónalj-, vagy oldaltáskában, illetve – az önvédelmi jelleget figyelembe véve – ruházat zsebében, aktatáskában, retikülben egyaránt hordható. A célgömb süllyesztett kivitelű, s a célgömb magasságában – a szán felső lapján végigfutó – két sín védi, így kiálló csúcsoktól mentes.

A nézőke szintén süllyesztett kivitelű, de az egyénhez történő belövés érdekében – fecskefarkú vezetékében – oldalt állítható. E megoldások az esztétikus kivitelt szolgálják, valamint használatát könnyítik meg, mivel nincs olyan része, amely elővételkor (kihúzáskor) elakadhatna. A fegyver felületi kikészítése jó minőségű, szép a polírozás, jó az alumíniumötvözetű tok eloxálása, valamint az acél alkatrészek barnítása.

A próbák során egyhavi állandó hordástól és a várható élettartamnak megfelelő mennyiségű szövettel való dörzsöléstől jelentéktelen (csak túlzottan szigorú esztétikai igényeket nem teljes mértékben kielégítő) kopások mutatkoztak a barnításon, elsősorban a szán éleken, tehát nem a funkcionális felületeken. Ez a megállapítás egyértelműen a felületi kikészítés megfelelő minőségére utal.

A fegyver markolata meglehetősen kicsi. Nem minden lövész kisujja tud a markolatra záródni. A tapasztalatok azt bizonyítják, hogy ez nem befolyásolja – lényegesen – a célzási pontosságot.

A fegyver szerkezete, működése

Az igen kis tömegű pisztoly, kis felületű felfekvéssel – a várakozással ellentétben – nem „üt nagyot" a tenyérbe a lövés során. Napi több száz lövés leadása, több napon keresztül is elviselhető, különösebb remegés vagy izomfáradtság nélkül.

A kakasprofil alacsony, de rovátkolt felülete a szán végének alakjával együtt megkönnyíti a kakas hüvelykujjal való felhúzását. Bizonyos körülmények között pl. vastag téli kesztyű viselésekor a kakas megfeszítése kicsit nehézkes, azonban a revolverező elsütőszerkezet e problémát ellensúlyozza.

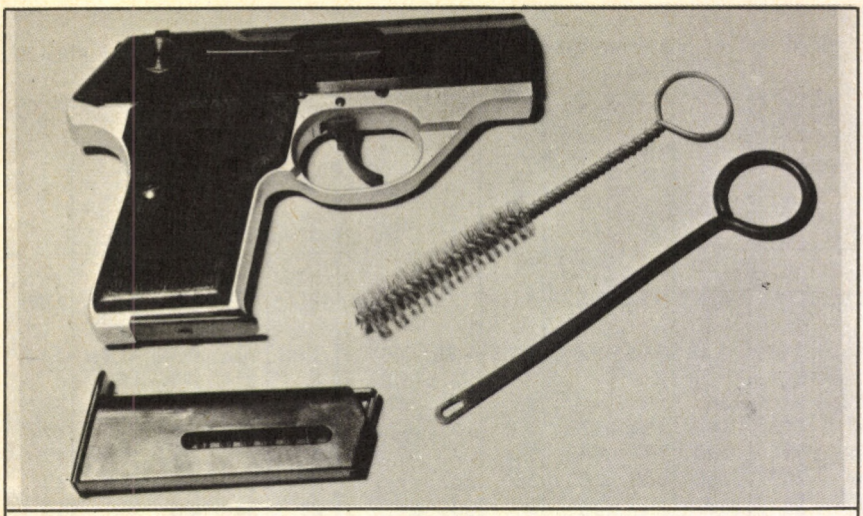
A pisztoly szerkezetét, egy mondatban jellemezhetjük: tömegzáras, külső kakasos, revolverező elsütőszerkezetű, szánba beépített forgóbiztosítóval ellátott repülő ütőszege van.

A revolverező elsütőszerkezet lehetővé teszi, hogy a már előzőleg csőre töltött, fesztelenített kakasú és kibiztosított pisztolyból az első lövést az elsütőbillentyű elhúzásával közvetlenül is le lehessen adni. A revolverező elsütőszerkezet precíz, jól kezelhető. Az elsütőbillentyűnek elég hosszú az útja, az elsütési erő 50–

1. sz. táblázat

Ismertebb 6,35 mm-es önvédelmi pisztolyok fontosabb adatai

Típus	Walther TPH	HK 4	ČZ
Gyártó	NSZK	NSZK	CSSZK
Kaliber (mm)	6,35	6,35	6,35
Tárkapacitás (db)	6	10	8
Csőhosszúság (mm)	72	85	64
Pisztoly hossza (mm)	137	157	128
Pisztoly tömege (g)	325	520	400
Kezdősebesség (m/s)		257	
Tűzgyorsaság (1/perc)		30	
Torkolati energia (J)	82	101 (?)	82



2. ábra: A jobb oldali nézet és tartozékai

65 N. Az elsütőrúd közvetlenül a kakas aljához kapcsolódik, s azt mindaddig előrefelé húzza, míg az elsütőrúd le nem csúszik a kakas hátsó helyzetében. Holtjátéka nincs, és ez sima, egyenletes elhúzást tesz lehetővé az egyes lövések között. Ez eltérő az olyan pisztolyok működésétől, mint pl. a német *Walther PP* és típuscsaládja, amelyeknél egy külön felhúzóemelő nyomja a kakast felfelé, és jelentős holtjátéka van, amely a nyomást hirtelen szünteti meg elsütőbillentyűt húzó ujjon, éppen akkor, amikor a lövés bekövetkezik.

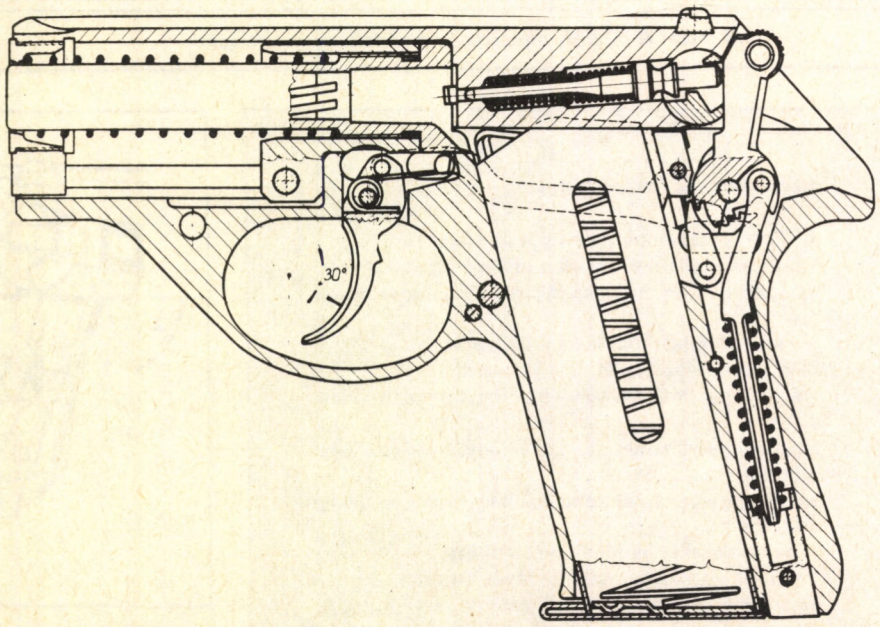
A kis szórású és kis erőt igénylő revolverezés gyengébb fizikumú nőknél és fiatal lövőknél sem okoz gondot, vagy túlzott szórásnövekedést. Ismétlőként használva, vagyis az első lövést követően, illetve akkor, amikor a kakast kézzel húztuk fel, az elsütési erő kb. 25 N, ekkor van egy kis csúszás és némi holtjáték, de ez ellenőrizhető marad. (Az egyik legnagyobb kezeléstechnikai probléma szokott lenni a revolverező pisztolyoknál – elsősorban a nagy teljesítményű hadi fegyvereknél – a revolverező és a normál ismétlőlövés hatása közötti különbség. Ennél a fegyvernél ez a differencia minimális.)

A pisztoly használhatóságát – a kis tömegén és méretein kívül – növeli a szánba elhelyezett forgóbiztosító.

A biztosító elhelyezése jó, könnyű használni. A forgóbiztosító lehetővé teszi, hogy a csőre töltést biztosított állapotú pisztollyal, veszélytelenül végezhessük el. A kakas ilyenkor a szánnal együtt előreszalad, de nem üt az ütőszegre, hanem csak a befordított biztosító hengeres felületére. Az ütközés következtében az ütőszeg nem tud előrelendülni, mert a biztosító ekkor az ütőszeget reteszelve tartja. Csőre töltés és kibiztosítás után a pisztoly tűzkész állapotban van. A forgóbiztosító további szerepe még az, hogy a tüzelés abbahagyása esetén a kakas a biztosító leforgatásával feszteleníthető legyen.

A pisztolyt fesztelenített kakassal csőre töltve és biztosítva veszélytelenül lehet hordani. A kakast biztonsági kimunkálással látták el, amelynek az a szerepe, hogy az elsütőemelő orráról véletlenül elszabadult kakas (például, ha a felhúzott pisztolyt elejtjük), ne üthessen az ütőszegre. Ilyenkor az előrecsapódó kakast útja közben az elsütőemelő orra – biztonsági kimunkálásánál fogva – megállítja, még mielőtt az az ütőszegre üthetne. A vizsgálatok során végrehajtott dobálási, ejtegetési próbák során a csőre töltött pisztoly 3–5 m távolságra betonra többször ledobva működőképességét megtartotta, ugyanígy 2–3 m távolságból deszka-, illetve betonfalnak csapva szintén. Az ejtegetési próba 1 m; 1,5 m és 2,2 m magasságból történt betonra és döngölt földre: biztosítva elsütés nem következik be, de kibiztosítva a kakas felhúzott, vagy leeresztett állapotában a fegyver elsül.

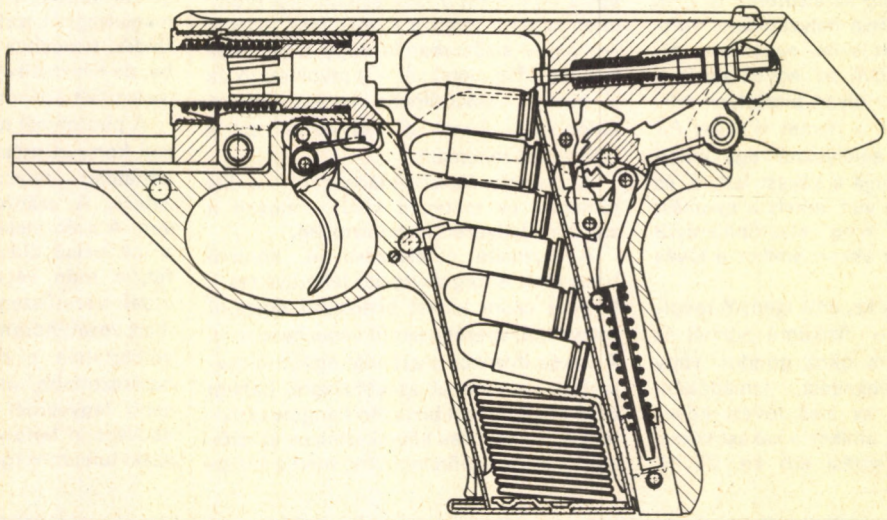
A pisztolynál elődjeihez képest szerkezeti korszerűsítésnek számít a szán gyakorlatilag – teljes hátrasiklás közbeni vezetése. A szánnak kettős megvezetése van. A szán elején fecskefarkú vezetőléc a tok belső oldalába mart vezetősínben fut, a szán végén pedig egy mindkét oldali vezetőszem a tok külső oldalába mart vezetőhoronyban mozog. Ennek következtében a szán megvezetése jóval határozottabb, mint számos sokkal erősebb fegyvernél. A szán végigvezetése kedvezően befolyásolja a fegyver lövésszaki tulajdonságait is.



3. ábra: A pisztoly szerkezeti metszete üres állapotban

7,65 mm-es pisztolyok fontosabb adatai — *2. sz. táblázat*

típus	AP7,65	APK7,65	FNDA	M27	M50	Mauser	M38 Sauer	Walther PP	Walther PPK	HK4	M81	M57B	M70	M1910	P230	R–78
Gyártó	MNK	MNK	Bel-gium	CSSZSZK		NSZK	NSZK	NSZK	NSZK	NSZK	Olaszo.	Japán	JSZK	Bel-gium	Svájc	MNK
Kaliber (mm)	7,65	7,65	7,65	7,65	7,65	7,65	7,65	7,65	7,65	7,65	7,65	7,65	7,65	7,65	7,65	7,65
Tárkapacitás (db)	8	7	12	8	8	8	8	8	7	9	12	8	8	7	8	6
Csőhosszúság (mm)	100	86		99	97	86	85	99	86	85	97	90	94	89		72
Pi. hossza (mm)	177	157	170	160	173	165	159	173	155	157	172	150	200	152		140
Pi. tömege (g)	600	520	640	710	681	596	738	682	568	520	665	600	740	582	515	450
Kezdősebesség (m/s)	300	295	290	299	280	290	328	290	280	302	300	300	300	299	300	297
Tűzgyorsaság 1/perc				30	35	30	24	30	30	30		24	24	35	40	48
Célzott lőtáv				40	40	40	30	40	40	27		40		40		40
Torkolati energia (J)							176	196	186							209

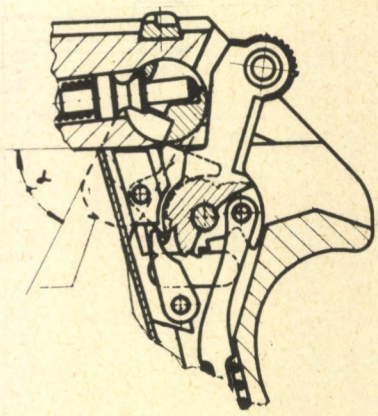


4. ábra: A pisztoly metszete az első töltény betöltésekor

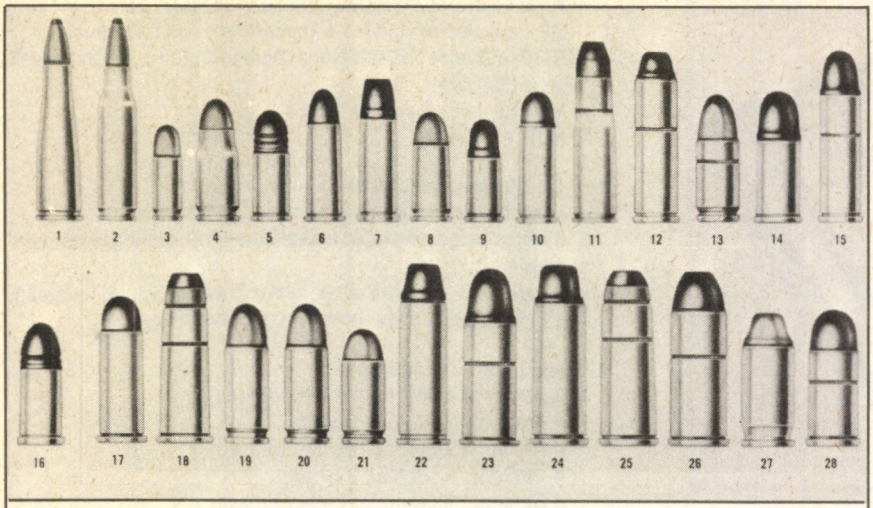
3. sz. táblázat

Átütési vizsgálatok eredményei

– 10 m távolságból	1" fenyődeszkát minden lövés átütötte 1 mm-es acéllemezt minden lövés átütötte amerikai gyártmányú páncélmellényt minden lövés átütötte Kis méretű falazótéglát nem ütötte át Lyukacsos falazótéglát nem ütötte át
– 15 m távolságból	amerikai gyártmányú páncélmellényt minden lövés átütötte
– 25 m távolságból	amerikai gyártmányú páncélmellényt minden lövés átütötte
– 35 m távolságból	amerikai gyártmányú páncélmellényt minden lövés átütötte
– 50 m távolságból	1" fenyődeszkát minden lövés átütötte 1 mm-es acéllemezt minden lövés átütötte amerikai gyártmányú páncélmellényt nem ütötte át
– 100 m távolságból	1" fenyődeszkát minden lövés átütötte 1 mm-es acéllemezt minden lövés átütötte



5. ábra: Forgóbiztosító biztosított helyzetben



6. ábra: Használatos pisztoly és revolvertöltények: 1 – *22 Remington JET Magnum;* 2 – *221 Remington FIRE BALL;* 3 – 6,35 mm-es 4 – 7,65 mm-es *Parabellum;* 5 – 32 *Short Colt;* 6 – 32 *Long Colt;* 7 – 32 *Colt New Police;* 8 – 7,65 mm-es *Browning Short;* 9 – 32 *Smith & Wesson;* 10 – 32 *Smith & Wesson Long;* 11 – 32–20 *Vinchester;* 12.a – 357 *Magnum;* 12.b – 357 *Magnum;* 13 – 9 mm-es *Parabellum;* 14 – 38 *Smith & Wesson;* 15.a – 38 *Special;* 15.b – 38 *Special;* 15.c – 38 *Special;* 15.d – 38 *Special;* 15.e – 38 *Special;* 16 – 38 *Short Colt;* 17 – 38 *Long Colt;* 18 – 38–40 *Winchester;* 19 – 38 *Super Automatic Colt;* 20 – 38 *Automatic Colt;* 21 – 9 mm-es *Browning Short;* 22.a –41 *Magnum;* 22.b – 41 *Magnum;* 23– 44 *Smith & Wesson Special;* 24.a – 44 *Remington Magnum;* 24.b – 44 *Remington Magnum;* 25 – 44–40 *Winchester;* 26 – 45 *Colt;* 27.a – 45 *Browning;* 27.b – 45 *Browning;* 28 – 45 *Browning Rim*

A pisztolytok alumíniumötvözetből készült.

A cső anyaga acél, s furata végig krómozott. Technológiai újdonságnak számít a cső-csőszakáll vákuumforrasztása, amely a korábban alkalmazott menetforrasztásos technológiát egyszerűsítette a korábbinak megfelelő kötésszilárdsággal. Eltérően számos más típustól, a pisztoly csöve nincs a tokhoz rögzítve, hanem a szánnal együtt kivehető. Az alkatrészek illesztése, szerelése jó, így az összeszerelt pisztolynál a csőnek nincs játéka.

A 7,65 mm-es pisztoly jó hatásadatokkal rendelkezik (3. sz. táblázat), könnyen kezelhető, jól rejthető fegyver. Hatásadataihoz képest méretei kicsik, világszínvonalon álló fegyver, így nemzetközi érdeklődésre is számot tarthat.

A jóslat – a nemzetközi érdeklődésről – bevált, ennek illusztrálására befejezésként idézzük a GUNS REVIEV ide vonatkozó cikkének végét: „A FÉG-pisztoly egyike a legjobbaknak a maga nemében, amelyet alkalmunk volt kezelni. Igen alkalmas fiatal lövőknek és főleg nők részére. Ez a pisztoly nagyon jó benyomást tett ránk, s örömmel említjük meg, hogy kiskereskedelmi ára is csak 114 £."

Egerszegi János

PROG–LOG
Programozható digitális oktatóberendezés

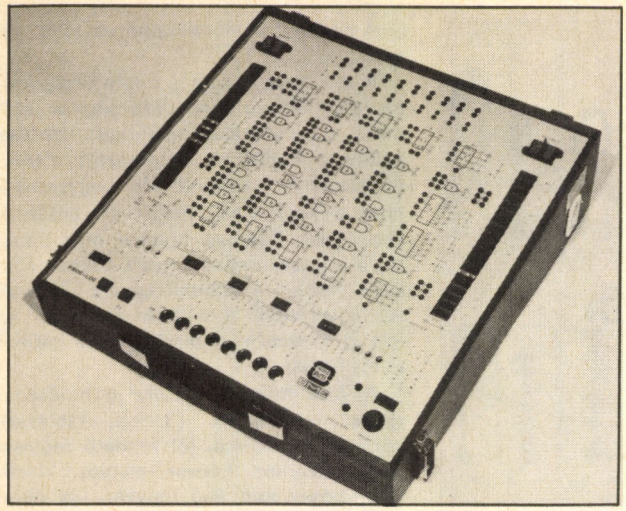
Ma már nemcsak az elektronikai iparban, hanem ettől nagyon távol eső területeken is szükség van a logikai áramköri, illetve digitális technikai alapismeretekre és kapcsolásokra. A különböző ipari gyártóberendezések vezérlése, a biztonságtechnikai eszközök, a forgalomirányítás, az orvostechnika újabb eszközei, az automata háztartási gépek, az elektronikus játékok, zsebszámológépek és sok más berendezés működése nem érthető meg a logikai kapcsolások, digitális alapáramkörök ismerete nélkül.

A digitális technikát széleskörűen alkalmazzák haditechnikai területen is. Akár a különböző haditechnikai eszközök gyártását, akár az eszközök irányítását, kezelését tekintjük.

A PROG–LOG berendezés integrált áramkörös oktatási segédeszköz, amely az integrált logikai áramkörök tulajdonságai megismeréséhez, a logikai áramkörök kapcsolástechnikájának megértéséhez, a logikai algebra és bináris aritmetika szabályainak begyakorlásához, digitális rendszertechnikai egységek összeállításához és kipróbálásához egyaránt felhasználható.

A PROG-LOG oktatási alkalmazásának főbb lehetőségei

- logikai alapáramkörök funkciói;
- Boole-algebra szabályai;
- logikai igazság és állapottáblák;
- kettes számrendszer;
- kódolás, dekódolás;
- félvezető digitális tárolóelemek működése;
- regiszterek működése;
- számláló áramkörök;
- digitális órák;
- logikai vezérlések;
- bonyolultabb logikai kapcsolások;
- bináris műveleti egységek;
- digitális számológépek alapegységei;
- bonyolult digitális áramkörök összeállítása kísérleti célokra.



A PROG–LOG használatának lehetőségei

A berendezés hordozható. Saját tápegységgel rendelkezik, 220 V-os váltakozó feszültségű hálózatra csatlakoztatható. Teljesítményigénye kb. 20 VA berendezésenként. A csatlakozópontokra kivezetett feszültség 0 +5 V egyenfeszültség, amely a kezelőre teljesen veszélytelen. A logikai kapcsolások létrehozása – a beépített, illetve bedugaszolható elemek között – a berendezés tartozékát képező dugaszolózsinórokkal történhet.

A bemeneti jeleket a berendezésbe épített kétállású kapcsolók és a nyomógombok adják, a kimenetek állapotát jelzőlámpákról (LED) lehet leolvasni.

Lehetőség van más be- és kimeneti egységek (pl.: ANALOG–HIBRID kis számítógép, másik PROG–LOG berendezés, illetve egyéb TTL-áramkörökből felépített egységek) csatlakoztatására is.

A berendezésben elhelyezett TTL-áramkörök köre bővíthető, a bonyolultabb kapcsolásokhoz a berendezésen elhelyezett integrált áramkör foglalatokba lehet dugaszolni a berendezésben nem alkalmazott TTL-áramköröket is.

A PROG–LOG beépített áramkörválasztékai

2 bemenetű NAND-kapu	8 db (2×SN7400N)
3 bemenetű NAND-kapu	6 db (2×SN7410N)
4 bemenetű NAND-kapu	4 db (2×SN7420N)
4 bemenetű AND–OR inverter	4 db (2×SN7451N)
Master–Slave J–K flip–flop	8 db (8×SN7472N)
Decimális számláló	2 db (2×SN7490N)
BCD-átkódoló	2 db (2×SN7442N)
Óragenerátor 1 Hz–100 kHz, közbenső osztásokkal	1 db
Kijelzőlámpa 3×12 db	36 db
Kétállású kapcsoló	8 db
Nyomógomb (pergésmentesített)	2 db
14 kivezetésű IC-foglalat	2 db
16 kivezetésű IC-foglalat	2 db

Példa gyakorlati tematikája (kezdők számára)

1. A berendezés kezelőszervei:
   - be- és kikapcsolás;
   - csatlakozó hüvelyek és zsinórok;
   - kapcsoló–lámpa kapcsolat 0–1, ill. igen-nem;
   - nyomógomb–lámpa kapcsolat impulzus;
   - óra–lámpa kapcsolat időzített impulzussorozatok;
   - TTL-áramkörök kapcsolási szabályai.

2. Logikai alapműveletek:
   - NAND-kapuk igazságtáblája;
   - NOT-művelet (inverter);
   - AND-művelet előállítása NAND- és NOT-ból;
   - OR-művelet előállítása a bemenetek invertálásával;
   - NOR-művelet előállítása a bemenetek és a kimenetek invertálásával;
   - implikációk előállítása
   - XOR előállítása.

3. A De Morgan-szabályok és ellenőrzésük:
   - az alapazonosságok ellenőrzése 2 változóra;
   - 3 változós igazságtábla realizálása konjunktív normál alak alapján;
   - 3 változós igazságtábla realizálása kiemelés alapján.
   - a bináris összeadás eredmény és átvitel képzése.

4. Több kimenet előállítása:
   - 2 bemenet állapotainak dekódolása;
   - 4 bemenet kódolása 2 biten;
   - 3 bemenet állapotainak dekódolása;
   - 8 bemenet kódolása 3 biten;
   - 4 bemenet állapotainak dekódolása;
   - BCD számábrázolás;
   - paritásbit generálás.

5. Billenőkör-(flip-flop) kapcsolások I.:
   - egyszerű R–S flip-flop;
   - kapuzott bemenetű R–S flip-flop;
   - D flip-flop;
   - több bites összeadó kapcsolás építése, ellenőrzése.

6. Billenőkör-(flip-flop) kapcsolások II.:
   - Master–Slave J–K flip-flop felépítése;
   - működés ellenőrzése;
   - shift regiszter felépítése;
   - működés ellenőrzése, időzítésdiagram-felvétel.

7. Soros-párhuzamos (párhuzamos-soros) kódátalakítás:
   - soros bemenetű, párhuzamos kimenetű regisztersor építése, ellenőrzése;
   - párhuzamos bemenetű, soros kimenetű regisztersor építése, ellenőrzése;
   - recirkulációs tároló építése, ellenőrzése.

8. Számlálók I.:
   - bináris számlálók J–K flip-flopokból;
   - órajelleosztás számlálóval;
   - visszacsatolt számlálók;
   - 3 bites, 6-ig számláló kapcsolás;
   - 4 bites, 10-ig számláló kapcsolás;
   - a digitális órák elve.

9. Számlálók II.:
   - visszaszámláló kapcsolás;
   - oda-vissza számláló kapcsolás;
   - decimális (BCD) számláló kapcsolások.

10. Ütemvezérlés:
    - egyszerű útkeresztezés forgalmi lámpa vezérlése;
    - egyenlőtlen idejű forgalmi lámpa vezérlése;
    - több irányú forgalom lámpáinak vezérlése.

11. Programvezérlés:
    - utasítások dekódolása, végrehajtása;
    - váltás a következő utasításra;
    - több fázisból álló utasítások végrehajtása.

A PROG–LOG felhasználói kézikönyve sok feladatot tartalmaz, amelyeket a gyakorlati foglalkozásokon részt vevők gyakorlatban oldhatnak meg a berendezés segítségével, a feladatokkal kapcsolatban feltett kérdések megválaszolása a kapcsolások működésének mélyebb megértését segíti elő.

A. V.

A Magyar Néphadsereg kísérleti repülőgépei 1948–1950

A cikk III. díjat nyert a HADITECHNIKA 1984-es pályázatán. Hosszú átfutási időnk miatt szerkesztőségünk hozzájárulásával a Repülés, Ejtőernyőzés c. folyóirat időszerűsége miatt az 1985. 1., 2., 3. számaiban részletekben közölte. (A Szerk.)

Az 1948-ban megteremtett új magyar légierő számos olyan repülőgéptípus iránti igénnyel lépett fel, amelyeket magyar tervezésű és gyártású konstrukciók is ki tudtak elégíteni. A Magyar Néphadsereg képviselői és a korabeli repülőgépgyárak (méreteiket tekintve inkább műhelyek) kiküldöttei ezért 1948. május 22-én Mátyásföldön értekezletet tartottak, ahol körvonalazódtak a hadsereg követelményei, illetve elhangzottak a gyárak ajánlatai. Az esztergomi Aero Ever gyár így vállalta az *R–18*, míg a Sirály Repülőgépgyár Kft. a *Daru II.* futárrepülőgépek prototípusainak elkészítését. A Dunai Repülőgépgyár Rt. az *SG–2* iskolagép megépítését ajánlotta fel. (1) E három kísérleti repülőgép sorsát követjük figyelemmel a továbbiakban új, eddig fel nem tárt levéltári források alapján.

Az R–18 Kánya

Az első megrendelt repülőgép az R–18 volt. Terveit idősebb Rubik Ernő még 1944-ben elkészítette, de megvalósításukra a háborús események miatt nem kerülhetett sor. A kidolgozott tervek és néhány kész szerkezeti elem birtokában vállalta az esztergomi Aero Ever gyár egy futárgép elkészítését. A Honvédelmi Minisztérium hivatalos megrendelésére 1948. június 24-én került sor. (2) Az 1963-ban Kossuth-díjat kapott tervező ennél a konstrukciójánál a felsőszárnyas megoldást választotta, mert ez az elrendezés kis sebesség mellett is kitűnő repülőtulajdonságokat eredményezett, lefelé jó kilátást tett lehetővé. A kétszemélyes, merev futóműves repülőgép vegyes építésű volt. Az *R–18* különlegessége a szárny belépőélére mereven beépített résszárny volt, segítségével a gép nagy állásszöggel és igen lassan tudott repülni, miközben stabilitása nem csökkent. Az aránylag széles sebességtartomány kihasználását állítható fékszárnyberendezéssel oldották meg. A repülőgépbe egy *Walter Major 4–1.* típusú, 130 LE-s (96,98 kW-os), négyhengeres, soros, léghűtéses motort építettek be. (3) Az E–524 gyártási számú, I–002 lajstromjelű prototípus 1949. majus 18-án emelkedett először a levegőbe. (4) A repülőgép a *Kánya* típuselnevezést kapta. Érdekességként jegyeznénk meg, hogy az építés alatt még a *Gém* elnevezés volt érvényben. (5)

1949 júniusának elején a lengyelországi Zarban nemzetközi vitorlázóversenyt rendeztek, amelyen magyar sportrepülők is részt vettek. Magyarországon ekkor egyedül a még berepülés alatt álló *Kánya* volt alkalmas vitorlázóvontatásra, ezért a honvédség a rövidített teljesítménymérések alapján egy alkalmassági bizonyítványt állított ki, és a gépet május 28-án HA–RUA polgári lajstromjellel az Országos Magyar Repülő Egyesület (OMRE) rendelkezésére bocsátotta a verseny időtartamára. (6) Az *R–18* maga után vontatva egy *Futár* típusú vitorlázógépet, sikeresen vizsgázott a Kárpátok átrepülésével és közreműködésével a nemzetközi versenyen. (7)

A repülőgép bemutatkozása vitorlázóvontatóként olyan sikeres volt, hogy az OMRE is megrendelt egy példányt az ekkor már Sportárutermelő Vállalattá átszervezett esztergomi gyártól. Az E–525 gyártási számú, HA–RUB lajstromjelet viselő repülőgép építése során hasznosították már a prototípussal szerzett tapasztalatokat. A módosított, ezért *R–18B* típusjelzésű *Kánya* próbarepülésére 1949. június 11-én került sor az esztergomi repülőtéren. A katonai berepülőpilóták szerint az *R–18B* típus tulajdonságai sokkal jobbak voltak, mint az első változaté. Sikerült például a nekifutási távolságot 80 m-ről 60 m-re csökkenteni, azonos típusú motor beépítése mellett is javult a földközeli maximális sebességértéke és az 1000 m-re való emelkedés ideje is csökkent. (8)

A rendkívül kedvező tapasztalatok alapján a Haditechnikai Intézet javasolta a módosított példány sorozatgyártását és a honvédségnél való rendszeresítését. A bemutatóra 1949. szeptember 19-én sor is került, de a szakemberek javaslatai ellenére különböző okokból nem született döntés rendszeresítésére. (9) A honvédségi tulajdonú HA–RUA (volt I–002) lajstromjelű példányt is 1951-ben átadták a sportrepülésnek. 1953-ban végre zöld utat kapott a Kánya további gyártásának ügye. Az ezt követő években hét újabb példányt állítottak elő Esztergomban, HA–RUC-tól kezdődő lajstromjelzéssel, amelyek évekig szolgálták a sportrepülést, mint vontatógépek. Ebbe az újabb *R–18C* típusjelzésű változatba már a csehszlovák *Walter Minor 6–III.* 160 LE-s (117,76 kW-os) hathengeres, soros motort szerelték, amit idővel az azonos teljesítményű szovjet *M–11R* öthengeres csillagmotorral pótoltak. Ezzel természetesen változtak a hosszméretek és némiképp a különböző technikai mutatók is. (10)

A Daru II. futárrepülőgép

A másik futárrepülőgép, a *Daru II.* mintapéldányát 1948. június 26-án rendelték meg a Timót utcai Sirály Repülőgépgyár Kft.-tól. A háromüléses, egymotoros repülőgép leszállításának 110 000 forintos költséggel az év augusztus 15-ig meg kellett történnie. (11) Eleinte úgy tűnt, hogy a határidő betartásával nem is lesz gond. A Műegyetemi Sportrepülő Egyesület tervezőirodájában Zámolyi Ferenc vezetésével már 1942-ben elkészült az *M 28 Daru* típuselnevezésű felsőszárnyas, 160 LE-s (117,76 kW-os) motorral rendelkező vontatógép terve. Építését is megkezdték, acélcső szerkezetű törzse kisebb sérülésekkel átvészelte a háború viszontagságait. A Sirály gyár műszaki vezetője, Lakatos Emil átdolgozta az eredeti műszaki dokumentációt 240 LE-s (176,64 kW-os) *Argus As.—10C* motor beépítésére, és megváltoztatta a futószerkezetet is. (12)

A szerkezeti változtatások (a háború alatt elveszett eredeti stabilitási számítások újbóli elvégzése), a részletrajzok hiánya azonban erősen hátráltatta az 1948 nyarán ismét megkezdett munkát. Miután nyilvánvalóvá vált, hogy a kitűzött határidőre a vázolt okok miatt nem lehetett elkészülni, a honvédelmi tárca hozzájárult az átadás 1949. január 20-ig tartó elhalasztásához. (13) 1948. december 14-ig megtörtént a repülőgép 65%-os részátvétele, de ekkor újabb bonyodalom késleltette végleges elkészültét: a gyár zilált pénzügyi helyzete. Bár az üzem állandóan el volt látva katonai és egyéb megrendelésekkel,

1. Az I–002 lajstromjelű R–18 Kánya *a Magyar Néphadsereg első felségjelzésével*

munkája mégsem volt kifizetődő. Többször is előfordult, hogy szakmunkásai nem kapták meg illetményeiket, és nem állt rendelkezésre megfelelő pénzösszeg anyagvásárlásra sem. A Sirály gyárat ezért az OMRE vette kezelésébe és beolvasztotta központi műhelyébe. A honvédség illetékesei igéretet kaptak, hogy 1949. március 15-ig elkészül a *Daru II.*, és csak ezt követően kerül sor a repülőgépgyár felszámolására. (14)

Újabb hónapok teltek azonban el érdemleges munka nélkül. Végül 1949. szeptember 12-én Mátyásföldön, az 1. önálló honvéd repülőgép-javító műhelynél került sor átvételére. Ekkor szereltek be a gépbe egy, a háború után roncs állapotban megmaradt, kijavított *Argus As. —10C* típusú, 240 LE-s (176,64 kW-os), nyolchengeres, soros, léghűtéses motort, amit egy *Fieseler Fi–156* típusú repülőgéphez való eredeti légcsavarral láttak el.(15)

A 0033. gyártási számú, G–004 lajstromjelű *Daru–II.* először 1949. november 4-én emelkedett a levegőbe a mátyásföldi repülőtéren. A berepülés után a repülőgépen kisebb alakítások, javítások, motor- és légcsavarcsere vált szükségessé, amelyeket a javító műhely elvégzett. A javítások utáni ismételt repülési próba 1950. január 9-én történt meg, amikor a gép elnyerte a szakemberek tetszését.(16) A felsőszárnyas, vegyes építésű, merev futóműves repülőgép a réselt orrsegédszárny és a réselt ívelőlapok alkalmazása miatt csak igen rövid fel- és leszállópályát igényelt. Az igen kellemes repülőtulajdonságokkal rendelkező géptípus további sorsa méltatlanul viszontagságos volt. A megfelelő ipari háttér hiánya miatt sorozatgyártására nem került sor. Egyetlen megépült példányát a honvédség 1950 nyarán átadta a sportrepülésnek, ahol HA–DAR polgári lajstromjelzéssel éveken keresztül mint igen sikeres vontatógép szerepelt. Sajnos az 50-es évek második felében – oly sok géptípushoz hasonlóan – kiselejtezték.(17)

2. A Daru II. *magyar légierő 1949-es felségjelzésével (Winkler archiv.)*

A kísérleti repülőgépek legfontosabb technikai adatai:

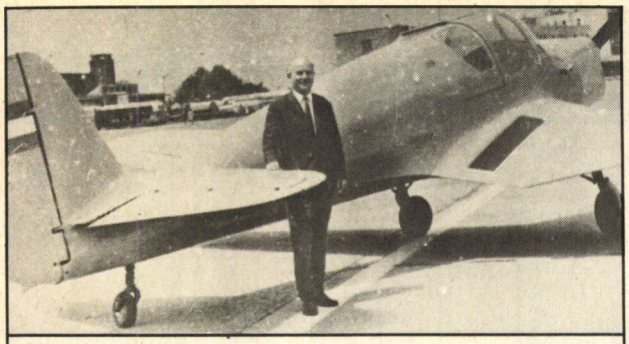
Típus	Fesztáv	Hossz	Magasság	Üres tömeg	Repülő-tömeg	Max. seb.
	méter			kg		km/h
R–18A	11,60	7,50	2,08	410	690	175
Daru II.	12,00	8,10	2,70	620	850	290
SG–2	9,50	7,80	2,10	480	680	220

Az SG–2 sport- és iskola-repülőgép

1948 nyarán a Magyar Néphadsereg légierejének megteremtése terén legfontosabb feladat volt az új repülő-hajózó állomány tömeges kiképzése. Az alapfokú kiképzés repülőgépszükségletét a Honvédelmi Minisztérium illetékesei több forrásból remélték biztosítani. Így – a külföldi beszerzések mellett – felmerült egy magyar tervezésű és építésű iskolagéptípus megteremtésének gondolata is. Az 1948. május 22-i repülőgép-gyártási értekezleten a katonai érdeklődés láttán a Dunai Repülőgépgyár Rt. vállalta a tervezés alatt álló *SG–2* kísérleti repülőgép megépítését. A katonai igények egybeestek a sportrepülés célkitűzéseivel, ugyancsak 1948 májusában hirdette meg repülőgép műszaki pályázatát az OMRE is. Az 1949. január 19-i eredményhirdetésen derült ki, hogy a motoros, kétüléses iskolagép-kategória győztese a Samu Béla és Geönczy Pál által szerkesztett *Kékmadár* jelzésű *SG–2* lett.(18) Az előjelek tehát igencsak kedvezőek voltak: a két kiváló tervező személye, a sokra értékelt terv, katonai és polgári érdeklődés a megépítendő példányok iránt – megfelelő garanciának tűnt a repülőgéptípus sikeréhez.

A tervezett repülőgép a sportrepülés és az alapfokú kiképzés céljaira készült, kétüléses zárt kabinnal. A két ülés egymás mellett helyezkedett el, amiről akkoriban élénk vita folyt szakkörökben. Az *SG–2* különlegessége, a könnyűfém héjszerkezetű törzs megtervezése, majd megépítése nagy feladatot jelentett, hiszen ez magyar viszonylatban teljesen újszerű megoldás volt. Az előzetes tervek szerint a szárny is fémépítésű lett volna, futóműve pedig mechanikusan, kézi erővel bevonható.(19) Samu Béla még 1948 májusában szóbeli megbízást kapott a Haditechnikai Intézettől a tervek elkészítésére, és a gyár is megkapta a honvédség június 25-én kelt megrendelését két darab *SG–2* típusú repülőgépre 150 000 Ft-os irányáron, utókalkulációs alapon. (20) A Magyar Néphadsereg a repülőgépeket *Rigó* típuselnevezéssel rendszeresítette volna. (21) A minisztérium hozzájárult ahhoz, hogy a Szigethalom határában levő Dunai Repülőgépgyár Rt. a prototípus faépítésű szárnyát alvállalkozóval készíttesse el. A gyár a tervező Geönczy Pál július 12-i ajánlatára annak üzeméhez, az Aerosport repülőgépgyárhoz fordult, de július 26-i megrendelésére nem kapott választ. Az Aerosport ugyanis időközben az OMRE központi műhelyévé vált, amely elsősorban sportrepülőgépek javításával foglalkozott, sőt kívülről jövő megbízások elvégzésére joga sem volt. A Dunai Repülőgépgyár Rt. szeptember 6-án döntőbírónak a Honvédelmi Minisztériumot kérte fel, de az a több hónapos időveszteséget a panasztevő hibájául rótta fel. (22)

A repülőgép megépítésének összes munkálatait tehát a szigethalmi gyárban kellett elvégezni. Samu Béla 1948. július 14-től december 1-ig a tervrajzok 90%-át átadta a gyárnak, ahol a rajzok alapján több alkatrész el is készült. Bár a gyár 1949. május 18-án igéretet tett, hogy az *SG–2* faszárnyas prototípusa július végéig elkészül és elkezdik a fémszárnyas változat építését is, (23) de a további munkát a megfelelő



3. Az SG–2 és tervezője, Samu Béla (Winkler archiv)

szerszámgépek és anyagok hiánya hátráltatta. A repülőgépet a csehszlovák *Walter Minor 4–III.* típusú, 105 LE-s (77,28 kW-os), négyhengeres, soros, léghűtéses motorral látták el. Az elsőnek kijelölt, eredeti gyári csomagolású motor vezértengelye az 1949. október 29-i anyagvizsgálatokon kimutatott repedés miatt azonban nem kerülhetett beépítésre. Sajnos hasonló hibák mutatkoztak a másodiknak kiszemelt motornál is. (24) Az év végére azonban elhárultak az akadályok, a repülőgép berepülésre készen állt.

A Csepel Autógyár képviselői (ez lett a Dunai Repülőgépgyár Rt. jogutóda) 1950. január 3-án adták át a 001. gyártási számú, *SG–2* típusú repülőgépet a Magyar Néphadsereg illetékeseinek. A repülőgép első repülésére is ezen a napon került sor a gyári repülőtéren. A repülőgép kormányhatásai a vadászgépekéhez hasonlóak voltak, sőt egy iskolagép számára ez a mozgékonyság már túlzott is volt. Sajnos az építésnél a tervezettnél rosszabb minőségű anyagokat is fel kellett használni, így a repülőgép tömege az előzetes elképzelésekhez képest nagyobb lett. Az emelkedőképesség fokozása érdekében szükségessé vált egy nagyobb teljesítményű motor beépítése. Gondokat okozott a futómű megoldása is. A motorcserét és a futómű átalakítását meg is kezdték, de már nem fejezték be. A megrendelt második példány gyártását is leállították.(25)

A Csepel Autógyár ugyanis 1950. augusztus 17-én benyújtotta számláit az elvégzett munkákért több mint 1 225 000 forint összegben. Ez az akkoriban rendkívül magas összeg abból is adódott, hogy a gyár előkészületeket tett a típus sorozatban való előállítására, ennek költségei azonban az egyetlenegy mintapéldányt terhelték. Több megépült gép esetén a törőpróbák költsége is megoszlott volna. Bár a honvédség kérésére a Kohó- és Gépipari Minisztérium a számlázott összeget közel egymillió forintra csökkentette, de a magyar légierő vezetői a további kísérletezést és a gyártást leállították.(26) Az elkészült prototípus jelenleg a Közlekedési Múzeum birtokában van.

A három repülőgép sorsa sok vonatkozásban azonosan alakult. Az *R–18* típust kivéve csak egy-egy példány épült belőlük, azok is a leírt hányattatások közben. 1950-ig a kis repülőgépgyártó üzemeket sorra felszámolták, a Dunai Repülőgépgyár Rt. pedig profilt váltott: Csepel Autógyár néven a magyar teherautógyártás fő bázisa lett. A vázolt okok miatt az *R–18*, a *Daru–II.* és az *SG–2* repülőgépek magyar viszonylatban előremutató konstrukciójuk ellenére sem válthatták be a hozzájuk fűzött reményeket.

JEGYZETEK

1. Hadtörténelmi Levéltár – HL –, a Honvédelmi Minisztérium 1948. évi elnökségi iratai – HM 1948–eln. 24.627.
2. Uo. a Honvédelmi Minisztérium 1948. évi elnökségi iktatókönyvei – HM 1948/eln. ikt. – 23.148.
3. N(agy) E(rnő): R 18 „Kánya". A magyar népi demokrácia első új típusú motoros gépe. – Magyar Repülés, 1949. 11. sz., 195. o.
4. HL. a Haditechnikai Intézet 1949. évi általános iratai – HTI 1949/ált. – 71.271. Megtalálható az 1949. évi nyílt iratok 47. őrzési egységében a 74. fólión – 1949/Ny. 47 őe., 74. f.
5. A Honvédelmi Minisztérium Kfcs. XI. (repülő) osztálya 1948. október 18-án szabályozta a repülőgépek elnevezését. Ld. HL Kossuth Akadémia 1949/eln. 1.055.
   A Gém elnevezést hivatalosan csak 1949. szeptember 15-től váltotta fel a Kánya forma! Uo. HM 1949/eln. 36.652.
6. Lásd a 4. lábjegyzetet!
7. A Magyar Repülés több ízben is foglalkozott a zari versennyel. Így pl. 1949. 11. sz., 199. o.; 13. sz., 239. és 241–243. o.; 14. sz., 258. o.
8. HL HM 1949/eln. 27.559.
9. Uo. HM 1949/eln. HVK. 302.075.
10. Adatok az R–18C Walter „Minor" 6–III. motorral felszerelt változatára: Repülés, 1953. 22. sz., 6. o. és Winkler László: Magyar repülőkonstrukciók Rákostól napjainkig. 20. rész. – Repülés, űrrepülés. 1968. 12. sz., 8. o.
    Az M–11R motoros változatra ld. The Macdonald Aircraft Handbook. Összeáll. William Green. London, 1964. 34. o.
11. HL HM 1948/eln. 23.145.
12. Winkler László: Magyar repülőkonstrukciók ... i. m. 18. rész. – Repülés, űrrepülés. 1968. 10. sz., 8. o., illetve Csanádi Norbert–Nagyváradi Sándor–Winkler László: A magyar repülés története. Második, bővített kiadás. Bp., 1977. 164. o.
13. HL HM 1948/eln. ikt. 50.472.
14. Uo. HM 1949/eln. 8.203.
15. Légierő-parancsnokság 1.728/1950. Megtalálható: 1950/Ny. 143. őe.
16. Uo.
17. Lásd a 12. lábjegyzetet!
18. Magyar Repülés, 1949. 2. sz., 19–20. o.
19. HL Légierő Hadtápszolgálat 03743/1950. Megtalálható: 1950. évi titkos iratok – 1950/T. – 341. őe. 725–743. f.
20. Uo. Légierő-parancsnokság 03049/1950. Megtalálható: 1950/T. 85. őe. 67–72. f., valamint HM 1948/eln. ikt. 26.537.
21. Lásd az 5. lábjegyzet első bekezdését!
22. HM 1948/eln. 35.557.
23. Légierő-parancsnokság 02015/1950. Megtalálható: 1950/T. 114. őe. 1175–1179. f.
24. HM 1949/eln. 47.158.
25. Lásd a 19. lábjegyzetet!
26. Uo.

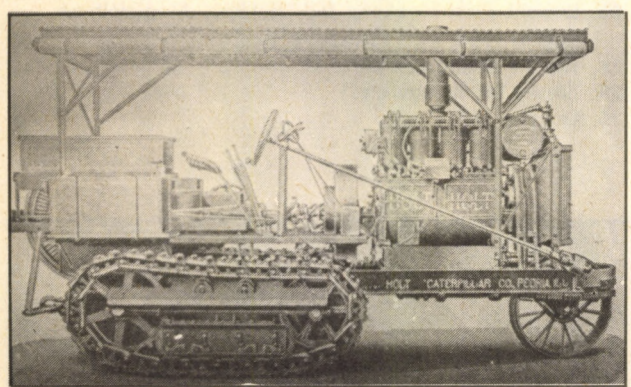
A magyar tüzérség első lánctalpas vontatója

Az 1867-es kiegyezést követően alakult meg a magyar királyi honvédség. Az osztrák hadvezetőség azonban még hosszú. ideig késleltette a honvéd tüzérség megalakítását, csak 1912-ben volt lehetséges az önálló honvéd tüzérség felállítása. Ebben az időben az osztrák–magyar nehéztüzérség már gépesítve volt. Az 1911 M 30,5 cm űrméretű mozsár szállítására az Austro–Daimler gyártmányú négykerék-meghajtású *12 M Zugwagen* típusú vontatót használták. A 30,5 cm-es mozsarak kipróbálása, belövése, lőelemeinek megállapítása az újonnan létesített hajmáskéri tüzérségi lőtéren történt. Tüzérségünk szervezői amerikai gyártmányú *Holt–Caterpillar* lánctalpas traktort is, mely a mezőgazdasági nagyüzemekben már jól bevált. A *Caterpillart* 1906-ban szabadalmaztatta Benjámin Holt, és négyévi próba után a gyártást elkezdhették. Az Egyesült Államok Illinois államának 1910. évi országos kiállításán szerepelt először a *Caterpillar Gasolin Tractor,* melyet a Holt Manufacturing Company Stocktonban (California) és Peoriában (Illinois) levő üzemeiben gyártott. 1911-ben már több mint 100 db traktort hoztak forgalomba. Magyarországon először 1912-ben alkalmazták dr. Steiner Leó Somogy megyei berdóci gazdaságában. Ő látta el egyébként a Holt-Caterpillar Company hazai vezérképviseletét is.

A *Holt–Caterpillar* traktor főbb jellemzői: lánctalpas, hajtóműve négyütemű, négy álló hengertípus. A gyártó cég szerint a motor bármilyen olcsó benzinszármazékkal és alkoholos keverékkel is megbízhatóan üzemelt.

Gyújtása: mágnessel és akkumulátorral történt. Kormányzása tengelykapcsoló- és kormánykerék-kombinációval történt. A vezetőt az időjárás viszontagságai ellen tetőszerkezet védte az oldalakon leereszthető ponyvákkal. A kerekes rendszerű vontatókkal szembeni fő előnye a csekélyebb mértékű talajnyomása volt. Homokban, sárban és puha talajon is nagy vonóerőt tudott kifejteni aránylag kevés üzemanyag fogyasztása mellett. A honvédség 1913 elején 1912-es típusú *Holt–Caterpillar* vontatókat rendelt a budapesti vezérképviselettől. Ezeknek darabonkénti vételára 35 500 korona volt. A megrendelt vontatók gyorsan megérkeztek, és azok már 1913 tavaszán a honvéd tüzérség rendelkezésére álltak.

A darabszámra következtetni lehet arról, hogy a közös hadsereg gépkocsizóosztaga (automobil abteilung) egy speciális tanfolyamon 24 főt képzett ki a lánctalpas vontató vezetési és kezelési ismereteire. Mozgósítás esetén a 30,5 cm-es mozsarak



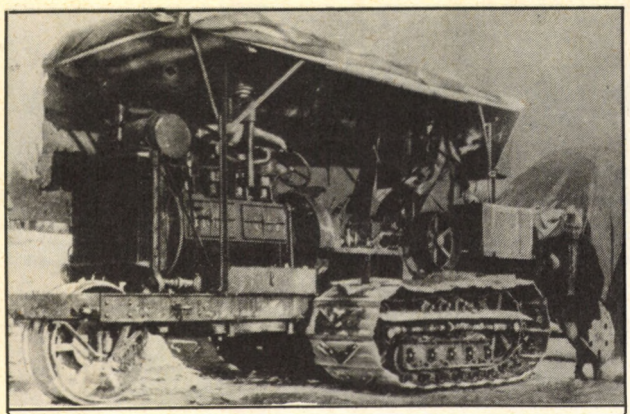
1. Az 1910 mintájú Caterpillar

2. 1912 mintájú osztrák–magyar Caterpillar *Brüsszelben, 1914-ben. A kép jobb oldalán egy ütegparancsnoki gépkocsi áll* (Batterie-Komandantewagen der schwere artillerie.) Ez Rába *gyártmány volt, még erősített alvázzal, csörlővel négyhengeres, négyütemű 40 LE-s motorral*

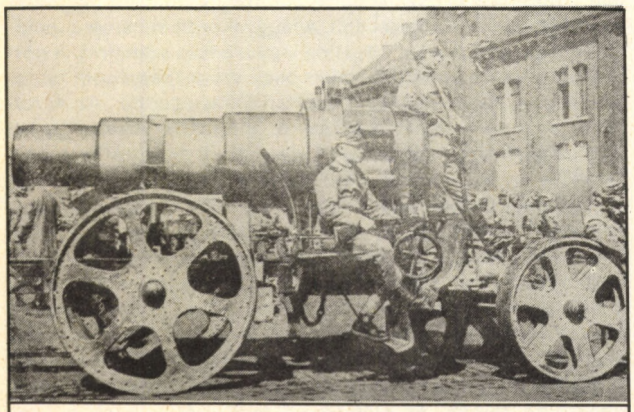
A Holt–Caterpillar vontatók műszaki adatai:

	1910 M	*1912 M*
Tömege (t)	8,8	10,7
Hossza (m)	5,6	5,95
Szélessége (m)	2,13	2,64
Magassága (m)	3,38	3,38
Motor rendszere	négyütemű	négyütemű
Motor hűtése	vízhűtéses	vízhűtéses
Hengerek száma	4	4
Furat (mm)	177,8	190,5
Löket (mm)	203,2	203,2
Fordulatszáma (f/min)	500	550
Teljesítmény (LE)	60	75
Sebességváltó	2 sebesség +1 hátra	2 sebesség +1 hátra
Benzintartály (l)	264	264
Hűtővíz (l)	211	211
Kormánykerék-átmérő (m)	0,91	0,914
Kormánykerék szélessége (m)	0,40	0,457
Láncfeszítő görgők száma	4+4	5+5
Lánctalp szélessége (m)	0,508	0,610
Talajnyomás (kg/cm²)	0,426	0,390
Fordulási sugár (m)	4,4	4,58
Benzinfogyasztás (kg/h)	10	12
Olajfogyasztás (kg/h)	0,25	0,30
Kenőolaj-fogyasztás (kg/h)	0,20	0,25
Sebessége terepen (km/h)	5,8	6

(Megjegyzés: a mértékegységek a korabeli használat szerint vannak feltüntetve)



3. 1912 mintájú osztrák–magyar Caterpillar *Galíciában, 1915-ben*



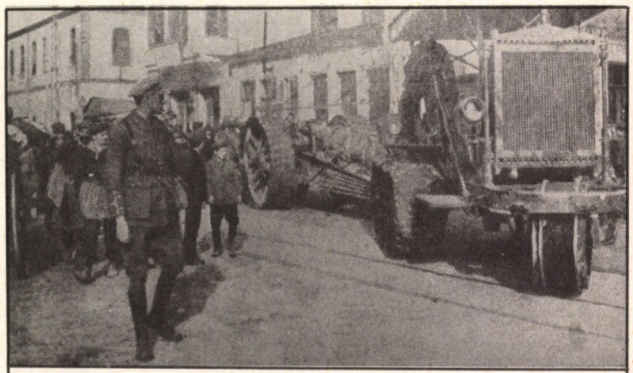
4. 30,5 *centiméteres mozsarunk a Brüsszeli laktanyában, 1914-ben*

vontatórészlegéhez (Gelände dienst) kellett bevonulniuk. Még a világháború kitörése előtt Max von Henriquez osztrák százados (a világháborúban a 4-ik hadsereg gépkocsi-előadója) felismerve a *Caterpillar* terepjáró képességét, azt harckocsinak akarta átalakítani. Így évekkel előzte volna meg az angolokat, a „tank" alkalmazása terén. Az osztrák hadvezetés nem értékelte a korát megelőző elgondolást, és egyszerűen elutasította. A *Holt* vontatók első háborús alkalmazására 1914 nyarán és őszén a nyugati hadszíntéren került sor. Itt az osztrák–magyar tüzérség 30,5 cm-es mozsarai a belga és francia erődöket ostromolták. Az ütegek egy része *Zugwagen*, a másik része pedig *Caterpillar* vontatású volt.

A német 42-es mozsarak egy része vasúti löveg volt (Gamma gerät), a másik pedig gőzlokomobil vontatású (Marine gerät). Ismert tény, hogy a németek a Belgiumban vendégszereplő Sarrasani cirkusz benzinüzemű traktorjait is lefoglalták lövegvontatás céljaira. A nyugati fronton levő brit expedíciós hadsereg nehéztüzérsége is gőzlokomobil vontatású volt.

A *Fowler* gyártmányú mezőgazdasági gőzüzemű vontatót használták erre a célra. A belgiumi tapasztalatokon okulva ők is sietve rendeltek *Holt* vontatókat nehéztüzérségük részére. Ezeket már az 1915-ös évtől kezdve a balkáni és nyugati hadszíntéren nagy számban alkalmazták. A belgiumi hadjárat után a galíciai hadszíntérre irányították a nehéztüzérség *Holt–Caterpillar* vontatóit. Hivatalos értékelés szerint ragyogóan beváltak. Az úttalan utakon és térdig érő sárban is lassan, de biztosan vontatták a nehézlövegeket és egyéb teherszállítmányokat. 1916 szeptember 15-én a német hadsereget meglepetésszerű harckocsitámadás érte a nyugati hadszíntéren, Cambrainál.

Ez volt a tankok első háborús alkalmazása. A sokkhatás elmúltával a német birodalmi hadügyminisztérium 1916. november 13-án sürgős utasítást adott a haditechnikai bizottságnak egy kísérleti harckocsi tervezésére és gyártására. A németeknek nem volt tapasztalatuk lánctalpas járművek gyártásában. Mivel ismerték a *Holt–Caterpillart* a belgiumi harcokból, a magyar honvédelmi minisztériumhoz fordultak segítségért. A magyar hatóságok a budapesti képviselet útján sürgősen küldtek erre a felhívásra *Holt–Caterpillart* a németeknek. Jó kísérőlevelet adtak hozzá és a háborús tapasztalatok eredményét. A Berlin–Marienfeldi járműkísérleti telepen így a németek elkezdhették első harckocsijuk tervezését, majd gyártását. A *Holt* rendszerű vontatót az amerikai gyártó üzem 1917-ben átalakította harckocsinak, de az amerikai expedíciós hadseregnek nem volt szüksége rá. Az angol és francia hadvezetés megfelelő számú harckocsival rendelkezett, az amerikai gyalogság is ezek fedezete mellett indult támadásra. A *Holt–Caterpillar* vontatót 1917-ig elvileg akadálytalanul importálhatta Magyarország, de az amerikaiak hadüzenete miatt behozatala megszűnt. (Gyakorlatilag 1915 júniusától az Osztrák–Magyar Monarchia tengeri zárlat miatt már semmiféle anyagot nem kapott kívülálló országoktól.) Hiányát



5. Brit tüzérségi Holt *vontató Szalonikiben, 1915-ben*

azonban pótolta a Porsche által tervezett *Generatorwagen*, mely a 24, 38 és 42 cm-es ostromlövegeinket a legnehezebb terepen is teljes biztonsággal vontatta. Az 1919-es év eseményeivel végleg lezárult a *Holt–Caterpillar* vontató katonai célra való alkalmazása hazánkban.

A proletárdiktatúrát leverő, megszálló csapatok 37 356 vasúti kocsi rakományban minden fellelhető gépalkatrészt és hadianyagot, köztük a lánctalpas *Holt* vontatókat is elszállították az országból.

A trianoni békeszerződés csak kis létszámú, 35 000 fő hadsereget engedélyezett nehéztüzérség nélkül. Az ország pénzügyi helyzete miatt a mezőgazdaság is csak olcsó, 5 800 pengős amerikai *Fordson* traktort importált az 52 500 pengőbe kerülő *Holt–Caterpillar* helyett. A hazai traktorgyártás fejlesztésével pedig végleg kiszorult mezőgazdaságunkból is a *Holt* lánctalpas traktor.

Horváth János

Forrásmunkák

A Motor. Budapest, 1914–1915.
Mezőgazdasági szemle, Budapest, 1913.
Allgemeine Automobil Zeitung. Wien, 1914–1918.
The Engineer. London, 1911.
Die Woche. Berlin, 1914.
Die Motorwagen. Berlin, 1919.
Die Wehrmacht. Berlin, 1941.
Ifj. Bernátsky Kornél: Traktorok összehasonlító értékelése. Budapest, 1929.
H. W. Wilson: The Great War. London, 1919.
Die Entwicklung des Militär-Kraftfahrwesens in Österreich von März 1898 bis März 1938. Wien, 1968.

A 35. M. Ansaldo, a magyar honvédség első rendszeresített harckocsija

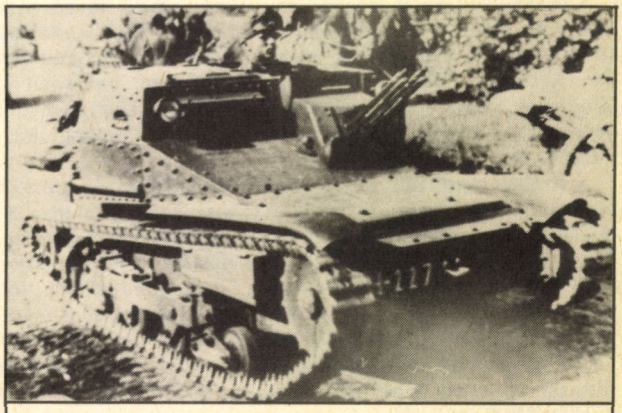
Az első világháborút követő években a nemzetközi katonai szakirodalomban széles körű vita bontakozott ki a páncélozott járművek hadi alkalmazásáról. Bár a trianoni békeszerződés megtiltotta, hogy a m. kir. honvédségnek harckocsizó alakulatai legyenek, a magyar hadvezetés mégis élénk figyelemmel kísérte a korszerű haditechnikával kapcsolatos elméleteket.

Már az 1920-as évek végén az a nézet alakult ki a magyar vezérkarban, hogy a harc megvívásához feltétlenül szükség van olyan kis páncélozott terepjárókra (tankettokra), amelyek a gyalogság nehézfegyvereinek (géppuska, aknavető, gyalogsági ágyú) szállítására, és azoknak az első vonalba való kivitelére alkalmas. A járművel szemben a következő harcászati követelményeket támasztották: nagy mozgékonyság, nagy tűzerő, kis célfelület, páncélvédettség, ezenkívül fontosnak tartották azt is, hogy „képes legyen a harcoló alakulatokat bárhová követni úgy az úton, mint a terepen mindenhol, ahol a gyalogság mozoghat". (1) E feltételeknek csak egy olyan lánctalpakon mozgó jármű tehetett eleget, amelyen a beépített tűzfegyverek mellett helyet, és a szabványos gyalogsági fegyverek lövedékeitől védelmet kaphatott a kezelő legénység is. Történtek is kísérletek egy ilyen harckocsi önálló magyarországi megtervezésére. Az illetékesek véleménye szerint azonban a „gazdag külföldi tapasztalatok mellőzése, külön szerkezetek konstruálása és szerkesztése – azok gyermekbetegségeivel – csak késleltetné a dolgot". (2) Úgy vélték célravezetőbb lesz egy bevált külföldi konstrukció megvásárlása annál is inkább, mivel azt viszonylag kis mérete miatt – az antant ellenőrzése ellenére is – különösebb nehézség nélkül becsempészhetik az országba.

A megfelelő alkalom 1933-ban érkezett el, amikor az olasz–magyar fegyverzeti bizottság tárgyalásain olasz részről felajánlották, hogy Magyarországon is bemutatják a *CV–33* (*C*arro *V*eloce = gyors harckocsi) jelzésű, Fiat *Ansaldo* típusú 3 tonnás új kisharckocsijukat. (3)

Az ígért jármű 1934. júniusában érkezett Magyarországra. (4) Műszaki adatai megfeleltek az előírtaknak: hossza 3,2 m; szélessége 1,4; magassága 1,3(!) m volt. 43 LE-s Fiat *CV3–005* típusú 4 hengeres soros benzinmotorja a törzs végében, a kocsi tengelyére merőlegesen helyezkedett el. A hajtómű elhelyezésének ezt a szokatlan formáját a harckocsi hosszának, egyben a célfelület csökkentése miatt alkalmazták. A motor előtt helyezték el a 2 főnyi személyzet küzdőterét. A jobb oldali ülésen ült a vezető, mellette foglalt helyet a jármű parancsnoka, aki egyben a fegyvereket is kezelte. A küzdőtér hátsó falát úgy képezték ki, hogy a motor esetleges üzemzavarait kiszállás nélkül, belülről is elháríthassák. A harckocsi páncélzata 6–13,5 mm vastag volt. A lánctalpas futómű jellegzetessége a páncélos mindkét oldalán elhelyezett 6–6 kis méretű hordozógörgő volt, amelyek közül – a felfüggesztés szempontjából – 3–3 egy közös csoportot alkotott. Ezek mozgó és fix rugók, csapok és emelők bonyolult rendszerével kapcsolódtak a törzshöz és egymáshoz. Ez a felfüggesztési rendszer egyenlítette ki a talaj egyenetlenségeit, s tette lehetővé a harckocsi számára a terepen való haladást. A görgőket a zaj csökkentése és a lánctalp élettartamának növelése végett gumiabroncsokkal vonták be. A lánc felső vezetése tartógörgők helyett vasalt fasínnel történt. Bár 1934-ben e futómű a kor színvonalán állt, mégis könnyen meghibásodó, sebezhető szerkezet volt. A leggyakoribb hibának a gumiabroncsok széthasadása, esetleg kigyulladása számított. A görgők ugyanis kis átmérőjük miatt nagy szögsebességgel forogtak és hosszabb meneteknél gyakran túlmelegedtek. Az *Ansaldók*at a harckocsiknál megszokott módon a vezetőülés két oldalán elhelyezett két fékkarral irányították. Ha a két kormánykar előre helyzetben volt, a két lánctalp a megválasztott sebességnek megfelelően egyenesen haladt előre, ha az egyik kormánykart hátrahúzták, az azon az oldalon levő futómű leállt, míg a másik tovább dolgozott, és az álló futómű irányába fordította a harckocsit. Ha nem akartak hirtelen irányváltást, a kormánykart nem húzták teljesen hátra, így az érintett lánctalp nem állt le egészen, csak lassabban forgott, mint a másik. A kormányzásnak nemcsak a harckocsi irányításában, hanem a célzásban is nagy szerepe volt. Az *Ansaldó*nak ugyanis nem volt forgatható tornya, és előretüzelő fegyverét is csak néhány fokkal tudta oldalt fordítani, ezért a célzás az egész kocsi célirányba fordításával történt. A bemutató alkalmával a Fiat *Ansaldo* 42 km/h-s sebességet ért el úton, és egyszeri feltöltéssel 150 km-t tett meg, míg ugyanannyi benzinnel terepen 6 órán át haladt. (5)

Az olasz harckocsi teljes mértékben elnyerte a magyar szakemberek elismerését. Véleményüknek így adtak kifejezést: „Az Ansaldo kisharckocsi e súlykategóriában oly egységet képvisel, amelynek előnyös technikai tulajdonságait 4–5 éven belül világviszonylatban sem fogják lényegesen túlhaladni." (6) A típus rendszeresítése előtt már csak egyetlen akadály állt: a fegyverzet. Mivel az eredetileg a kocsiban levő olasz mintájú géppuskát Magyarországon nem rendszeresített lőszere miatt nem akarták átvenni, az illetékesek úgy döntöttek, magyar gyártmányú géppuskát építenek a harckocsiba, méghozzá



A 35. M Fiat Ansaldo kisharckocsi. Az ábrán jól látható a magyar szerkesztésű bukótorony és a kis görgős futómű

A 35.M Ansaldó harckocsik szállítása

szállítás év	hó	nap	a leszállított harckocsik száma	az összes harckocsik száma	a szállítmányt átvette	a HM rendelet száma		megjegyzés
1935.	IX.	eleje	1	1	Hajmáskér 1	119.312/eln. 3. b. –1935.	az 1935-ös megrendelés	az egyetlen 33. M
	XII.	2.	4	5	Hajmáskér 4	129.335/eln. 3. b. –1935.		
	XII.	11.	20	25	Hajmáskér 20	129.335/eln. 3. b. –1935.		17 motor szétfagyott
1936.	I.	22.	16	41	Hajmáskér 16	102.243/eln. 3. b. –1936.		
	I.	25.	20 hk. motor		Hajmáskér	102.367/eln. 3. b. –1936.		a szétfagyott motorok cseréje
	II.	14.	23	64	Hajmáskér 23	104.529/eln. 3. b. –1936.		
	III.	16.	4	68	Hajmáskér 4	108.447/eln. 3. b. –1936.		
	VIII.	8.	10	78	Hajmáskér 10	4.584/eln. 3. b. –1936.	az 1936-os rendelés	17.620/1936. ikt. szám
	IX.	8.	28	106	Örkénytáb. 28	4.584/eln. 3. b. –1936.		22.563/1936. ikt. szám
	X.	15.	32	138	Hajmáskér 18 Örkénytáb. 14	4.584/eln. 3. b. –1936.		23.368/1936. ikt. szám
	XII.	3.	12	150	Hajmáskér 12	34.571/eln. 3. b. –1936.		

duplacsövű, azaz iker kivitelben. A döntésnél az alábbi szempontokat vették figyelembe: A harcban a kisharckocsi az állandó mozgás, a rossz látási és megfigyelési viszonyok miatt csak rövid ideig lesz abban a helyzetben, hogy érdemleges célt hosszabb ideig tűz alatt tartson. Ezért fegyverzete megfelelő nagy tűzgyorsaság melletti sorozattűz leadására kell hogy alkalmas legyen. A kisharckocsi feladatából adódóan – élő erők elleni küzdelem – a fegyver legcélszerűbb űrméretének a 8 mm-es kalibert tartották. Mivel a 8 mm-es *31. M* lőszert lövő magyar szerkesztésű *Gebauer* ikergéppuska rendelkezésre állt, tűzgyorsasága is megfelelt, így minden szempont e fegyver felhasználása mellett szólt. A Haditechnikai Intézet javasolta, hogy a *Fiat CV–33* kisharckocsit eredeti olasz kivitelben, de magyar fegyverzettel rendszeresítsék. (7)

Az *Ansaldo* 1935-ben *35. M* kisharckocsi néven került be a magyar hadsereg fegyverei közé. Még abban az évben 68 darabot rendeltek belőle a torinói gyárban. (8) Az első – a hivatalos szállítólevélben traktornak feltüntetett – *Ansaldo* 1935. augusztusában érkezett Magyarországra. (9) Ezt a következő év márciusáig további 67 fegyver nélküli jármű követte. (10) Ezek már a *CV–33* kisebb mértékben módosított változatából, a *CV–35*-ös típusból kerültek ki. Utánrendelés következtében a magyar harckocsik száma 1936. végére 150-re emelkedett. (11)

1936 nyarán megkezdődött a géppuskák függőleges mozgását biztosító, magyar szerkesztésű bukótornyok beépítése az *Ansaldó*ba. (12) Ugyanakkor felvetődött egy forgótorony alkalmazásának lehetősége is. Az abesszin háborús tapasztalatok ugyanis azt mutatták, hogy az ellenséges harcosok felugrottak a hátulról védtelen olasz *Ansaldó*kra és kézigránátot dobva a küzdőtérbe semmisítették meg azokat. A forgótornyos megoldás körkörös látási és megfigyelési lehetőségeket biztosított volna, szemben az eredeti, torony nélküli harckocsi korlátozott látási és megfigyelési lehetőségeivel. Ugyanakkor bármely irányba tüzelhettek anélkül, hogy a járművel előzőleg lőirányba kellene fordulni. A Haditechnikai Intézet parancsot kapott egy forgótornyos *Ansaldo* megszerkesztésére, és a bukótornyos változattal történő összehasonlítására. Az 1936. december 18-án végrehajtott összehasonlító kísérletek bebizonyították, hogy a forgótornyos változat csak megfigyelés és látási viszonyok tekintetében múlja felül némiképpen a bukótornyos variációt, míg fegyverének kezelése jóval nehézkesebb, sebessége úton 10%-kal, emelkedőn 50%-kal csökkent, jelentősen romlott a jármű oldalstabilitása is, ráadásul a forgótornyos *Ansaldo* jóval nagyobb célfelületet mutatott. Ezeket figyelembe véve megmaradtak a bukótornyos *Ansaldó*k mellett. (13) Hogy a kilátási viszonyokon mégis javítsanak, 45 kisharckocsira a lövészülés feletti fedőlemezen egy figyelőtornyot helyeztek el, amelyen 7 tükrösperiszkóp biztosította a körkörös megfigyelési lehetőségeket. (14)

Fiat Ansaldo *menetben. Jól érzékelhető a harckocsi mérete. A géppuskás kibúvónyílásánál a jobb kilátást biztosító megfigyelőtorony van*

Mire az *Ansaldók* felfegyverzését és a fenti módosításokat végrehajtották, a kisharckocsik elavultak. 1938-ban egy hadgyakorlat után a gyorscsapatok szemlélője így jellemezte őket: „... a kis hk-k *gyorsasága* túl kicsi, *páncéltörő fegyverük* nincs, *páncélzatuk* túl *gyenge, látási viszonyaik* rosszak, *rádiójuk* hiányzik, illetve azokra csak kis hatótávolságú rádiók szerelhetők fel." Az *Ansaldók* alapvető harcászati feladataikat a felderítést, menetbiztosítást, futár-összeköttetést sem tudják ellátni, hangsúlyozta a jelentés. (15)

Hogy a harc közbeni összeköttetést javítsák, R–1 típusú kis hatósugarú adó-vevő beépítését tervezték az *Ansaldók*ba. Az üzemeltetéshez szükséges akkumulátor részére egyes kocsik küzdőterét hátra felé ládaszerűen meghosszabbították. Végül helyhiány és egyéb technikai problémák miatt a rádió beépítésére nem került sor.

Harcászati szempontból komoly hátrány volt az önindító hiánya. Magyar kísérlet volt egy inerciaerőn alapuló komplikált beépítésű mechanikus indítószerkezet elhelyezése. Gyakorlatban az elképzelés nem vált be, ezt a megoldást elejtették.

1938-ra nemcsak erkölcsileg voltak elhasználtak az *Ansaldók*, hanem fizikailag is. A kétéves állandó használat, a kiképzés megviselte az amúgy is gyenge futóműveket. Egyre gyakoribbak voltak a törések, láncszakadások, a gumigörgők kopása. Több elgondolás született, hogy új fegyverek – nehézgéppuska, lángszóró, gyalogsági ágyú – beépítésével korszerűsítsék. (16) Végül is e módosításokra nem került sor, mivel a kisharckocsikat kihalásra ítélt páncélos fajtának tekintették, amelyek már csak rövid ideig maradnak hadrendben.

Az *Ansaldók*at felhasználták 1939-ben a Kárpátalja megszállásában, 1940-ben az erdélyi és 1941-ben a délvidéki bevonuláskor. Bár nagyobb harccselekményekben nem vettek részt, a rossz utakon végrehajtott erőltetett menetek tovább rontották műszaki állapotukat. Még 1941 júniusában is az *Ansaldók* alkották a Szovjetunió ellen kivonuló magyar gyorshadtest páncélos erőinek egy részét. Hamarosan bebizonyosodott, hogy az *Ansaldók*nak nincs komoly harcértékük. Egy részük már útközben műszaki hiba miatt harcképtelenné vált. A harctéren is teljes csődöt mondott. Fegyverzetük védettebb célpontok ellen hatástalan volt, még páncélzatuk a legegyszerűbb páncélelhárítást sem bírta, sőt oldalfalukat egyes gyalogsági lövedékek is átütötték. (17) E tapasztalatok alapján a Honvédelmi Minisztérium 1941 szeptemberében utasítást adott ki, hogy a megmaradt *Ansaldók*at vonják ki a harci állományból, és azokat kiképző harckocsikként használják fel. (18) 1942-ben néhány *Ansaldó*t karhatalmi célokra átadtak a csendőrségnek és a rendőrségnek. További 10 kisharckocsi a Horvát Köztársaság hadseregéhez került, (19) a többi oktató lánctalpasként fejezte be pályafutását 1943–44-ben.

Az *Ansaldók* története szinte jelképezi a m. kir. Honvédség valamennyi páncélos járművének sorsát: a megrendeléskor még korszerűnek mondható harceszköz mire legyártották, leszállították, felszerelték és rendszerbe állították, elavultnak tekinthető.

Bonhardt Attila levéltáros

JEGYZETEK

1. Hadtörténelmi Levéltár (a továbbiakban: HL.) Vezérkari Főnökség (a továbbiakban: VKF.) 105.497, 105 636/eln. VI–1–1929.
2. HL. VKF. 105.497/eln. VI–1–1929., 5.186., 5308/T. VI–1–1929.
3. HL. VKF. 105.428/eln. VI–1–1933.
4. HL. VKF. 105.360/eln. VI–1–1934.
5. 35. M. „Ansaldo" kisharckocsi szabályzat HM. 32042/eln. 3.b—1937 kezelési és kenési utasítás az „Ansaldóhoz"/
6. HL. VKF. 105.360/eln. VI–1–1934.
7. HL. VKF. 105.360/eln. VI–1–1934., 105.027., 105.242/eln. VI–1.–1935.
8. HL. Honvédelmi Minisztérium (a továbbiakban: HM.) 120.807/eln. 3. b.–1935 108.931/eln. 3. b.–1936.
9. HL. HM. 119.312/eln. 3. b.–1935.
10. HL. HM. 108.447., 108.931/eln. 3. b.–1936.
11. HL. HM. 34.571/eln. 3. b.–1936.
12. HL. HM. 4.897., 108.931/eln. 3. b.–1936., 13.645/eln. 3. b.–1938.
13. HL. HM. 35.603/eln. 3. b.–1936.
14. HL. HM. 34.851/eln. 3. b.–1936.
15. HL. VKF, 3.688/eln. 1.–1938.
16. HL. HM. 29.289/eln. 3. b.–1940., 46.672., 52.227/eln. 3. b.–1941. VKF. 3.238/eln. 1.–1940.
17. HL. HM. 79.757/eln. 3. b.–1941., 56.486/eln. 3. b.–1942.
18. HL. HM. 43.408., 47.216/eln. 3. b.–1941., 56.486/eln. 3. b.–1942.
19. HL. HM. 58.326., 59.888/eln. 3. b.–1942., 9.409/eln. 3. b.–1943.

könyvszemle

Védelem erdős-hegyes körzetekben

HARMATH ÁDÁM

A Zrínyi Katonai Könyv és Lapkiadó a néhány éve megindított Tisztek könyvtára sorozatának mindegyik könyvével a korszerű harc egy-egy rendkívül időszerű témáját igyekszik az olvasók érdeklődéséhez közelebb vinni. Ennek a könyvnek is ez a célkitűzése.

A rendkívül nagy hatású fegyverekkel, a mozgékony haditechnikai eszközökkel vívott korszerű harcnak állandóan ható, emellett sajátos tényezői vannak. E tényezők között szerepel a terep is, amelynek állandó hatása jellegétől függően más-más módon érvényesül. A harcterület természeti jellemzői nagy mértékben hatnak mindenfajta harctevékenység megszervezésére és végrehajtására. Ilyenek a terep átszeldeltsége, magassági és járhatósági viszonyai, az időjárás, a hőmérséklet, és még sok más tényező.

Ennek a gondolatkörnek egyik jellegzetes csoportja az erdős-hegyes körzetekben vívott védőharc. Sajátosságainak bemutatására a szerző ebben a könyvben vállalkozott.

A munka kiindulópontja, hogy az erdős-hegyes terepen vívott támadóharc során, kényszerített helyzetben védelem megszervezésére és védőharc megvívására is sor kerülhet. Ebből eredően szükség van arra, hogy néphadseregünk tisztjei és katonái olyan ismeretek, illetve készségek birtokában legyenek, amelyek képesekké teszik őket, hogy a terep az éghajlati és az időjárási tényezők okozta különleges körülmények között is eredményesen harcoljanak. Ez a könyv alapgondolata és egyben célkitűzése.

Az erdős-hegyes körzetekben végrehajtott valamennyi harctevékenység formáját, módját, valamint méreteit tekintve a

sík, illetve a dombvidéken folytatott azonos tevékenységhez viszonyítva jelentős eltérést mutat. Ez a megállapítás a védőharcra is érvényes.

A közép- és a magas hegységek természeti sajátosságai, akadályjellege, nem kielégítő járhatósági viszonyai mind a védőnek kedveznek. A kihasználásukkal felépített, szélességben és mélységben tagolt, a kis számú járható irányt jól lezáró, támpontszerű védelem az erdős-hegyes körzetekben vívott védőharc eredményességének alapja. E tényezők elemzését, felhasználásuk bemutatását tűzte célul a könyv szerzője, szem előtt tartva, hogy a potenciális európai hadszíntér jelentős részén erdőkkel borított közép- és magas hegységek terülnek el.

A járható irányokat lezáró, önálló támpontokra épülő védelem tűz- és akadályrendszerét úgy kell megszervezni, hogy azok gátolják, ha lehet akadályozzák meg az ellenséget abban a törekvésében, hogy a védelem szárnyait veszélyeztesse, illetve annak hátába kerüljön. A könyvben fontos helyet kap a védelem, a terep korlátozó tényezői közepette lehetséges mozgékonyságának biztosítása, elsősorban az ellenséges megkerülő osztagok és légideszantok elleni harc sikere érdekében. Külön felhívjuk az olvasó figyelmét a könyvnek az erdős-hegyes körzetekben vívott harcra való felkészülés, felkészítés kérdéseivel foglalkozó fejezetre.

Végül megjegyezzük, hogy a Zrínyi Katonai Könyv és Lapkiadó dr. Pusztai János ezredes tollából 1980-ban jelentette meg a Támadás hegyes körzetekben című munkát, amelynek témakörét folytatja a kiadvány.

Könyvünket a korszerű harc kérdései iránt érdeklődő valamennyi olvasónknak, továbbá a néphadsereg (fegyveres erők és testületek) kiképzéssel foglalkozó tisztjeinek, a katonai főiskolák, az akadémia, a tiszthelyettes és a tartalékos tisztképző bázisok tanárainak és hallgatóinak ajánljuk.

Szabó Sándor

villáminformáció

Japán előrelépett az F–15-ös gyártásában

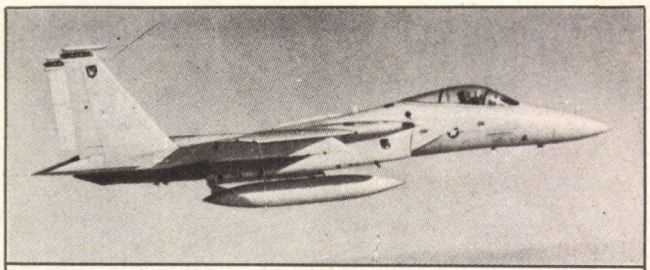
A japán repülőgépipar vezetői erősen remélik, hogy a jövőben képesek lesznek hazai tervezésű és gyártású, korszerű elfogóvadászokkal és harci gépekkel ellátni az ún. önvédelmi erők repülőcsapatait. Ezen remények alapja az, hogy a (licencia alapján) Japánban gyártott *F–15*-ös harci gépek – az ún. *F–15J*-k – kiváló minőségűek, sőt előnyösen különböznek az amerikai gyártású példányoktól. Számottevően kevesebb a műszaki zavarokra visszavezethető repülőesemény a Mitsubishi nagoyai üzemében összeszerelt *J*-változatokkal, mint a McDonnell–Douglas St. Louisban gyártott gépeivel, melyekből számos repül japán felségjellel. A repülés közbeni problémák kis száma mellett a földi műszaki-javítási ráfordítások alacsonyabb szintje is mutatja: a japán ipar ismeretes minőségi munkája ebben az igen igényes ágazatban is érvényesül.

Az *F–15J*-ket a Mitsubishi építi, a nála készülő törzsből, a Kawasaki által gyártott szárny és vezérsíkok felhasználásával, és a Subaru márkájú gépkocsijairól ismert Fuji vállalat futóművével. Az *F–100* hajtóművet az Ishikawajima–Harima cég készíti, szintén licencia alapján. A gép elektronikai berendezéseit az Egyesült Államokból importálják, de nem kétséges, hogy éppen ezen egységek kiváltására Japán képes lesz a közeli jövőben.

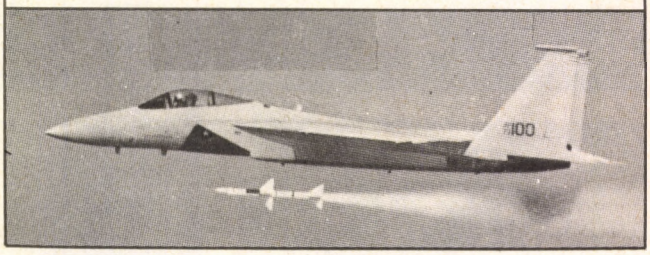
Havonta egy *F–15J* készül el, és 155 példányra van igénye a japán önvédelmi erőknek. A kis szériás gyártás mellett a gép ára kb. kétszerese az amerikai *F–15*-énck, ám az alacsonyabb műszaki üzemviteli költségek és a kevesebb légi esemény jóvoltából a teljes mérleg kedvezőbb. Emellett a gyártásban érintett japán üzemek megkezdték a technológia továbbfejlesztését, ami bizonyosan a gyártási költségek csökkenéséhez fog vezetni.

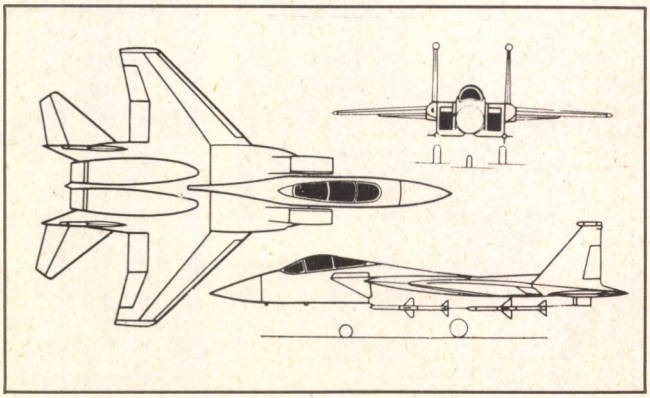
A japán gépek kimagasló minőségéről szóló híreket az amerikai elemzők megerősítik. Hasonló jelenséget már tapasztaltak, a licencia alapján gyártott *AIM–9L (Sidewinder)* légiharc-rakétáknál. Ezeknél is a japán gyártmányok minősége felülmúlta az eredetit. Lehetséges (ami a mikroelektronikában már megtörtént), hogy a repülőgépiparban az Egyesült Államok élvonalbeli haditechnikai megoldások átadását fogja kérni Japántól...

Aerospace America 1984. februári száma nyomán
hyly



A még amerikai jellel repülő F–15A *és* C *gépek*





haditechnika híradó

A Cobra (AH–1 helikopter) korszerűsítése

A korszerű harcban nagymértékben megnövekedett a fegyveres helikopterek jelentősége. Szükség van a 10 évvel ezelőtt még a legmodernebbnek tartott 1700 db *AH–1* helikopter továbbfejlesztésére is. A Bell helikopteres cég háromlépcsős fejlesztési programot dolgozott ki, amely közel 900 helikopter korszerűsítését tenné lehetővé: TOW-rakétával, 20–30 mm-es gépágyúkkal, korszerű fedélzeti elektronikával, nagyobb teljesítőképességgel, túlélőképességgel, fegyverrendszer-hordozó képességgel stb.

(Defence Update)

A Lynx–3 típusú helikopter

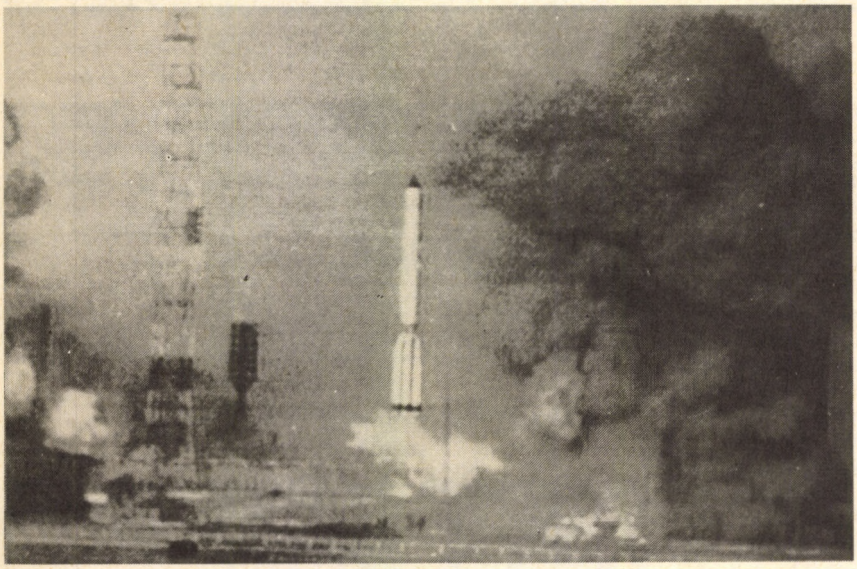
A *Lynx–3* típusú helikopter 1984 júniusában tette meg első repülőútját. A szabvány *Lynx–2* helikoptertörzset *Westland 30* típusú farokrésszel egészítették ki. Eltérés még a 3 kerekes futómű, valamint a 2,5 m átmérőjű ellentétes forgási irányú farokrotor. Két változatban készül a szárazföldi csapatok, valamint a haditengerészet számára. Páncélelhárító változatban a rendszeresített függesztményen kívül 8 db *Hellfire, HOT* vagy *TOW* páncéltörő rakéta szállítására is képes. Repülési sebessége 260 km/h. A haditengerészetnél elsősorban tengeralattjáró-felderítő és -elhárító helikopterként jöhet szóba.

(Defence)

A spanyol Pegaso cég új gépjárművei

Az egyik alaptípus a 4×4-es, *3046* típusszámú, 10 200 kg össztömegű, motorja a *Pegaso 9100,* amely 2100 ford/min fordulatszámon 125 kW teljesítményű. A másik alaptípus a 6×6-os *3055* típusszámú, 1500 kg össztömegű, motorja a *Pegaso 9152,* melynek teljesítménye 2200 ford/min fordulatszámon 147,2 kW. A *VAP 3550* kétéltű jármű a személyzettel együtt 21 fő szállítására képes. A *BLR 3540* és a *BLR 3545* páncélozott jármű pedig 15 főt tud szállítani. A *Pegaso 9222* hajtóműve turbókompresszoros, 2000 ford/min fordulatszámon 167 kW teljesítményű. A *VEC* páncélozott jármű géppuskatoronnyal készült. Rendeltetése lehet, felderítő, páncéltörő vagy légvédelmi rakétahordozó.

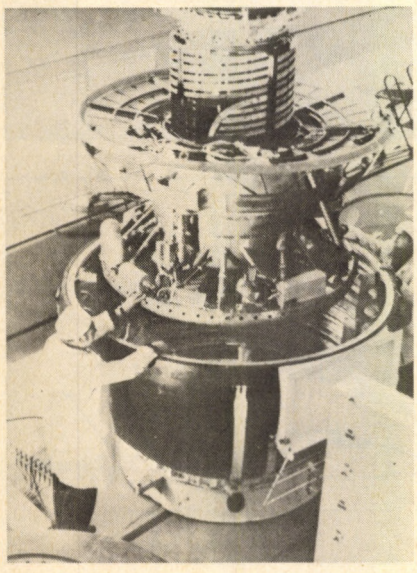
(Defence)

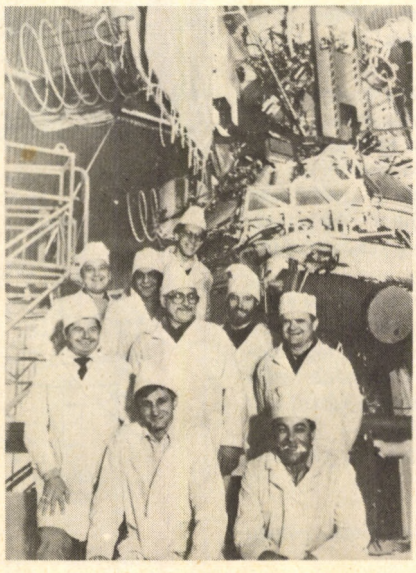


A Viking géppisztoly bemutatása

A gépipsztoly 9 mm-es parabellumlőszer kilövésére alkalmas. A tárak 20, illetve 36 db lőszer befogadására képesek. Elméleti tűzgyorsasága 700–800 lövés/min. Puskagránát kilövésére is alkalmas. Felszerelhető elektronikus irányzékkal és szuronnyal. Főbb adatai: tömege tár nélkül 2,96 kg, a töltött tár tömege 36 lőszerrel 0,65 kg, hossza lehajtható tusával 370 mm, teljes hossza 580 mm. A lövedék kezdősebessége 360 m/s. További fejlesztése várható.

(Defence)

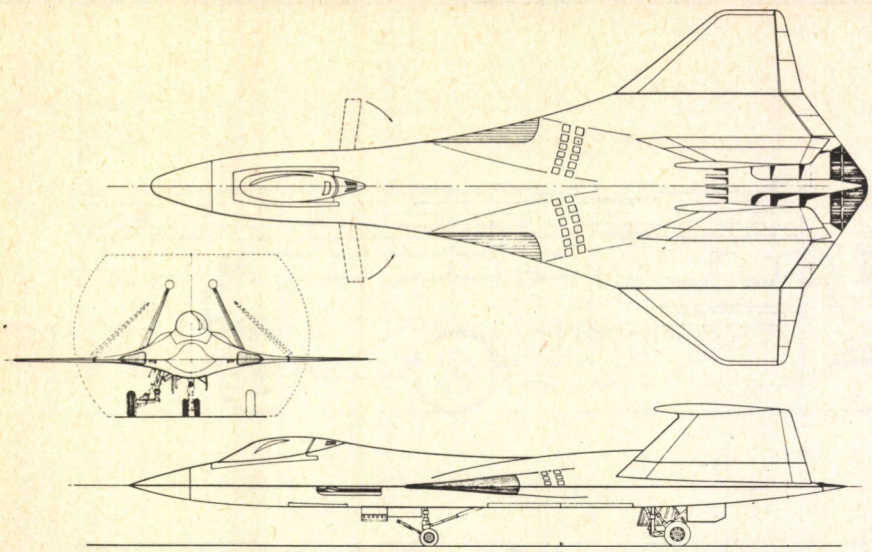




A Vega-program

Szovjet, bolgár, csehszlovák, lengyel, magyar, NDK-beli, osztrák, NSZK-beli és francia tudósok készítették elő a nemzetközi Vega-programot, amelynek keretében két szovjet automata űrállomást bocsátottak fel a Venus és a Halley-üstökös tanulmányozására 1984. december 15-én és 21-én. A képen: a programban részt vevő magyar tudósok (b-j): BALÁZS András, APÁTI István (az első sorban), SALLAI Sándor, VÁRHALMI László, SZILVÁS Ferenc (a második sorban állnak) HAMZA Emil, SELMECI János, BROYER Pál és ERŐS János (a harmadik sorban, állnak). Második kép. A Venusra leszálló mérőegységet szerelik össze a Bajkonuri űrrepülőtéren a start előtt. Harmadik képünk a Proton hordozórakéta startját ábrázolja 1984. december 15-én.

(MTI)



Stealth vadászgép

Hosszú fejlesztési időszak után tették közzé az első nem hivatalos adatokat az amerikai *F–19* vadászgépről, amelynek fedőneve *Have Blue*. A Lockheed gyár 1975-től dolgozott a terven amely először *XST* jellel futott, s a jól bevált *SR–71 A* felderítőgép utódját kívánta kialakítani. A gép hatásos felülete minimális, ezért a *Stealth* (Lopakodó) családba tartozik. Két General Electric *F–404–GE 400* gázturbinája van 4800 kg/7170 kg tolóerővel (47,0/70,3 kN). Hossza 17,8 m; magassága 3,6 m; fesztáva 8,9 m; tömege 10, max. 15 t; fegyverzete nem ismeretes. Sebessége nagyobb, mint M2, szárnya felhajtható, s úgy van kialakítva, hogy a *C–5 A* és *B* szállítógép rakodóterébe szerelés nélkül betolható legyen.

(Strategy and Defence)

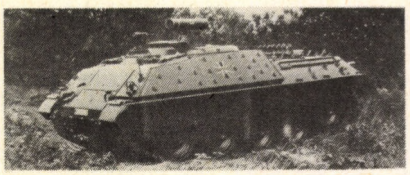
Az AMRAAM levegő-levegő rakéták 1986-ban lépnek szolgálatba

A közepes hatótávolságú *AMRAAM*-rakétát az Egyesült Államok, Nagy-Britannia és a Német Szövetségi Köztársaság hadserege fejlesztette ki. A rakéta rendeltetése az amerikai *F–15, F–16* vadászgépek, a haditengerészeti *F–14* és *F/A 18* vadászgépek az angol *Tornado Mk 2* és *Sea Harrier* vadászgépek és a nyugatnémet *Phantom F–4F* vadászgépek *AIM–7/Sparrow* rakétáinak helyettesítése. Méretei azonosak a *Sparrow* méreteivel, de tömege csupán 148 kg (szemben a *Sparrow* 235 kg tömegével). A rakéta repülőgép-fedélzeti lokátorral, majd a repülés utolsó szakaszában saját lokátorral repül. A robbanófej tömege 23 kg.

(Air et Cosmos)

Jaguar–2 páncélvadász

A Bundeswehr már 1984 végéig befejezte korábbi 990 mm-es löveggel, ill. *SS–12* rakétával felszerelt páncélvadászok átfegyverzését. A Henschell-alváz köténylyel, előtétpáncélzatot, modern távmérő és irányzó rendszert kapott. A 8 db ködvető a motortér fölé került. A korábbi *SS–12* rakétás változatot *HOT* (képünk), a 90 mm-es löveges változatot *TOW*-rakétával fegyverezték át.



(Soldat und Technik)

A Hughes Aircraft legyártotta az első TOW–2 rakétát

A *TOW* páncélelhárító rakétacsalád új tagja a *TOW–2* külső méreteiben azonos a *TOW–1*-el, de nagyobb a robbanótöltet tömege (21,5 kg) és nagyobb a hatótávolsága (4000 m). Javították a rakéta irányító rendszerét és éjszakai irányzókészülékkel látták el. A *TOW–2* rakétát és indítóberendezését az *M 113, M 901/TV* páncélozott járművekre, az *M 151* terepjáró gépkocsira és az *M 2/M 3* könnyű páncélosra szerelik. Az amerikai hadsereg 1983. május 5-én kapta meg az első *TOW–2* rakétát.

(Air et Cosmos)

Kísérleti harckocsi

Az amerikai szárazföldi haderők évek óta fejlesztenek egy könnyű, felderítő-harckocsit, amely a *HSTV–L* jelet kapta és az *M–1 Abrams* harckocsi kiegészítője lenne a gépesített csapatoknál. A 14,8 t tömegű jármű egy új, könnyű alvázat kapott, a két főt befogadó toronyban egy nagy kaliberhosszúságú 75 mm-es *ARES Super* gépágyú került. Az *AAJ Corporation* által fejlesztett jármű a szárazföldi hadsereg és tengerészgyalogság egységeihez kerülne.

(NATO Sixteen Nations)

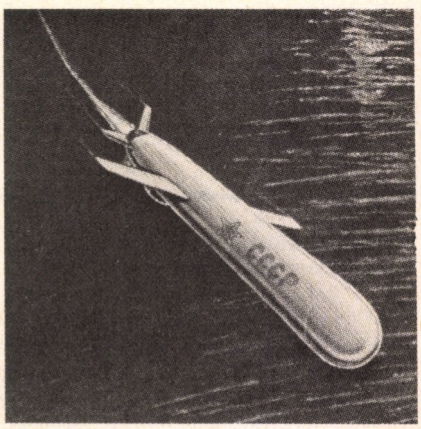
Hőképes figyelőberendezések

A Thorn–EMI cég OTIS hőképes figyelőkészülék hordozható, tömege mintegy 5 kg, s a 8–12 mikron hullámsávban dolgozik. Alkalmas rendőrségi célokra, például áldozatok felkutatására. Kiegészíthető tüzérségi figyelők számára az *LP7* típusú lézertávmérővel. A *TOGS* hőképes irányzó- és figyelőkészüléket a *Challanger* és *Chieftain* harckocsikra szerelik fel, a parancsnok és az irányzó számára.

A berendezés energiaigénye 350 W. Legnagyobb előnye, hogy képes a növényzet által takart vagy álcázott célok felderítésére bármilyen napszakban, a brit hadseregben került rendszerítésre.

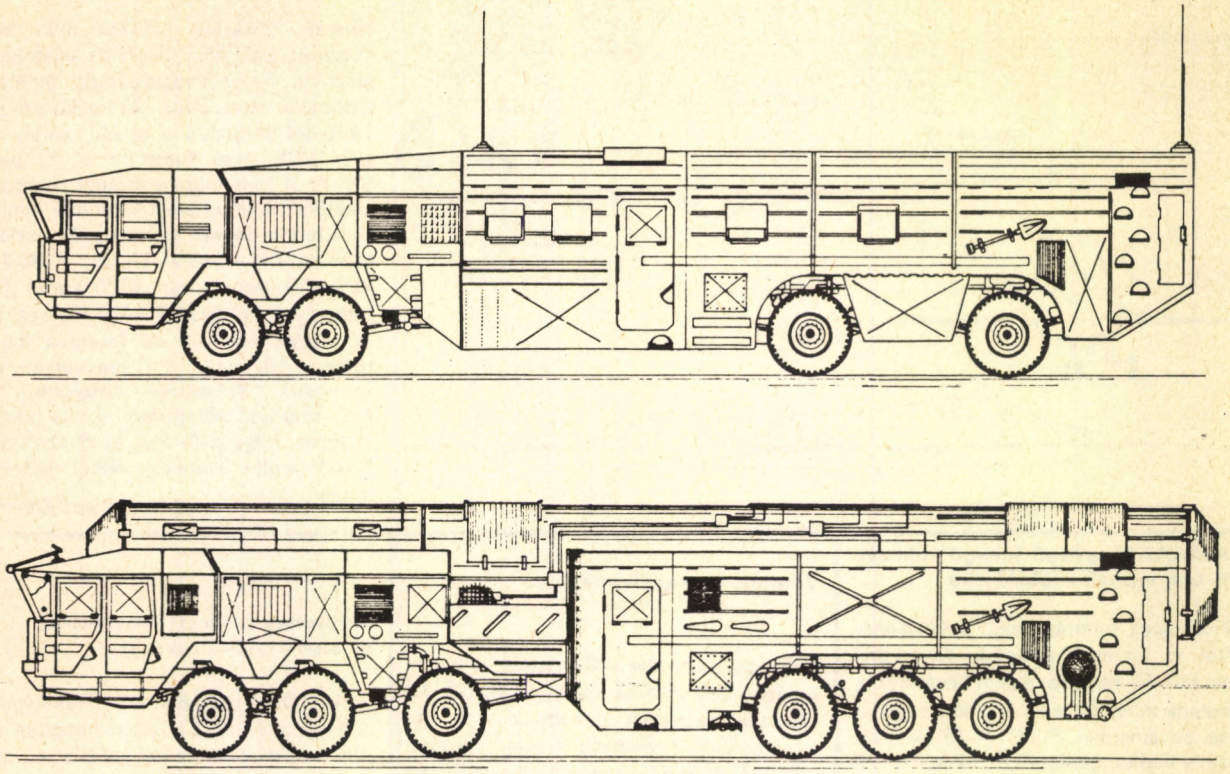
(Defence)

Szovjet robotrepülőgép



Az 1984 nyarán hivatalosan bejelentett szovjet robotrepülőgép első rajzát ábrázolja képünk, amely a szakirodalomban megjelent. A leírás szerint egy *Tomahawk* típushoz hasonló, torpedó alakú sárkány, amely 7 m-nél hosszabb és 1 m körüli átmérőjű.

(Soviet Military Power, 1984)



SS–20 szállító, indító jármű

A „The Soviet Military Power 1984" c. kiadvány közölt első ízben perspektivikus rajzokat az *SS–20* szovjet közép-hatótávolságú rakéta szállító és parancsnoki járműveiről, bár fotót ebben sem tettek közzé. A szakirodalom most részletesebb rajzot is közöl, eszerint a *MAZ–543* típusú 8x8-as jármű képezi mindkét kocsi alapját. A felső változat a parancsnoki 8x8-as alvázon az alsó változat a 12x12-es meghajtású szállító-indító jármű. Az SS–20 rakétát 16 m hosszúnak, max. 1,75 m átmérőjűnek adják meg, a jármű hossza több mint 17 m. A cikk ugyanezt a járművet jelöli meg az újabb *SS–X–25* rakéta hordozójának is.

(Strategy and Defence)

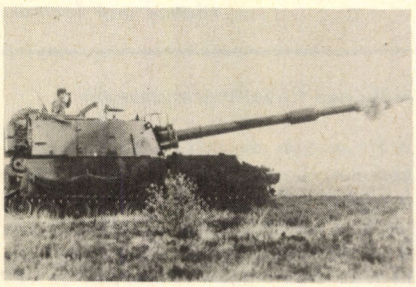
Amerikai zavaró, mini robotrepülőgép

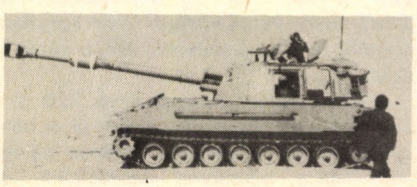
A Boeing cég ledobható miniatűr robotrepülőgépet fejleszt az amerikai légierő számára. Az *YCGM–121A PAVE–TIGER* elnevezésű repülőgép rádióelektronikai felderítő- és zavaróberendezések hordozására lesz alkalmas. A 120 kg indulótömegű repülőeszköz sárkányszerkezete fröccsöntött műanyag, szárnyai üvegszálas szerkezetűek. A kísérletek 1979. óta folynak, az eszközt az Amerikai Harcászati Légierő repülőgépein fogják rendszeresíteni.

(Flight International)

155 mm-es lövegek

A NATO-tagállamok hadseregiben általánossá vált a hosszú csövű *M–110 A2* típusú 155 mm-es önjáró löveg alkalmazása. A felső kép a brit, az alsó az izraeli haderőben alkalmazott példányt mutatja. A korábbi változatok átépítését a löveg cseréjével végzik.



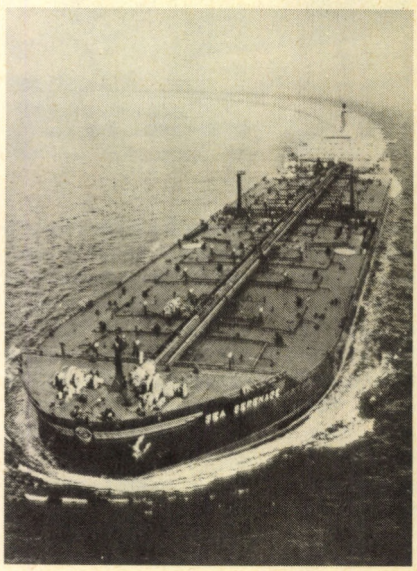


(Soldat und Technik)

Tankhajók elleni támadás

A szaúd-arábiai SZAFINA AL-ARAB nevű óriás tartályhajót 1984. április 26-án érte légitámadás a Perzsa-öbölben. A kigyulladt hajót a legénység elhagyta, de később sikerült kikötőbe vontatni. Képünkön még korábbi svéd nevén szerepel. Ebben a térségben már több mint 50 hajót ért légitámadás az iraki–iráni háború következtében.

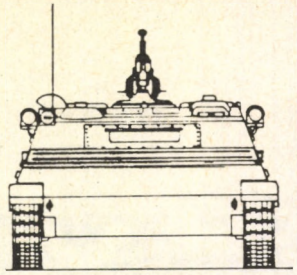
(MTI)

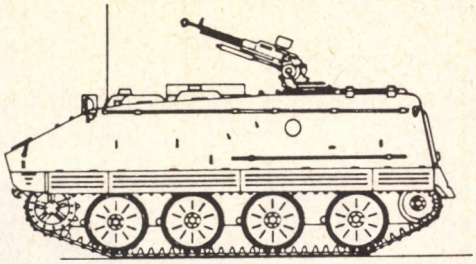


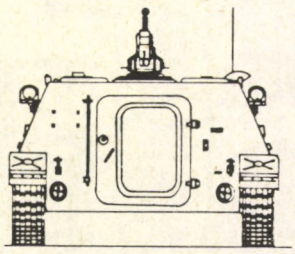
Vontatható hanglokátor-antennák, mint a tengeralattjáró-elhárítás eszközei

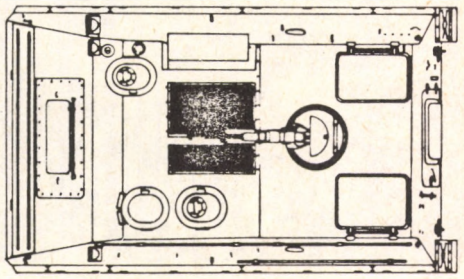
Mind vízfelszíni, mind pedig víz alatti járművel vontathatók. A felderítőlokátor a vízi jármű hajtóművének hajtócsavarjával és a hidrodinamikai zajok érzékelésével állapítja meg a tengeralattjáró vagy a hajó helyét. Jelenleg a legmodernebb tengeralattjáró-felderítő eszköz. A felderítés távolsága függ az ellenséges vízi jármű zajszintjétől, frekvenciájától, a hanghullámok terjedési irányától, a háttér és az antenna környezeti zajszintjétől, frekvenciájától, a hanghullámok terjedési irányától, a háttér és az antenna környezeti zajszintjétől, valamint az antenna jósági tényezőjétől. Vízfelszíni és víz alatti járművel vontatott hanglokátorokkal, valamint helikopteres felderítéssel jelenleg kb. 300 km-es biztonsági zóna hozható létre a flotta körül.

(Defence)







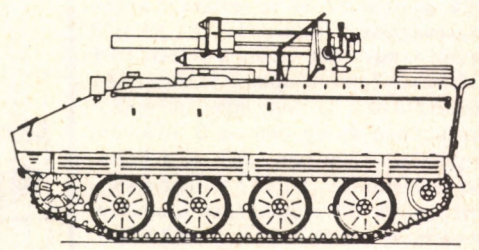


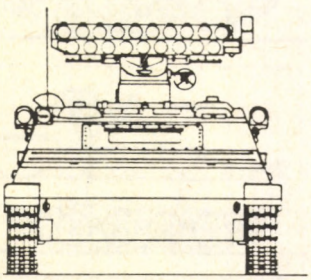
Kínai harcjárművek

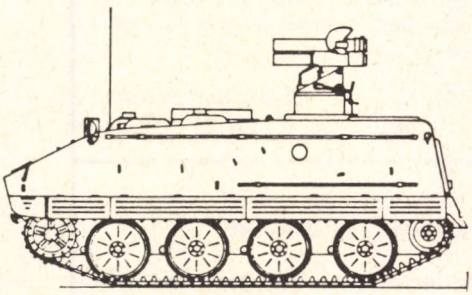
A Kínai Népköztársaság 1967-ben rendszeresítette a *K–63, típ. 531* jelű első hazai tervezésű lövészpáncélost. Ez a harckocsi hadosztályoknál és főleg a lövészszállító feladatkörben kapott helyet. A 10 t tömegű jármű 5,3 m hosszú; 3,5 m széles; 2 m magas. Fegyverzete egy 12,7 mm-es *54 M* típusú géppuska. Szállítóképessége 10 fő. Ennek az alvázrendszernek a felhasználásával több fegyverhordozó járművet is kialakítottak, így például egy önjáró löveget, amelynél a 122 mm-es *54 M* tarackot építették be. Ez a kínai gyártású (eredetileg szovjet *39 M*) löveg vontatott kivitelben már elavultnak számít. A 11 800 m lőtávolságú tarack tűzgyorsasága 6 lövés/min, a lövedék kezdősebessége 515 m/s. Az alváz további felhasználása az önjáró sorozatvető, amely 19 db 130 mm-es *63 M* típusú kisrakétát szállít. Ezek lőtávolsága 10 000 m. A régi csöves légvédelem modernizálásaként a nagy számban levő *T–34/85* harckocsi alvázát építik át, új toronnyal egy *63 M* iker 37 mm-es légvédelmi gépágyú befogadására.

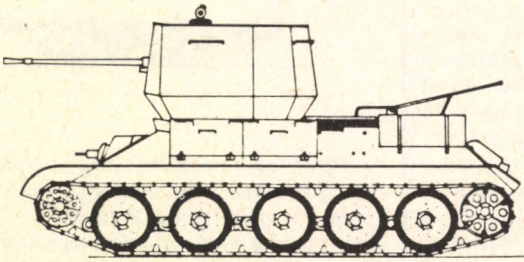
A 880 m/s kezdősebességű löveg névlegesen 6700 m hatótávolságú, 2x180 löv/min tűzgyorsaság mellett. A harckocsi mellső 7,62 mm-es géppuskája megmaradt, legénysége 6 fő, tömege 30 t, sebessége 50 km/h. Ezek a megoldások jól szemléltetik az elavult hadianyag hadihasználhatóságának meghosszabbítását.

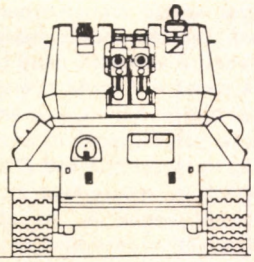
(Atom nyomán)

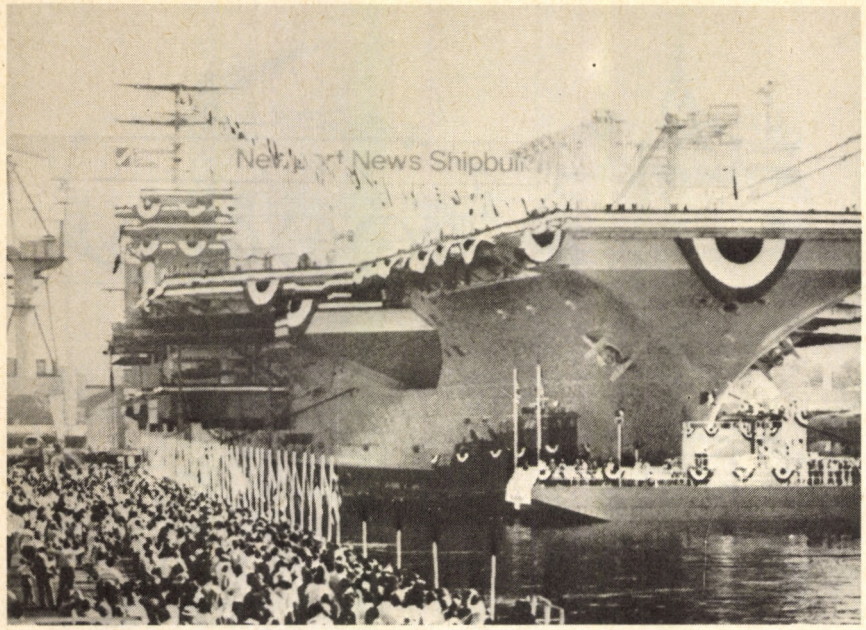












Atommeghajtású repülőgép-hordozó

1984. október 27-én az építési dokkban vízbeeresztéssel felavatták a NIMITZ osztály 4. egységét, amely a THEODORE ROOSEVELT nevet kapta. A FORRESTAL építése óta ez a 13. nagy amerikai repülőgép-hordozó és egyben az 5. nukleáris meghajtású. 1986-ban adják át a flottának, vízkiszorítása 91 487 t, legénysége 6287 fő, és 90 repülőgépet üzemeltet. Két darab A 4 W/A 1 G reaktora 206 000 kW összteljesítményű, amelyet 4 hajócsavarra visznek át. Sebessége több mint 30 csomó (55,5 km/h), fegyverzete 3 db *Sea Sparrow* rakétaindító, és 4 db *Vulcan–Phalanx* gépágyúrendszer. Két további hajó építését a gyár egyszerre végzi.

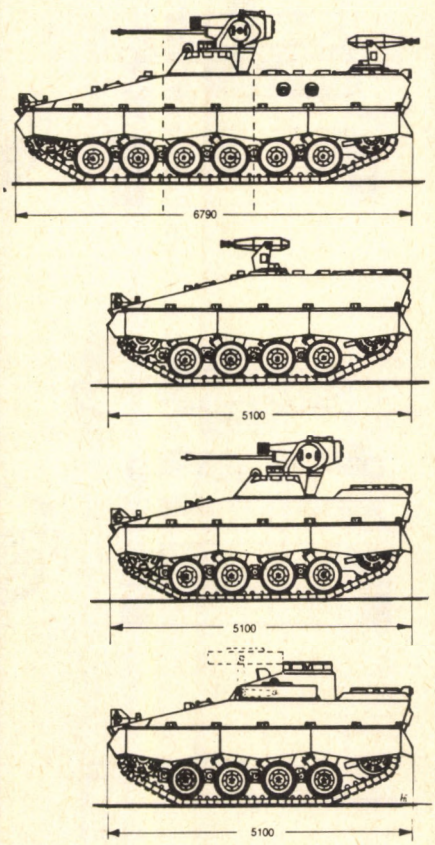
(Soldat und Technik)

Az új URAL típussorozat

Az új *URAL* tehergépkocsi család az *URAL 375* továbbfejlesztése. Két fő kivitelben készül, 6x6 kerékelrendezésben. Az egyik 5 tonnás tehergépkocsi, a másik 7 tonnás nyergesvontató. Mindkét változat készül menetközben is változtatható kerékabroncsnyomással. Jelenleg tehát, a választék négy lehetőségből áll. A jármű a *KamAZ*-gyártásból átvett új dízelmotort kapott, és a sebességváltó és a tengelykapcsoló is onnan származik. Az új motor 155 kW (210 LE) teljesítményű. A műszerfalat is a *KamAZ*-gyártásból vették át. Az alvázat és a vezetőfülkét módosították az új fődarabok miatt. A jármű hidegindító berendezéssel is rendelkezik. Módosult a fékrendszer. A jármű felszerelései megfelelnek a katonai igényeknek.

(Militärtechnik)

Fegyverhordozó járművek



Az NSZK-beli Henschell cég a *Marder* lövészpáncélos fődarabjaiból fegyverhordozó jármű terveit dolgozta ki. Az ábrán egymás alatt a *Marder* alapváltozat, a gyalogsági szállító, a kísérő harckocsi és a páncélvadász harcjármű látható egységesen 5,1 m hosszúsággal.

(Soldat und Technik)

Nagy tömegű haditechnikai eszközt szállító vasúti kocsi

Az Egyesült Államokban a hadsereg számára egy vasúti teherkocsi-felépítményt fejlesztettek ki, harckocsik és más nagy tömegű haditechnikai eszközök szállítására. A vasúti kocsin, amelynek teherbíró képessége 128 t, két M1 Abrams típusú harckocsit vagy három hatméteres konténert tudnak szállítani. A hadsereg 101 hasonló típusú kocsira adott megrendelést. 1986. évben 568 felépítményt kívánnak beszerezni.

(Krasznaja Zverda)

СОДЕРЖАНИЕ

Варшавскому Договору 30 лет 2

Бомбаи Ласло: Военные искусственные спутники дальней связи и метеопрогноза находящиеся на оснащении стран НАТО 6

Вадас Ласло, Ретфалви Дьёрдь: Оптическая связь 11

Новое оружие против подводных лодок 16

Новейшие средства связи фирмы «Сименс» 17

Начато производство стратегического бомбардировщика Б—1Б 19

MTESZ 40 лет 20

7,65 мм пистолет самозащиты 22

Программируемое цифровое учебное оборудование «ПРОГ—ЛОГ» 25

Экспериментальные самолеты ВНА 1948—1950 27

Первый гусеничный тягач венгерской артиллерии 30

Первый, принятый на оснащение венгерской армии танк «Ансальфо» обр. 35 г. 32

T–72-es harckocsik átkelési gyakorlaton (APN-fotók)

Ára: 14 Ft
Évi előfizetés: 56,– Ft

1985 3

HADITECHNIKA

1985 OKT - 2
MECHANIKAI LABORATÓRIUM
KÖZPONTI
MŰSZAKI KÖNYVTÁR
BUDAPEST

A MAGYAR NÉPHADSEREG
MŰSZAKI TUDOMÁNYOS
ÉS ISMERETTERJESZTŐ
FOLYÓIRATA

1985. július–szeptember
XIX. évfolyam

A szerkesztő bizottság elnöke:
MAZÁN PÁL
mérnök ezredes

Elnökhelyettes:
LEIPNIKER ARTUR
mérnök ezredes

Felelős szerkesztő:
AMACZI VIKTOR
mérnök alezredes

A szerkesztőség postacíme:
Budapest
Postafiók 26
1525
Telefon: 164-691

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

Postacím:
Budapest
Postafiók 22
1440
Telefon: 331-170

85.2706/2–03
Zrínyi Nyomda,
Budapest
Felelős vezető:
Vágó Sándorné

INDEX: 25 381

HU ISSN: 0230–6891

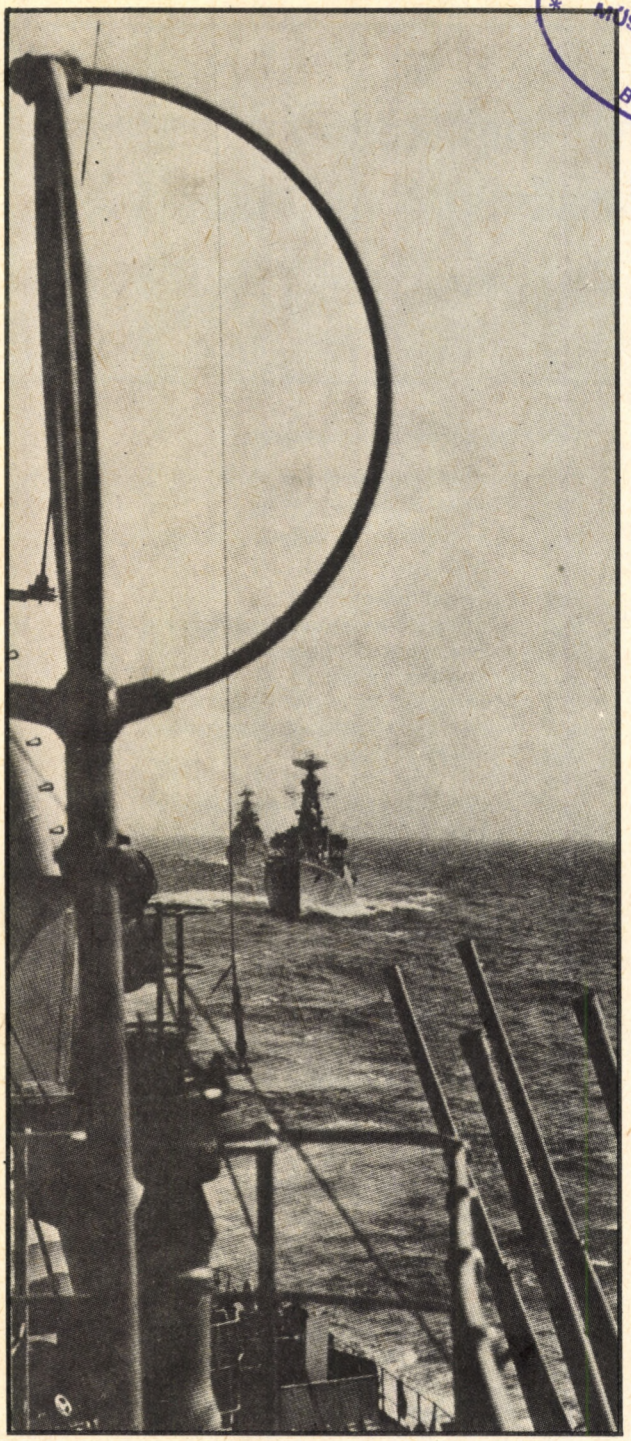
An–22-es gépek deszantledobása (APN)

HADITECHNIKA

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: 56,– Ft. ● Egyes szám ára: 14,– Ft. ● Példányonkénti árusítás a Posta hírlapüzleteiben. ● Kéziratokat nem őrzünk meg és nem adunk vissza!

Címképünkön:
Mi–24-ES HARCI HELIKOPTEREK
(K. N. F. felvétele)
Hátsó borítónkon:
AZ NDK HADITENGERÉSZET KÖNNYŰ TORPEDÓVETŐ GYORSNASZÁDJA
(APN-fotó)

1985 OKT -21
MECHANIKAI LABORATÓRIUM * KÖZPONTI MŰSZAKI KÖNYVTÁR * BUDAPEST



Szovjet rakétás cirkálók gyakorlaton (APN)

TARTALOM

Dr. Laib Lajos: Katonai járművek terepjárása, – Mozgékonysági modell pontosságának meghatározása 2

DÍSZSZEMLE —1985 10

A győzelem fegyverei 12

NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

Amerikai előrejelző műholdak 15
M–2 Bradley amerikai lövészpáncélos 18
A NATO-harckocsik légvédelmi fegyverzete 21

HADITECHNIKA–TÖRTÉNET

Dunai hadihajóink új fegyverzete 1884-ben 23
Az első dunai monitorok fegyverzetének fejlődése és a folyami torpedóharc 25
Léghajók a déli hadszíntéren 30
A 38. M Toldi könnyű harckocsi 31

HAZAI TÜKÖR

A magyar Duna-tengerjáró hajógyártás 50 éve 34

HADITECHNIKAI HÍRADÓ 38

1985
3

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG:

Dr. Bencsik István, Dobó Géza, Erdős József, Dr. Gráfik János, Lévay Gábor, Mosoni József, Oravecz János, Poór István, Dr. Seres György, Szentesi György, Sztachó Tamás, Dr. Tóth Mihály, Wapper István.

SZERKESZTŐ: SÁRHIDAI GYULA

HADITECHNIKA

Katonai járművek terepjárása
Mozgékonysági modell pontosságának meghatározása

Dr. LAIB LAJOS egyetemi adjunktus

Bevezetés

A terepjárás-elmélet területén az utóbbi évtizedekben végzett kutatások eredményei, valamint számítástechnikai alkalmazása komplex mozgékonysági rendszerek kidolgozását tette lehetővé.

A Haditechnika folyóirat korábbi számaiban a katonai járművek mozgékonyságával kapcsolatos kérdéseket már ismertettünk.

A kidolgozott terepjárási modell a számítási eljárások logikai sorrendje. A bemenőadatok a terepre, járműre és vezetőre vonatkozó paraméterek és függvénykapcsolatok. A kijövőadatok a feladat teljesítésének ideje, az átlagsebesség, a tüzelőanyag-fogyasztás, illetve a mozgékonysági térkép. (Lásd 1. ábra.) A modell számítási sorrendjét a 2. ábra mutatja be.

A mozgékonysági modell pontosságának meghatározására terepen járműkísérleteket folytattunk. A kísérlet célja az 1–2–3-as programegység számítási eredményeinek összevetése a katonai járművek valóságos terepkörülmények között elért futási teljesítményadataival.

A mozgékonysági modell 1—2 programegysége

A program *azonosító adatai* a következők: jármű típusa, meghajtás módja, talajminőség, abroncsméret, útszakasz hossza, útszakasz kódszáma.

A beolvasandó állandók:

g – 9,81 m/s²
λ – 1,0 összkerékhajtásnál
λ – 0,68 kétkerékhajtásnál, laza homokon
λ – 0,73 kétkerékhajtásnál, homokos tarlón
λ – 0,76 kétkerékhajtásnál, középkötött talajon
λ – 0,78 kétkerékhajtásnál, kötött talajon

K – 1,5 laza homokon
K – 1,0 homokos tarlón
K – 0,6 középkötött talajon
K – 0,4 kötött talajon
K – 0,45 laza homokon
K – 0,5 homokos tarlón, középkötött, illetve kötött talajon.

A járműre vonatkozó bemenőadatok:

P_n – névleges teljesítmény (kW)
$P_{ü_{max}}$ – üzemi teljesítmény (kW)
$B_{t_{max}}$ – a névleges teljesítményhez tartozó fogyasztás (dm³/h)
M_G – a jármű tömege (kg)
M_r – a jármű hasznos terhelése (kg)
B – az abroncs szélessége(")
D – az abroncs átmérője (")
C – a talaj kohéziója (MPa 10^{-1})
φ – a talaj belső súrlódási félkúpszöge (°)
η átl – áttételi hatásfok
C_1 és C_2 – a motorra vonatkozó állandók
A – a jármű homlokfelülete (m²)
C_w – a jármű alaktényezője
δ – redukciós állandó
v_1 – a lengésgyorsulás által maximalizált haladási sebesség (km/h)
m – az abroncsok száma.

A beolvasandó változók:

CI – kúpos index
e – az emelkedés szöge (%)
gy – gyorsítás gyakorisága

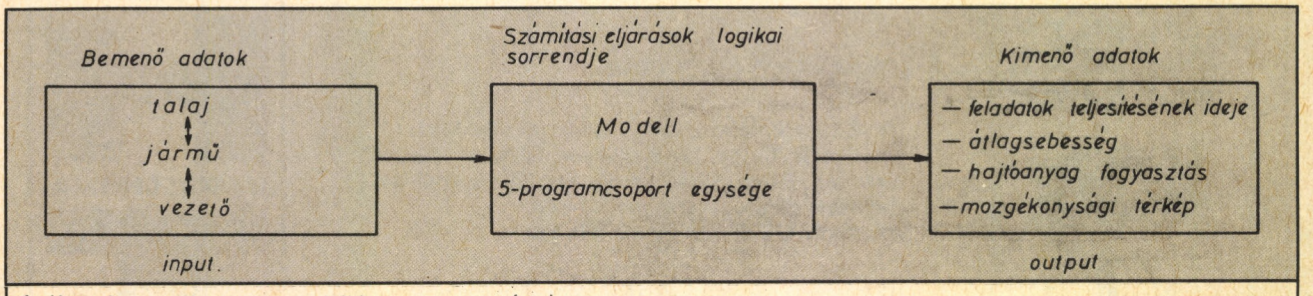
Az első számítási lépés a gördülési ellenállás meghatározása:

$$C_n = \frac{CI \cdot B \cdot D}{M_G + M_r + M_P} \cdot m;$$

ahol: CI – kúpos index
B – az abroncs szélessége ("-ban)
D – az abroncs átmérője ("-ban)
M_G – a jármű öntömege (kg)
M_r – a jármű raktömege (kg)
M_P – a pótkocsi össztömege (kg)
m – az abroncsok száma.

Ha a kúpos index helyett a talaj kohéziója „c" és belső súrlódási félkúpszöge „φ" adott, az átszámítás a következő képlettel történik:

$$CI = c/0{,}08$$
$$CI = \varphi/0{,}25$$



1. ábra: A mozgékonysági modell input–output adatai

A gördülési ellenállás a következő:

$$\varrho = \left(\frac{1,2}{C_n} + 0,04\right)$$

A gördülési ellenállás vonóerő-szükséglete:

$$F_g = (M_G + M_r + M_P) \cdot g \cdot \varrho$$

Az emelkedési ellenállás vonóerő-szükséglete:

$$F_{em} = (M_G + M_r + M_P) \cdot g \cdot e;$$

ahol: e – az emelkedés szöge %-ban,

$F_{lég}$ – a légellenállás vonóerő-szükségletét 0,5 F_G-vel vesszük figyelembe.

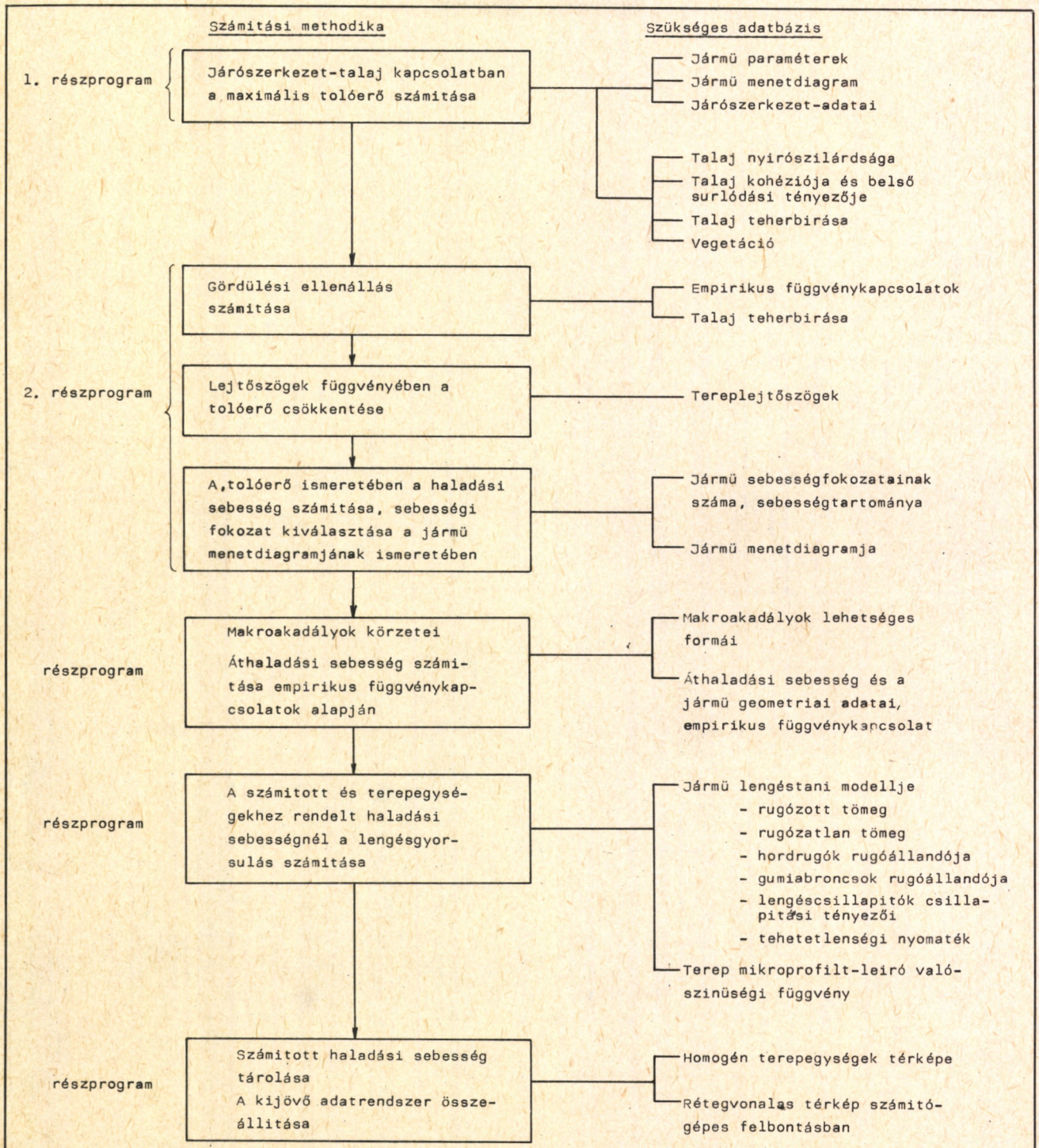
Az abroncson ébredő kerületi erő a következő:

$$F_K = 1,5F_g + F_{em} + F_{gy}.$$

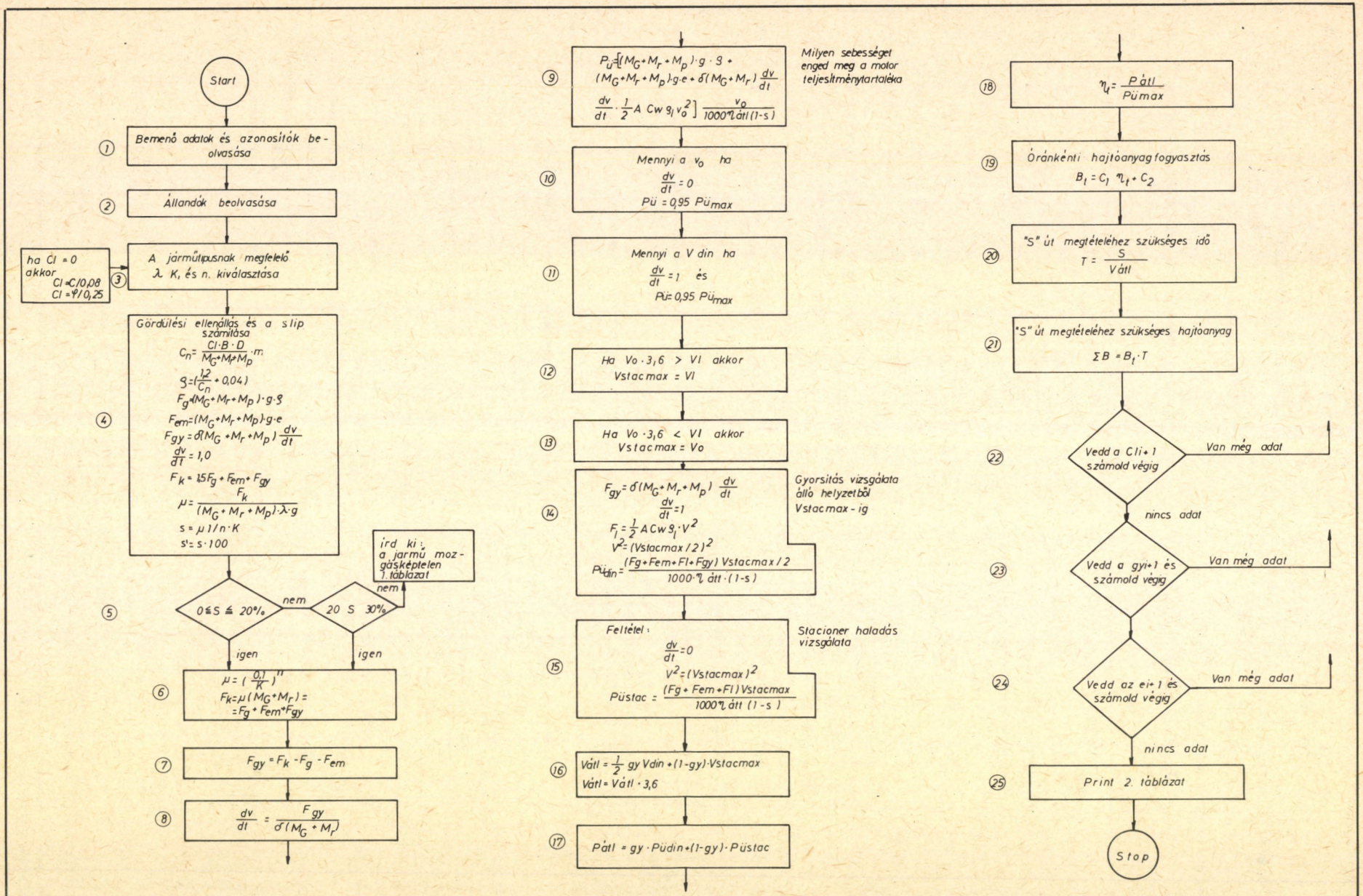
Az adhéziós tényező:

$$\mu = \frac{F_K}{(M_G + M_r + M_P) \cdot g \cdot \lambda};$$

ahol: λ – a hajtásformától és a talajminőségtől függő állandó.



2. ábra: A mozgékonysági modell rendszerterve



3. ábra: A mozgékonysági modell 1–12. programegysége

A kerékcsúszás (szlip) számítása:

$$\mu = \left(\frac{e}{k}\right)^n \qquad s = \mu^{1/n} \cdot K;$$

ahol: n és K – a talajtól függő állandók.

A számítás menetében ekkor a számított szliptől függően a mozgékonyságot értékeljük.

Ha $5 \leqq s \leqq 20\%$, akkor a jármű mozgásképes és folytatódik a számítás.

Ha $20 \leqq s \leqq 30\%$, akkor vizsgálni kell, milyen gyorsítást enged meg a talaj és a motor.

Ha $s \geqq 30\%$, akkor a jármű mozgásképtelen.

Vizsgáljuk meg, hogy milyen gyorsítást enged meg a talaj?

A szlip legyen egyenlő 30%-kal:

$$s = 30\%.$$

A kerületi erő a következő:

$$F_K = \mu(M_G + M_r + M_p)$$

A gyorsításhoz szükséges vonóerő:

$$F_{gy} = \delta(M_G + M_r + M_p)\,\frac{dv}{dt} = F_K - (F_g + F_{em}).$$

Ebből a képletből a gyorsítás nagysága:

$$\frac{dv}{dt} = \frac{F_{gy}}{\delta(M_G + M_r + M_p)};$$

ahol: δ – a forgó és alternáló tömegek redukciós állandója.

Milyen gyorsítást enged meg a motor teljesítménytartaléka?

A motor üzemi teljesítményét a következőképpen számítjuk:

$$P_ü = (M_G + M_r)\cdot g\cdot \varrho + (M_G + M_r)\cdot g\cdot e + (M_G + M^r)\,\frac{dv}{dt}\cdot\delta +$$

$$+\frac{1}{2}A\cdot C_w\cdot\varrho\cdot V_0^2\left(\frac{V_0}{1000\ \mu\ átl}\cdot\frac{1}{(1-s)}\right);$$

ahol: A – a jármű homlokfelülete (m^2)

C – a jármű alakténye zője.

A számítandó $P_ü$ nem lehet nagyobb, mint $0{,}95\ P_{ümax}$

$$P_ü \leqq 0{,}95\ P_{ümax}$$

Számítandó a V_0, ha nincs gyorsítás, vagyis $\frac{dv}{dt} = 0$-val.

Számítandó a V_{din}, ha a gyorsítás $\frac{dv}{dt} = 1\ m/s^2$.

Az útprofil által gerjesztett lengések miatt korlátozott haladási sebesség „v_l". Ezt kell összehasonlítani v_0-val. Ha $v_0 > v_l$, akkor a stacioner haladási sebesség maximális értéke egyenlő a lengések által korlátozott sebességgel.

Ha $v_0 > v_l$, akkor $v_{stac\ max.} = v_l$-vel.

Ha $v_0 < v_l$, akkor a stacioner haladási sebesség egyenlő a v_0-val.

Ha $v_0 < v_l$, akkor $v_{stac\ max.} = v_0$-val.

A szükséges motorteljesítmény állandó gyorsítás mellett a következő:

$$P_{üdin} = \frac{(F_g + F_m + F_l + F_{gy})}{1000\ \mu\ átl\ (1-s)}\cdot\frac{V_{stac\ max}}{2};$$

ahol: $F_l = \frac{1}{2}A\ C_w\ \varrho\ v_{stac\ max.}$ és

$$\frac{dv}{dt} = 1.$$

Állandó haladási sebesség esetén a $P_{üstac}$ számítása a következő:

$$P_{üstac} = \frac{(F_g + F_{em} + F_l)\ v_{stac\ max.}}{1000\ \mu átl\ \ (1-s)}.$$

4. ábra: Mérés kúpos penetrométerrel

5. ábra: Mérés talajprofilográffal

Ebben a mozgásállapotban $\frac{dv}{dt} = 0$ gyorsítás nincs.

Az átlagsebesség számítása a következő:

$$v_{átl} = \frac{1}{2} gy\ v_{din} + (1 - gy)\ v_{stac\ max.};$$

ahol: gy – a gyorsítás gyakorisága.

A dinamikus és stacioner állapotokat figyelembe véve az átlagteljesítmény:

$$P_{átl.} = gy\ P_{din} + (1 - gy)\ P_{üstac}$$

képlettel számítható.

A számítási sorrend végén az átlagos teljesítménykihasználást, az óránként átlagos tüzelőanyag-fogyasztást határozzuk meg.

Az átlagos teljesítménykihasználás:

$$\eta t = \frac{P_{átl}}{P_{ümax}}.$$

Óránkénti hajtóanyag-fogyasztás:

$$B_t = C_1\ \eta t + C_2;$$

ahol: C_1 és C_2 állandók a motortípusra jellemző állandók.

Az út megtételéhez szükséges idő:

$$T = \frac{S}{v_{átl}}$$

képlettel határozható meg,

ahol: S – az útvonal hossza (m).

A felhasznált szummázott hajtóanyag mennyisége:

$$B = B_t \cdot T;$$

ahol: T – az út megtételéhez szükséges idő.

A program rendszertervét a 3. ábrán mutatjuk be. A programegységek BASIC-nyelven készültek el, és megfelelő kiépítettségű személyi számítógépen futtathatók.

A kísérlet módszere

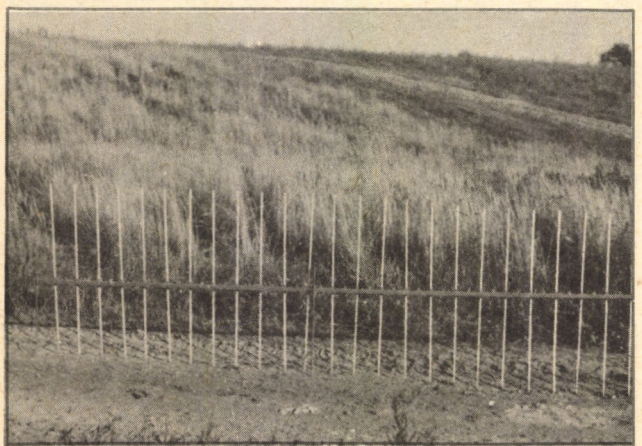
Az 1–2–3-as programegység számítási pontosságának meghatározására terepen járművizsgálatokat végeztünk.

A terepen közel 5000 m-es útvonalat jelöltünk ki, melyet a talajállapotot, útprofil-egyenetlenséget és lejtést figyelembe véve közel homogén terepszakaszokra bontottunk.

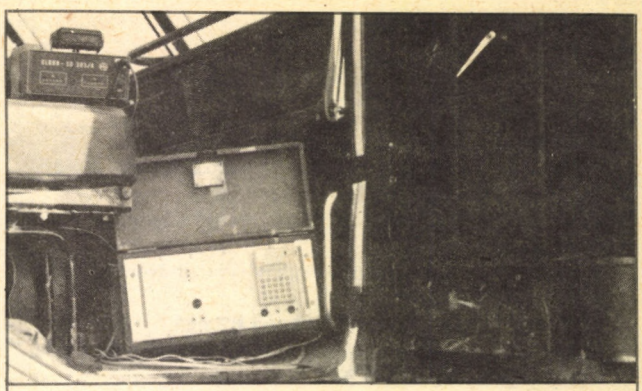
A programegységek bemenőadatait tekintve a talajra és a járműre vonatkozóan a következő méréseket végeztük el.

Talajmérések

Terepszakaszonként meghatároztuk a talaj kúpos indexét. Az alkalmazott műszer a WES kúpos penetrométer volt. A méréseket a jármű útvonalnyomában terepszakaszonként három helyen és tízszeres ismétléssel végeztük, a talajfelszínen,



6. ábra: Átgyúrásvizsgálat terepen



7. ábra: PPTA–05-*ös teljesítményanalizátor*

1. táblázat

Terepszakaszok hossza és leírása

Terepszakasz száma	Hossza m	Emelkedés %	Terepszakasz leírása
1.	725	1,0	Erősen töredezett, mély vizes kitörésekkel
2.	434	5,6	50% lejtés 50% emelkedő
3.	442	2,0	Murvával leszórt, döngölt földút
4.	711	2,0	Erősen töredezett, felázott, 2%-os oldaldőléssel
5.	694	4,2	Erős emelkedés oldaldőléssel
6.	677	3,5	Felázott, erősen töredezett
7.	670	2,5	Gyengén hullámos, száraz hullámos

A teljes útvonal hossza 4353 m.

három-, hat- és kilenccollos mélységben. A méréseket szintenként átlagoltuk, és ezekkel az átlagértékekkel számoltunk a programban. A 4. ábrán mérést mutatunk be kúpos penetrométerrel.

A terep mikrodomborzatának meghatározását mechanikus talajprofilográffal végeztük. (Lásd 5. ábra.)

Bemértük a terepszakaszok lejtési, illetve emelkedési szögét is. A talaj mechanikai szilárdságát tárcsás-torziós talajnyíró készülékkel határoztuk meg. A talaj nedvességtartalmának (w) és térfogattömegének (s) meghatározására patronban szakaszonként megfelelő számú talajmintát vettünk.

Terepszakaszonként három helyen háromszori ismétléssel átgyúrási vizsgálatot végeztünk. Ennél először nyolc coll hosszú és két coll átmérőjű patronban talajmintát vettünk, melyet 1,12 kg tömeggel meghatározott magasságból százszor tömörítettünk. Ezután ismét mértük a kúpos indexet. A tömörítés előtt és után mért kúpos index hányadosával (RI) az eredeti kúpos indexet megszoroztuk, és így a redukált kúpos indexet (RCI) kaptuk. Az átgyúrásvizsgálatot a 6. ábrán mutatjuk be.

Járműmérések

A járműre vonatkozó műszaki adatok ismeretében mértük a motor pillanatnyi teljesítményét, illetve átlagteljesítményét, a tüzelőanyag-fogyasztást és a hajtott kerekek szlipjét. Meghatároztuk továbbá a terepszakaszok megtételének idejét. Szükséges volt a gyorsítás gyakoriságának, valamint a vezetőre ható átlaggyorsulás meghatározása is.

2. táblázat

6-os terepszakasz 2. mérési körzet kúpos indexei

Talaj megnevezése: agyag — W_{sz} = 15,63%
Sűrűsége: 2,65 g/cm³ — s = 1,79 g/cm³

Mélység	MÉRÉSI HELY SZÁMA										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Átlag
Felszín	20	60	30	70	140	20	25	60	35	45	40,5
3″	35	80	45	75	150	30	60	90	65	65	69,5
6″	60	100	60	140	190	60	80	110	90	90	98,0
9″	190	180	195	180	120	170	160	120	135	170	170,0
12″	225	235	220	240	250	210	270	215	245	215	232,5

3. táblázat

Terepszakaszok összesített talajadatai

Talaj megnevezése: agyag
Sűrűsége: 2,65 g/cm³

Terep-szakasz száma	CI átlagértékek mélysége						RI	RCI	W átlag (%)	s átlag (g/cm³)
	0	3″	6″	9″	12″	Átlag				
1.	60,5	90,0	120	160	236,8	133,4	1,12	149,4	17,73	1,93
2.	71,5	110	140	190	229,2	148,1	1,21	179,2	15,63	1,79
3.	84,2	110	162	198	240	158,8	1,26	200,1	14,93	1,82
4.	48,5	66	92	169	210	117,3	1,20	140,76	16,68	1,89
5.	66,6	92	121	168	230,2	131,56	1,28	168,3	16,83	2,04
6.	46,5	73,6	101	182	232,5	127,1	1,22	155,09	18,65	2,55
7.	88,5	103,5	120,6	170,6	222,2	141,08	1,29	181,9	13,64	2,03

4. táblázat

Tüzelőanyag-fogyasztás terhelési tényező mérései

Jármű típusa: DAC–665T — $P_{ümax}$ = 158 kW/2200 f/min
Motor típusa: D 2156 HMN 8 — B_t = 45,5 dm³/h

Üzemmód	Telj. ar. üzemóra h_t (h)	Üzemidő h_t (h)	Terhelési tényező $h_t/h_ü$	Hajtóanyag V (cm³)	Idő (s)	Óránkénti fogyasztás B_t (dm³/h)
Alapjárat	0,036	0,36	0,10	950	617,8	2,04
Terep–országút	0,21	0,72	0,3	3910	850	16,56
Országút	0,64	1,08	0,59	6890	1051	23,9
Üresmenet terepen	0,1	0,5	0,20	560	198,8	10,1
Üresmenet	0,1	0,7	0,14	580	280	7,45
Terep–országút	0,1	0,3	0,33	400	108	13,33

A motor pillanatnyi teljesítményét, illetve átlagteljesítményét az Agrártudományi Egyetem Traktorok-Autók Tanszékén kifejlesztett és szabadalmaztatott mérési eljárás alkalmazásával határoztuk meg.

Az eljárás lényege, hogy a kipufogógáz hőmérséklete arányos a motor effektív teljesítményével. Az arányosságot függvénykapcsolat formájában, típusonként meghatároztuk. Az alkalmazott műszerek típusa *Elkon SD–303/A,* illetve *PPTA–05*-ös volt. Ez utóbbi olyan mikroszámítógép, amely a motor teljesítményelosztását képes rögzíteni az idő függvényében. (Lásd 7. ábra.) A tüzelőanyag-fogyasztás mérése *EÜF–2*-es, illetve *EÜF–80*-as fogyasztásmérővel történt.

A szlipet, azaz a kerékcsúszást a hajtott kerekekre szerelt fordulatszámmérővel mértük. Megatároztuk az üres menethez ($n_ü$) tartozó, illetve a terhelés alatt (n_t) mért kerékfordulatot. Ebből számítással határoztuk meg a kerékcsúszást.

$$s = \frac{n_t - n_ü}{n_t} \cdot 100\%.$$

A mérés során a felműszerezett járművekkel először az alkalmazott függvénykapcsolatok állandóit határoztuk meg. Ezek a tüzelőanyag-fogyasztás–átlagterhelés függvénykapcsolat állandói a C_1 és C_2, valamint az üresmenet, azaz a tiszta

5. táblázat

A program bemenőadatai DAC–665T típusú gépjárműnél

Típus: DAC–665T
Összkerékhajtás: 2

Talajtípus: 4
P_n = 158 kW
$P_ü$ = 143 kW
B_t = 45,5 dm³/h

C_w = 0,8
δ = 1,2
η_t = 0,92

Jármű tömege: 9040 kg
Hasznos terhelés: 5000–6000 kg
Abroncs szélessége: 14″
Abroncs átmérője: 40″
C_1 = 40,48
C_2 = 1,17
A = 5
m = 6
E = terepszakaszonként változik
gy = terepszakaszonként változik
L = terepszakaszonként változik

8. ábra: DAC–665T *gépjármű mérés közben*

legördülés kerékfordulata. Ezután a felműszerezett járművel terepszakaszonként karótól karóig közlekedtünk. Mértük az út megtételéhez szükséges időt, illetve a haladási sebességet, az átlagos motorteljesítmény-kihasználást, az elfogyasztott összes tüzelőanyagot és a kerékcsúszást. A 8. ábrán DAC–665T gépjárművet mutatunk be mérés közben.

Valamennyi mérést tízszer ismételtünk. A járművezetők második időszakos, átlagos felkészültségű sorállományú katonák voltak. A kísérletbe bevont járművek jól bejáratott, kifogástalan műszaki állapottal rendelkeztek.

A kísérlet eredményei

A programcsomag és a szabadföldi járműkísérletek eredményeinek összevetése előtt közöljük a talajra és terepre vonatkozó fontosabb adatokat, valamint a járművek tüzelőanyag- és átlagteljesítmény-számításához szükséges függvénykapcsolat állandóit.

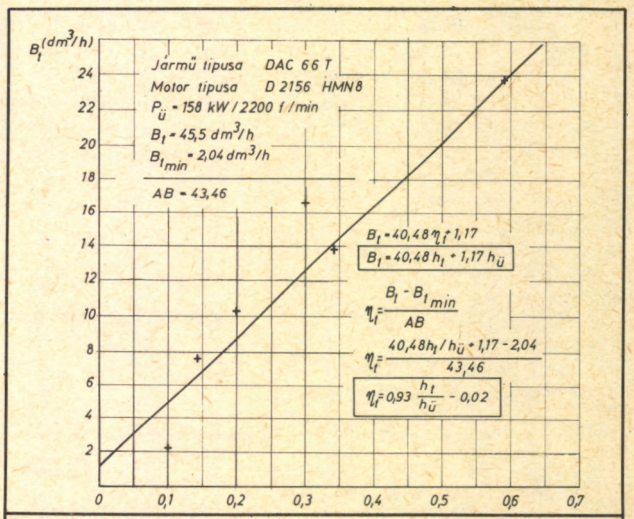
Az útvonal hosszát és leírását az 1. táblázatban mutatjuk be.

Terepszakaszonként három helyen a járművek útvonalában kúposindex-méréseket végeztünk. Egy-egy mérőszakasz hossza 10 m volt. Mértük a felszínen három, hat, kilenc és 12 coll mélységben a CI-értékeket. Ezeket szintenként és terepszakaszonként átlagoltuk. Példaképpen a 2. táblázatban CI-index változását mutatjuk be a 6-os terepszakaszon a 2-es mérési körzetben.

Terepszakaszonként átgyúrásvizsgálatokat, talajnedvesség- és térfogattömeg-méréseket is végeztünk. Valamennyi terepszakaszra az összesített talajadatokat a 3. táblázatban mutatjuk be.

Az átlag- és pillanatnyi teljesítmény meghatározásához típusonként a kipufogógáz és tüzelőanyag-fogyasztás egyidejű mérését különböző járműterheléseknél (alsó üresjárati fordulatszám, terhelt jármű, üresmenet, országúti közlekedés) végeztük.

A 4. táblázatban példaként a *DAC–665T* gépjármű méréseit, a 9. ábrán az óránkénti tüzelőanyag-fogyasztás és az átlagterhelés függvénykapcsolatát mutatjuk be.

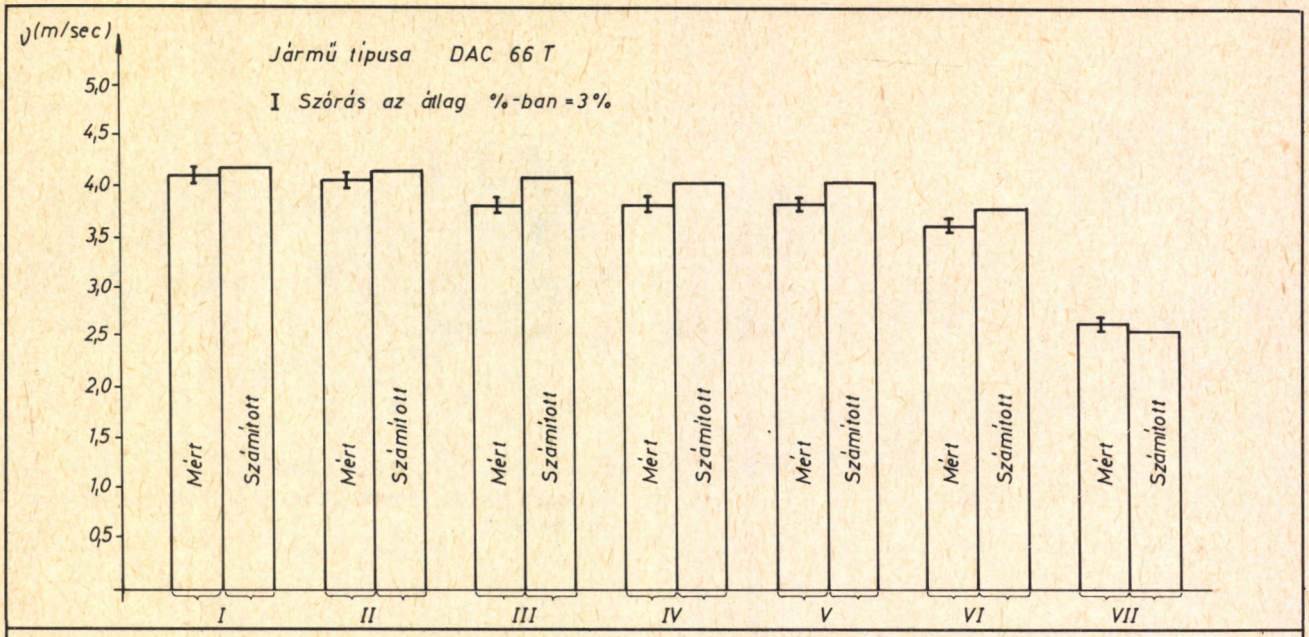


9. ábra: A tüzelőanyag-fogyasztás–átlagterhelés függvénykapcsolat

6. táblázat

DAC–665T gépjármű mért és számított adatai

Mérőszakasz		Tényleges futási		Számított futási		$\Delta\varepsilon$	Tüzelőanyag-fogyasztás		
sorszáma	hossza (m)	idő (s)	sebesség (m/s)	idő (s)	sebesség (m/s)	százalékos hiba %	B_t tényleges dm³	B_{sz} számított cm³	ΔQ százalékos hiba %
I.	725	177	4,1	173,9	4,17	−1,75	574	560	−2,44
II.	434	107	4,06	105,3	4,13	−1,59	411	400	−2,68
III.	442	116	3,81	107,2	4,12	−7,59	224	200	−10,71
IV.	711	183	3,89	177	4,02	−3,28	728	700	−3,85
V.	694	179	3,88	172,5	4,02	−3,63	662	640	−3,54
VI.	677	187	3,62	179	3,78	−4,28	479	460	−3,52
VII.	670	264	2,54	268,8	2,49	+1,82	572	580	+0,71



10. ábra: A tényleges futási sebesség és a számított haladási sebesség összehasonlítása terepszakaszonként

Ezzel a programcsomaghoz szükséges talaj- és járműadatokat meghatároztuk. Ezután a terepszakaszok függvényében a számított és a ténylegesen teljesített futási időt, haladási sebességet és tüzelőanyag-fogyasztást mutatjuk be. Egy-egy futási idő, tüzelőanyag-fogyasztás tíz mérés átlaga. A számítás bemenőadatait az 5., az eredményeket a 6. táblázatban és a 10. ábrán mutatjuk be. A futási idők szórása az átlag százalékában 3% alatt volt minden mérőszakasznál.

A 6. táblázat alapján *DAC–665T* gépjárműnél a futási idők százalékos hibáinak előjelhelyes átlaga −2,9%, a tüzelőanyag-fogyasztás hibáinak előjelhelyes átlaga −3,78%. A kísérletbe bevont járműveknél a hét mérőszakasz százalékos hibáinak átlaga a futási időnél ±4%-on, a hajtóanyag-fogyasztásnál ±6%-on belül volt.

Az eredmények értékelése, következtetések

Az elmúlt években kidolgozott mozgékonysági modell számítási pontosságának meghatározása céljából terepen járműkísérleteket végeztünk. A futási időt ±4%-on belül, a tüzelőanyag-fogyasztást ±6%-os átlaghibán belül tudtuk számítással meghatározni.

Ehhez a jó eredményhez azonban a terepre, a talajra és a járműre vonatkozó alapparaméterek sokaságát kellett meghatároznunk, mint a modell programcsomagjainak bemenőadatait. Ezek egyik része a járműtípusra vonatkozó etalon paraméterek, míg a másik részük a talajállapottól függő állandók. A járműtípusra vonatkozó etalon paraméterek egyszeri meghatározás után bármikor felhasználhatók.

Ugyanez nem mondható el a terep egyenetlenségeit jellemző adatokról, illetve a talajadatokról.

A terepegyenetlenség a jármű gerjesztőfüggvénye, és mint ilyen, a járművezetőre ható lengésgyorsulást gerjeszti. A modell alkalmazásánál nincs lehetőség a terepprofilt leíró matematikai apparátus számítógépes működtetésére. Ezért újszerű feldolgozással meghatároztuk a haladási sebesség és egy jellemző terepadat közötti függvénykapcsolatot. Ennek segítségével a lengésgyorsulás által korlátozott haladási sebesség járműtípusonként egyszerűen kikereshető. Mivel a talajadatokat méréssel kell meghatározni, a mérendő mennyiségek számát a lehetőség határáig minimalizáltuk. A modell működtetéséhez csak a kúpos indexet, illetve a talajnedvességet és térfogatsúlyt kell meghatározni.

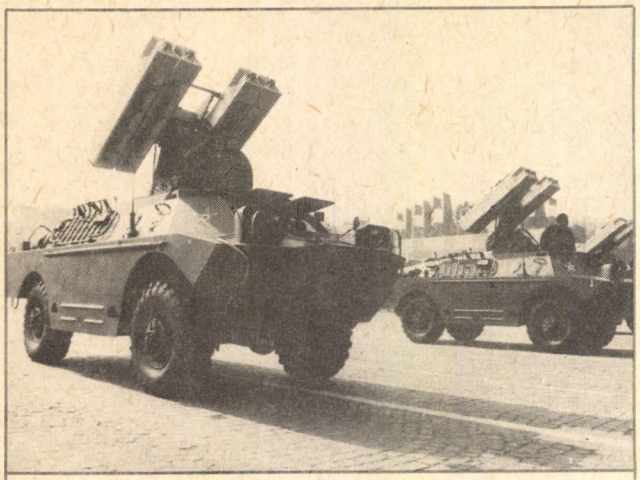
A modell kidolgozásával a számítással meghatározható paraméterek tekintetében a „lehető legnagyobb" pontosságra törekedtünk, hogy ellensúlyozzuk a talajadatok szórásából adódó hibákat.

A mozgékonysági modellbe összefoglalt számítási módszer terepen végzett mérésekkel igazolt pontossága megfelelő. Kielégíti a vele szemben támasztott követelményeket.

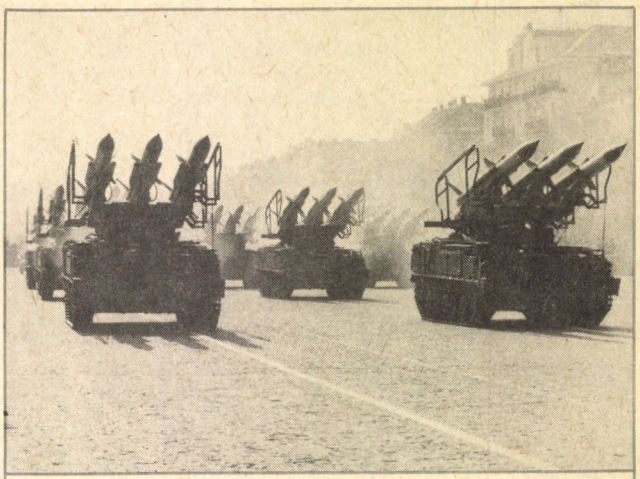
A Hadtörténelmi Intézet és Múzeum folyóirata a

Hadtörténelmi közlemények

megjelenik negyedévenként.
Éves előfizetési díj: 52 Ft

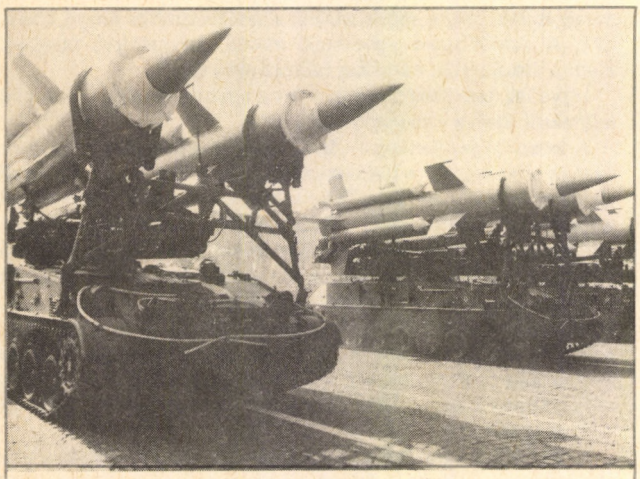


Csapatlégvédelmi rakéták BRDM-*alvázon*



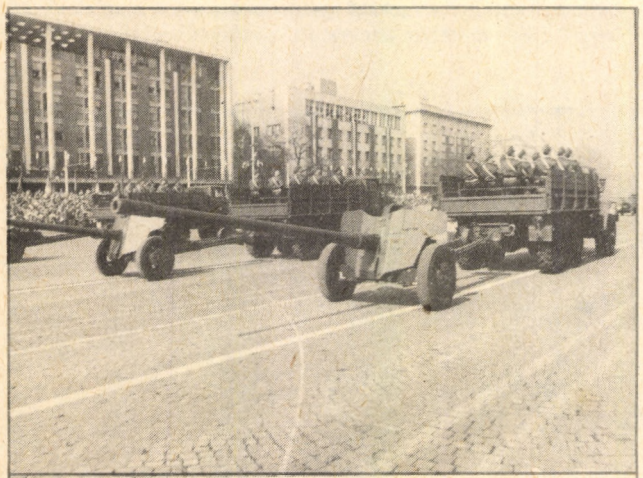
Az önjáró lánctalpas indítójárművön szállított hármas légvédelmi rakéta

DÍSZSZEMLE – 1985



Nagy hatótávolságú csapatlégvédelmi rakéta

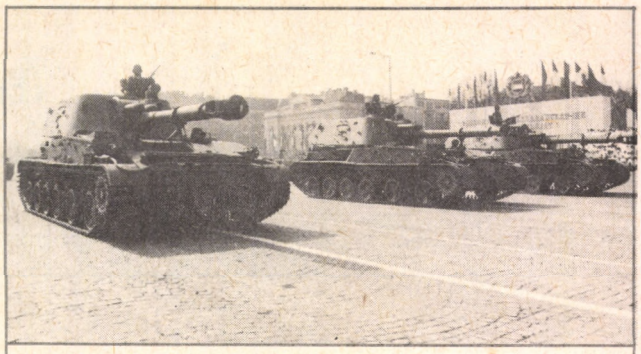
Honi légvédelmi rakéták a szállító járművön



Az MT–12-*es 100 mm-es páncéltörő ágyú*

A 152 mm-*es vontatott tarack*

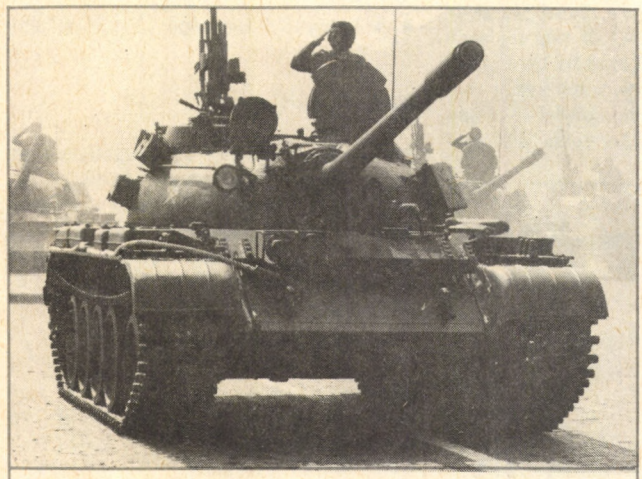
Tüzérség parancsnoki járművei



Önjáró 152 mm-es tarack

A PSZH szállító járművek

A BMP–1 lövészpáncélosok



A T–55-ös harckocsi

A T–72-es harckocsi

Harcászati rakéta és indító járműve

Harcászati-hadműveleti rakéta és indító járműve

A győzelem fegyverei

1985-ben ünnepeljük a fasizmus feletti győzelem negyvenedik évfordulóját. Megemlékezésül bemutatjuk a hazánkat felszabadító Vörös Hadsereg korabeli fegyverzetének néhány kevésbé ismert típusát.

Páncéltörő puskák

A Nagy Honvédő Háború első hónapjaiban V. Gyegtyarjev és Sz. Szimonov két páncéltörő fegyver mintapéldányait készítették el, egy korábbi 12 mm-es típus továbbfejlesztéseként.

Mindkét fegyver sikeresen vizsgázott az ellenőrző lőkísérletek során, ezért megkezdték mindkettő sorozatgyártását.

Gyegtyarjev fegyvere (PTRD) egylövetű, kézi töltésű megoldás volt, automatikus ürítéssel. Szimonov öntöltő puskát tervezett, 5 töltényt befogadó tárral (PTRSZ).

Mindkét fegyver fel tudta venni a harcot a könnyű és közepes harckocsikkal 500 m-en belül. Sikeresen alkalmazták a két típust géppuska- és lövegállások, valamint kiserődök és alacsonyan szálló repülőgépek ellen. A különféle célok ellen különböző töltényeket használtak. A páncéltörő eszközök fejlődésével a háború későbbi éveiben egyre kevésbé alkalmazták.

Harcászati-technikai adatok

	PTRD	PTRSZ
Űrméret (mm)	14,5	14,5
Tömeg (kg)	17,3	20,9
Hossz (mm)	2000	2108
Gyakorlati tűzgyorsaság (lövés/min)	8–10	15
A lövedék kezdősebessége (m/s)	1012	1012
A lövedék tömege (g)	63	63

PPSZ–43

A közismert *PPS–41* után szintén sorozatban gyártották az A. I. Szudajev által tervezett géppisztolyt. Az új fegyver első harci alkalmazására a körülzárt Leningrád védelmében folyó harcok során került sor. A második világháború idején a saját kategóriájában a legkönnyebb és legkisebb fegyver volt. A fegyvert fémből készült válltámasszal látták el. A géppisztolygyártás technológiája megfelelt a korszerű, nagy sorozatú előállítás követelményeinek, hegesztéssel és hidegalakítással gyártották.

Harcászati-technikai adatok

Űrméret	7,62 mm
A fegyver tömege tár nélkül	3,04 kg
A fegyver hossza	
behajtott válltámasszal	623 mm
kihajtott válltámasszal	820 mm
Elméleti tűzgyorsaság	600 lövés/min
Gyakorlati tűzgyorsaság	100–120 lövés/min
A lövedék kezdősebessége	500 m/s
A tár befogadóképessége	35 töltény

Nagant revolver

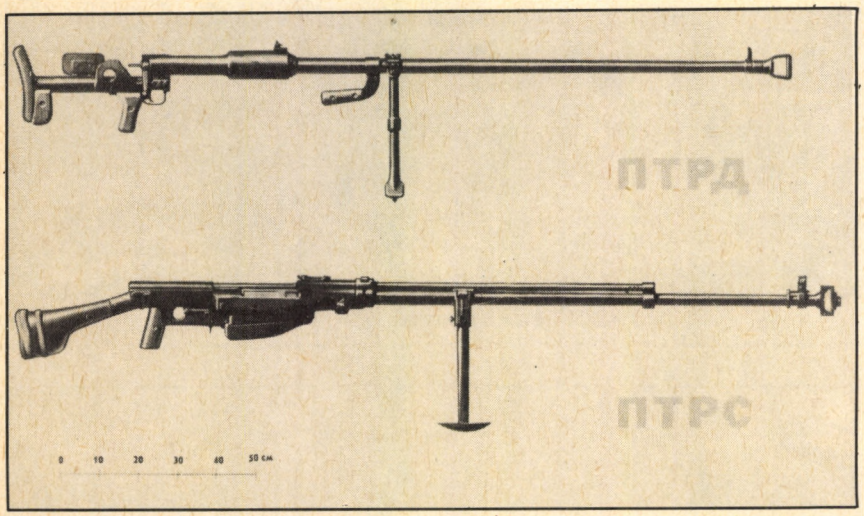
Az 1895 mintájú fegyver eredetileg tiszti és legénységi változatban készült. A revolver a polgárháború vörös parancsnokainak kedvenc fegyvere volt. A megbízható fegyvert közel ötven év után a Tokarev által tervezett TT-típusú öntöltő pisztoly váltotta fel.

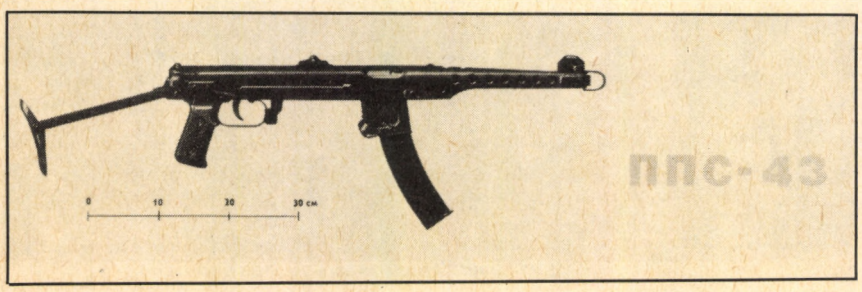
Harcászati-technikai adatok

Űrméret	7,62 mm
A fegyver tömege	0,795 kg
A fegyver hossza	230 mm
Gyakorlati tűzgyorsaság	7 lövés 15–20 s alatt
A tár befogadóképessége	7 töltény
A lövedék kezdősebessége	272 m/s

SZU–100 páncélvadász

1943-ban a T–34 alvázán fejlesztették ki az SZU–85 típusú páncélvadász harcjárművet. A nehéz német harckocsik megjelenésével nagyobb teljesítményű löveg beépítésére volt szükség, így – szintén a T–34 alvázán – megjelentek 1944 szeptemberében a 100 mm-es löveggel felszerelt SZU–100-as típusok. Év végéig mintegy 500 db került a csapatokhoz. A páncélvadász harcjárműbe beépített 100 mm-es löveg félautomata rendszerű volt. A páncéltörő lövedék

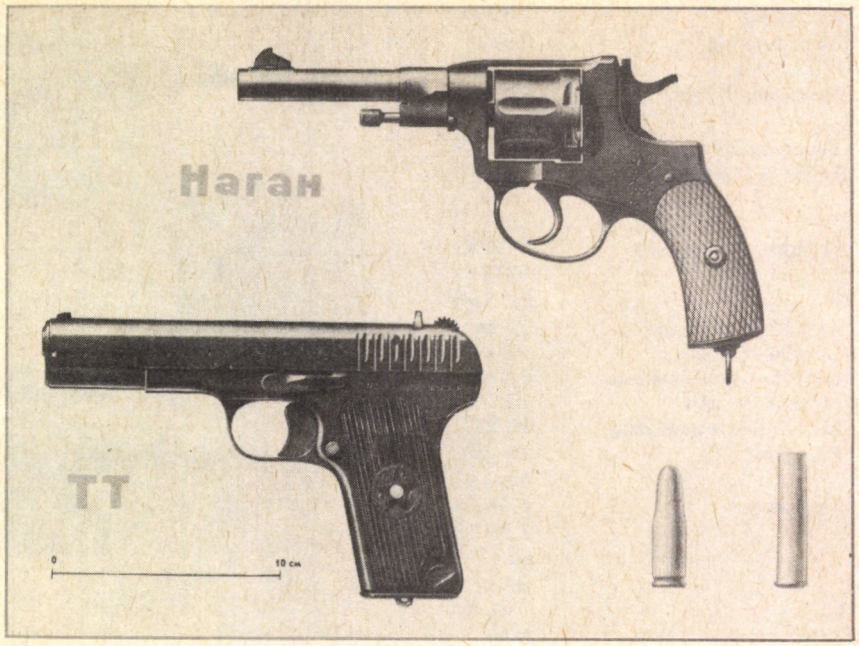


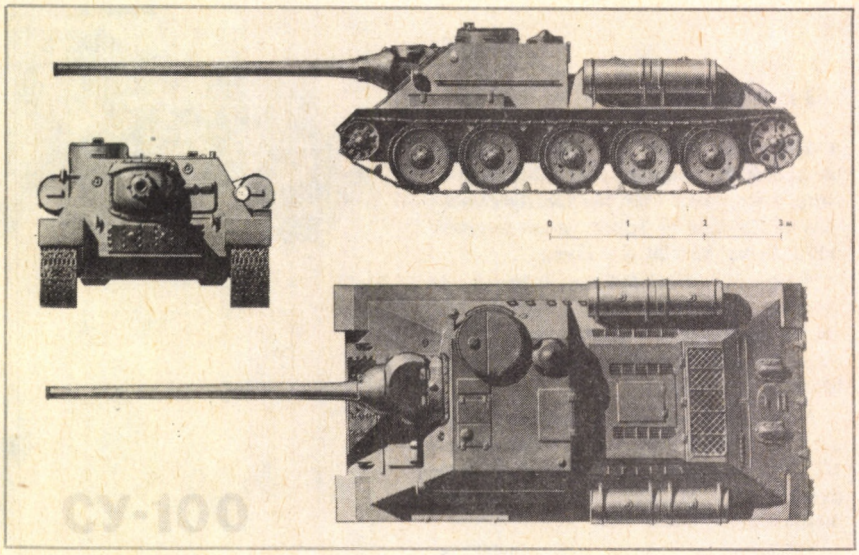


tömege 15 kg volt, amellyel merőleges becsapódás esetén 1000 m távolságban 160 mm vastag páncélt tudott átütni. Ezzel mintegy 60%-kal jobb páncéltörő képessége volt, mint a SZU–85-nek. A páncélvadász harcjármű lőszer-javadalmazása repesz-, páncéltörő- és űrméret alatti lövedékekből tevődött össze.

Harcászati-technikai adatok

Harci tömeg	30 t
Kezelők	4 fő
Teljes hossz	5,93 m
Teljes szélesség	3,0 m
Magasság	2,45 m
Hasmagasság	0,4 m
Mellső/hátsó terepszög	30/35°
Motortípus	V–2 dízel
Motorteljesítmény	368 kW (500 LE)
Sebesség úton	56 km/h
Fajlagos teljesítmény	12,3 kW/t (16,7 LE/Mp)
Fajlagos talajnyomás	60 kPa (0,6 kp/cm²)
Mászóképesség	25°
Árokáthidaló képesség	3,0 m
Gázlóképesség	0,9 m
Lépcsőmászó képesség	0,9 m
Páncélzat	20–45 mm
Fegyverzet	1 db 100 mm hk. á. 2 db 7,62 mm gp.
Hatótáv	300 km





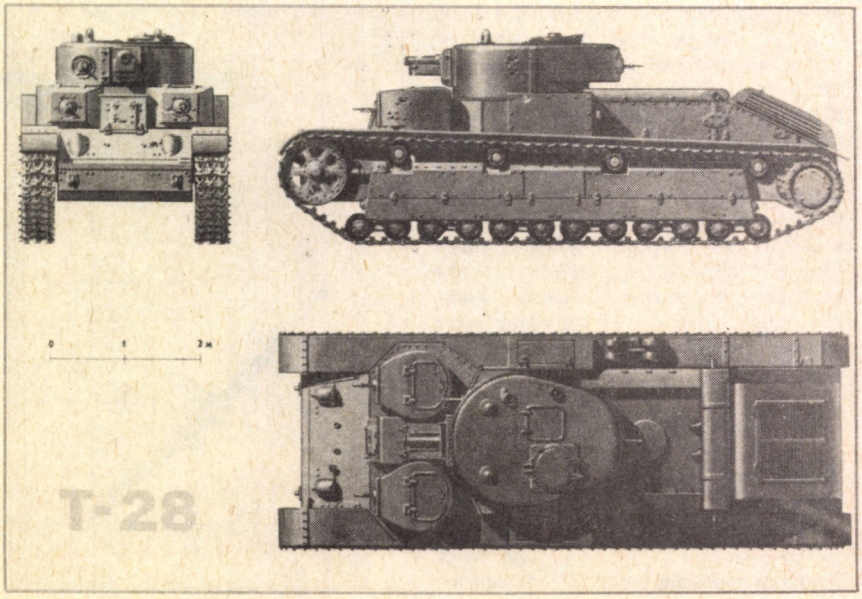
T–28 közepes harckocsi

A harckocsi tervezése 1931 végén kezdődött. 1933-ban került a Vörös Hadsereg fegyverzetébe. A harckocsi sorozatgyártása 1940-ig folyt. A harckocsi fegyverzete, páncélzata és mozgékonyságának összhangja a harckocsiépítés mai elveinek is megfelel. Több mint 600 harckocsi épült meg. A T–28 méreteit tekintve kiváló terepjáró képességgel rendelkezett. Fajlagos talajnyomása mindössze 72 kPa. Hatótávolságát tekintve is jónak bizonyult. Rádióállomás és ködfejlesztő berendezés is tartozott a harckocsi felszereléséhez.

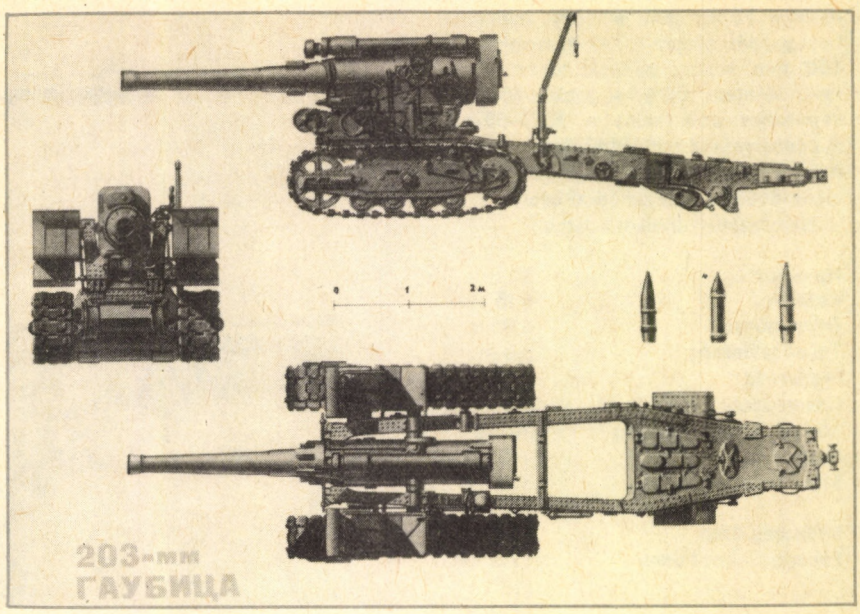
1938-ban korszerűsítették a fegyverzetét és egy 76,2 mm-es löveget építettek bele. A finn háború után a torony és a test páncélzatát jelentősen megnövelték. A harckocsihoz aknataposó berendezést is kifejlesztettek. A harckocsi bázisán kifejlesztették az IT–28 típusú hídvető harckocsit, melynek 50 tonna teherbírása és 13,3 m hossza volt.

Harcászati-technikai adatok

Harci tömeg	28,0 t
Kezelők	6 fő
Teljes hossz	7,44 m
Teljes szélesség	2,87 m



Magasság	2,62 m
Hasmagasság	0,56 m
Motortípus	M17L
Motorteljesítmény	368 kW (500 LE)
Sebesség úton	37 km/h
Fajlagos teljesítmény	13,1 kW/t (17,8 LE/t)
Fajlagos talajnyomás	72 kPa (0,72 kp/cm²)
Árokáthidaló képesség	3,2 m
Gázlóképesség	1,2 m
Lépcsőmászó képesség	0,8 m
Mászóképesség	30°
Mellső/hátsó terepszög	35/35°
Páncélzat	10–30 mm
Fegyverzet	1 db 7,62 mm lg. 4 db 7,62 mm gp.
Hatótáv	220 km



203 mm tarack

A 203 mm-es űrméretű *1931 M* tarack tervezését F. Lengyev főkonstruktőr vezette, majd halála után Magyeszijev vezetésével Gavrilov és Tobrin ismert tervezők bevonásával készült el a löveg.

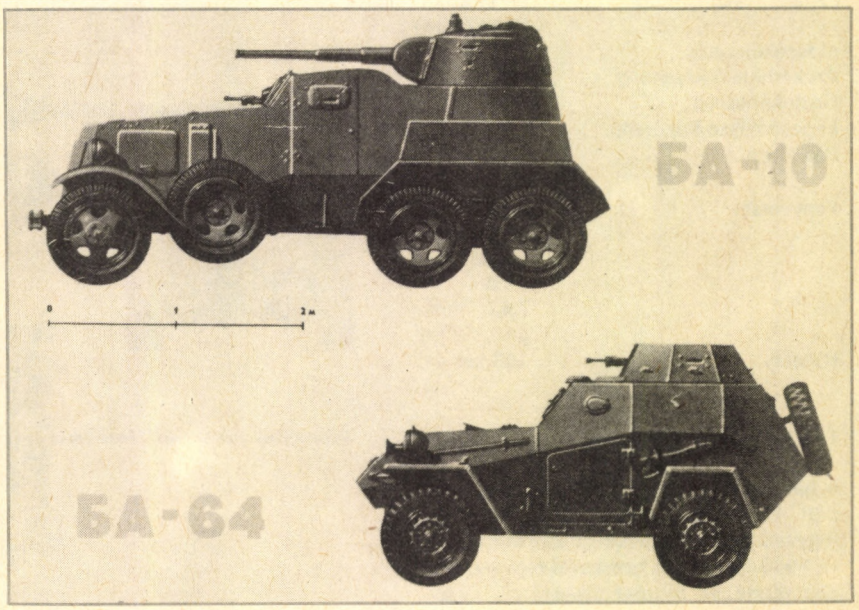
A 203 mm űrméretű tarack beton- és vasbeton-, valamint páncélozott erődítések lerombolására, valamint az ellenség nagy kaliberű tüzérségi eszközeinek lefogására szolgált.

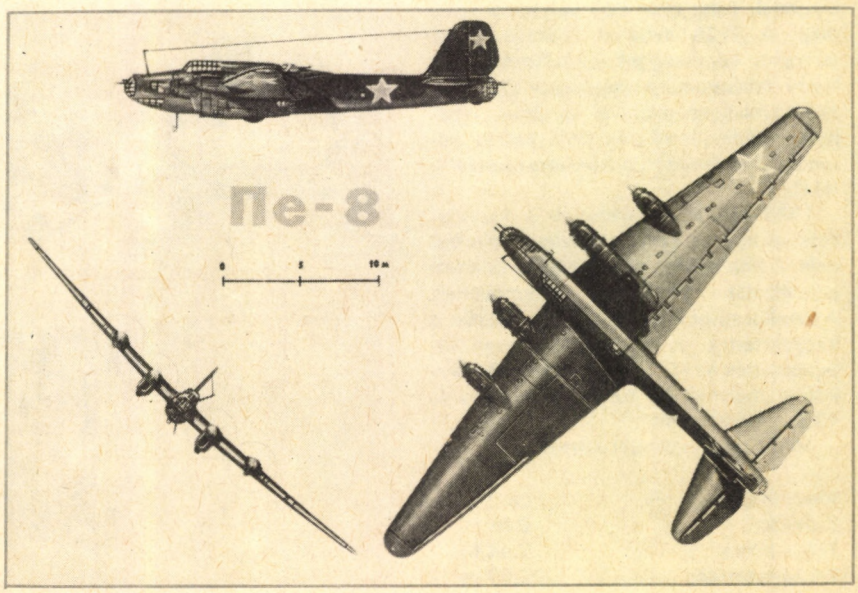
A csapatok gyorsabb ellátása végett a tarackot két különböző gyárban állították elő, így a dokumentációkat mindkét gyártó a saját gyártóberendezéseinek megfelelően módosította.

1937-ben a rajzokat egységesítették, de az eredeti konstrukciót meghagyták. Az egyetlen lényeges módosítás az volt, hogy a löveget lánctalpra helyezték. Ennek segítségével minden különösebb tüzelőállás-előkészítés nélkül a tarackot tűzkésszé lehetett tenni. Ezen a lövegtalpon később 152 mm-es ágyút, majd 280 mm-es mozsarat helyeztek el. A löveget traktorral vontatták, külön a csövet, külön a talpat. A felsorolt típusok közül a 203 mm-es tarackból gyártották a legtöbbet. A töltetek változtatásával 10 féle kezdősebesség-értéket lehetett elérni. A tarackot bármely 5–18 km közötti célra lehetett alkalmazni.

Harcászati-technikai adatok

Harci tömeg	17 700 kg
Lőtávolság	18 000 m
Tűzgyorsaság	0,5 lövés/min
Vontatási sebesség úton	15 km/h





BA–64 páncélgépkocsi

A harci járművet a V. Gracsev vezetése alatt álló csoport tervezte 1942-ben. A jármű bázisát a GAZ–64 típusú terepjáró képezte. A következő évben a GAZ–67B bázisán a BA–64B páncélgépkocsi gyártását kezdték meg, melynek az elől járműnél szélesebb nyomtáva volt. 1944-ben megépült a torony nélküli parancsnoki gépjármű kísérleti mintája. A páncélgépkocsi kerekein leszerelhetetlen golyóálló kamrás-szivacsos gumiabroncsok voltak. Ezek az abroncsok egyben maximálták is a jármű megengedhető sebességét 40 km/h értékben. A BA–64 gépkocsit a háború befejezéséig gyártották. Egyes típusokba rádióállomásokat építettek be.

Harcászati-technikai adatok

Harci tömeg	2,4 t
Kezelők	2 fő
Fegyverzet	géppuska
Páncélzat	6 mm
A motor teljesítménye	58,88 kW (80 LE)
Hatótávolság	500 km

PE–8

A távolsági nehézbombázó tervezését V. M. Petljakov tervezőcsoportja kezdte meg 1934-ben. Sorozatgyártását 1939-ben kezdték meg TB–7 elnevezéssel. A típushoz alkalmazott motorokat számos esetben megváltoztatták. A Vörös Hadseregben 1941-től rendszeresítették és 1943-ig gyártották. A géppel több hadászati bombázást hajtottak végre.

A típusból mindössze 79 készült el, annak ellenére, hogy számos esetben jól vizsgázott. A Molotov által vezetett delegációt is Pe–8 fedélzetén szállították, valamint többször alkalmazták deszant szállításra is.

A szovjet hadvezetésnek azonban ebben az időben főleg harcászati-hadműveleti célú gépekre volt szüksége. Ezért a további gyártást leállították.

A Pe–8 típussal lezárultak a 30-as évek tervezési elvei és megnyílt az út napjaink gázturbinás sugárhajtóműves gépei felé.

Harcászati-technikai adatok

Fesztáv	39,13 m
Szárnyfelület	188,66 m²
Hosszúság	23,2 m
Tömeg	18 500 kg
Fegyverzet	2 db 20 mm-es SVAK gpá. 1–1 Berezin 12,7 oldalállás gp. 1 db 7,62 mm gp. 2000–4000 kg bombateher
Maximális sebesség	440 km/h
Utazósebesség	370 km/h
Csúcsmagasság	10 300 m
Hatótávolság	3000–4700 km

Oruzsije Pobjedi 1975, Moszkva
Molodaja Gvargyija nyomán

A. V.

nemzetközi haditechnikai szemle

Amerikai előrejelző műholdak

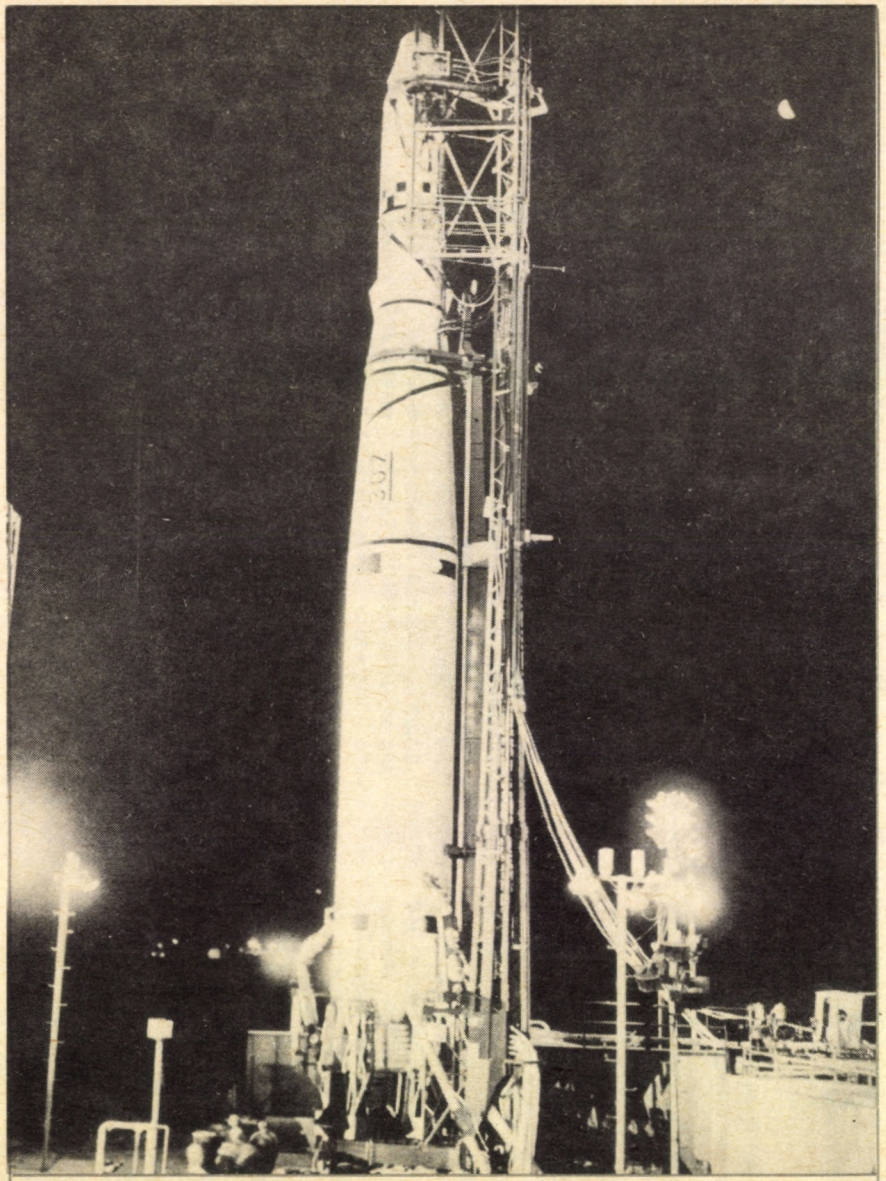
Az 1960-as évek elején azért állították fel az Észak-amerikai Légvédelmi Parancsnokságot (a NORAD-ot), hogy a Fylingdales Moor (Anglia), Thule (Grönland) és Clear (Alaszka) területén elhelyezett nagy távolságú felderítőlokátor-rendszerekkel és a ballisztikus korai előrejelző rendszer (BMEWS) segítségével ellenőrizze az amerikai kontinens északi részének légterét. A korai előrejelzés azért lehetséges, mert a hadászati ballisztikus rakéták röppályamagassága gyorsan eléri a lokátorok érzékelési tartományát.

A *Minuteman* rakéta például a 840 km-es magasságot 3300 km távolság megtétele, a 2200 km-es magasságot pedig 14 000 km megtétele után éri el. Az űrbe juttatott rakéták esetében – mielőtt azok az atmoszférába visszavezető pályát megtennék, és a célpont feletti légtérbe kerülnének – a végfokozat és a robbanófejek észlelhetők és elég idő áll rendelkezésre egy ellentámadás végrehajtására. Amennyiben a robbanófejet föld körüli pályára állítják, akkor nem magas és íves röppályán repül, és mindaddig, amíg a robbanófej erről a pályáról le nem tér a célpont feletti területen, a berendezésnek a földközeli (orbitális) pályánál nem kell magasabban repülnie.

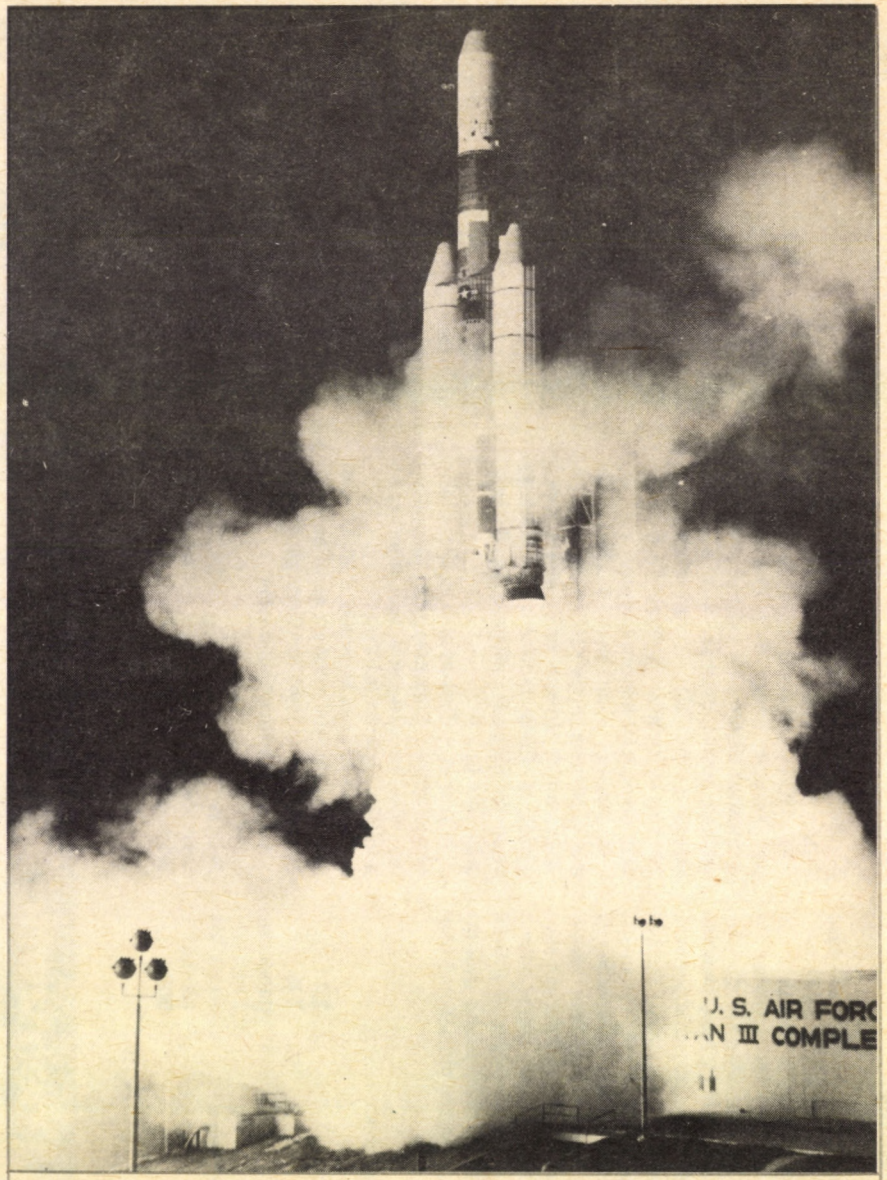
A felderítő műholdak, az időjárás-ellenőrző műholdak, az elektronikus lehallgató műholdak és a távközlési műholdak fejlődése következtében a földi berendezésektől már évtizedek óta a korai előrejelző műholdak vették át a felderítő és információszolgáltató, ill. riasztó szerepet.

A *MIDAS* (*M*issile *D*efense *A*larm *S*ystem) korai előrejelző rendszer volt az első, mely fő feladatául kapta a hadászati rakétaindítások korai felismerését a rakéta-hajtóművekből kiáramló gázsugár intenzív infravörös sugárzásának észlelése alapján. Később a *Discoverer* nyitotta meg az utat a *SAMOS* (*S*atellite and *M*issile *O*bservation *S*ystem)-műhold- és rakétafegyver-megfigyelő rendszer; az amerikai légierő felderítő műholdja előtt, melynek feladata a katonai támaszpontok, létesítmények, csapatmozgások rendszeres figyelése és a felvételek, adatok továbbítása volt. A rakétamegfigyelő rendszer számára a fedélzeti érzékelők segítségével végzett vizsgálatokat még nem egyenlítői pályán levő műholdakkal kellett végrehajtani. Az első *MIDAS* indítását 1960. február 26-án végezték, azonban az *Atlas–Agena*, a hordozórakéta felrobbant. A *MIDAS–2* adóberendezése is csak egy napig működött (ez egy henger alakú, kúpos végű, 500 km magasságban keringő műhold volt). Ezt követően egy év múlva indították a MIDAS–3-t, ugyanis az előző kísérletek közben észlelt alapvető hibákat ki kellett küszöbölni. Ez az 1961 júliusában űrbe juttatott műhold sem adott kellő eredményeket, és így jártak a *MIDAS–4*-gyel is, mert ezek a műholdak nem működtek megfelelően a visszaverődő napsugárzás zavaró hatása miatt. E tapasztalatok alapján a szakemberek hosszú és nehéz kutatómunkát végeztek el, annak érdekében, hogy a műhold berendezései sikeresen meg tudják különböztetni a rakéta által keltett fény- és hőhatást a felhőkről visszaverődő napfény energiájától.

A két utolsó *MIDAS*-típusú műhold sikeres indítására 1963 májusában és júliusában került sor (az 5. és 6.). 3 évvel később az *Atlas–Agena–D* rakéták alkalmazásával két műhold indítását hajtották végre, amelyek olyan orbitális pályán repültek, mint a *MIDAS*-típusok, de ezek neve nem ismert. Az újabb műholdakra érzékelőket és letapogatóberendezéseket is szereltek. 1966 augusztusától 4 év alatt 6 kísérleti indítást végeztek el. Ezek közül egyeseket *Atlas–Agena–D* rakétákkal, a többit pedig *Titan–3C*-vel juttatták már stacionárius pályára. Ezek a 647 program-



1. ábra: A Discoverer–1 *műhold* Thor–Agena–A *hordozórakétája*



2. ábra: A Titan–3C *hordozórakéta indítása egy nem közölt típusú műholddal*

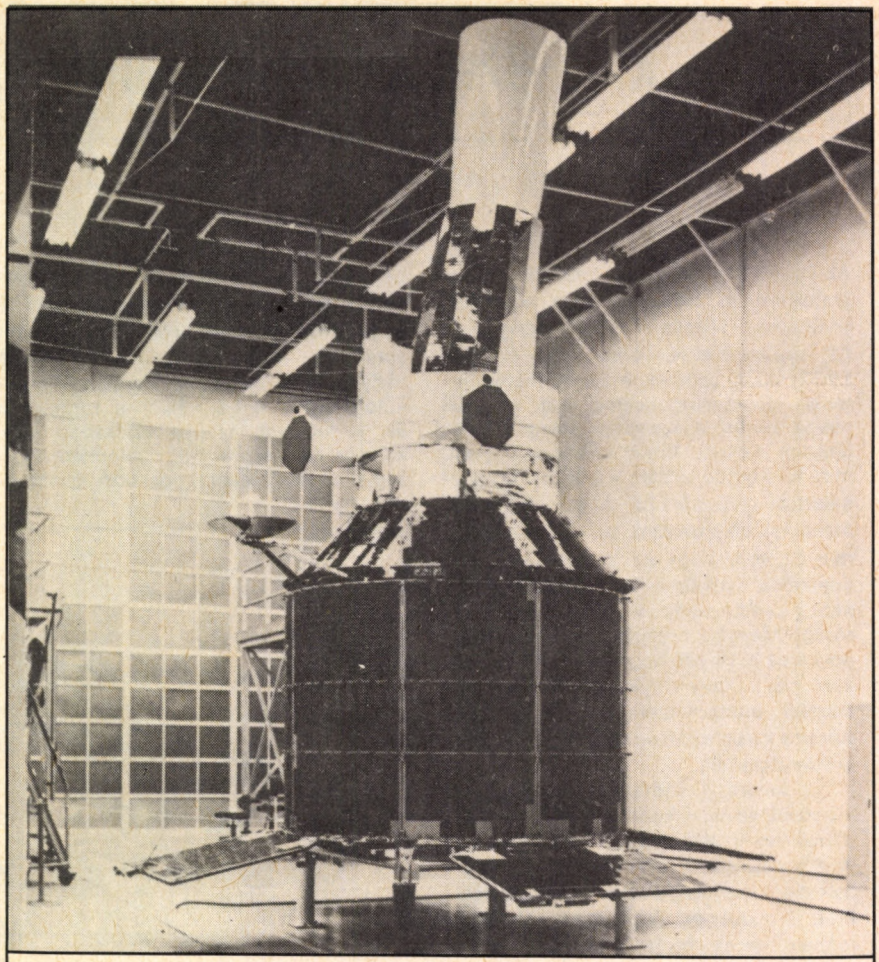
jelzéssel ellátott műholdak képezik még ma is a rakéta korai előrejelző rendszer gerincét. A korai előrejelző és riasztó mesterséges holdak csoportjába tartoznak a *Vela* típusú műholdak is, melyek 26 lapú test formában készültek el. A 26 lapból 24 a villamos energia szolgáltatására szükséges napelemek elhelyezésére szolgált. Ugyanakkor a műholdba két nikkel–kadmium telepet is helyeztek, hogy a pályán a sötét periódusban is szolgáltasson villamos energiát a detektorok számára. A *Vela* típusú műholdak feladata a földfelszíni, a légi és a világűri atomrobbantások kimutatása a robbanáskor fellépő fény-, gamma- és neutronsugárzás észlelésével. A sugárzások és a neutronok felfogását a műhold érzékeny detektorai végzik. Az első generációba tartozó *Vela* műholdak második és harmadik párját (ezeket a műholdakat párosával küldik az űrbe, és a pályájukon egymástól 180° a szöghelyzetük) 1964, illetve 1965 júliusában indították.

1967 áprilisában egy *Titan–3C* jelű rakétával sikeresen küldtek a világűrbe két korszerűsített *Vela* műholdat.

A *Vela* műholdak első sorozata tagjainak tömege 151 kg, a hat egységből álló második sorozat műholdjainak tömege pedig 230, illetve 250 kg volt. Ezeken a műholdakon röntgen-, gamma-sugár- és neutrondetektorokat alkalmaztak, ezeken kívül optikai és elektromágneses impulzusérzékelőket, háttérsugárzás-számlálókat és egy korszerű áramkört is elhelyeztek, így a természeti jelenségek és az ember által kiváltott robbanások sugárzásai között különbséget tudtak tenni. Ezeket a műholdakat 1969 májusában és 1970 áprilisában újabbak követték.

A *647* jelű sorozatba tartozó, henger alakú műholdak Schmidt-távcsövet szállítanak, melyekhez kétdimenziós elrendezésű detektorok tartoznak az induló ballisztikus rakéta által kibocsátott fény- és hőenergia fókuszálására. A teljes berendezés 4,3 m hosszú, tömege mintegy 1000 kg és 4 db lapáthoz hasonló napelemrendszert is szállít a henger alakú külső rész körül elhelyezett napelemeken kívül. A hagyományos kivitelű távcső gyakorlati felhasználása csak ívperceket kitevő látótérre van korlátozva, a műholdon levő Schmidt-távcső viszont 10–20 fokos területek befogására is alkalmas. Ez a sajátosság szükséges egy olyan korai előrejelző rendszer számára, amelyen keresztül 2000 infravörös érzékelőelemből álló berendezés figyeli a Föld felületének egy részét.

A 3,6 m hosszú és 91 cm-es nyílású távcső a műhold középtengelyétől 7,5 fokkal tér el. A műholdat úgy tervezték, hogy percenként 5–7 tengely körüli forgást végez, a távcső pedig kúp alakú letapogatással tekint a Föld felszínére. Minden infravörös elem egy kb. 3 km széles területet fog át. A műholdon a szórt fénytől takart két érzékelőt derékszögben rögzítették fel a repülési helyzetszabályozó rendszer beállítása céljából. Az infravörös



3. ábra: A Missile Early Warning Satellite *műhold első nyilvánosságra hozott fotója 1985-ből, a Cape Canaveral-i hangárban*

berendezés az elektromágneses spektrum 2,7 mikronos tartománya körül bekövetkező eseményeket figyeli, a nukleáris sugárzásdetektorokat pedig a 4 db lapát alakú napelemtartó rendszerek közül kettőre csatlakoztatták. 1973 júniusában egy korszerűsített *647 típusú* műholdat *Titán–3C* rakéta állított stacionárius Föld körüli pályára. 1973 után több olyan műholdat juttattak az űrbe, amelyekkel – az új típusú érzékelőik segítségével – a rakétát a repülés első öt percén túl is nyomon tudták követni. Ez azért volt fontos, mert a *647 típusú* műholdaknak volt egy nagy hátránya, mégpedig az, hogy ezeknél a műholdaknál az infravörös sugárzás vizsgálatával a rakéta csak addig követhető nyomon, amíg a hajtóművét használja. Amikor azonban a hajtóművét kikapcsolják az atmoszféra felső részein keresztülvezető úthoz, akkor a műhold képtelen arra, hogy a röppályán bekövetkező kis változásokat megfigyelje (amit egy másik, kis hajtóegység segítségével hoznak létre). Ezek közül a 647 jelű programhoz tartozó *IMEWS* (*I*ntegrated *M*issile *E*arly *W*arning *S*ystem – integrált korai rakétariasztó rendszer) műholdak közül egyidejűleg mindig három üzemel; mégpedig úgy, hogy az Atlanti-, a Csendes- és az Indiai-óceán felett elhelyezkedve figyelik a hadászati rakétaindításokat, az atomrobbantásokat, továbbá meteorológiai felvételeket is készítenek. A legújabb kísérletek között kell megemlíteni a *Teal Ruby* fedőnévvel szereplő műhold kifejlesztését. Az első kísérleti példányt 1983-ban tervezték az űrbe juttatni 700 km magasságba és az ellenséges bombázó repülőgépek felderítésére szerkesztették. Legújabb hírek szerint ennek indítására 1986 márciusában a vandenbergi bázisról induló űrrepülőgéppel kerül sor.

Bombay László
mérnök őrnagy

Irodalom

Mszmk.: Űrhajózási lexikon. Zrínyi Katonai Kiadó, Bp., 1980.

Antisatellite Weapans. Scientific American 1984/6

David Baker: The Shape of Wors to Came Patrick Stepheus.
Cambridge, 1981.

James W. Canan: War in Space.
Harper and Row, New York, 1982.

Nagy István György–Szentesi György: Rakétafegyverek, űrhajózási hordozórakéták.
Zrínyi Katonai Kiadó, Bp., 1983.

M–2 Bradley amerikai lövészpáncélos

Az Egyesült Államokban 1982-ben rendszeresített új lövészpáncélos egy rendkívül hosszú fejlesztési munka eredménye. Az elképzeléseket körvonalazó munkák 1960-ban kezdődtek meg. A megszületendő új lövészpáncélos már az első tervek szerint is szélesebb feladatkör ellátására kellett hogy alkalmas legyen, mint leváltandó elődje, a még ma is használatban levő *M–113*. A korszerű haditechnikai elképzelések egyik követelménye az volt, hogy az új harcjármű légi szállításra is alkalmas legyen. Szállítógépként a *C–141*-es típust jelölte meg a hadsereg. Mozgékonyságban az új lövészpáncélos el kellett hogy érje a *70 mintájú* harckocsit, mely ugyancsak hosszú fejlesztési munka után, ma mint *M–1 Abrams* került az amerikai szárazföldi haderő rendszerébe.

Az amerikai hadsereg kívánságainak megfelelően a megépítendő új lövészpáncélosnak védelmet kellett nyújtania az ellenséges fegyverek ellen 12,7 mm űrméretig. Lehetőséget kellett adnia a szállított lövészeknek, hogy a páncél védelmében harcot folytathassanak az ellenséges élőerők ellen. Kívánatos volt egy olyan fegyver is, melynek segítségével sikerrel veszi fel a harcot a könnyű páncélzatú ellenséges járművekkel szemben.

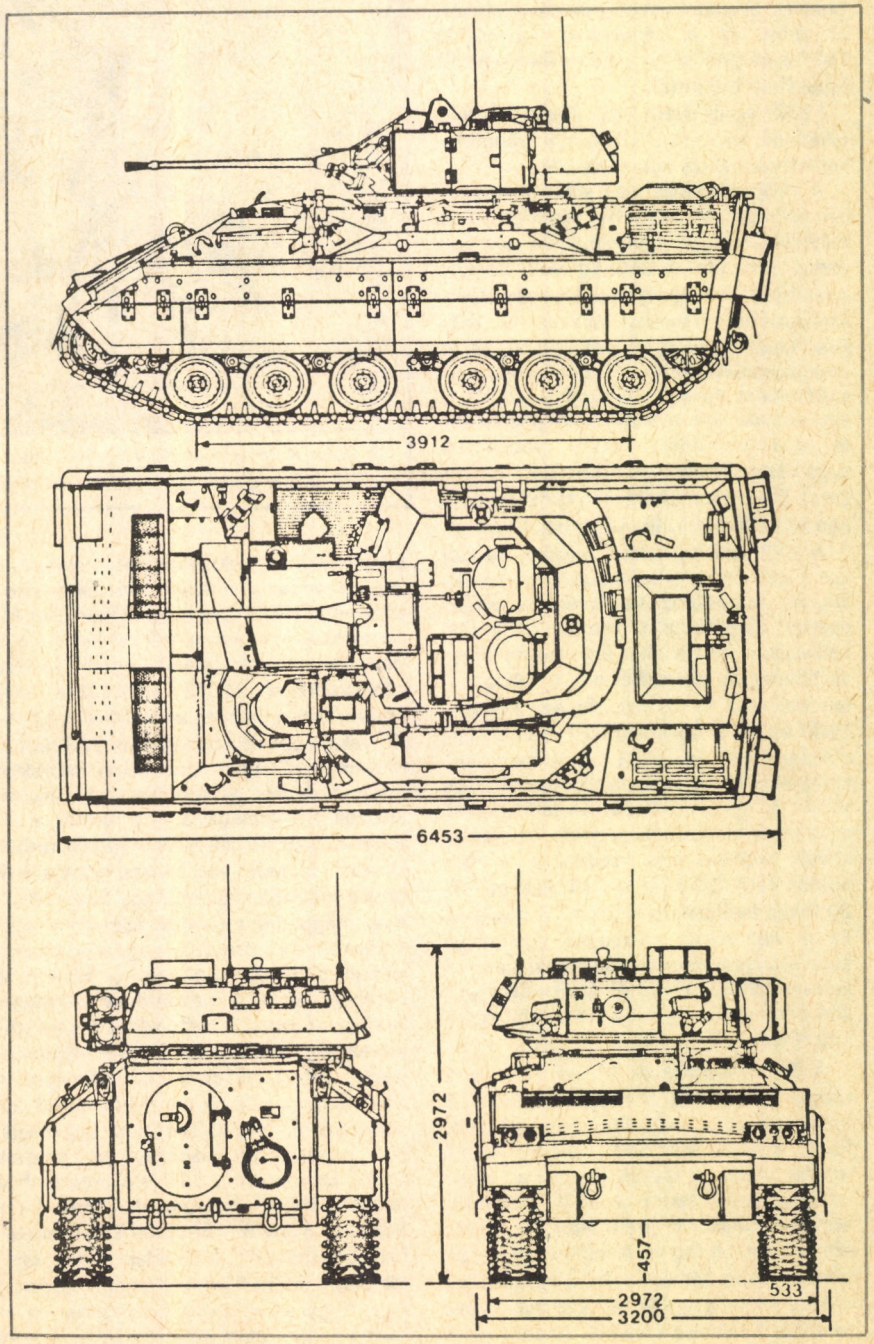
Az évek során végzett előtanulmányok után 1963-ban az ipar már a kívánalmak konkrét meghatározásával kapta meg a versenykiírást. Az ajánlatot tevő amerikai cégek közül a Pacific Car and Foundry kapott végül megbízást öt prototípus megépítésére.

Ezeket a hadsereg képviselői 1965-ben vehették át, típusjelzésük *MICV–65* (*M*echanized *I*nfantry *C*ombinat *V*ehicle) volt. Az új jármű kialakításánál felhasználták az *M–107* és *M–110* önjáró lövegek több elemét. Kétfőnyi legénységgel kezelt tornyába egy *M–139* típusú, 20 mm-es gépágyút szereltek be. Az összesen háromfős személyzet mellett kilenc lövész szállítására volt képes.

A próbák során a járműről kialakult kép azonban nem volt kedvező, számos követelménynek nem felelt meg. Tömege is meghaladta a kívánatos értéket. A fejlesztés ezt követő elodázását az amerikaiak akkor folyó vietnami háborúja is okozhatta. A remélhetően nagy volumenű megrendelésért folytatott versenyben részt vevő másik cég, a Food Machinery and Chemikal Corporation azonban önállóan is folytatta a fejlesztési munkákat. Ennek egyik eredménye az *M–113 AI Product Improved* megjelölést kapta. Az ebből kifejlesztett *XM–765* jelű lövészpáncélos már rendszerben van Hollandiában és a belga hadsereg is nagyobb tételt vásárolt a típusból. A fejlesztés során egy másik prototípus is készült, mely az *XM–723* jelölést kapta. Lényeges különbség a kettő között a futóművek és a motorok megválasztásában van. Azonosság viszont, hogy mindkét változatnál a fedélzeten tartózkodó lövészeknek hat nyílás teszi lehetővé a tüzelést a páncélos belsejéből.

1972-ben lezárták a fejlesztés addigi közbülső szakaszát, és ezekből kiindulva új követelményeket állítottak össze, melyeket az érdekelt cégek ismét mint versenykiírást kaptak meg.

A pályázó hat cég közül a Pacific Car and Foundry, a Chrysler, valamint az

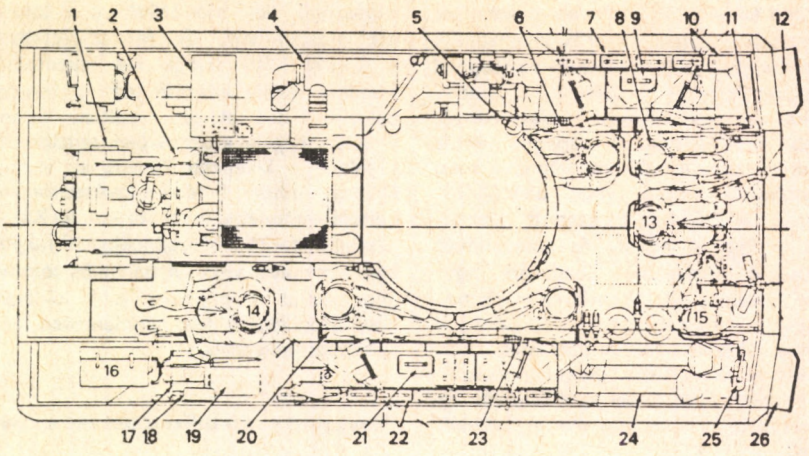


FMC maradt a versenyben. 1972 novemberében a hadsereg szakértői az *XM–723* típust választották ki, mint további próbákra alkalmas változatot. A következő három év ismét egy „kevéssé szorgalmazott" időszak volt a megszületendő új lövészpáncélos előéletében. Időközben ugyanis az amerikai szárazföldi haderő megkísérelte saját lehetőségein belül egy új felderítőpáncélos kifejlesztését. Néhány sikertelen próbálkozás után azonban szándékát feladta, és úgy döntött, hogy a pályázó cégek által majdan kifejlesztett lövészpáncélos egyben kiindulási pont is lehet a kívánt felderítőpáncélos kialakításához.

Időközben felmerült financiális nehézségek miatt a fejlesztés alatt álló változatokat ismét átvizsgálták. Ennek során alapos rostálás után továbbfejlesztésre csak az *MICV*-tervezetet találták ígéretesnek. A vizsgálatot végző szakemberek e típusról kialakult igen kedvező véleményét bizonyította, hogy e változatot más feladatokon túl a 10 t-s több csöves rakéta hordozó-inditójaként is alkalmazni kívánták.

A lövészpáncélos ekkor az *XM–2*, a felderítő lövészpáncélos pedig az *XM–3* próbamegjelölést kapta. 1980 februárjában a hadsereg egy 100 darabos előszéria legyártására adott megrendelést. A jelenlegi tervek szerint a teljes gyártás elérheti a 6882 darabszámot.

A lassan végső formát nyert páncéljármű tornyában egy 25 mm-es M–242 típusú – korábban a Hughes helikopteren alkalmazott – gépágyú kapott helyet, amely egy úgynevezett láncágyú. A torony másik fegyvere egy 7,62 mm-es belga géppuska lett. Ezek mellett a torony külső falára egy ikerállványt szereltek, melyből 2 db *TOW*-típusú irányított páncéltörő rakéta indítható. A torony jobb és bal alsó részén pedig 4–4 db ködgránátvető helyezkedik el.



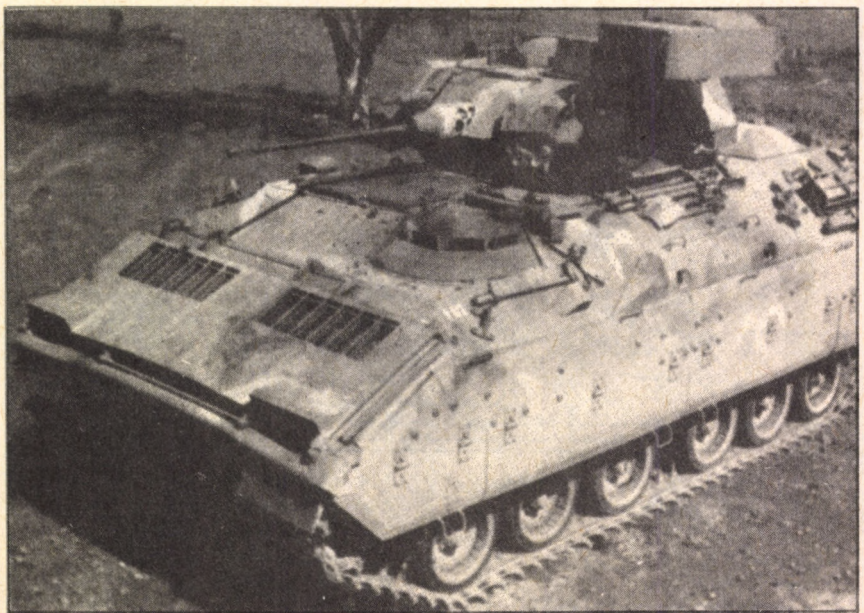
M–2 BRADLEY lövészpáncélos térfelosztása felülről

1 – sebességváltó
2 – motor
3 – ventillátor
4 – kipufogódob
5 – parancsnok
6 – irányzólövész
7 – küzdőtér tűzoltókészüléke
8 – lövész, egyben TOW-töltőkezelő
9 – 7,62 mm-es lőszeresládák
10 – lövész
11 – 5,56 mm-es lőszeresládák
12 – rakodótér
13 – M–16–A1 mintájú rohamfegyver, a 40 mm-es puskagránátvetővel
14 – ABV észlelőberendezés rakodótere
15 – lövész
16 – rajparancsnok
17 – lövészpáncélos vezetője
18 – gépágyúszerszámok tartálya
19 – kezelőberendezés
20 – lövész
21 – DRAGON vagy TOW páncéltörő rakéták helye
22 – tűzoltókészülék
23 – aknák, kézigránátok és világítógránátok tárolóhelye
24 – a motortér tűzoltókészüléke
25 – kiszolgálóegységek

Megfigyelő- és célzóberendezések

A lövészpáncélos parancsnokának rendelkezésére áll egy, a torony szintjéből enyhén kiemelkedő, körkörös kilátást biztosító megfigyelőkupola. Ezen túlmenően a parancsnok optikai összeköttetésben van az irányzólövész binokuláris, nappali és éjjeli látásra egyaránt alkalmas *ISU* készülékével. A hőérzékelésen alapuló látókészülék passzív rendszerű. E berendezést a torony bal oldalára, az irányzólövész nyílása elé szerelték.

A készülék négyszeres nagytiású, mely megfelel a géppuska és a gépágyú használatához. Szükség esetén azonban ez az érték 12-szeresre növelhető, így már a páncéltörő rakéta nagyobb távolságra való vezetését is lehetővé teszi. Ezen túlmenően az irányzólövész rendelkezésére áll még két szögtükör, melyek együtt előre 120°-os látómezőt adnak.



1. Bradley M–2 lövészpáncélos balról elölről

Toronyfegyverek

Holland és belga véleményekkel szemben az amerikai szárazföldi erők kívánságára – mint említettük – a 25 mm-es Hughes gépágyút építették be. Amerikai vélemény szerint ez egy kielégítő teljesítményű, megbízható fegyver. A gépágyú kettős lőszer-hozzávezetésű, ami lehetővé teszi a robbanó- *(HEI)*, vagy páncéltörő-lövedék *(APDS)* tetszés szerinti használatát. E fegyver egyes- és sorozatlövés (100–200 lövés/perc) leadására egyaránt alkalmas. A 25 mm-es robbanólövedék az elvetett 20 mm-es gépágyú azonos lőszere robbanóerejének kétszeresével rendelkezik. Jelenleg vizsgálják a lehetőséget, hogy az *APDS*-lőszerhez esetleg uránkarbidos magot használnának.

A beépített 25 mm-es fegyver – hasonlóan a más változatokban alkalmazott Oerlikon és 20 mm-es gépágyúhoz – lehetővé teszi a gyenge páncélzatú járműveken kívül a helikopterek elleni harcot is. A *TOW* páncéltörő rakéta nagy átütőképességű. Iker indítóállványa a torony bal oldalán van, és menethelyzetben a torony felső szintje alá billenthető. Mindkét rakéta indítása után a tornyot balra 45°-ban el kell fordítani. Ebben a helyzetben a küzdőtérben tartózkodó, e feladatra kiképzett katona az indítóállványt újratölti. E célra a lövészpáncélos belsejében további öt rakéta van. Az XM–3 jelzésű felderítő lövészpáncélos 10 rakétát képes magával vinni. A páncélos toronygéppuskáját a gépágyú jobb oldalán, egy, a küzdőtér felé légmentesen zárt tartályban helyezték el.

Tűzvezető és stabilizálóberendezések

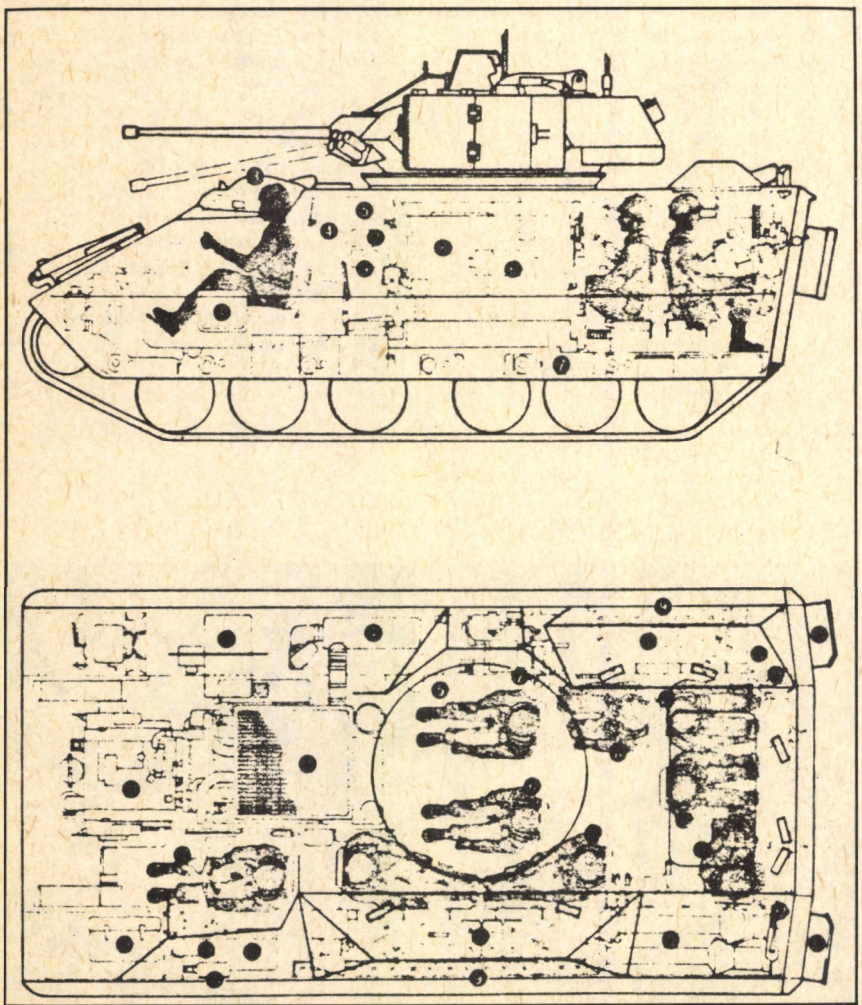
Sajátossága e rendszernek, hogy ellátásához sem számítógép, sem lézertávmérő nem szükséges. A torony forgatása elektrohidraulikus módszerrel történik, forgási sebessége 60°/s. A magassági irányzás gyorsasága ehhez hasonló. Mind a gépágyú, mind a géppuska két irányban stabilizált, ezt a feladatot villamos szervomotorok végzik. A gépágyú 300 lőszere a torony aljában, további 600 pedig a küzdőtérben kapott helyet. A 7,62 mm-es géppuska 600 töltényét a toronyban, 1400 db-ot pedig a küzdőtérben helyeztek el.

Rádióberendezés

Az alaptípusú lövészpáncélosban kettő, a szakaszparancsnoki változatban három rádióberendezés van, melyek 1984 óta a *SINGGARS–V* típuscsaládból kerülnek beépítésre. A típustól függően négy, illetve öt személy van fedélzeti telefonnal összekötve. A lövészpáncélosban a parancsnoknak, az irányzónak, a vezetőnek és a rajparancsnoknak áll rendelkezésére a berendezés, amely közismerten egy speciális sisakot jelent, melynek típusjele *CVCH* (*C*ombat *V*ehicle *C*rewman *H*elm). A torony villamos áramellátását 12 V 100 Ah-ás akkumulátorok biztosítják. Ezek teljesítménye a fegyverek áramellátását is figyelembe véve csak szűken elégséges. Ezért a fegyverek szükség esetén mechanikusan is működtethetők.

Küzdőtér

A lövészpáncélos lényegében alumínium felépítésű. A küzdőtér alsó lemezeihez 5033, a felső, befelé döntött falaihoz 7039 típusjelű alumíniumot használnak. A függőleges oldalakon két alumínium páncéllemez között acél páncéllemez van. A homlokfalra szerelt hullámvédő lap kiegészítő páncélvédelmet ad. A páncélzat kellő védelmet nyújt a 14,5 mm-es páncéltörő lövedékek és 155 mm-es robbanógránátok repeszei ellen. Légi szállítás esetén az oldalsó köténypáncélzat leszerelhető. A vezető búvónyílásának félig nyitott állapotban is rögzíthető teteje kagylós kiképzésű. Ez egyben magába foglalja a szögtükröket és a passzív éjjellátó készüléket is. A küzdőtér hatfőnyi lövészcsoportnak ad helyet. Ennek összetétele: egy géppuskás irányzó, egy géppuska töltő-kezelő és négy további katona, akik közül kettő 40 mm-es *M–203* típusú gránátvetővel van felszerelve. A torony 12 óra alapállását figyelembe véve a lövészek négytől tíz óra irányban ülnek, lehajtható ülésen. Előttük egy-egy tüzelőnyílás van szögtükörrel. A továbbfejlesztett 5,56 mm-es *M–16–A–1* rohampuskák gömbcsapágyazásban mozgathatók. A keletkező lőporgáz szabadba vezetését flexibilis cső végzi. A fegyver tűzgyorsasága 1100–1200 lövés/min., egyes lövés leadására nem alkalmas. A 4,3 kg tömegű fegyver szükség esetén rögzítéséből kiemelhető, páncéloson kívüli használatakor válltámasza kihajtható. A lövészpáncéloson kívül



M–2 BRADLEY lövészpáncélos térfelosztása oldalnézetben
1 – ablak
2 – típustábla
3 – vezetőnyílás
4 – alkatrészek és szerszámok az 5,56 mm-es fegyverekhez
5 – hitelesítőkészlet
6 – éjjellátó készülék
7 – alsó tüzelőanyagtartály
8 – felső tüzelőanyagtartály
9 – elsősegélyláda

vívott harchoz könnyen mozgatható *Dragon* típusú páncéltörő rakéták is helyet kaptak a küzdőtérben.

Ugyanitt 6000 db 5,56 mm-es töltény áll a lövészek rendelkezésére. Az ABV-berendezés egy légszűrőből áll, melyre a parancsnok, az irányzólövész és a vezető védőálarcát rácsatlakoztathatja. A belső térben nincs túlnyomás.

A felderítő lövészpáncélos küzdőterében csak két katona kap helyet. Ezek egymás mellett, középen ülnek. A jobb oldali a *TOW* töltőkezelő, és arccal előre ül. A bal oldali megfigyelőfeladatot lát el, és hátrafelé tekint. Ez a lövészpáncélos nem rendelkezik lőrésekkel. A korai elképzelések szerint a küzdőtérben egy motorkerékpárt is elhelyeztek volna, de ezt a változatot később feladták.

Mozgékonyság

Minthogy Közép-Európában átlagban 16 km-ként egy 50 m széles vízi akadály található, az úszóképességre nagy figyelmet fordítottak. A csapatpróbák bizonyították, hogy az *XM–2* lövészpáncélos terepjáró képessége szinte jobb az *M–1* harckocsiénál. Gyorsulási értékei kedvezőek, 0-ról 16 km/h-ra 2,4 s, 0-ról 64 km/h-ra 25,2 s. A lengőkarok rugóútja 35,56 cm. Teljes terhelésnél 5,2 N/cm² a talajnyomás. Legnagyobb sebessége 66 km/h, hatótávolsága a közölt adatok szerint 483 km. Üzemanyagtartályának befogadóképessége 622 liter. Úszósebessége 7,2 km/h, melyet egyéb meghajtás hiányában csak a lánc segítségével ér el.

Meghajtás

A motor a lövészpáncélos jobb első részében van. Szokványos, *Cummins VTR–903–T* jelzésű dízelmotor. Turbófeltöltővel 2600-as fordulatnál 373 kW (500 LE) teljesítményre képes. A 90°-ban álló V8-as vízhűtéses motor kompresszióviszonya 15,5:1. *HMPT–500* típusú sebességváltójának kimenetnél mért vesztesége 22 kW.

A lövészpáncélos futóműve oldalanként 6–6 futókerékből áll. A meghajtókerék elöl, a feszítőkerék hátul van. A lánc egycsapos kivitelű, visszavezetését három görgő végzi. A páncélos lengésének csillapításáról oldalanként négy lökésgátló gondoskodik. A futómű kopásnak különösen kitett alkatrészei megegyeznek az amerikai haditengerészet partraszálló járművének *(LVTP–7)* azonos elemeivel. Az ezen alkalmazott keskenyebb lánctól eltérően a lövészpáncélos láncának szélessége 53,3 cm. Ez egyben a láncfeszítő- és meghajtókerék némi módosítását is szükségessé tette.

A meghajtóegység karbantartás céljából kiemelhető, a szükséges munkák így a páncéloson kívül kényelmesebben elvégezhetők. A futómű távolról sem kiforrott voltát bizonyítja, hogy a csapatgyakorlatokon szerzett tapasztalatok alapján kb. 950 km-ként futómű-meghibásodással kell számolni.

A számos korszerű megoldás azonban semmiképpen sem olcsó. Előzetes számítások szerint a teljes mennyiség legyártása esetén is az új lövészpáncélos csaknem tízszer többe kerül, mint az *M–113*, amelynek leváltására készült.

Soldat und Technik nyomán
Schmidt László

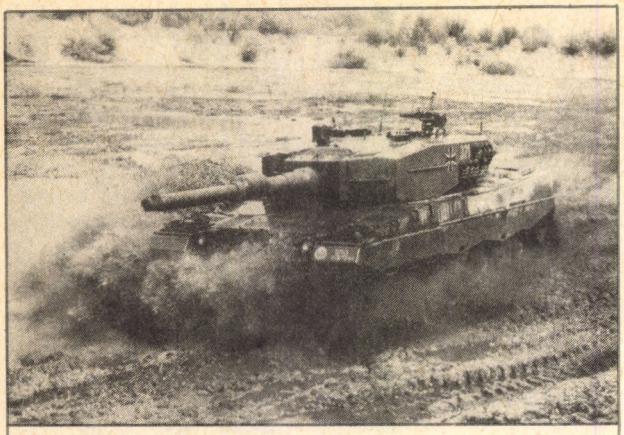
A NATO-harckocsik légvédelmi fegyverzete

A harckocsik számára komoly veszélyt jelentenek a rakétával vagy ágyúval felszerelt helikopterek. A helikopterek hirtelen és váratlanul meg tudnak jelenni a harckocsik összpontosítási körletei felett, és irányított rakétákkal, valamint ágyútűzzel felülről tudnak támadni. Mint ismeretes, a harckocsik felülről a legvédtelenebbek, mert a páncélzat itt a legvékonyabb, a homlok, vagy a torony páncélzatához viszonyítva.

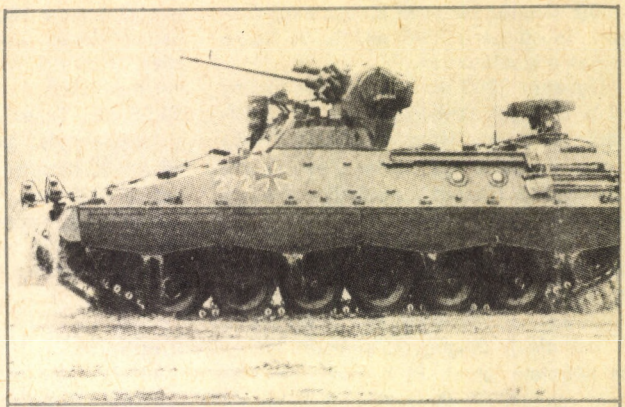
A NATO-szakértők szerint még a legjobb harckocsik (Abrams M–1; Leopard–2; Challanger) sem nyújtanak kielégítő védelmet a helikopterekkel szemben. Ugyanakkor a harckocsi felső páncélzatának kívánt mértékű növelése a harckocsi harci tulajdonságainak (mozgékonyságának) jelentős csökkenésével járna, így ez az út nem járható. Napjainkban az a jelenség figyelhető meg, hogy a harckocsikat a helikopterekkel való harcra alkalmas kiegészítő fegyverzettel látják el. Ez általában 7,62 vagy 12,7 mm-es géppuska 1200, ill. 500 lövés/min. tűzgyorsasággal. A Leopard–2 és a Challanger harckocsikat 7,62 mm-es légvédelmi géppuskával szerelték fel. A Leopardnál a géppuskát a töltő-kezelő búvónyílásánál helyezték el egy konzolra. A géppuska –15 és +75 fok között tud tüzelni. Lőszer-javadalmazása 10 000 töltény. A Challangernél a géppuskát a parancsnok búvónyílásánál helyezték el. A 4 000 töltény lőszer-javadalmazással rendelkező fegyvert a küzdőtérből zárt búvónyílás mellett is lehet kezelni távműködtető berendezés segítségével.

Az Abrams harckocsinak két légvédelmi géppuskája van. Az egyik távműködtetésű 12,7 mm-es fegyver a parancsnoki figyelőrések előtt helyezkedik el, az elülső részen. A fegyver –10 és +65 fok függőleges szögtartományban mozgatható. Lőszerjavadalmazása 1 000 töltény. A másik 7,62 mm-es géppuska a töltőkezelő búvónyílásánál található, és –30-tól +65 fokig terjedő célhelyszög-tartományban tud tüzelni. Lőszer-javadalmazása 11 400 töltény. Ennél a fegyvernél távműködtető rendszert nem alkalmaztak. Meg kell jegyezni, hogy az Abrams és a Leopard–2 harckocsinál a töltőkezelő nem tud légi célokra tüzelni bezárt búvónyílással. Csak a

1. ábra: A francia AMX–40 *harckocsi, 20 mm-es gépágyúval és 2 db 7,62 mm-es géppuskával van ellátva*



2. ábra: Az NSZK Leopard–2 *harckocsi normál esetben egy 7,62 mm-es tetőgéppuskával rendelkezik*



4. ábra: A Marder *lövészpáncélos szükség esetén a 20 mm-es gépágyúját és két 7,62 mm-es géppuskát vethet be légi célok ellen*

3. ábra: Az amerikai M–1 Abrams *egy 12,7 mm-es és egy 7,62 mm-es géppuskát visz a torony tetején*

Leopard–2 parancsnokának van háromszoros nagyítású periszkopikus irányzéka a 12,7 mm-es géppuskához.

A NATO-szakemberek szerint a légvédelmi géppuskák nem nyújtanak megfelelő, ill. megnyugtató védelmet a harckocsikezelők számára. A francia gyártmányú AMX–30 B2 harckocsinak hatásosabb légvédelmi fegyverzete van. A harckocsi a 7,62 mm-es géppuska mellett egy 20 mm-es gépágyúval is rendelkezik, amely a fő fegyverrel a 105 mm-es löveggel párhuzamosítva van, de tőle függetlenül tud tüzelni légi célokra 40 fokos célhelyszögig.

Felmerül az a probléma is, hogy a kis kaliberű gépágyúkkal felfegyverzett harckocsik nem tudnak eredményesen harcolni a helikopterekkel szemben. A problémára az egyik megoldást a 70-es évek végén bevezetett gyakorlat jelentette, amikor is a NATO-harckocsiknál a fő fegyvert képező lövegnél több fajta, több célú lőszert alkalmaztak, amelyekkel sikeresen fel lehet venni a harcot a támadó helikopterekkel szemben.

Az NSZK-ban például a Leopard–2 120 mm-es sima csövű lövegéhez olyan több célú lövedékeket fejlesztettek ki, amelyek kumulatív és repeszhatással alkalmasak akár páncélozott, akár páncélozatlan célok megsemmisítésére. Az ilyen fajta lövedék kevés változtatással és más gyújtóállítással alkalmas lehet helikopterek elleni harcra. A Rheinmetall cég egy olyan űrméret alatti repeszromboló nyíllövedéket fejlesztett ki, amelynek közelségi gyújtója van. Ezt a Leopard–1 harckocsi 105 mm-es lövegéhez alkalmazzák. A lövedékben acélgolyók vannak, amelyek robbanáskor szétszóródnak. Az ilyen lövedék alkalmazása az első lövés találati valószínűségét jelentősen megnöveli a régi repeszromboló lövedékekhez viszonyítva a helikopterekkel folytatott harcban.

A harckocsik tervezésekor komolyan meg kell vizsgálni a helikopterekkel folytatott harc hatásosságának lehetőségét.

Az Egyesült Államokban a gyorsan mozgó csapatok számára olyan könnyű harckocsit terveznek, amelynek 75–90 mm-es lövege hatásos lesz légi célok leküzdésére.

Az egyik változatnál (20 t) az egyszemélyes toronyba egy 75 mm-es löveget és egy 7,62 mm-es géppuskát építenének be. Az ágyú javadalmazása 60 páncéltörő űrméret alatti nyíllövedék vagy repeszromboló lövedék, a géppuskára 2600 töltény jut. A körbe forgó toronyba épített ágyú –15 és +40 fok függőleges szögben tud majd tüzelni. A légi célok ellen repeszromboló lőszereket kívánnak alkalmazni közelségi gyújtóval. A lövegből egyes lövéseket és 70 lövés/min tűzgyorsasággal sorozatokat is le lehet adni. A löveg 60°/s sebességgel tud mozogni mind vízszintes, mind függőleges síkban. Maximális hatómagasság 9 ezer méter.

Hibaigazító

Az 1985/ 2. szám 3. oldalán a „A 30 éves a Varsói Szerződés" c. cikk ábraszövegébe sajnálatos módon több elírás került. A helyes szöveg sorrendben a következő:

A Csepel Cs–130 rajgépkocsi; A Csepel D–566 tehergépkocsi
A Csepel Cs–350 tehergépkocsi; A Csepel D–566 mint vontató
A Csepel Cs–800 vontató
Kérjük az olvasók szíves elnézését.

Szerk.

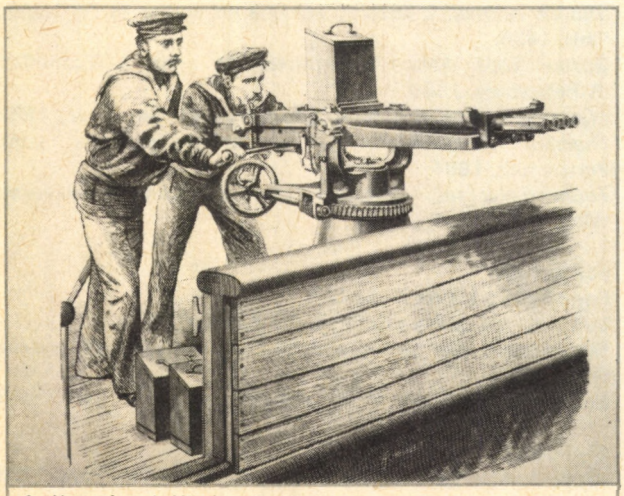
Dunai hadihajóink új fegyverzete 1884-ben

Az 1871-ben hazánkban épült LEITHA és MAROS folyami monitorokat 1872 tavaszán állították szolgálatba. Forgatható *Coles* típusú páncéltornyukba 2 db 15 cm-es űrméretű, 1861 M *Wahrendorf* rendszerű öntöttvas löveget szereltek be. Az 1884-es évben (más források szerint 1882-ben) új fegyverrel: a *Palmkrantz* szórólöveggel (francia eredetű „osztrák" elnevezése: mitrailleuse) fokozták tűzerejét. A *Palmkrantz–Nordenfelt* típusú szórólövegből akkor 2 db, 1887-ben újabb kettőt szereltek fel egy-egy hajóra. Az elsők kerek tíz évig voltak használatban, mert 1894-ben dunai hadihajóink fegyverzetét teljesen felújították.

A Palmkrantz–Nordenfelt szórólöveg

Feltalálója, Heldge Palmkrantz svéd mérnök 1872-ben Stockholmban készítette első modelljét, egy mozgó csövű rendszerűt. A későbbi modell már álló csövű lett a biztosabb működés érdekében. Palmkrantz anyagi lehetőségek hiányában nem tudta a gyártást megindítani. Társult a szintén svéd Thorsten Nordenfelttel, akinek bankja volt Londonban. A szerződést megkötötték és a szórólöveg *Nordenfelt* néven lett közismert. (The Nordenfelt four-barreled one inch volley gun = = Nordenfelt rendszerű, 4 csövű, egyhüvelykes, gyorstüzelő vagy szóró ágyú.) Első háborús alkalmazására 1882-ben került sor, amikor a brit hajóhad Alexandria ostrománál 16 233 db Nordenfelt-lőszert használt fel az egyiptomi partvédő tüzérség állásai ellen.

Itt bebizonyosodott, hogy nemcsak tengeri, de szárazföldi célok ellen is bevált 1200 méter távolságig. Az United Service Gazette 1883. május 23-án közölt adatai szerint a haditengerészeteknél rendszeresített *Nordenfelt* szórólövegek darabszáma akkor a következő volt: Anglia 565, Olaszország 100, Osztrák–Magyar Monarchia 42, Oroszország 37, Japán 14.

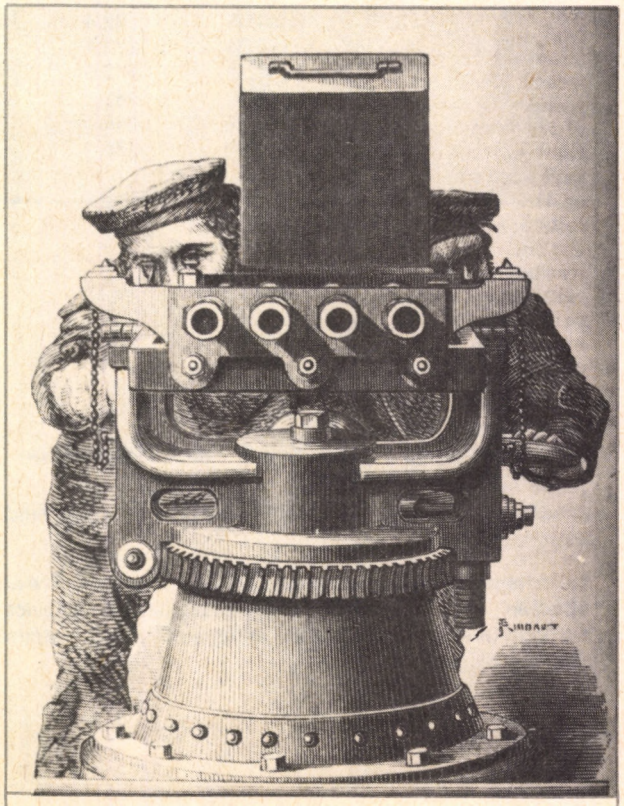


1. ábra: A szórólöveg tüzelés közben

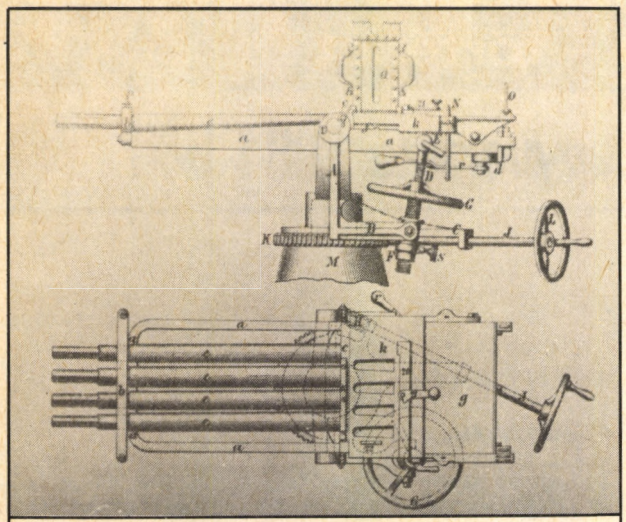
A löveg leírása

Gyorstüzelő, ismétlő rendszerű fegyver, amelynek töltése felülről a tárdobozból történik. Ez általában 40 lőszert (4 sorban 10), az osztrák–magyar 32 lőszert (4 sorban 8) tartalmaz. (1. ábra.) Az eltérés okát nem ismerjük. Négy csöve egy keretbe van rögzítve. A cső űrmérete 25,4 mm, a huzagok száma 11. Irányzéka megosztott, a keret mindkét oldalán van egy-egy keretirányzék és egy-egy célgömb. (2. ábra.)

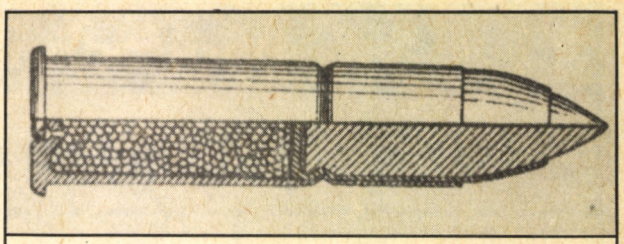
Az irányzék beosztása 300-tól 1200 méterig terjed. A zár (3. ábra) vízszintes síkban mozog; négy-négy ütőszege, hüvelyvonója és kakasa van. A zár mozgatása a jobb oldali fogantyúval történik, az töltéskor hátrahúzott helyzetben van. A fogantyú előrelökésével a zár lőszert visz előre a tárból, ezeket a töltényűrbe tolja, utána elreteszelődik. A reteszelés után a kakasrugók elvesztik támaszukat, és az ütőszegekre csapnak. Az elsütés egyszerre következik be mind a négy csőnél. A fogantyú hátrahúzásával először megszűnik a reteszelés, a zár ütközésig folytatja útját, miközben az üres hüvelyeket a hüvelyvonók kihúzzák, és ezek az alsó nyíláson keresztül a fedélzetre esnek. Kezeléséhez két fő kell: irányzó-töltő és zárkezelő.



2. ábra: A szórólöveg elölről nézve



3. ábra: Műszaki rajz, oldal- és felülnézetről



4. ábra: A 25,4 milliméteres lőszer

A lőszer tömege:	318 g	A lőszer hossza:	141 mm
A hüvely tömege:	71 g	Hüvelyhossz:	105 mm
A lövedék tömege:	207 g	Lövedékhossz:	77 mm

Lőportöltet: 40 g fekete lőpor.
Lőszerkészlet szórólövegenként: 1200 db.

1894 után a lőszert füst nélküli lőporral töltötték, és az akkor rendszeresített 7 cm-es *(7/H 42)* lövegek betétcsőlőszere lett.

Elméleti tűzgyorsasága percenként 320, gyakorlati 80 lövés (20 sorozat). A négycsövű szórólöveg tömege 193 kg, az állványé 162 kg. A cső hossza: 103 cm. Lőszere egyesített sárgaréz hüvellyel, 3 gyújtólyukkal. (4. ábra.) Lövedéke edzett acél sárgaréz köpeny borítással.

Az osztrák–magyar szórólöveg ballisztikája

Alapadatok:
Hőmérséklet: +15°C. Tengerszint feletti magasság: 0 m. Légsúly: 1200 g. Kezdősebesség: 450 m/s. Kezdeti energia: 2136 mkp.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
100	2,57	2,73	411,3	1785,0	0,232	0,07	1,0	21
200	5,47	6,16	377,6	1504,0	0,486	0,29	4,0	19
300	8,73	10,35	349,2	1286,5	0,76	0,71	9,5	18
400	12,37	15,34	326,3	1123,0	1,06	1,38	17	17
500	16,4	21,08	308,3	1003,0	1,37	2,34	26	16
600	20,08	27,52	294,0	912,0	1,71	3,62	37	15
700	25,56	34,58	282,4	841,4	2,05	5,26	50	14,5
800	30,67	42,23	272,1	781,1	2,41	7,29	63,7	14
900	36,12	50,51	262,5	727,0	2,79	9,74	78,8	13
1000	41,9	59,47	252,5	678,0	3,18	12,67	95,4	12,5
1100	48,0	69,14	245,0	633,3	3,58	16,10	113,3	12
1200	54,5	79,60	236,7	591,0	3,99	20,11	132,6	11

A ballisztikai táblázat jelölései:

A = lőtáv méterben
B = indulószög vonásban
C = beesőszög vonásban
D = sebesség m/s-ban
E = energia mkp-ban
F = röpidő másodpercben
G = tetőpont méterben
H = m/s sebességű oldalszél eltérítő hatása centiméterben
I = páncélátütés milliméterben

(A táblázat a korabeli használatos Krupp-féle számítási rendszerben készült.)

Ezt a fegyvert egykor hordozó LEITHA hadihajó 113 éves (1984-ben), teste még megvan a Folyamszabályozó és Kavicskotró Vállalatnál. Ez az egyetlen fennmaradt monitor típusú hadihajó a világon.

Forrásmunkák

Könyvek
Emil Capitaine–F. H. von Hertling: Die Kriegswaffen. Rathenow, 1889.
F. L.: Die Nordenfeltschen Maschine Geschütze. Wien und Bukarest, 1885.
Gun/Le colonel: L'Artillerie actuelle en France et l'etrangers. Paris, 1889.
Gustav Roos: Armes á tir rapide de systeme Nordenfelt. St-Petersburg, 1885.
Maresch: Waffenlehre für Offiziere aller Waffen. Wien, 1892.
Thorsten Nordenfelt: The Nordenfelt machine guns. Portsmouth, 1884.
Thorsten Nordenfelt: Schnellfeuerkannonen und Mitrailleusen. Wien, 1884.

Folyóiratok
Engineering. London, 1883.
Ludovika Akadémia Közlönye. Budapest, 1885.
Mitteilungen über gegenstande des artillerie und geniewesens. Wien, 1884.
Schweizerische Zeitrsrift für artillerie und genie. Bern, 1883.

Szabályzat
Artillerie reglement für die K. u. K. Kriegsmarine. Pola, 1903.

Horváth János

Az első dunai monitorok fegyverzetének fejlődése és a folyami torpedóharc

A cikk alapját pályázatunkra beérkezett rövid anyag képezi, amely az első dunai monitorokkal kapcsolatban fegyvertörténeti szempontból érdekes, 100 éve történt, és nálunk méltatlanul elfelejtett tényeket villant fel. Úgy véljük, ennek kapcsán érdemes az első monitorokat és főként fegyverzetük változásait szélesebb összefüggésekben is bemutatni.

1871-ben a Pest–Fiumei Hajóépítő Rt. újpesti telepén, az MHD mai központi gyáregységének helyén épült, és 1872-ben állt szolgálatba az első két dunai monitor, a LEITHA és a MAROS. Kereken fél évszázados aktív életük során történelmi eseményeknek voltak tanúi, sőt részesei. Technikatörténeti szempontból is számos érdekességet mutattak fel. Mindezeket azonban a magyar olvasók többsége alig ismeri. Ez a kis tájékoztató most a hiányok részleges pótlására vállalkozik.

Ez a két monitor nemcsak az Osztrák–Magyar Monarchiában, hanem egész Európában az első ilyen típusú belvízi hadihajó volt. Mindössze egy évtizeddel azután épültek, hogy az új hajóosztály névadója, a MONITOR, bebizonyította a merészen újszerű: kis oldalmagasságú, tehát szinte vízbe búvó, és ezért nehezen sebezhető, viszont – a történelemben elsőként – forgatható lövegtoronnyel felszerelt páncélos géphajó, azaz a monitortípus létjogosultságát.

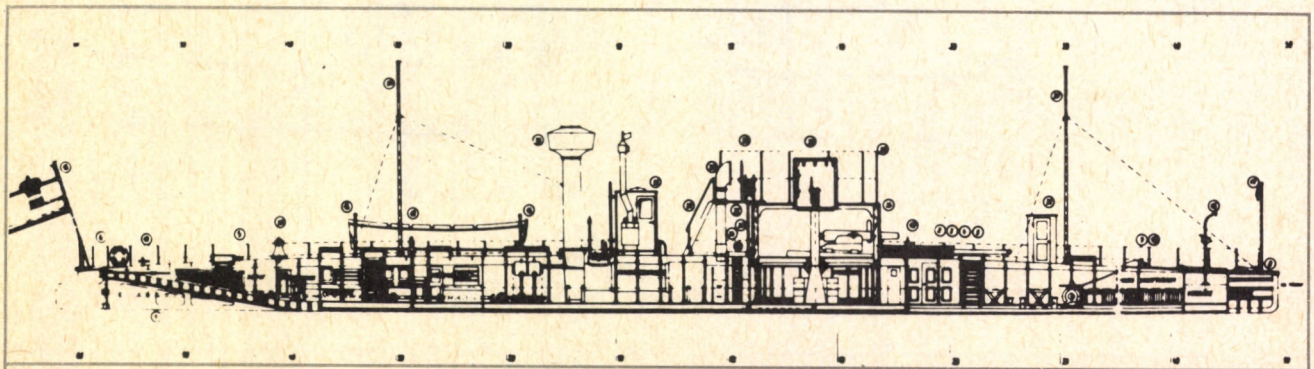
Az új hajó a svéd származású amerikai John Ericsson (1803–89) szülötte volt, és az amerikai polgárháborúban az északiak oldalán harcolt. 1862. márc. 9-én, egy szép vasárnapon, rengeteg kíváncsi néző előtt a Chesapeake-öbölben, Hampton Roadsnál ágyúpárbajban megbirkózott a déliek nála jóval nagyobb méretű, kb. 4500 t vízkiszorítású (a MERRIMAC vitorlás fregattból átépített) VIRGINIA nevű páncélos gőzhajójával. Ez utóbbin összesen 10 db 15,2; 17,8 és 22,8 cm űrméretű löveget helyeztek el, közülük 8 (2x4) oldalütegsoros elrendezésben, egy-egy előre-, ill. hátranézően, de mind erősen korlátozott tüzelési sávval. A 987 t vízkiszorítású MONITOR-on viszont forgatható lövegtorony volt, benne mindössze 2 db 27,9 cm-es – szintén síma csövű és elöltöltő – Dahlgren-féle „palackágyúval". Ez alakjáról kapta a nevét, mert a cső hátsó részénél, a lőporkamránál – a minél nagyobb lőportöltet befogadása érdekében – jelentős mértékben megerősítették (megvastagították). A nézők fogadásokat kötöttek, nem sokat adtak a MONITOR győzelmére, sőt életben maradására sem, de nem így történt.

Több órán át, időnként szinte néhány méteres távolságból ádázul lőtték egymást. A páncélok a tömör, valamint a becsapódáskor robbanó (gránát-) lövedékeknek egyaránt ellenálltak. A forgatható lövegtorony azonban (2 cső 10 ellen, viszont az előbbieknél majdnem teljes „körkörös" kilövési szögtartomány a korlátozott, 20–25 fokos ellenében) bebizonyította fölényét az oldalütegsoros hajótüzérséggel szemben, meghatározva ezzel mind a tengeri, mind a folyami hadihajók legnagyobb űrméretű, ún. főtüzérségének további végleges fejlődési irányát. Ezenkívül történelmileg az első olyan hadi esemény volt, amikor gépüzemű és hajócsavaros páncélozott hadihajók küzdöttek egymás ellen – jelezve a vitorlás hadihajók korszakának elkerülhetetlen végét. Viadaluk politikai szempontból is nagy jelentőségű volt, mert a MONITOR ezzel megakadályozta a déliek blokádból való kitörését, amely esetleg az Amerikai Egyesült Államok két részre szakadásához vezetett volna.

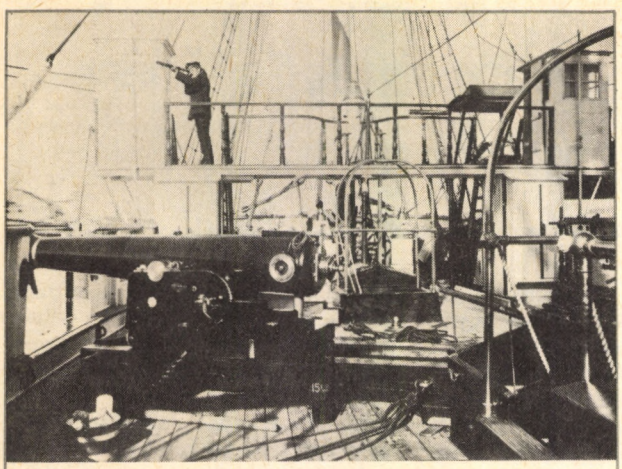
A haditechnikai tanulságokat felismerve az Egyesült Államok a vitorlás hadihajók építését szinte teljesen felfüggesztette, és néhány éven belül – 2500 t vízkiszorításig terjedő méretű – további 60 monitort építtetett. A tengeri hadiflották – elsősorban a kisebbek – partvédelmi célra ugyancsak nagy számban állítottak szolgálatba 1–2–3 forgótornyos, 1000–1500 t vízkiszorítású „alacsony" monitorokat, valamint ezeknél nagyobb méretű és a tengerállóság érdekében nagyobb oldalmagasságú, ún. tornyos hadihajókat. Feljegyezték, hogy 1867-ig – az Egyesült Államokon kívül – 34 toronyhajó és monitor épült. Ezek legnagyobbjai később, a századfordulóra elérték a 8000 t-ás méretet.

Az európai folyókon azonban a LEITHA és a MAROS voltak az első forgótornyos hadihajók. Az Osztrák–Magyar Monarchia dunai erőinél 20 évig ez a két hajó volt a folyam páncélos „csatahajója"; a következő két egység: a SZAMOS és a KÖRÖS ugyanis csak 1896-ban állt szolgálatba.

Az első két hazai monitor (1. ábra) a folyami sajátosságoknak megfelelően kisebb volt tengeri testvéreinél. Vízkiszorításuk 315 tonna volt; 50 m hossz, 8,1 m szélesség és 1,1 m merülés mellett. Tervezőjük, Josef von Romako hajóépítési felügyelő, nehéz feladatot kapott, amit sok tekintetben újszerű módon oldott meg. A hajótest lemezelése – osztrák–magyar hadihajón elsőként – Bessemer-acélból készült. A vaspáncél vastagsága a kerek alakú ágyútorony homlokán 51, palástján 44, tetején 25 mm; az előbbin elhelyezett parancsnoki torony homlokán



1. ábra: A LEITHA *és a* MAROS *keresztmetszeti rajza.*
A toronyban a két 15/H 21 Wahrendorf *ágyú, fából készült ágyúkocsin és merev szánlafettán*



2. ábra: Wahrendorf *rendszerű* 15/H 21 *fedélzeti ágyú, első forgópontos szánlafettán*

64, tetején szintén 25 mm; a vízvonali övvértben 44, az ívelt alakú fedélzeten 19 mm (MAROS), ill. 16 mm (LEITHA, mert ez már az új Bessemer-acélból készült).

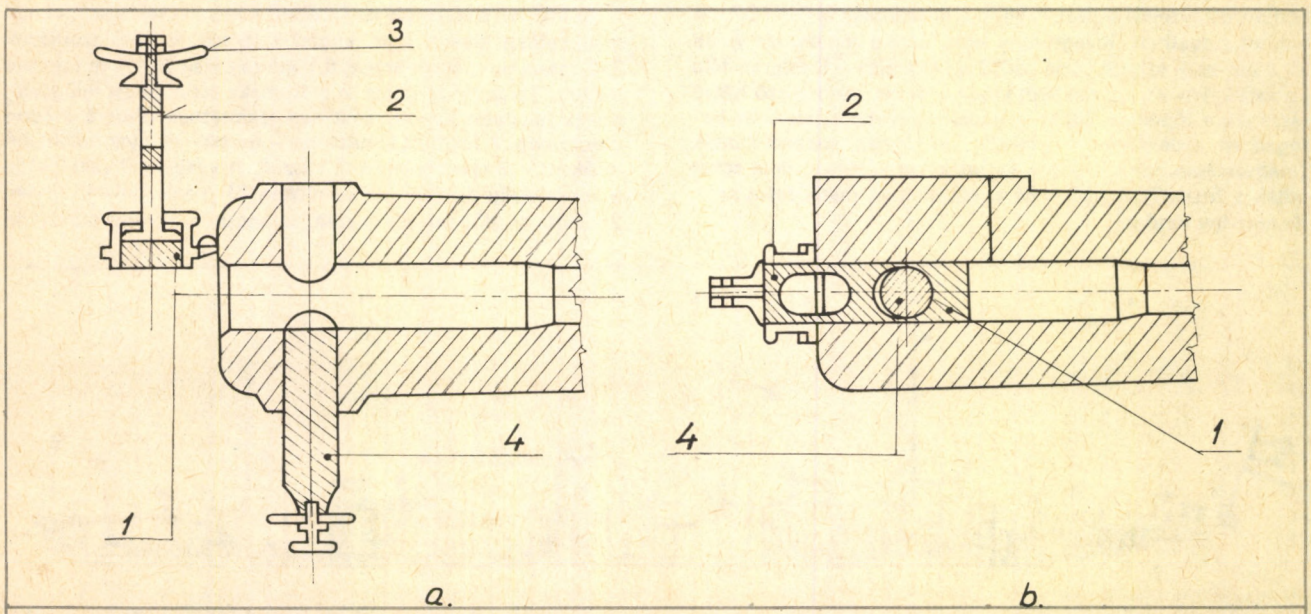
Az egyenként 118 kW (160 LE) teljesítményű – újként álló elrendezésű – gőzgépek által forgatott két négyszárnyú hajócsavar 15 km/h holtvízi sebességgel hajtotta. A kétcsavaros megoldás szintén első volt az OMM hadihajóin. A hadiállományt 3 tiszt, 54 altiszt és matróz alkotta. A Skoda gyártmányú forgótorony a brit Cowper Coles tengerészkapitány szabadalma szerint épült. Ez – főként az alsó rész védettsége és a forgatómechanizmus célszerűsége terén – felülmúlta Ericssonét, ezért Európában szinte kizárólag ezt alkalmazták. A torony forgatása kézi erővel, a „finom" célzás a parancsnoki toronyban levő kormányról mechanikusan vezérelve történt.

Az első monitorok fegyverzetét többször korszerűsítették vagy bővítették. Ennek bemutatása azért érdekes, mert jól jellemzi a korabeli haditechnikai színvonal és a harcászati elvek fejlődését, valamint a tengeri, illetve a folyami harc és hajós haditechnika – máig is érvényes – összefüggését. A forgótoronyban eredetileg 2 db 15 cm űrméretű, Krupp gyártmányú, Wahrendorf rendszerű, öntöttvas vontcsövű, hátultöltő ágyút telepítettek. Ezt a poroszoknál módszeres fejlesztési munka alapján *1861 M* típusjellel eredetileg a tábori tüzérség részére rendszeresítették; az osztrákok is megvásárolták és hajóágyúként alkalmazták. (2. ábra.) Ez is nevezetes fegyvertörténeti szempontból. Egyrészt – a tüzérségi korszakváltást tükrözve – a brit és francia ágyúfejlesztéssel egyidejűleg az első olyan lövegtípusok közé tartozott, amelynek méretét már nem a kilőhető lövedék, a kerek ágyúgolyó fontban megadott tömegével jellemezték. A változást a hosszú hengeres lövedék megjelenése okozta. Így ettől kezdve az ágyút a cső belső átmérőjével, azaz az űrmérettel (a hajótüzérségnél cm-ben) és a lövegcső hosszával (jele: H, németesen L = Lange = hosszúság), mint az űrméret többszörösével adták meg. Ezen 15 cm-es (pontosan 14,91 cm) ágyúk csőhossza az űrméret 21-szerese (3,068 m) volt. Így tehát pl. a LEITHA főfegyverzetét egyezményes jelöléssel így jellemezték: 2 db 15/H 21. A cső tömege 2860 kg volt. Az ágyú hátrasiklását az ágyúkocsi és a szánlafetta közé beépített súrlódófék korlátozta; ezt elősegítette a szánlafetta hátrafelé enyhén megemelt helyzete is.

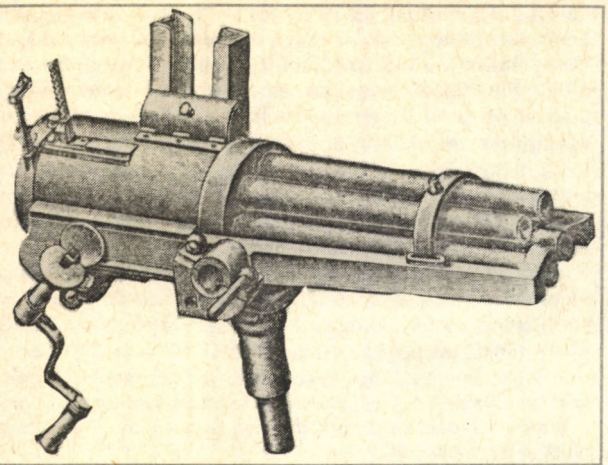
Másrészt a svéd Wahrendorf nevéhez fűződik az első, sorozatban gyártott dugattyús lövegzár, mint az ekkor vadonatúj vontcsövű, hátultöltő lövegrendszerek legfontosabb szerkezeti elemének egyik lehetséges megoldása. (3. ábra.) Így itt is a dunai monitorok lövegeinek csövébe dugattyúból és azza mereven összeépített lapos reteszelőtoldatból (külső részből) álló lövegzárat, majd az utóbbi keresztirányú, enyhén elliptikus áttörésébe oldalról körkeresztmetszetű reteszt toltak be. A záron hátul levő csavar elforgatásával maga a dugattyú kissé hátrahúzódott, ezzel a retesz megfeszült és biztosította a nagynyomású lőporgázokkal szembeni zárást. A budapesti Hadtörténelmi Múzeum előtti sétányon több ilyen, eredetileg dugattyús zárral felszerelt lövegcső látható.

A monitorok első ágyúi még osztott lőszerrel tüzeltek, tehát két külön egységként kellett először a (gyújtógránát, srapnel vagy kartács) lövedéket, azután a töltetet tartalmazó hüvelyt (neve azidőben kartus, ma hüvelytöltény) hátulról bejuttatni, betolni, majd a lövegzárral zárni. Mindezen megoldások mellett a gyakorlati tűzgyorsaság – ágyúnként 9 kezelővel – csak 1–2 lövés volt percenként.

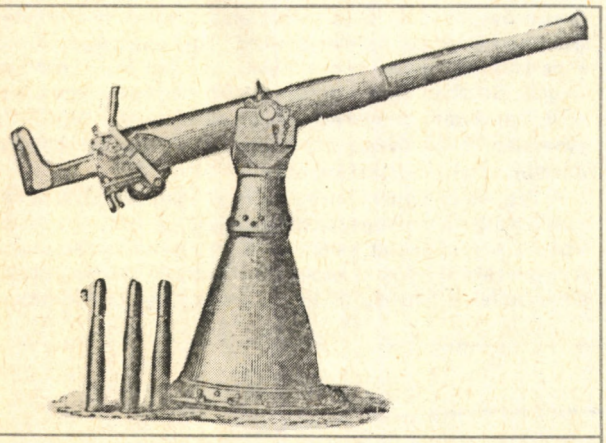
A toronylövegeken kívül eredetileg mindössze egy darab 8 mm-es géppuska (mitrailleuse) volt még a monitorok fedélzetén, amelyet fedezetlen élőerő ellen használtak. Ezeket a fegyvereket alkalmazták tűzkeresztségük, Bosznia-Hercegovina okkupációja (1878. júl.–okt.) idején, amikor is a Száva menti Sabácnál lőtték a törököket.



3. ábra: Wahrendorf *rendszerű dugattyús lövegzár*
a; *töltési helyzetben (vízszintes metszet)* b; *tüzelési helyzetben (függőleges metszet)*
1 – *a lövegzár dugattyú alakú belső része,* 2 – *a lövegzár lapos alakú külső része,* 3 – *feszítő csavarkerék,* 4 – *retesz*



4. ábra: Hotchkiss *rendszerű,* 3,7 cm-*es forgótáras szóróágyú*



5. ábra: Középforgópontos, kézi kezelésű, 5 cm *űrméretű gyorstüzelő ágyú*

Francia eredetének megfelelően eleinte mitrailleuse-nek nevezték minden – akkoriban persze kis űrméretű – sorozatlövő fegyvert. Ez később, a 80-as években a fegyverek fejlődésével és az űrméret növekedésével a golyószóró és a géppuska neve maradt. Ezek űrméretét továbbra is mm-ben fejezték ki. Az egy hüvelyknél (2,54 cm-nél) nagyobb és fokozatosan növekvő űrméretű fegyverek ekkor a gyorstüzelő ágyú megnevezést kapták.

Ilyennek minősültek a monitorokon az 1884-ben (más források szerint már 1882-ben) kapott Nordenfelt rendszerű 4 csövű 1 hüvelykes (2,54 cm-es) kaliberű sorozatlövő fegyverek, az ún. szórólövegek, vagy kartácságyúk. Ezek lövedéke – mint az a ballisztikai táblázatból látható – nyilvánvalóan elégtelen a monitorok páncélzata átütésére, ugyanakkor túlzott az élőerő ellen. A kérdés: milyen célok ellen szánták ezeket? – és a válasz: torpedónaszádok ellen – újabb hadtörténeti–haditechnikai érdekesség.

A „torpedó" egyik első változata valójában érintésre működő akna volt, amelyet a naszád orráról jól előrenyúló rúdra erősítettek, és az ellenséges hajó oldalához próbálták ütni. Ezt az ún. rúdtorpedót mind a tengereken, mind a folyókon alkalmazták. Az 1877–78. évi orosz–török háborúban az oroszok a Dunán több eredményes támadást hajtottak végre rúdtorpedóval.

Az 1870-es évek közepére azonban az „igazi", ún. önjáró torpedóállomásról, sőt mozgó hajóról indítva is hatásosnak, eléggé pontosnak bizonyult mintegy 1000 m távolságig.

Ezt a Monarchiában a szakemberek nagyon jól tudták, hiszen a fiumei Johann Luppis von Ramer és az angol származású, szintén fiumei gyáros, Robert Whitehead társulásával öltött testet és fejlődött a „haltorpedó", amelyet azután – mint találmányt – szinte minden hadiflotta megvásárolt. Whitehead-torpedóval hajtották végre az első eredményes (önjáró) torpedótámadást is. 1878. jan. 25–26-án éjjel az oroszok a Fekete-tengeren, Batumi kikötőjében elsüllyesztették az ISZTIBAR nevű török őrhajót.

A torpedó, mint rejtett és váratlan támadásra képes új önjáró fegyver, hozzáillő hordozóeszközt igényelt. Ez egyrészt az akkor fejlődő tengeralattjáró, másrészt a vízfelszínen a célhajóknál, a nehéz páncélos monstrumoknál jóval kisebb és gyorsabb torpedónaszád (torpedóhordozó naszád) lehetett. Bár a torpedó technikailag bonyolult és ezért költséges szerkezet, mégis jóval olcsóbb, mint céltárgyai. Ezért várható, hogy alkalmazása tömeges lesz – így vélték már akkor. Mindenesetre, ez a teljesen új vízi fegyver elősegítette a tengeralattjárók minőségi, a torpedónaszádok és torpedócsónakok minőségi és mennyiségi fejlődését és a költséges, nagy páncélos hajókat féltő flottakörökben akkoriban valóságos „torpedópánikot" okozott.

A torpedó hatása nagyon sokoldalú volt, és – bár ez a mai olvasó számára talán meglepő – a folyami harcra is kihatott.

A Duna közép- és főként alsójellegű szakaszán ugyanis a 4–5 m-nél nagyobb vízmélységekben a torpedó és a – általában 2 torpedót hordozó, néhány tíz tonna vízkiszorítású – torpedónaszádok, valamint – az egy torpedót hordozó, még kisebb – torpedómotorcsónakok alkalmazása lehetséges, sőt a rejtett lesállásból való váratlan támadásuk feltételei sokkal kedvezőbbek, mint a nyílt tengeren. Ennek megfelelően az aldunai államoknál a 80-as években megjelentek az első, most már önjáró torpedókkal felszerelt gyorsnaszádok és csónakok. Növekedett a géppuskákkal, golyószórókkal felszerelt kisebb hajóegységek száma is. A folyón is megszaporodtak tehát a kisebb páncélozatlan vagy gyengén (mm-es vastagsággal) páncélozott, de gyorsabb céltárgyak. Ezek ellen a 15 cm-es hajóágyúnak a tűzgyorsasága, a géppuska lövedékének meg esetleg az átütési energiája kevés. Íme: a könnyű gyorstüzelő ágyúk létrejöttének okai.

A kezdeti kaliber 1–1,5 hüvelyk (2,54–3,7 cm) volt. A nagyobb tűzgyorsaságot főként az egyesített lőszer (a töltény, ükapáink korában: patron) alkalmazása jelentette főként azzal, hogy elmaradt a cső tisztítása. A kézi töltés lassúsága miatt kényszerültek viszont a többcsöves megoldások kidolgozására. Ezeknél a hátrasiklásos csőrendszerek (mint pl. Palmkrantz első modelljénél) a závárzat akkori technikai problémái miatt nem váltak be, ezért áttértek a mereven befogott, ún. álló csövek alkalmazására. Ezek elrendezésének egyik – vízszintesen síkban egymás mellé helyezett – módját választotta Palmkrantz a Nordenfelt-féle szóróágyúnál.

Egy másik megoldásban a csövek egy kör kerületén helyezkedtek el, a lőszereket pedig a Colt-pisztoly rendszerhez hasonló forgótár fogadta be. Ilyen volt pl. a brit Hotchkiss 3,7 cm-es űrméretű „revolverágyúja". (4. ábra.) Az 5 lövedék indítása itt is egyszerre történt az elsütőbillentyű meghúzásával. Később Hotchkiss ugyanilyen rendszerű, 4,7 cm-es űrméretű szóróágyút is kifejlesztett.

A Nordenfelt szóróágyú egyesített lőszere, azaz tölténye más szempontból is érdekes. A vontcső huzagolásának feladata, hogy megadja a lövedéknek az iránytartáshoz szükséges perdületet. Ehhez a lövedéket, amely a csövön a lőporgázok tolóhatására átsajtolódik, külső felületén el kell látni valamilyen megvezető elemmel, amely a huzagolástól felveszi a forgó mozgást. Hosszú volt az út, amíg a ma általános, vezetőgyűrűs megoldás kialakult. Eleinte a lövedék palástján kiálló szemölcsöket használták, ez volt az ún. bütykös megvezetés. Egy másik kezdeti megoldásnál – s ilyen volt a Nordenfelt lőszer – a lövedéket lágy fémből készült palásttal látták el, ennek deformációjával (benne való „menetvágással") történt a lövedék megforgatása a csőben. Ennél az ún. préselési megvezetésnél az alakítási munkaveszteség természetesen nagyobb, mint a kisebb felületű megvezető szerveknél, ezért később felhagytak vele.

Bár a két első monitor 1887-ben további 2–2 Nordenfelt szóróágyút kapott, a többcsövű változatok nem sokáig éltek.

Az egységes lőszer tömeggyártásának alapfeltétele, a hüvelygyártás (sajtolás, húzás) fejlődése egyre nagyobb űrméretű töltény létrehozását tette lehetővé.

A középforgópontos állvány, a gyors forgatás és csőemelés, azaz a célratartás lehetősége, a töltés-ürítés mechanizmusainak fejlődése az egycsövű ágyút kézi kezelés mellett is kellően gyorstüzelővé tette, lövedéke páncélátütő képességének fokozatos növelése mellett. Így jöttek létre a hadiflottáknál a 80-as évek végéig az új, kis kaliberű gyorstüzelő ágyúk, eleinte pl. 5 cm (5. ábra), majd 7–8–8, 8–10, 2–12 cm űrmérettel, percenként 10–15 lövés gyakorlati tűzgyorsasággal. Az ilyen ágyú már a folyón és a parton lehetséges minden cél ellen egyetemesen alkalmazható. Ezért a folyami hadihajók még napjainkban sem hordoznak ennél nagyobb űrméretű ágyúkat, azok lőszabatossága, főként tűzgyorsasága azonban az automatizmusok alkalmazása által természetesen nagy mértékben fokozódott.

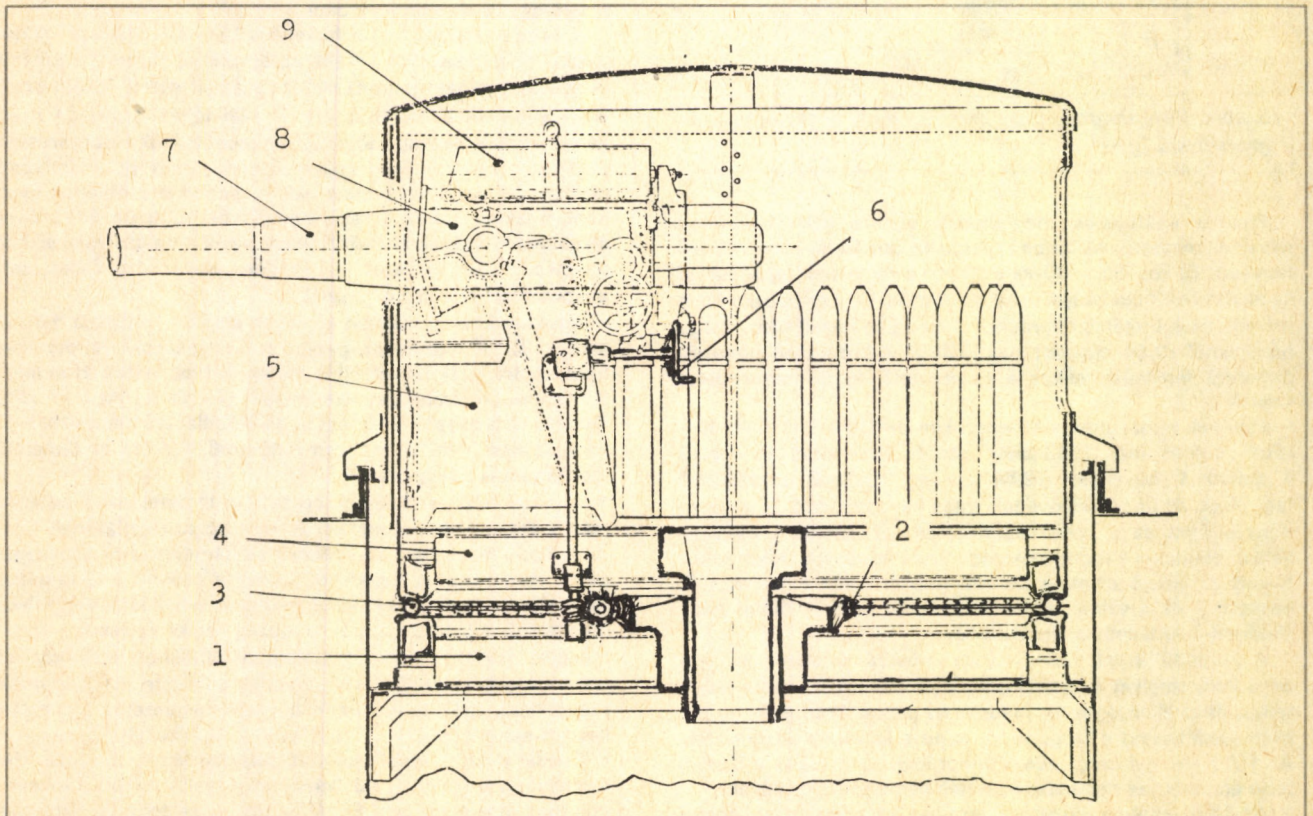
A korabeli változást tükrözte a LEITHA és a MAROS 1893–94-ben, a Stabilimento Tecnico cég linzli gyárában történt korszerűsítése is. A két korábbi 15 cm-es „tábori" ágyú helyére tornyonként 1 db 12/H 35 Krupp gyártmányú, ékzáras gyorstüzelő hajólöveget telepítettek. (6. ábra.) A szóróágyúkat leszerelték, helyettük 2 db 4,7/H 33 középforgópontos gyorstüzelő ágyút és egy 8 mm-es géppuskát kaptak. A hajótestet részlegesen felújították. Az új kompaundpáncél anyaga az előbbinél jobb minőségű, mintegy másfélszeres védőképességű volt. Az új torony páncélzata 50 mm-re csökkent, a fedélzeteké viszont a tengeri páncélfedélzetes cirkálókkal nyert kedvező tapasztalatok alapján egységesen 25 mm vastagságúra növekedett. A parancsnoki tornyot már előzőleg (1887-ben) a lövegtorony mögé telepítették át. Új hajtógépeket építettek be, amelyek összteljesítménye 410 kW (560 LE) volt, és ezzel a hajó holtvízi sebessége 18 km/h-ra növekedett.

Időközben Krupp (és Skoda is, amely bekapcsolódott a hajólövegek gyártásába) áttért az ékzár (7. ábra) alkalmazására. Ennél a zárótestet, azaz az éket a benne levő tömítőszerkezettel (feszítőművel), a retesszel együtt oldalról juttatják be a csőfar áttörésébe. Ez a megoldás az időben a német, osztrák–magyar és orosz lövegeknél volt jellemző. A brit és francia ágyúgyárak már kezdettől inkább a csavarzárat alkalmazták. Ezt a dugattyúshoz hasonlóan a csőbe – az abban és a záron levő réseléseken át –, tengelyirányban helyezik be, és 60 fokos elfordítással gyorsan, jól zár. Ezért később egészen napjainkig a csavarzár vált a legáltalánosabbá.

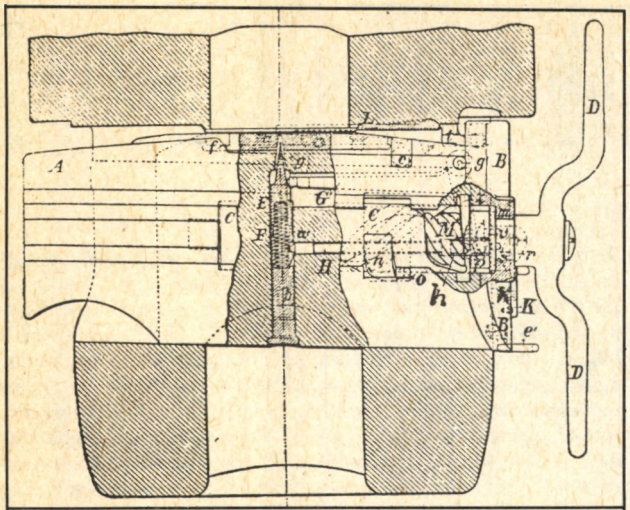
Az új 12/H 35 löveget ún. bölcsős lövegállványon (lafettán) helyezték el. A cső a bölcsőhöz képest lövéskor hátrasiklik, ezt hidraulikus fék fékezi, a helyretolást rugó segíti. Az ágyú gyakorlati tűzgyorsasága percenként 10–12 lövés volt. A szintén Skoda gyártmányú új torony forgatása változatlanul a toronyból, kézi meghajtással, csigahajtómű segítségével történt, amely a torony talapzatára szerelt álló fogaskoszorún a felső forgórészt „körbehajtotta".

Az első világháború kezdetére az OMM-nek már 6 monitora volt. (A TEMES és a BODROG 1905-ben lépett szolgálatba.) Valamennyi közül elsőként a LEITHA vált harcképtelenné. 1914. okt. 3-án a Száván, szerb ütegekkel vívott tűzharcban lövegcsöve kb. 500 lövés után kiolvadt, ezzel meghaladta az akkoriban várható csőélettartamot. Egy ellenséges lövedék a parancsnoki toronyban robbant, ott majdnem mindenkit megölt. Brodban megjavították és tüzérségét is kiegészítették az új harcászati igényeknek megfelelően: egy 7/H 45 (tűzgyorsaság 15–20 lövés/perc) és egy 7/H 18 löveget (tarackot), valamint új géppuskákat kapott.

A 7/H 45 löveg légvédelmi célra is használható volt, megmutatva ezzel a repülőgépek megjelenésének szükséges válaszlépését. A megjavított hajó nov. 8-án már szolgálatba is állt. A folyami aknák ellen az orrára jól előrenyúló aknafogó keretet szereltek fel. A fénykép (8. kép) elárulja, hogy ez a kontúr már



6. ábra: 12/H 35 Krupp *gyártmányú hajóágyú a toronyban*
1 – *toronytalapzat (állórész)* 2 – *fogaskoszorú a talapzat központi gyűrűjén* 3 – *golyós görgőtámasz* 4 – *torony (forgó) talapzat* 5 – *a lafetta (2 db) oldalsó pajzslemeze, az egyikre rászerelt mechanikus forgatóművel* 6 – *toronyforgatás kézikereke* 7 – *lövegcső* 8 – *bölcső (védőlemezzel)* 9 – *hidraulikus hátrasikló fék*



7. ábra: Ékzár (korabeli műszaki rajz)

nem az eredeti MONITOR-é. A tartós szolgálat feltételei ezeken a hajókon is megkövetelték a felépítmények létesítését. De a lényeg megmaradt: minden, a túlélőképesség szempontjából fontos rész és szerkezet a vízvonal alatt páncéllal védve van.

A világháború kitörésekor Romániának 15, Bulgáriának 2 torpedónaszádja volt, a háború alatt még néhányat építettek, vagy e célra átalakítottak. A szerbek viszont 4 parti torpedóállomást telepítettek. Mindezek elsődleges céljai persze a monitorok voltak. A két feljegyzett kísérlet is ezek ellen irányult, de nem jártak sikerrel.

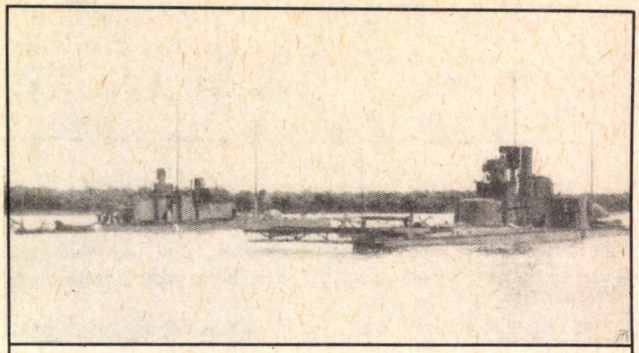
1915. ápr. 23-án éjszaka egy torpedóvetővel felszerelt gőznaszád, angol parancsnokkal és személyzettel támadást hajtott végre a Zimonynál állomásozó monitorok ellen. Az akciót a védők géppuskatűzzel megzavarták. Ezért, vagy más okból, nem tudni, a torpedó a partnak ütközve robbant fel, a hajókban kárt nem tett. A detonáció méretét túlértékelve a személyzet – érthetően – az akciót sikeresnek „minősítette"; az antantsajtó egy monitor megsemmisítéséről számolt be.

1916. aug. 27-én este román torpedónaszád támadta meg a Ruszcsuknál állomásozó – szinte a teljes dunai erőt kitevő – osztrák–magyar köteléket, amelynek parancsnoksága ekkor a hadiállapot beálltáról még nem értesült.

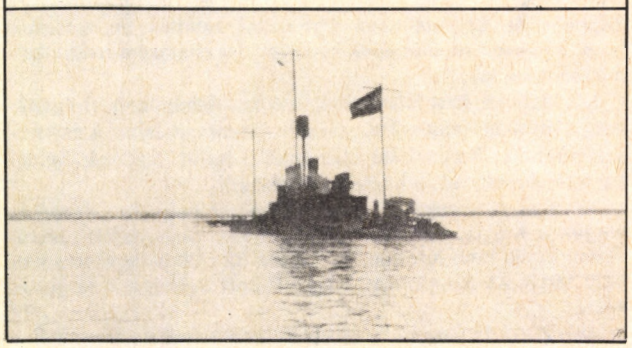
Megtudta azonban a román torpedó által, amely eltalálta az S 2 jelű uszályt, a célba vett SAVA monitor helyett. (A 7–10. monitor: az ENNS, INN, SAVA és a BOSNA 1914 októbere–1915 szeptembere között lépett szolgálatba.)

Így amíg a folyami aknák – amelyekből a háború során a szerbek és a románok mintegy 350 db-ot telepítettek – két monitort is elsüllyesztettek (TEMES 1914. okt. 23.; INN 1917. szept. 22. – később mindkettőt kiemelték és helyreállították), a torpedók ellenük eredménytelenek maradtak.

Térjünk vissza az első két monitorhoz. Hadihajóknál rekordnak számító, 46 évi szolgálat után, 1918 tavaszán Budapesten leszerelték őket. A Tanácsköztársaság azonban önvédelmi harcához ismét csatába szólította őket. 1919 májusában az eredeti tüzérség helyett egyenként 3 db 8 cm-es tábori ágyút, 1 db 10 cm-es tarackot és 3 géppuskát kaptak. Ezekkel vettek részt a csehek elleni harcokban, a LEITHA most már LAJTA néven.



8. ábra: A LEITHA *monitor aknafogóval 1914-ben*



Nemcsak a könyveknek, a hajóknak is megvan a maguk sorsa. A két reaktivált öreg monitor személyzete, több más monitoréval és őrnaszádéval együtt, 1919. jún. 4-én, bátor harcáért még a Vörös Hadsereg parancsnokságától kapott dicséretet, jún. 24-én pedig már az ellenforradalmárokhoz csatlakoztak. A lázadás után több más hajóval együtt Baján a szövetségesek internálták a személyzetet. A hajókat később levontatták a Szerb–Horvát–Szlovén királysághoz tartozó Novi Sadra (Újvidék), és 1921-ig két első monitorunkat is internálták. Visszaadásuk után a LAJTA (és a SZAMOS) öreg, de még mindig erős testére elevátorokat szereltek. Ettől kezdve 60 éven át a hajózás biztonságát és az építőanyag-ellátást szolgálták szorgos folyamkotrási munkájukkal.

Dr. Csonkaréti Károly, Lévay Gábor

Irodalomjegyzék

1. *Huning:* Die Entwicklung der Schiffs- und Küstenartillerie bis zur Gegenwart. Göschen sche Verlagshandlung, Berlin, Leipzig, 1912.
2. *Horváth Árpád–Kováts Zoltán:* A haditechnika évezredei. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1977.
3. *Stefan Reitgruber:* Das gusseiserne 15 cm Geschütz L/21 System Wahrendorf. Marine — Gestern, Heute; 1979. szeptember, 110–113 p.
4. *Csonkaréti Károly:* Hadihajók a Dunán. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1980.
5. *Ludvik Souček:* Támad a koporsó Móra Könyvkiadó, Budapest, 1981.
6. *Friedrich Prasky:* Modellbau („MAROS" und „LEITHA") Marine — Gestern, Heute; 1981. december, 143—151. p.

A rádióamatőrök folyóirata a

Rádiótechnika

megjelenik havonta
Éves előfizetési díj: 120.– Ft.

Léghajók a déli hadszíntéren

1985-ben lesz 70 éve, hogy a Balkán-félszigeti hadműveletek során első ízben alkalmaztak Zeppelin léghajókat bombázásra és felderítésre is.

Az első világháború alatt, 1915. október 6-án indult meg a Központi Hatalmak offenzívája a szövetséges Törökország felé vezető út megnyitására, Szerbián keresztül. A hadműveletek támogatására, főleg távolfelderítésre és távolbombázásra Zeppelin és Schütte–Lanz léghajókat vetettek be, tekintve, hogy az akkori repülőgépek ilyen feladat ellátására még alkalmatlanok voltak.

Két léghajóbázist létesítettek, egyiket Jambolban, Bulgáriában, a másikat Temesvártól északra, Szentandráson. A csarnok szétszedhető, hordozható elemekből készült, melléképületekkel a legénységnek, a gázfejlesztőnek stb.

1915 novemberében, amikor a bolgár és német csapatok elérték a Kraljevo–Krusevac–Nis vonalat, de a szófiai vasútvonalig még nem jutottak, az *L.Z–81* 32 000 köbméteres léghajó 1915. XI. 8-án bizottságot szállított Szófiába, a tárgyalásokra.

Az *LZ–81* fedélzetén a mecklenburgi nagyherceggel emelkedett fel Szentandrásról, és háromórai légi utazás után ért, Szófiába, ahol aláírták a deklarációt Bulgária hadba lépéséről a központi hatalmak oldalán.

A továbbiak során, a francia és angol csapatok szaloniki partraszállása után, 1915. október 5-én, az *LZ–85* jelzésű léghajó Szentandrásról kiindulva, a kikötőt és a várost bombázta.

A Szaloniki és Szentandrás közti 600 km-es távolság és a vidék jellege megnehezítették a tájékozódást a léghajóval. Ehhez még más műszaki jellegű problémák adódtak, így az *LZ–85* gyakorlatilag nem volt alkalmas az antantcsapatok partraszállásának megzavarására.

Az *LZ–85* 1916 januárban és februárban két alkalommal 2000 kg bombát dobott Szalonikire. A léghajó egy-egy útján 18 és fél órát töltött levegőben és 1425 km-t tett meg. Scherzer főhadnagy, a léghajó parancsnoka 1916 márciusában az *LZ–85* léghajót újabb légitámadásra vezette. Az *LZ–85*-öt május 4-én légvédelmi ágyúval lelőtték, s a léghajó a Vardar folyó mocsaraiba zuhant, 12 főnyi személyzete fogságba esett. Közben a Jamboliban lévő bázis egészen kiépült.

A Románia elleni háború 1916. augusztus 27-én kezdődött meg. A Jamboliban levő bázisról indult el az *LZ–101* jelzésű léghajó – 1916. augusztus 3-án – új állomáshelyére, Szentandrásra, az *LZ–86* augusztus 24-én érkezett ugyanoda. A hadüzenet után az *LZ–86* bombázta Bukarestet. A román fővárost – romjaiban ma is meglévő – óriási erődöv vette körül, de az már az első világháború idején is elavult volt. Augusztus 28-án és szeptember 4-én Ploesti olajmezőit bombázta az *LZ–86*. Szentandrásra visszatérve „kemény leszállást" hajtott végre, azaz a földnek ütődött és erősen megsérült, egyik gondolája kiszakadt. A könnyűvé vált léghajó 100 m magasba szökött fel, ahol vezetőgondolája szakadt ki, a katasztrófa alkalmával 9 katona meghalt. A tönkrement *LZ–86* helyett az *LZ–81*-et állították szolgálatba. Ez a léghajó a Bukarest elleni második támadása alkalmával légvédelmi ágyú lövedékétől megsérült, lassú menetben visszatért Szentandrásra, ahol szétszerelték.

A légvédelmi ágyúk lövéseinek kevesebb mint egy ezrelék volt a találati valószínűsége az első világháború idején, repülőgépek ellen. A léghajók azonban nagy célt mutattak, lassan mozogtak, ezért a találati valószínűség sokkal nagyobb volt.

Az *LZ–81* helyébe az *LZ–79*-et állították, és az *LZ–101* társaságában a legfelsőbb német hadvezetőség (OHL) parancsára Olaszország és a Fekete-tenger közti óriási térségben járőrözött. Az *LZ–97* Kisinyovot (Dél-Oroszország) bombázta, majd az albániai Valonát. Brindisit és Otranto kikötőjét is támadták a léghajók. Az *LZ–101* Bukarest ellen 1916. augusztus 28-án, éjjel intézett légitámadást, amit szeptember 4-én és 25-én megismételt.

Ugyancsak légvédelmi ágyú gránátja találta el az *LZ–86* helyébe állított *LZ–81*-et is. Szeptember 26-án szállt le a szentandrási bázis közelében, ahol szétszerelték. Az *LZ–101* január és április között a Lemnos-szigeti Mudrosnál levő brit támaszpontot bombázta és sikeres vállalkozásokat hajtott végre Ogyessza, Iasi ellen is.

Világhírűvé vált egy régibb léghajó átépítése, és megnagyobbítása után kialakított *LZ–59*, amely Jamboliból kiindulva az afrikai Khartumig és vissza repült.

További bevetésben az Otrantói-szoros fölött 1918-ban útban Málta bombázására, kigyulladt és az Adriába zuhant.

Visszaemlékezések szólnak a déli harctéren bevetett két hatmotoros léghajóról is. Számuk, jelzésük, teljesítményük, szereplésük ez idő szerint ismeretlen.

A déli hadszíntéren szerepelt az *SL–10* (*S*chütte *L*anz) favázas léghajó is, főleg felderítésekre alkalmazták. Egy bevetésen viharba került, 1916-ban, s a Fekete-tenger fölé sodorta, ahol 16 főnyi személyzetével nyoma veszett.

A déli hadszíntér léghajóinak további sorsa szerint az *LZ–97*-et átvezényelték Jüterbogba, ahol leszerelték, majd az *LZ–101*-et Schneidemühlbe vezényelték és lebontották. Az *LZ* jelűek a szárazföldi hadsereg, az *L* jelűek a haditengerészet állományában repültek.

Dr. Horváth Árpád

A Szaloniki felett, a Vardar völgyében lelőtt LZ–85 léghajó hadilobogója

Irodalom

Douglas H. Robinson: Giants in the Sky. A History of the Rigid Airship. G. T. Foulis Co Ltd. Hanley on Thames. Harmadik kiadás, 1971.

Douglas Robinson: The Zeppelin in Combat. History of the German Naval Airship Division 1912–1918. G. T. Foulis Co London, 1966.

Der neue Zeppelin und das Schicksal der Anderen von LZ–1 bis LZ–129. Franksche Verlangshandlung Stuttgart 1936. Szerző megjelölése nélkül.

A nagy háború írásban és képben. III. kötet. Athenaeum Évszám nélkül. (Kb. 1917) p = 181–182

A 38.M Toldi könnyű harckocsi

1937-re nyilvánvalóvá vált, hogy a honvédségnél rendszeresített Fiat *Ansaldo* típusú kis harckocsik nem alkalmasak a könnyű harckocsik szerepkörének – felderítés, menetbiztosítás, futár-összeköttetés – ellátására. A fejlesztés alatt álló, magyar szerkesztésű *V–4* páncélozott járművet viszont erősebb páncélzata, nagy tűzereje miatt túl költségesnek tartották ilyen jellegű feladatokhoz. Ezért a katonai vezetés örömmel támogatta a MÁVAG gyárnak azt a tervét, hogy a svéd Lansverk Művektől – saját költségén – egy *L–60* típusú könnyű harckocsit vásárol kísérleti célokra. A gyári elképzelés ugyanis az volt, hogy ha a hazai próbák sikeresek lesznek, a gyártási jog megszerzése után a MÁVAG is megkezdi az *L–60* gyártását. (1)

A megvásárolt mintakocsi 1937 nyarán érkezett Magyarországra. (2) A 7,5 tonnás; 4,61 m hosszú; 2,11 m széles és 1,85 m magas harckocsi korszerű, döntött oldalú vonalvezetése, hegesztett páncélja elnyerte a magyar szakértők tetszését. Külön elismeréssel szóltak az *L–60* fegyverzetéről, amely egy 20 mm-es *Madsen* gépágyúból és egy 8 mm-es géppuskából állt. Az egymás mellett elhelyezett géppuskákat a forgó lövegtoronyba építették be, így a harckocsi minden irányban mind páncélozott, mind élő célpontok ellen hatásos fegyverrel rendelkezett. A lánctalpas, nagy futógörgős, egyszerűbb járószerkezet reményt nyújtott arra, hogy az *Ansaldok*ra oly jellemző futómű-meghibásodások nem lesznek annyira gyakoriak. Az *L–60* 3 fős személyzete a kocsi elején bal oldalon levő vezetőtérben, illetve a toronyban kapott helyet. A vezető felett egy fedéllel ellátott fejvédő kupola volt. A fedelet belülről egy fogantyú segítségével jobbra lehetett tolni, miáltal ki- és beszállásra alkalmas nyílás keletkezett. A fejvédő homlok- és oldallemezeibe 3 megfigyelőprizma volt beépítve, amelyek a vezetőnek védett kilátást tettek lehetővé. A parancsnok és a lövész a toronyban levő üléseken foglaltak helyet, amelyek a toronnyal együtt forogtak. A torony két oldalán csapóajtók voltak, amelyek búvónyílásul szolgáltak a kezelők számára. A harckocsi hátuljában, a küzdőtér mögött helyezték el a 155 LE-s (kW), német gyártmányú, 4 ütemű, 8 hengeres „V" elrendezésű *Büssing* benzinmotort. Külön említést érdemel az *L–60* kormányszerkezete. A lánctalpas járműveknél általában szokásos fékkarok helyett a gépkocsiéhoz hasonló kormánykerékkel irányították. Irányváltáskor az elfordított kormánykerék működésbe hozta a fordulás irányába eső lánctalp fékét, s azt a kormány állásától függő mértékben lelassította. Mivel a belső lánc lassabban forgott, mint az oldott fékkel működő külső, ez a harckocsit a kívánt irányba fordította. E megoldás egyetlen hátránya volt a hagyományos fékkormányos kormányművekkel szemben, hogy a fordulat irányában levő láncot nem lehetett teljesen leállítani, így az *L–60* nem tudott saját tengelye körül „sarkon", csupán 8 m átmérőjű körön, íven át fordulni.

Az *L–60* magyarországi kipróbálására 1937 október–novemberében került sor. Az egyhónapos csapatpróbán a harckocsi 1751 km-t tett meg változatos terepen, ahol 50 km/órás maximális sebességet ért el. Lépcsőmászó képessége 1,00 m, mászóképessége 40° volt, árokáthidaló képessége pedig 1,6 m. A próbák alatt a motor, a sebességváltó, a tengelykapcsoló, a differenciálmű és a fékek – a szakértők szerint kifogástalanul működtek. Ugyancsak elégedettek voltak a futószerkezettel és a rugózással. Különösen jónak tartották, hogy a rugórendszer – az *Ansaldok*kal ellentétben – a harckocsin belül helyezkedett el, mert így egyrészt kevésbé volt sérülékeny, másrészt szereléskor jobban hozzáférhettek a futóműhöz. Csupán a lengéscsillapító torziós rugókat találták gyengének. A próbák során a harckocsi védettségét is jónak értékelték, a mellső- és oldalfalakat borító 13 mm-es páncéllemezek megfelelő védelmet nyújtottak mindenféle gyalogsági lövedék ellen. Csak egyetlen komoly kifogás merült fel az *L–60*-nal szemben: a szokatlan kormányszerkezet. A páncéloscsapatok képviselői szerint ugyanis „a fékkarokkal való kormányzás finomabb és biztosabb vezetést tett lehetővé". Mindent összevetve a szakértők az *L–60*-at befejezett, kiforrott, tömeggyártásra alkalmas típusnak tartották, és javasolták könnyű harckocsiként való alkalmazását. (3)

A csapatpróba után a honvédségi megrendelések reményében a MÁVAG és a Ganz gyár megvásárolták az *L–60* gyártási jogát. A gyártás megkezdése előtt 1938. júniusában újabb próbákat végeztek a harckocsival, hogy az esetleg szükséges módosításokat még a rendszeresítés és a sorozatgyártás megkezdése előtt megállapíthassák. A csapatpróbán az *L–60* ismét jól szerepelt, a résztvevők csupán egy-két jelentősebb változást javasoltak. Többek közt ismét kérték a kerekes kormányszerkezet fékkarosra való cseréjét. A harckocsiból való tájékozódást az eredetileg alkalmazott periszkóppal túl korlátozottnak tartották, javasolták, hogy a parancsnok számára a torony tetejére egy 5 prizmával felszerelt megfigyelőkupolát építsenek, amely lehetővé teszi a körkörös figyelést. A kupolát kifelé nyíló csapóajtó fedné, amely felnyitva védőpajzsul szolgálna a toronyban figyelő parancsnok számára. A próbán közreműködő csapattisztek szükségesnek tartották a harckocsi rádióval való felszerelését is. A hadvezetés és a gyári szakértők a két utóbbi kérés jogosságát elismerték és helyt adtak neki, míg a fékkaros kormányzásra való áttérést elutasították. Bár elismerték, hogy a kormányos harckocsi csak nagyobb körön tud megfordulni, de hangsúlyozták, hogy „kormányzás közben nem veszít sebességéből, szemben a másik rendszerrel, ahol a haladási sebesség kormányzás közben 0-ra csökken". Az íven forduló kormányzás további előnyének tartották, hogy használata kevésbé veszi igénybe a láncot és a hajtóművet, továbbá, mivel mérete kisebb volt, mint a hagyományos kormányszerkezeteké, súlyt és főleg helyet takaríthattak meg. (4)

Problémát jelentett viszont a fegyverzet kérdése, ugyanis az eredetileg beépített 20 mm-es svéd gépágyúhoz való töltények nem voltak rendszeresítve a honvédségnél. A jobb lőszerellátás érdekében olyan fegyvert kellett találni, amely azonnal beépíthető és a hozzá való lövedékeket Magyarországon is gyártják. Két ilyen fegyver állt 1938-ban rendelkezésre: egy 20 mm-es páncéltörő nehézpuska és egy 40 mm-es harckocsilöveg. Mivel a könnyű harckocsikat a gyors seregtesteknél adódó feladatok – felderítés, összeköttetés, gyengébb helyi ellenállá-

1. ábra: A Toldi I. *harckocsi oldalnézeti képe nyitott búvónyílásokkal*

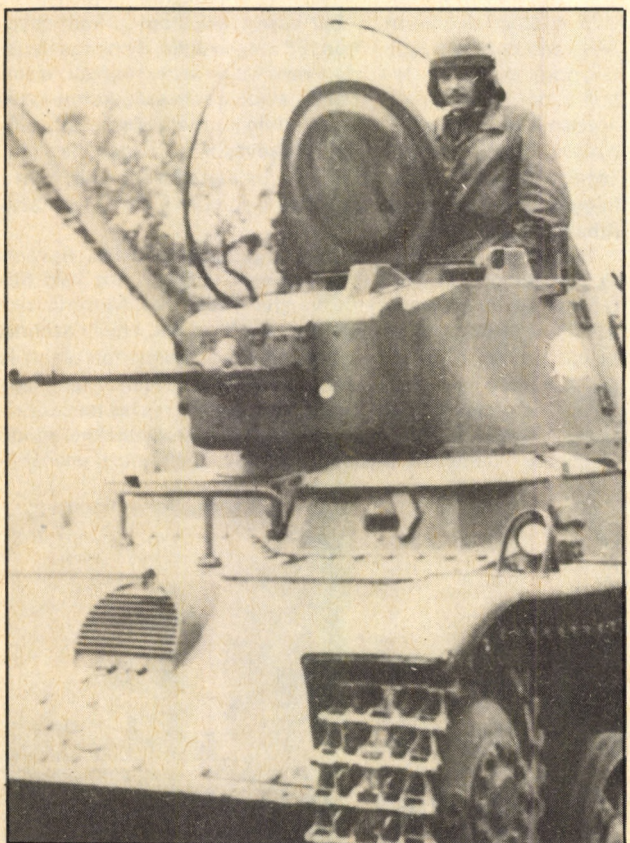
sok, könnyen páncélozott ellenséges járművek leküzdése – végrehajtására szemelték ki, s ehhez a könnyebb fegyverzetet is elegendőnek tartották, a Haditechnikai Intézet javaslatára a nehézpuska beépítése mellett döntöttek. A 8 mm-es svéd géppuskát egy szintén 8 mm-es, de magyar *Gebauer*-gép puskával váltották fel. (5) E változtatások után, 1938 őszén az *L–60*-at rendszeresítették a magyar honvédségnél, ahol a *38. M Toldi* könnyű harckocsi típusnevet kapta.

1939. február 6-án a Honvédelmi Minisztérium 40–40 darab *38. M* harckocsit rendelt a MÁVAG-tól, illetve a Ganz gyártól, az eredetivel egyező kivitelben, íven forduló kormányzással, figyelőkupolával, beépített 20 mm-es nehézpuskával és *Gebauer*-géppuskával. Hogy a később gyártandó azonos típusú harckocsitól megkülönböztessék az első sorozatban megrendelt 80 harckocsi a Toldi I. elnevezést viselte. (6)

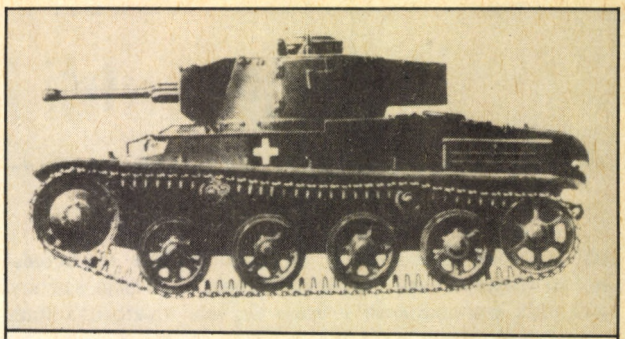
A fegyverzet beszerelése során a gyártó cégeknek kellemetlen meglepetésben volt részük. Mint kiderült, a *Gebauer*-géppuska 25 töltényes tára túl közel került a torony fedeléhez, és az erősen korlátozta a fegyver függőleges irányú mozgását. A tárak költséges és hosszadalmas módosítása helyett a problémát – a HTI javaslatára – a lehető legegyszerűbb módon oldották meg: a fedélpáncélba lyukat vágtak, amelyen keresztül szabadon mozoghatott fel s alá a géppuskába betöltött tár. A nyilást egy kis acélkupolával fedték be. (7)

Az első magyar gyártású Toldikat 1939 augusztusában adták át. A szerződés értelmében a 80 harckocsit 1940. július 31-ig kellett volna legyártani, azonban a külföldről – elsősorban Németországból – vásárolt alkatrészek (pl. *Büssing*-motorok, torziós rugók) sorozatos késése miatt a *Toldi I.* széria utolsó darabjai csak 1941 februárjában kerültek a honvédség birtokába. (8)

Az átadott *Toldi*kkal folyamatos vizsgálatokat végeztek és több gyártási tapasztalatlanságból, illetve anyaghibából eredő



2. ábra: A Toldi I. *harckocsi lövegtornya a beépített 20 mm-es nehézpuskával és a géppuskával. A képen jól látszik a megfigyelőtorony védőpajzsul szolgáló felhajtott fedele és a géppuskatár számára kialakított kis kupola*



3. ábra: A Toldi II. A *jelű harckocsi 40 mm-es löveggel és az ellensúlyként a torony hátsó részére hegesztett acéldobozzal*

rendellenességre derült fény. Különösen jellemzőek voltak a páncélrepedések és a torziós rugók törései. (9) Az előbbiből 16, az utóbbiból 47 fordult elő 1940 júniusáig.

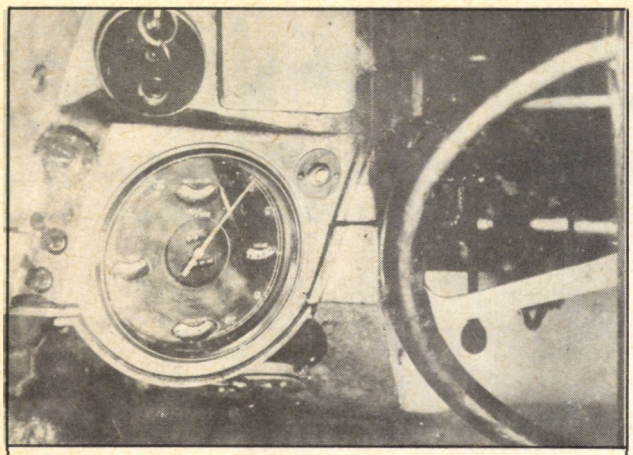
Még nem fejeződött be a *Toldi I.* széria átadása, amikor 1940 június 5-én megrendelték a második – *Toldi II.*-vel jelölt – 110 darabos sorozatot. Ebből 42 gyártására a MÁVAG, 68-ára a Ganz gyár kapott megbízást. (10) A *Toldi II.*-ket a *Toldi I.*-gyel azonos kivitelben rendelték meg, csupán néhány – az első sorozat hibáit kiküszöbölő – módosítást alkalmaztak. A legjelentősebb az volt, hogy a gyenge német torziós rugók helyett, erősebb magyar gyártmányúakat építettek be. Gyorsította a termelést, hogy a Ganz gyár 1941-ben megszerezte a *Büssing*-motorok egyes alkatrészei gyártásának és összeszerelésének jogát. (11)

Bár 1940-ben Magyarország még nem volt hadviselő fél, a magyar hadvezetés élénk figyelemmel kísérte a harckocsik alkalmazását a különböző hadszíntereken. Mint a tapasztalatok mutatták, a páncélozottság és a fegyverzet mellett igen nagy szerepet kapott a sebesség és a fordulékonyság – különösen a könnyű harckocsinál. Fontossá vált, hogy a harckocsik országutakon, hegyi utakon előre-hátra manőverezés nélkül fordulhassanak. Erre a *Toldi* – amely folyamatosan legfeljebb 8 méter sugarú körön tudott megfordulni – nem volt alkalmas. A hadi tapasztalatok alapján a HTI utasította a MÁVAG-ot, hogy csökkentsék a *Toldi* fordulási sugarát. A kormányszerkezet módosításával sikerült is ezt 8 m-ről 6 m-re csökkenteni, de a próbaúton a kormánymű túlzott érzékenysége miatt a mintakocsi az árokba csúszott és kigyulladt. Az íven forduló kormányszerkezet módosításával tehát nem sikerült a *Toldi* fordulékonyságát növelni. (12)

Az 1941 júniusában megrendelt, *Toldi III.*-mal jelölt újabb sorozattal szemben támasztott követelmények közt már szerepelt a helyben fordulás és a magyar gyártmányú motor alkalmazása. (13) A Ganz gyár vállalta, hogy fékkarok és ennek megfelelő tengelykapcsoló felszerelésével egy *Toldi II.*-ből elkészíti a helyben, pontosabban a sarkon forduló *Toldi* mintapéldányát. A módosított változat bemutatására 1941 őszén került sor. Az új kormányszerkezet íven és sarkon fordulásra egyaránt alkalmas volt. Bár a kettős kormánymű miatt a harckocsi tömege megnőtt, a szakértők a konstrukciót megfelelőnek tartották és gyártását javasolták. (14)

Az 1939–40-ben szerzett harci tapasztalatok azt bizonyították, hogy a könnyű harckocsik csak a nehezebbek mellett és csak kisegítő feladatokra alkalmazhatók eredménnyel. Ennek ellenére 1941 nyarán a Szovjetunió ellen felvonult magyar gyorshadtest erejének legütőképesebb részét – mivel erősebb harckocsik nem álltak rendelkezésre – 102 gyengén páncélozott, könnyű fegyverzetű *Toldi I. és II.* alkotta. Eredmény: szeptember 1-re a *Toldik* 53%-a harcképtelenné vált. A csapatok más, erősebb harckocsikat igényeltek, és követelték a megmaradt *Toldik* páncélzatának megerősítését és tűzerejének megnövelését.

E jelentések hatására a *Toldi III.* sorozatban megrendelt harckocsik számát 220-ról 40-re csökkentették. (16) Mivel a viszonylag kis teljesítményű motor és a gyenge torziós rugók nem tették lehetővé a harckocsi tömegének nagyobb arányú növelését, ezért csak a legérzékenyebb részek páncélzatának



4. ábra: A Toldi I. *vezetőülésének belseje a kormánykerékkel és az egyszerű műszerfallal*

13 mm-ről 20–30 mm-re történő vastagítására gondolhattak. A védettség további fokozását nagyobb hatású fegyver, 40 mm-es löveg beépítésével kívánták megoldani. Minthogy a löveg beszerelésével 9,4 tonnára nőtt a harckocsi tömege, a leggyengébb torziós rugókkal rendelkező *Toldi I.*-ek módosítása szóba sem került. A döntés értelmében a még megépítés előtt álló 40 db *Toldi III.* és a *Toldi II.* sorozat 50 átalakított példánya kapott volna új fegyvert. (17) Az ágyú beépítése azonban megbontotta a torony egyensúlyát, ezért a *Toldi III.* számára új, 25–30 cm-rel szélesebb és hosszabb tornyot terveztek, az átalakított *Toldi II.* tornyának hátsó részére pedig kiegyenlítő tömegként egy acéldobozt hegesztettek. (18) A löveges *Toldi* csapatpróbájára 1942 nyarán került sor. (19)

Míg a hátországban a *Toldik* megerősítésével kísérleteztek, a fronton harcoló 2. magyar hadsereg parancsnoka komoly harc megvívására teljesen alkalmatlannak tartotta a könnyű harckocsikat. Egy jelentésében így jellemezte őket: „A könnyű harckocsi csak arra jó, hogy partizánokat hajszoljon itt, és lázongó, elégedetlen tömeget ugrasszon szét. A harcban csak a nehéz harckocsi felel meg. A könnyű páncélzatúakat az orosz páncéltörő fegyverek és nehézpuskák pillanatok alatt kilövik és értékes emberek vesznek el cél és eredmény nélkül." (20)

E jelentés alapján a vezérkar a *Toldi*-gyártás azonnali beszüntetése mellett foglalt állást, míg a Honvédelmi Minisztérium ragaszkodott a megrendelt 40 db *Toldi III.* megépítéséhez. Végül kompromisszumos megoldás született, a megépítendő *Toldi III.*-ak számát 12-re csökkentették, és 50 helyett 80 *Toldi II.* átalakítását rendelték el löveg beépítésével. (21) Ez utóbbiak a *Toldi II. A* jelölést kapták.

1942 decemberében elkészült a sarkon forduló kormányszerkezettel felszerelt, módosított tornyú *Toldi III.* mintapéldánya 40 mm-es löveggel. Kipróbálására 1943 január–februárjában került sor. A próba eredményeként végleges döntés született arról, hogy a 80 db *Toldi II.* módosítását 1943 júliusa és decembere közt kell végrehajtani, a 12 *Toldi III.* átadását pedig 1944 áprilisáig kell befejezni. (22)

Végezetül még egy *Toldi*-változatot, az egészségügyi harckocsit kell megemlíteni. A fronton harcoló harckocsizó alakulatoknál merült fel igény, hogy a tűzvonalban fekvő kilőtt harckocsik sebesültjeinek megmentésére, illetve az egészségügyi személyzet előreszállítására egy páncélozott, terepjáró járművet kéne rendszeresíteni. A kérdést megvizsgálva a HTI megállapította, hogy ha a jobb oldali toronyajtót a sebesültek beemelhetősége céljából megnagyobbítanák és a lőszerkészlet egy része helyett a harckocsi orvosi felszerelést vinne magával, a *Toldi* megfelelne a célnak. Ebben az értelemben javasolta 1943 őszén 6 db *Toldi I.* orvosi harckocsivá alakítását *Toldi eü. 20* elnevezéssel. (23)

Összefoglalásként megállapítható, hogy a *Toldi*t akkor rendszeresítették a honvédségnél, amikor a könnyű harckocsi, mint harckocsitípus fokozatosan kiszorult a hadrendekből, átadva feladatkörét a nagyobb tűzerejű, erősebb páncélzatú közepes harckocsiknak. A magyar hadvezetés – mivel kiselejtezésükre és jobb harckocsik beszerzésére nem volt módja – módosításokkal kívánta hadra fogható állapotban tartani a *Toldikat.* Hogy ez mennyire sikerült, álljon itt a *Toldi III.*-t átvevő bizottság véleménye: „... jobb megoldások a jelenleginél nemigen volnának találhatók, mégis a bizottság egyöntetű véleménye, hogy a *Toldi III.* hk. páncélzatánál fogva, valamint 40 mm-es ágyújánál nem felel meg azoknak a követelményeknek, amelyeket egy korszerű hk.-val szemben támasztanak." (24)

Jegyzetek

1. Hadtörténelmi Levéltár (a továbbiakban: HL) Honvédelmi Minisztérium (a továbbiakban: HM) 4163/eln. 3. b–1937.
2. HL HM. 29.449/eln. 3. b–1937.
3. HL HM. 44.001/eln. 3. b–1937.
4. HL Vezérkari Főnökség (a továbbiakban: VKF) 4152/eln. 1.–1939.
5. HL VKF. 3.584/eln. 1–1938., HM. 39.373/eln. 3. b–1938.
6. HL HM; 7.249/eln. 3. b–1942.
7. HL VKF. 5.538/eln. 1.–1939.
8. HL HM. 2.113/eln. 3. b–1940.
9. HL HM. 47.870., 50118/eln. 3. b–1940.
10. HL HM. 114.130/31n. 3. b/1940.
11. HL HM. 2.113., 54.687/eln. 3. b–1940. 31.837/eln. 3. b–1941.
12. HL HM. 115.444/eln. 3. b–1940., 7.189/eln. 3. b/1941.
13. HL HM. 4.865/eln. 3. b–1943.
14. HL HM. 77.682/eln. 3. b–1941., 6.971., 37.620/eln. 3. b–1942.
15. HL HM. 79.757/eln. 3. b–1941.
16. HL HM. 4.865/eln. 3. b–1943. Az eredeti terv szerint 280 „Toldit" redeltek volna, 112-t a MÁVAG-tól, 168-at a Ganztól. HM 22.401/eln. III. Csop. főnökség–1941.
17. HL VKF. 4.203., 4.534/eln. 1.–1942., HM. 4.817., 41.780., 67.270/eln. 3. b–1942.
18. HL HM. 11.708/eln. 3. b–1943.
19. HL VKF. 5.281/eln. 1.–1942., HM. 42.214/eln. e. b–1942.
20. HL VKF. 5.281/eln. 1.–1942.
21. HL VKF. 5.281/eln. 1.–1942., HM. 3.176/elm. 3. b–1943.
22. HL HM. 4.845., 27.488., 48.738/eln. 3. b–1943.
23. HL HM. 51.844/eln. 3. b. – 1942., 64.268/eln. 3. b–1943.
24. HL HM. 4.845/eln. 3. b–1943.

Bonhardt Attila levéltáros

A Magyar Honvédelmi Szövetség havi folyóirata a

Repülés – ejtőernyőzés

Éves előfizetési díj: 78 Ft

A magyar Duna-tengerjáró hajógyártás 50 éve

GANZ DANUBIUS
HAJÓ-ÉS DARUGYÁR
BUDAPEST, XIII., VÁCI ÚT 202.
1835

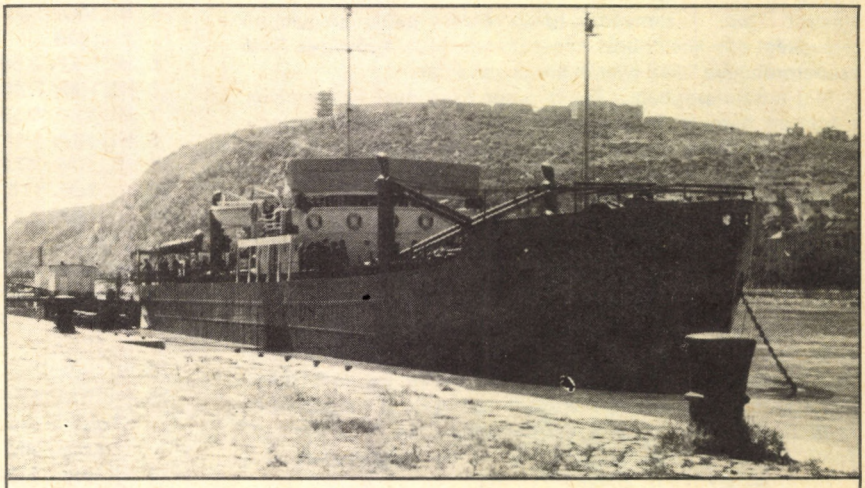
Kevés érdeklődést keltve múlt el egy fontos évforduló a magyar hajógyártásban, 1984 nyarán volt 50 éve, hogy vízre bocsátották a BUDAPEST nevű Duna–tengerjáró hajót, egy speciális tengeri hajótípus első tagját. A magyar hajózás és hajógyártás alakította ki ezt a típust, amelynek máshol ezeken kívül máig sincs hasonló képviselője.

A Dunán való olcsóbb szállítási igény már az 1920-as években felmerült, de anyagi okok miatt csak 1932-ben jutottak odáig, hogy kipróbálják egy hajóval a Dunán és tengeren való áruszállítás gyakorlati lehetőségét. 1932-ben Hollandiában megvásárolták a kis APOLLINARIS–III. gőzöst, amely csak 209 t vízkiszorítású volt, s Európát körülhajózva, Bornemissza Félix tengerészkapitány vezetésével a Dunán befutott Budapestre.

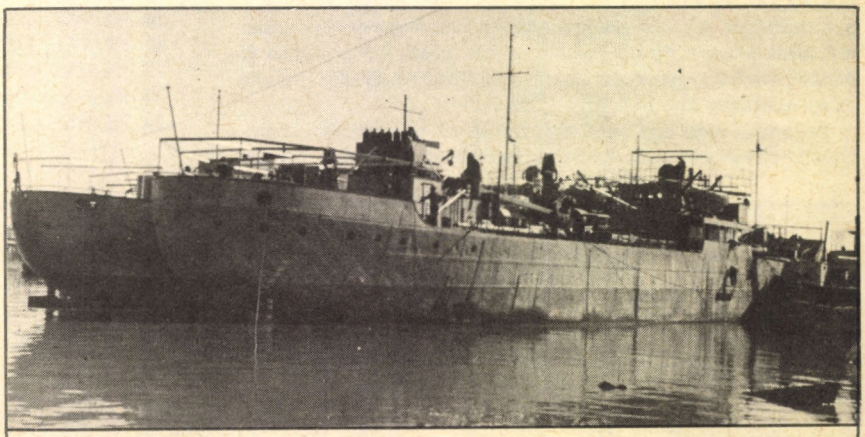
A jó tapasztalatok nyomán 1933-ban bérbe vették a Belga-Kongóban hajózott, 600 t-s TISZA–II. parti gőzöst, s 1937-ig a Dunán üzemelt. 1934-ben az Újpesti Ganz Hajógyárban elkészült a BUDAPEST, és megalakult a DTRT (Duna Tengerhajózási Részvény Társaság). Ennek tevékenysége gyors ütemben fejlődött, megvásárolt egy rajnai csavargőzöst, amely 1200 t-s volt, s a DUNA nevet kapta 1934-ben. Bérelte a 223 t-s ATID és MARMAROS csavargőzösöket, amelyek jobb híján voltak beállítva a Budapest és a földközi-tengeri kikötők közti forgalomba.

A tapasztalatok alapján a Ganz-gyár kialakította az 1240/420 t-s Duna–tengerjáró hajótípusát. 1944-ig a DTRT részére 8 db hajót építettek. (1. táblázat.) Ezekből az első 6 került használatba, s a háború alatt az UNGVÁR 1941. szeptember 9-én, a Fekete-tengeren aknára futás következtében elsüllyedt. A KOLOZSVÁR-t 1943. január 22-én légitorpedó-találat érte a farán, és súlyosan megrongálta. Az égő hajó nem süllyedt el, később sikerült Sulinába vontatni. A roncsok levágása után felvontatták Budapestre, de a Ganz Hajógyár 1944 végéig sem ért rá kijavítani a farrészt, s motor sem volt erre a célra. A hajó 1945 utáni sorsa nem tisztázott, a gyárban nem maradt, lebontásáról pedig nincs adat. Valószínűnek tartják, hogy szovjet személyzet átvitte a kezelésükbe került óbudai DGT hajógyárba, kijavították, s 1946 körül jóvátételi anyagban elszállításra került.

A KOMÁROM hajó pályafutása is bizonytalan. 1944. február 3-án vízre bocsátották, a gyár dolgozott rajta, s befejezték, de próbamenete előtt egy nappal, 1944. szeptember 18-án egy amerikai véletlen bombatalálat átütötte a hátsó részét és a gyári öbölben elsüllyedt. 1945-ben szovjet egység kiemelte, át-



1. ábra: A kijavítása után átadott TISZA *1946. június 28-án, első útja előtt*



2. ábra: Az újpesti MSZHRT hajógyárban áll a javítás alatt álló DEBRECEN; *mellette a kész* KOREISZ *1947. március 28-án*

vitte az óbudai DGT hajógyárba, kijavították és elszállították. Új nevét nem sikerült azonosítani.

A SZOLNOK (a VIII. számú hajó) 1944. március 23-án lett vízre bocsátva, de nem folytatták az építését, 1944. április 14-én elvontatták a soroksári Duna-ágba. Innen Budapest kiürítésekor, 1944 novemberében a német katonai hatóságok utasítására, Rossatz-szigetig vontatták el (Bécs és Pozsony között). Itt 1945 március végén felrobbantották, már osztrák szervek emelték ki 1950 után, és feldarabolták. A háború alatti két hajóveszteség 19 tengerész életét követelte.

Építés 1945 után

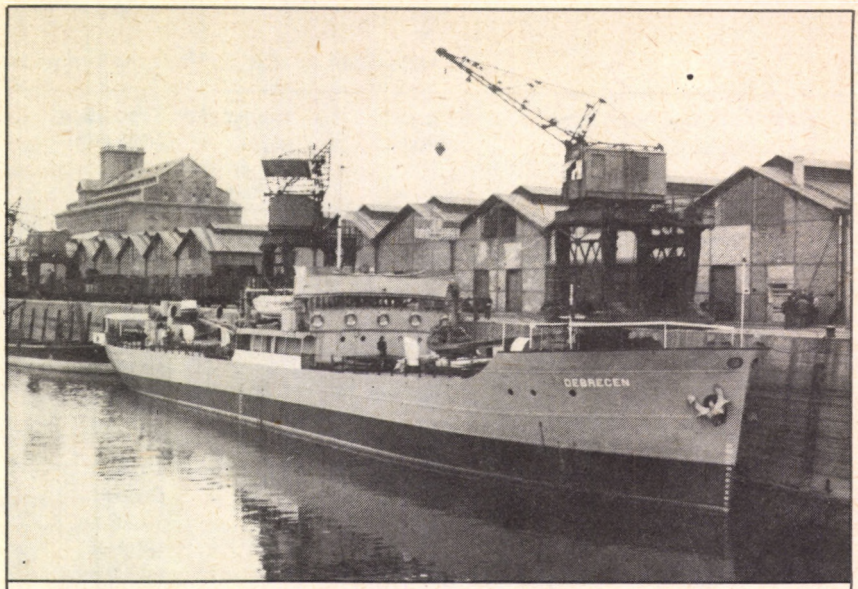
Még 1941-ben, a magyar–német kormányközi gazdasági bizottsági tárgyalások során, a német fél vállalta, hogy 4 új Duna–tengerjáró építéséhez 1600 t acélanyagot szállít. Mivel ez a mennyiség csak Siemens–Martin hajóépítési hengerelt lemez formában érkezett, 6 hajóra volt elég. Ekkor a DTRT elhatározta, hogy az 1941-ben rendelt VII. és VIII. jelű hajón kívül 6 újat (IX–XIV.) rendel, a KOLOZSVÁR javított változatából.

Ebből 1943-ban a IX. jelű hajó építését megkezdték, de 1944-ben abbahagyták, a test meglevő része sólyán maradt. 1945-ben a szovjet jóvátételi szállítások az IKART Vállalat révén hajókkal is megindultak. Ennek keretében a jól bevált 1240 t-s hajótípusból a tervezett IX–XIV. jelű 6 hajót szovjet kontingens részeként fejezték be, ill. gyártották le (lásd 2. táblázat).

Ezzel a két felépítményes Duna–tengerjárók építése egy időre leállt, a gyár megkezdte az 1100 t-s tengerjárók építését, amelyek nem üzemeltek folyókon. Hosszabb szünet után, 1955 körül, kezdték meg egy javított, modernebb, 1300 DWT-s Duna–tengerjáró tervezését, mert a budapest–földközi-tengeri áruszállítás kívánta a Dunán hajózni képes típus használatát.

A javított TISZA–II. típus fő méretei 75,4 mx10,60 mx4,70 m voltak, s 2x800 LE (2x588 kW) LÁNG-dízel meghajtással rendelkezett. A DTRT részére az alábbiak épültek: 1758. ép. sz. HAZÁM (1958); 1601. sz. TOKAJ (1959); 1602. sz. BADACSONY (1959); 1603. sz. CSEPEL (1960); 1881. sz. TIHANY (1961); 1882. sz. BORSOD (1962); 1883. sz. SZEGED (1962); 1951. sz. DUNAÚJVÁROS (1963).

A sorozat másik fele javított méretekkel 75,4 m x 11,4 m x 4,90 m nagyságban épült. 1952. sz. SZÉKESFEHÉRVÁR (1964); 1953. sz. ÚJPEST (1964); 1954. sz. BOJNICE (1965) export a CSSZSZK részére, 1955. sz. CEGLÉD (1965) és 2086. sz. LEDNICE (1966) export CSSZSZK részére.



3. ábra: A DEBRECEN *Csepelen rakodik 1947. május 22-én*

4. ábra: A hazatért és javított SZEGED *a csepeli kikötőben, 1947 májusában*

5. ábra: A SIMEIZ *avatása 1946. május 16-án*

1. táblázat

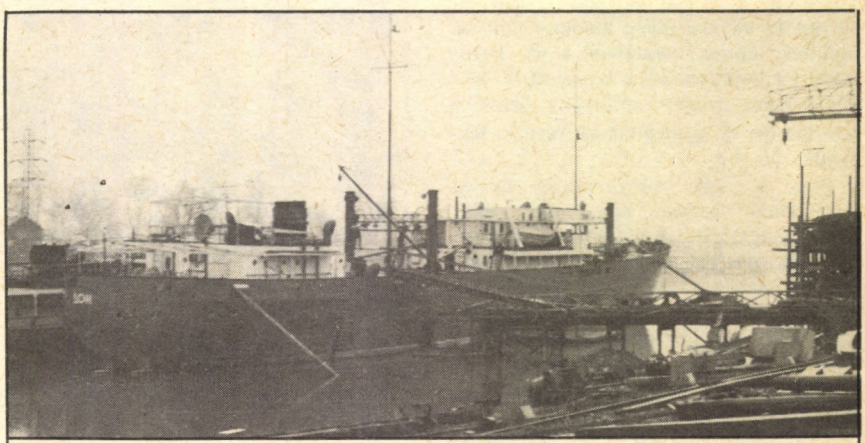
Az 1934-1944 között épült Duna-tengerjáró hajók

DTRT-szám	Hajógy. építési szám	Hajó neve	Fő mérete LpxBxH	Hordképesség Dunán/teng. (tonna)	Sebessége (Géperő)	Átadás Tulajdonos	Egyéb
I.	1432	BUDAPEST	54x8,5x3,0	496/300	9 csomó (360 LE)	1934 DTRT Bp.	Dízel–elektr. meghajtás személyzet: 19
II.	1435	SZEGED	56x8,5x3,60	538/332	9,5 csomó (360 LE)	1936 DTRT Bp.	Dízelmotor meghajtású
III.	1448	TISZA–II.	70x10x4,70	1240/470	10 csomó (800 LE)	1937 DTRT Bp.	Személyzet: 23 fő
IV.	1451	KASSA (1947-től: DEBRECEN)	74x9,86x4,70	1300/530	10 csomó (800 LE)	1939 DTRT Bp.	Négy raktáros személyzet: 23 fő
V.	1470	UNGVÁR	76x10x4,70	1234/420	10,25 csomó Dunán: 17,25 km/h (800 LE)	1941. V. DTRT Bp.	Elsüllyedt a Fekete-tengeren, 1941. XI. 9.
VI.	1471	KOLOZSVÁR	71,8x10x4,70	1234/420	10,25 csomó (800 LE)	1941. VI. 15. DTRT Bp.	Torpedótalálat érte: 1943. I. 22. felhozzák Bp-re
VII.	1491	KOMÁROM	76x10x4,70	1240/415	10,5 csomó (800 LE)	1944. II. 3. DTRT Bp.	Hátsó részét bombatalálat érte: 1944. IX. 18.
VIII.	1492	SZOLNOK	76x10x4,70	1240/415	10,5 csomó (800 LE)	1944. III. 23. DTRT Bp.	Elvontatva, Bécs alatt elsüllyedt: 1945. III.

(1 csomó = 1,852 km/h; 1 LE = 0,735 kW)

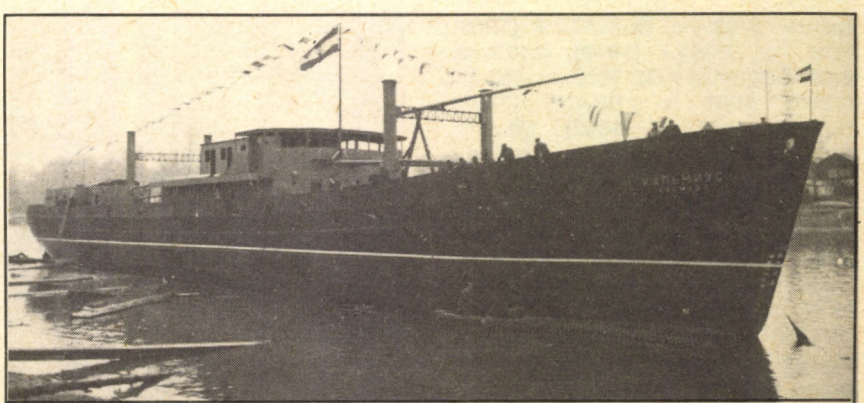
Tengeri hajók Újpestről

A háború előtti gyorsan fejlődő magyar–dél-amerikai kapcsolatok növelték a tengeri áruszállítási igényt, ezért az újpesti gyár korán megkezdte tisztán tengeri hajók tervezését. Ezek a típusok nagyok voltak a folyami hajózáshoz, méreteiket az szabta meg, hogy a gyár mit volt képes a telepén elkészíteni, és főleg a Duna-hidak miatt a fekete-tengeri kikötőig eljuttatni.



6. ábra: Az épülő DON *a Ganz hajógyárban 1948. január 29-én*

10. ábra: A csepeli kikötőben rakodó DUNAJ *szovjet teherhajó, nem Duna–tengerjáró típus volt, 1947. május 16-án*



7. ábra: A KALMIUS *vízre bocsátása 1947. november 18-án, névleg az 1500. Ganz gyárban épített hajó*

1939-ben megrendeltek 2 db 3900 DWT-s tengeri áruszállítót Újpesten, amelyek máig is az itt épült legnagyobb méretű hajók.

A 86,0 m x13,7 m x6,9 m-es főméretű, 11 csomó sebességű hajók közül az 1463. sz. a MAGYAR VITÉZ, az 1464. sz. a MAGYAR TENGERÉSZ nevet kapta, de a háború miatt félig készen, 1940-ben eladták a szovjet hajózásnak. 1941 végén ezeket lefoglalták és a berlini Reichs Komisar Seeschiffarhrt részére fejezték be építésüket. 1943. december 17-én TOTILA, ill. 1944. április 15-én TEJA néven kerültek átadásra, és 1944 nyarán a Fekete-tengeren elsüllyedtek.

1940-ben magyar motorvonatok szállítására 3 db 2300 DWT-s áruszállító hajót rendeltek meg a Ganz Hajógyártól. Ezek 1488–1490. gy. sz. alatt szerepeltek 78,0 m x13,3 m x8,6 m főméretekkel és 11 csomó sebességgel. Csak az 1488. sz-t kezdték építeni, de 1943-ban abbahagyták, a sólyán állva maradt. 1946-ban CSIATURI néven folytatták az építését, és jóvátétel keretében 1947. július 11-én bocsátották vízre, majd november 20-án adták át. A két másik hajó nem épült meg, más forrás szerint az 1490. sz. már 3100 DWT-s lett volna.

Ezzel a nagy egységek építése lezárult, 1948-ban kezdődött meg az 1100 t-s tengeri teherszállítók építése 65,0 m x10,0 m x5,3 m-es főméretekkel a Szovjetunió részére. Az első 1519. gy. sz. alatt ULJANA GROMOVA néven, 1949. április 15-én adták át. Ebből épült

1949-ben 8 db
1950-ben 9 db
1951-ben 8 db
1952-ben 7 db
1953-ban 8 db
1954-ben 6 db
1955-ben 13 db
1956-ban 11 db
1957-ben 11 db
1958-ban 12 db
1959-ben 7 db.

Az 1100 t-s sorozatban 100 db épült Ezek után 1962–1968 között 49 db 1200 DWT-s tengeri hajó hagyta el a gyárat, 39 szovjet, 10 indonéz rendelésre. 1963–64-ben 6 db 1400 DTW-s hajó épült Norvégia részére, majd 1965–67 között 9 db 1650 DWT-s hajó. Ebből egy svéd, 2 norvég, 6 DTRT megrendelés volt (TATA; HEREND; HÉVÍZ; DEBRECEN; SOMOGY; HAJDÚSZOBOSZLÓ).

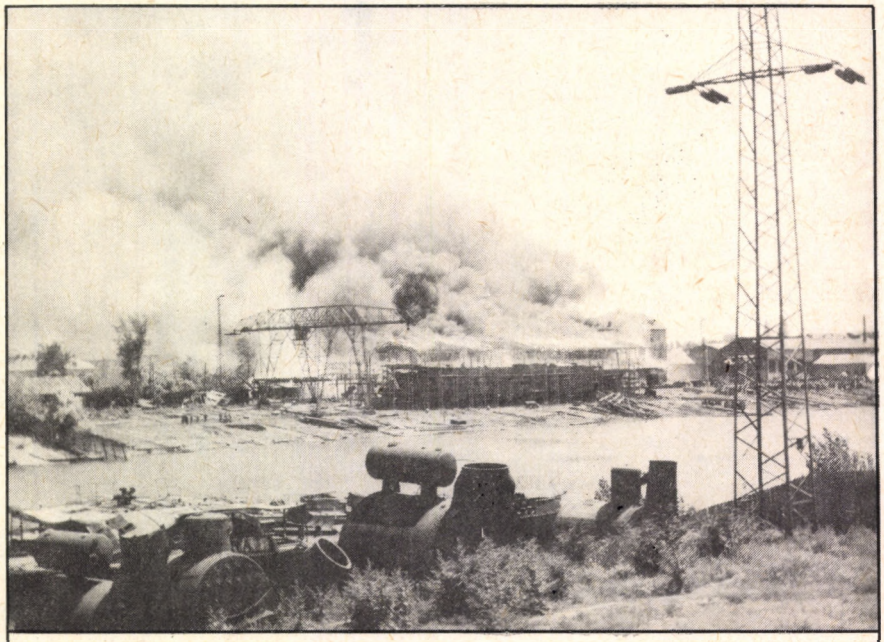
1967–68-ban 4 db 1900 DWT-s nehézáru-szállító készült norvég rendelésre, majd 1968-ban 3 db kisebb, 1199 BRT-s hajó ugyanoda. Az utolsó nagy sorozat 1967–74 között épült 19 db 1500 DWT-s szállítóhajó formájában szovjet rendelésre, ill. 1970–73-ban 6 db kőszállító hajó NSZK-megrendelésre.

2. táblázat

Az 1946–48-ban épült Duna–tengerjárók

DTRT-szám	Ép. szám	Hajó neve	Fő méret (motor)	Hordkép Duna/tenger.	Átvevő	Átv. ideje
IX.	1497.	SIMEIZ	76x10x4,7 (2x400 LE)	410 t/1232 t	Magyar IKART. váll. jóvátétel	1946. V. 30.
X.	1498.	KOREIZ	76x10x4,7 (2x400 LE)	410 t/1232 t	Magyar IKART váll. jóvátétel	1946. IX. 19.
XI.	1499.	DON	76x10x4,7 (2x400 LE)	410 t/1232 t	Magyar IKART váll. jóvátétel	1947. VI. 28.
XII.	1500.	KALMIUS	76x10x4,7 (2x400 LE)	410 t/1232 t	Magyar IKART váll. jóvátétel	1948. I. 17.
XIII.	1501.	MAS-SANDRA	76x10x4,7 (2x400 LE)	410 t/1232 t	Magyar IKART váll. jóvátétel	1948. VI. 16.
XIV.	1502.	LIVADIA	76x10x4,7 (2x400 LE)	410 t/1232 t	Magyar IKART váll. jóvátétel	1948. IX. 16.

(Az 1503. és 1504. gy. sz. tervezett hajó már nem épült meg.)

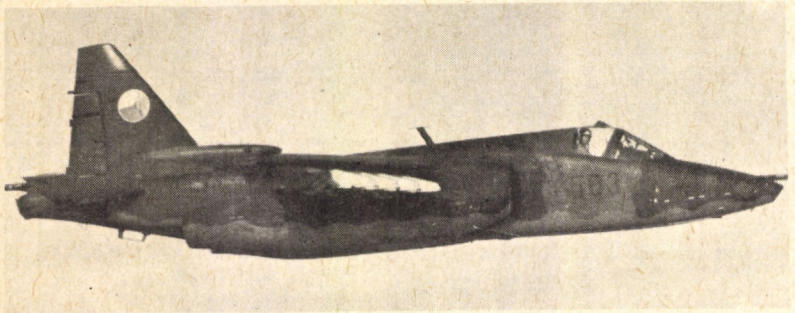


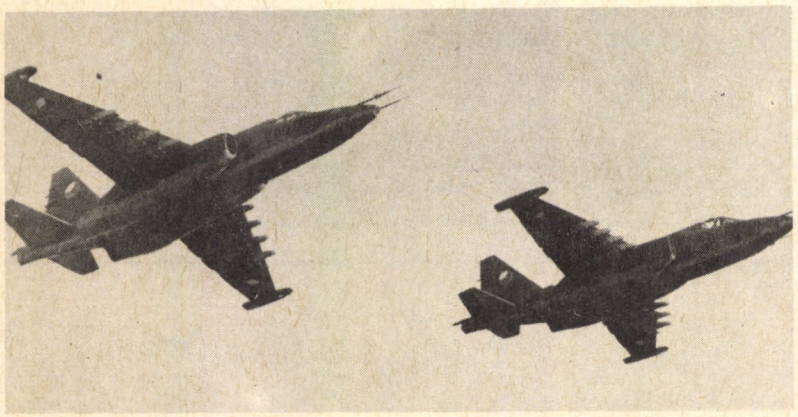
8. ábra: Ég a Ganz gyár szerelőcsarnoka, 1947. december 10-én, előtte az épülő MASSANDRA *hajóteste*

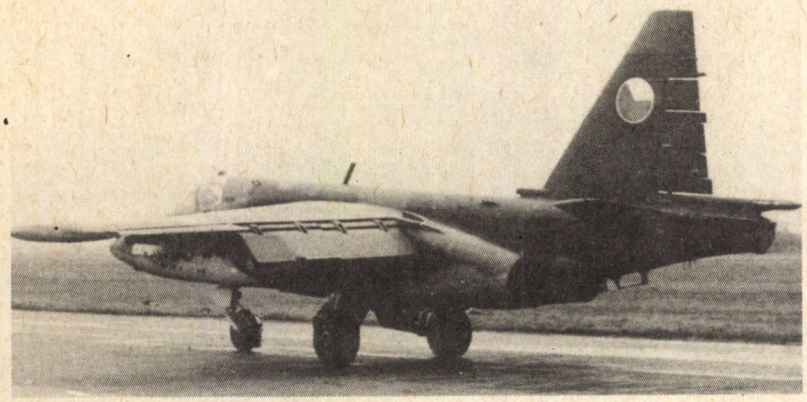
Az utolsó Nyugatra szállított hajó a 2225. sz. DOLOMIT volt 1973. június 22-én, az utolsó magyar építésű tengeri hajó pedig a 2209. sz. 1974-ben átadott RAPLA, amely a SUDOIMPORT-hoz került.

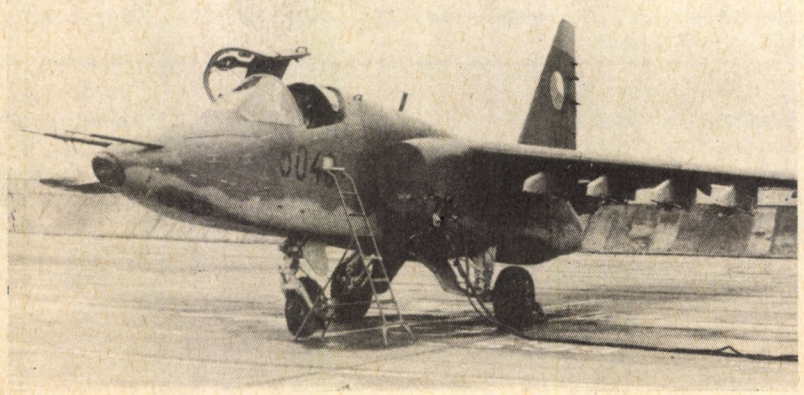
Ezzel, ha beszámítjuk a lengyel rendelésre épült MAZOWSZE tengeri személyszállítót is, 1934–1974 között 227 db Duna–tengeri, ill. tengeri hajó épült magyar üzemekben a kikötői vontatók figyelmen kívül hagyásával.

Bognár Jenő









Szovjet csatarepülőgép

Hosszabb időszak után a szovjet légierő újból alkalmaz kifejezetten földi harcok támogatására szolgáló csatarepülőgépet. Már korábban közöltük a gép vázlatos rajzát, az International Wehrrewue nyomán, most a gép négy fotóját adjuk a Letectvi + Kosmonautika nyomán, amely a csehszlovák légierőben alkalmazott gépet ismerteti. A nyugati irodalomban *SZU–25*-nek nevezett gép vállszárnyas, két hajtóműves típus, szárnyai alatt 8 nagyobb és 2 könnyebb felfüggesztő csomópont van elhelyezve, és egy fedélzeti gépágyúja is van.

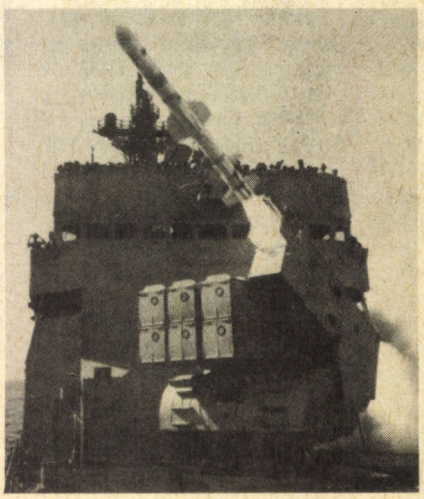
(Letectvi + Kosmonautika)

Harpoon indító

Az amerikai *Harpoon* univerzális robotrepülőgép, hajtóműve gázturbinás sugárhajtómű, s nem rakéta, mint általában írják. A hajófedélzeti változata (képünk) 4-es vagy 8-as indítókonténerekben van telepítve.

A test átmérője 0,343 m; fesztáva 0,914 m; hossza 4,635 m; légi indításúnál 3,89 m. A starttömeg 681,9, ill. 519,3 kg, a robbanófej 221,6 kg; a hajtómű tolóereje 272,2 kN mindkét típusnál. A gyár leszállította a 3000. példányt, amely hajófedélzeti változat volt.

(NATO Sixteen Nations)

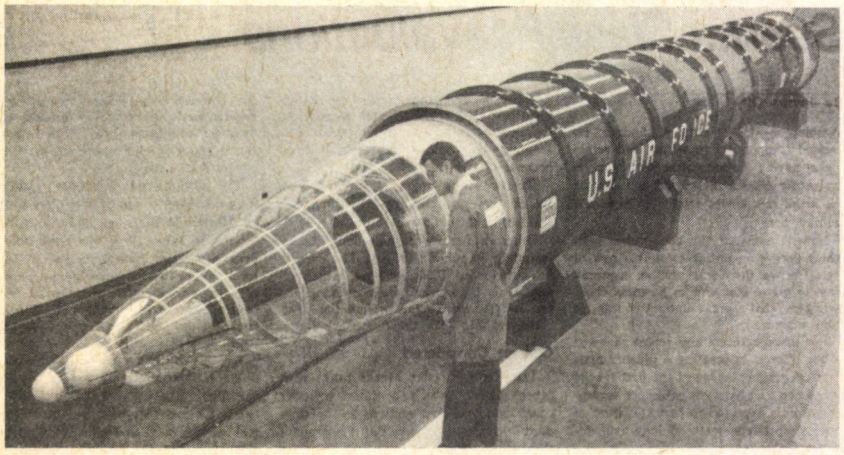


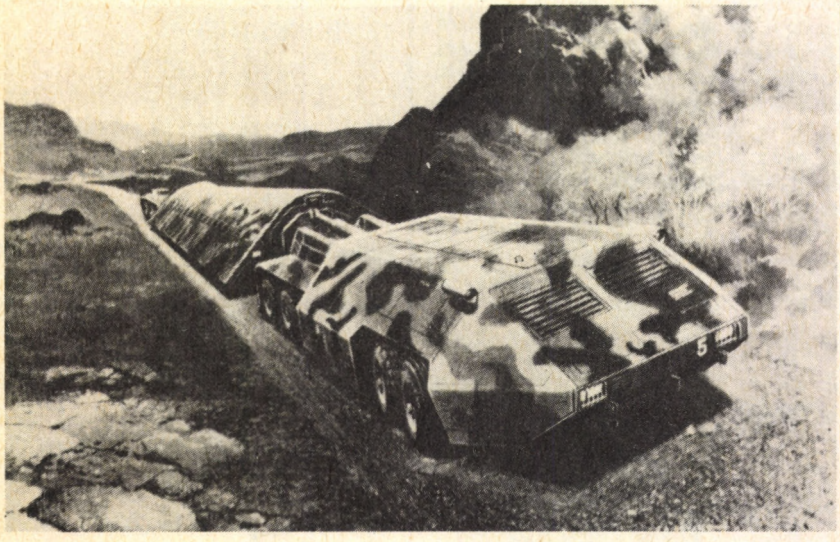
Könnyű interkontinentális rakéta

A McDonnel-Douglas vállalat benyújtotta a *SICBM* (*S*mall *I*ntercontinental *B*allistic *M*issile) terveit és teljes nagyságú modelljét. Az amerikai légihaderő *Midgetman* programjához 1985-ben választják ki a végleges tervváltozatot a pályázó gyárak tervei közül. Az egy robbanófejes rakéta szilárd hajtóanyagú, 3 fokozatú típus, tömege kb. 13 600 kg, és mozgatható indító járműre telepítik.

Alsó képünk a General Dynamics szállító-indító jármű tervét ábrázolja, amely egy páncélozott, lökéshullám ellen védett nyergesvontató kialakítású.

(Aviation Week and Space Technology)

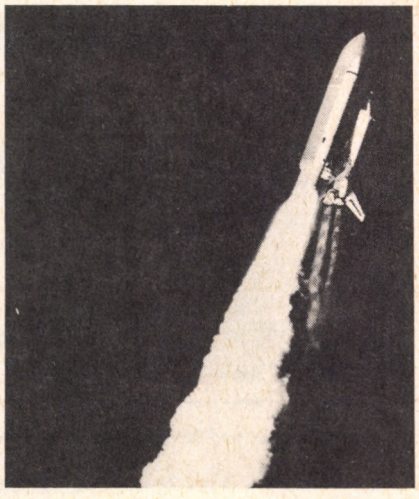


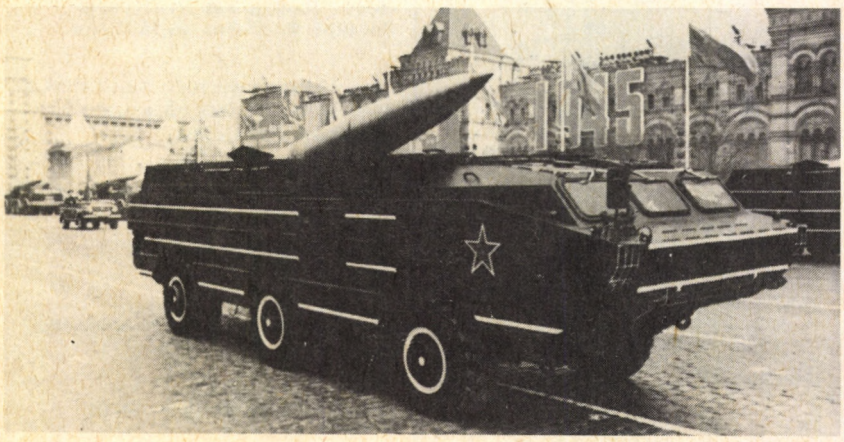


STS–15 űrrepülése

1985. január 24-én a floridai Cape Canaveralból indult a *Discovery* nevű űrrepülőgép, amely az STS–15 repülés során az első teljesen katonai feladatot hajtotta végre. Az *IUS* gyorsítófokozat egy nem közölt típusú katonai elektronikus műholdat helyezett geostacionárius pályára. A repülésről közeli felvételeket és adatokat nem tettek közzé.

(MTI)





Szovjet rakéta

Az 1985. május 9-i moszkvai katonai díszszemlén mutatták be először a harcászati rakéta új típusát, amelyet a NATO-kód *SS–21*-gyel jelöl. A rakéta egy 3x3-as, úszóképes páncélozott szállító jármű belsejében van elhelyezve. Ennek teteje kinyílik, s az indítórámpa kiemeli a rakétát a start előtt a szükséges ferde szögű pozícióba.

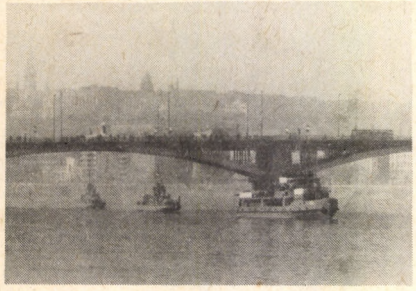
(MTI)

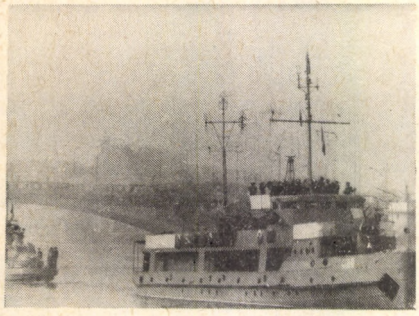
Szovjet hadihajók Budapesten

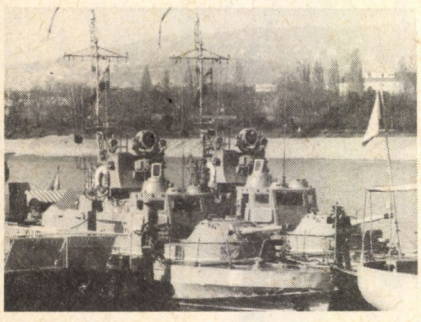
1985. április 2-án baráti látogatásra Budapestre érkezett a Szovjetunió Vörös Zászló Renddel kitüntetett Fekete-tengeri Flottájának 3 egységből álló folyami hajóosztaga. A szovjet hadihajókat ünnepélyesen fogadták a Margit híd pesti hídfőjétől északra eső Duna-parton.

A két páncélosnaszádból és egy parancsnoki hajóból álló osztag Oleg Muravjov I. osztályú kapitány parancsnoksága alatt állt.

(MTI)



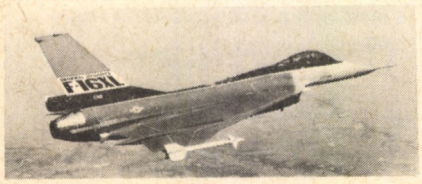




Folytatódik az F–16E gép berepülése

A képen látható *F–16XL* kísérleti kettős delta szárnyú vadászbombázót már *F–16E*-nek nevezik, s egy- és kétüléses változatával folynak a berepülések. A két gép különböző hajtóművel és elektronikával van ellátva, de alkatrészeik 60%-a azonos a gyártás alatt álló *F–16C* vadászgépével. A sorozatgyártásról csak 1986-ban hoznak döntést.

(Flugwelt International)



Harci helikopter a tenger felett

A francia Dauphin–2 típusú könnyű helikopter tengerészeti változatát is kifejlesztették. A gép orrában lapos antenna van a célfelderítéshez és a magasságméréshez. A helikopter 4 db *AS–15 TT* típusú rakétát szállít, elsősorban hajók elleni bevetésre.

(Air et Cosmos)

Harci helikopter

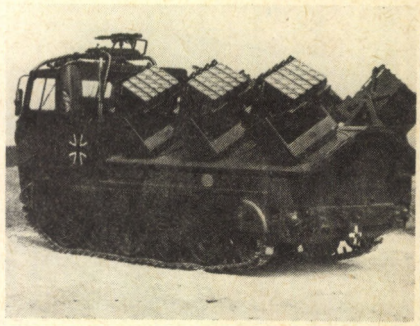
A brit *Lynx HAS–2* helikopter a hajó fedélzeten alkalmazott univerzális típus, amely felderítésre, tűzvezetésre, mentésre, tengeralattjáró-elhárításra használható. A *HAS–2* változatot most hajók elleni félaktív önirányítású *Sea Skua* rakétákkal látták el. A helikopter oldalt 2–2 db-ot szállít az univerzális konzolokon. A Lynx bevethető a fregattok és rombolók fedélzetéről, szükség esetén nagyobb hajókról is.

(Defence)

Aknatelepítő jármű

A Bundeswehr szolgálatba állította az *M–548G* jelű lánctalpas telepítő járművét, amely 6x20 db-os indítókonténerrel van ellátva. A készlethez tartozó 600 db *AT–2* aknát a helyzettől függően 10 perc alatt egy 1500 m hosszú mezőben telepíti, kifejezetten harckocsi-elhárítás céljára.

(Wehrtechnik)



СОДЕРЖАНИЕ

Проходимость военных автомобилей д—р ЛАИБ Лайош
Определение точности модели на подвижность 2

Военный парад в 1985 году 10

Оружие Победы 12

Американские ИСЗ дальной разведки 15

Американская БМП тнпа"Брадлей М—2" 18

Зенитное вооружение танков НАТО 21

Новое вооружение Дунайской Военной Флотилии на 1884 год 23

Развитие речного торпедирования и вооружение первых образцах дунайских мониторов 25

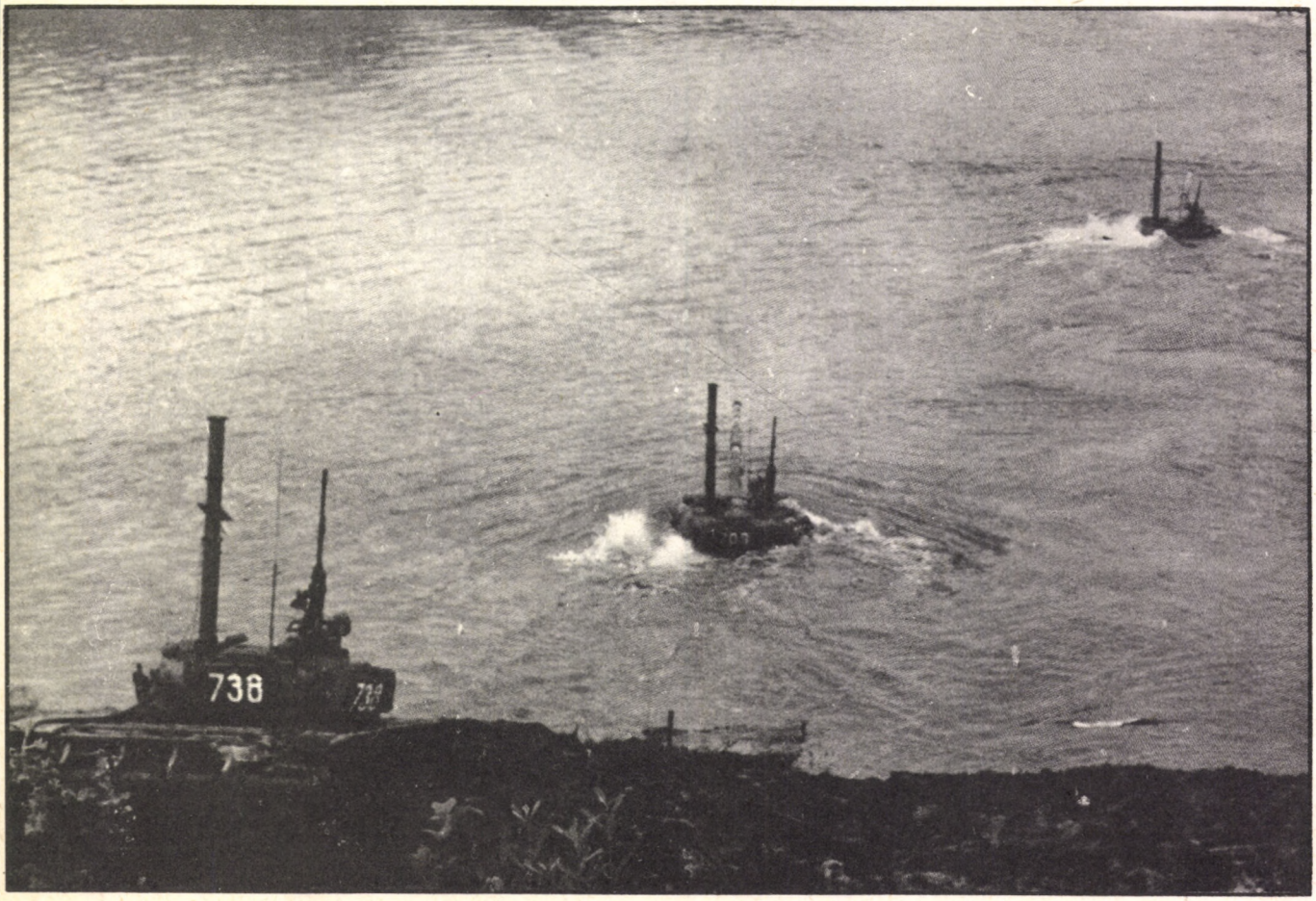
Аэростаты на южном ТВД 30

Легкий венгерский танк типа "38—М TOLDI" 31

50 лет венгерскому речно-морскому судостроению 34

Воеоно—технические новости 38

T–72-es harckocsi álcázása és folyóátkelése (APN-fotók)

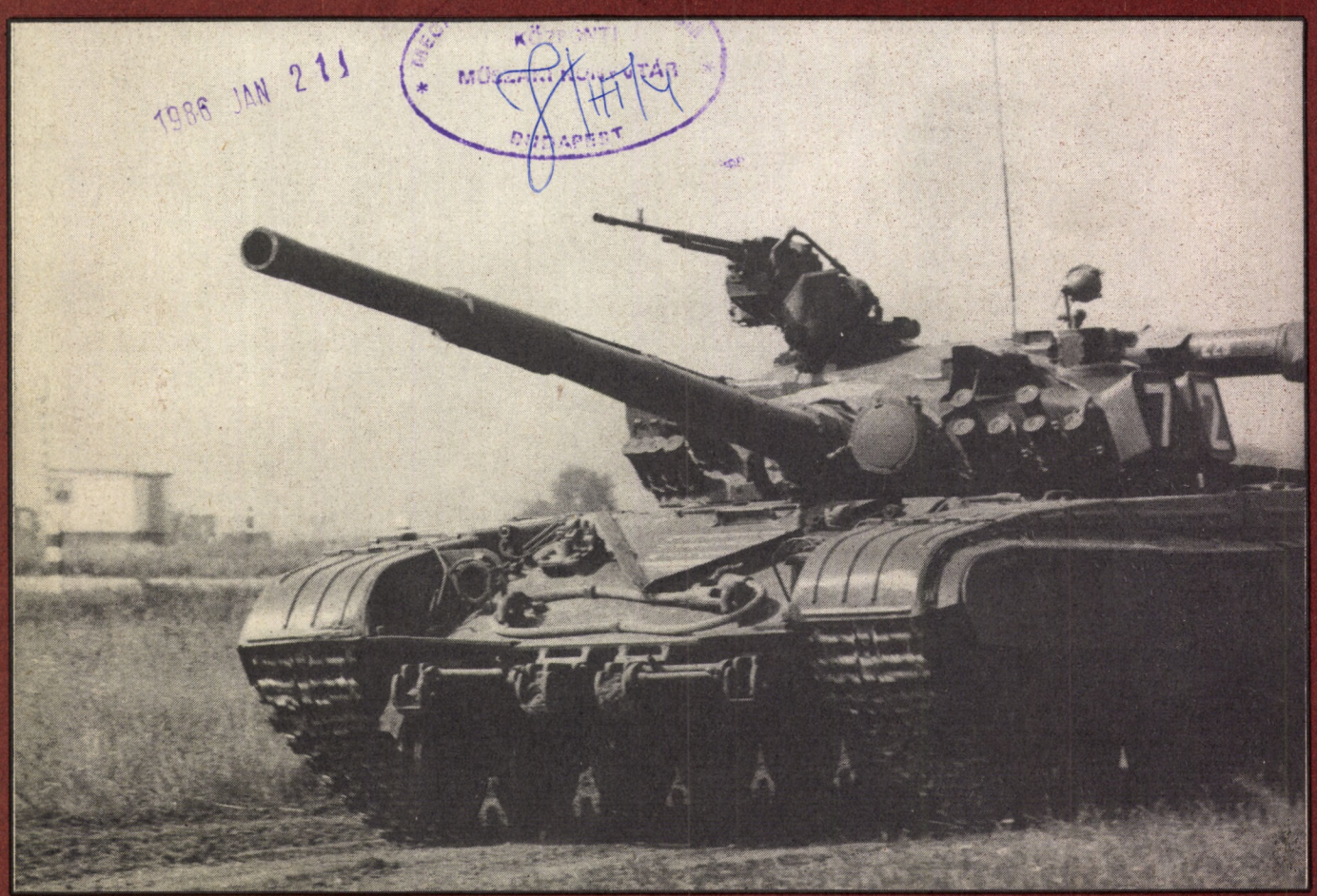


Ára: 14 Ft
Évi előfizetés: 56,– Ft

Könyvtár

1985 4

HADITECHNIKA



1986 JAN 21

A MAGYAR NÉPHADSEREG
MŰSZAKI TUDOMÁNYOS
ÉS ISMERETTERJESZTŐ
FOLYÓIRATA

1985. október–december
XIX. évfolyam

A szerkesztő bizottság elnöke:
MAZÁN PÁL
mérnök ezredes

Elnökhelyettes:
LEIPNIKER ARTUR
mérnök ezredes

Felelős szerkesztő:
AMACZI VIKTOR
mérnök alezredes

A szerkesztőség postacíme:
Budapest
Postafiók 26
1525
Telefon: 164-691

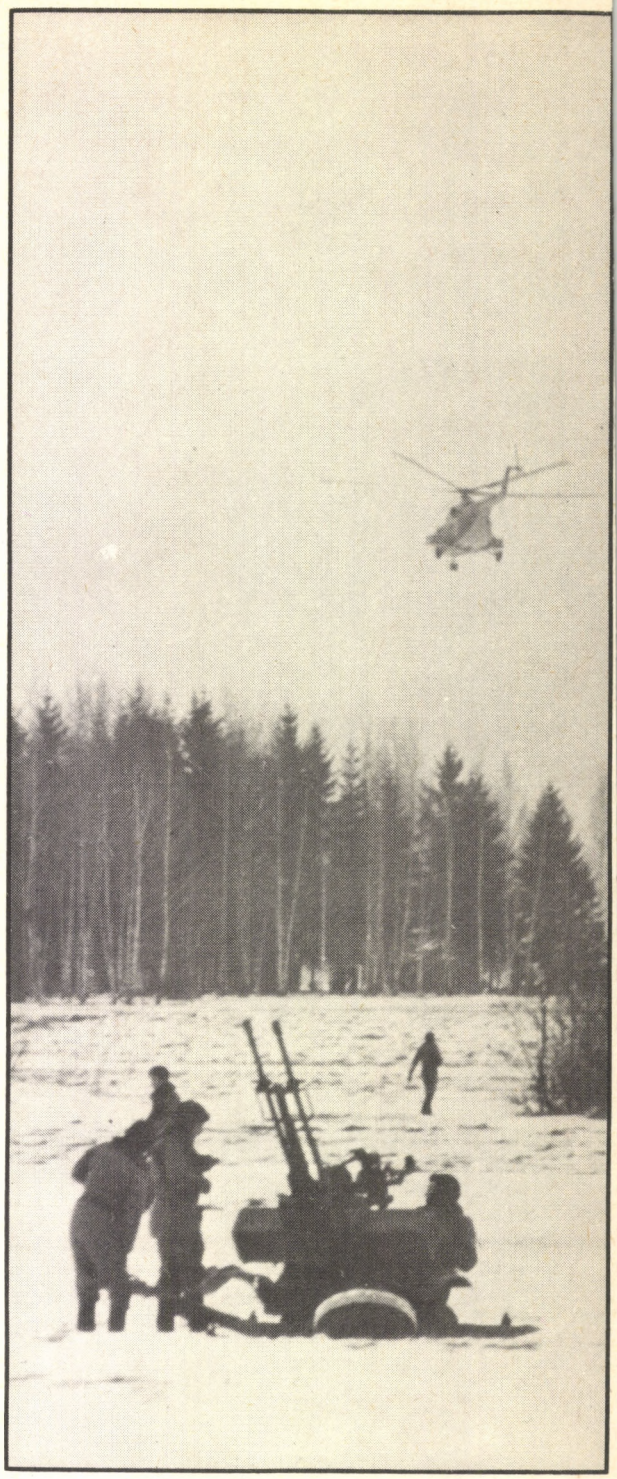
Kiadja a
Zrínyi Katonai Könyv- és
Lapkiadó
Budapest
VIII., Kerepesi út 29/b

Postacím:
Budapest
Postafiók 22
1440
Telefon: 331-170

85.2706/2–04
Zrínyi Nyomda,
Budapest
Felelős vezető:
Vágó Sándorné

INDEX: 25 381

HU ISSN: 0230–6891

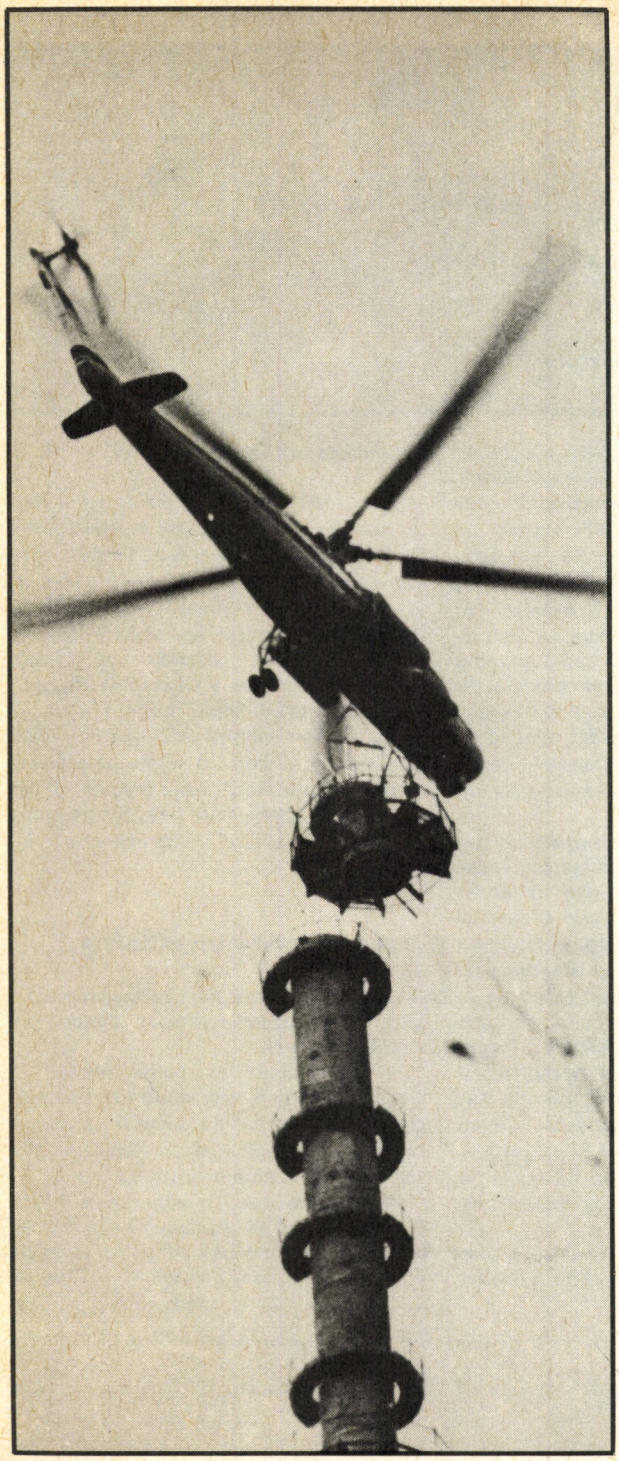


Csapatlégvédelmi gépágyú telepítése (APN)

HADITECHNIKA

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: 56,– Ft. ● Egyes szám ára: 14,– Ft. ● Példányonkénti árusítás a Posta hírlapüzleteiben. ● Kéziratokat nem őrzünk meg és nem adunk vissza!

Címképünkön:
T–72-ES HARCKOCSI
(Kiséri Nagy Ferenc felvétele)
Hátsó borítónkon:
KÉZI LÉGVÉDELMI RAKÉTÁVAL GYAKORLATON
(APN-fotó)



Mi–10K daru-helikopter munkában (APN)

TARTALOM

Konkoly Tihamér –Ősz Sándor:
Rádióadások felderítése és adásmódok meghatározása panoráma vételtechnikával 2

Dr. Jánosi László–Spaics József:
Gépjárműmotorok diagnosztikája mobil fékpaddal 8

NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

BMP–2 lövészpáncélos 12
Az X–29A kísérleti repülőgép 15
Szovjet géppuska 18
Korszerű géppisztolyok 20
Le Bourget'85 25
Amerikai műholdelhárító programok 30

HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

Tatra OA. vz. 30 páncélautó Magyarországon 32
A magyar királyi rendőrség páncélkocsijai 34

HADITECHNIKAI HÍRADÓ 36

1986 JAN 21
MŰSZAKI KÖNYVTÁR
BUDAPEST

1985
4

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG:

Dr. Bencsik István, Dobó Géza, Erdős József, Dr. Gráfik János, Lévay Gábor, Mosoni József, Oravecz János, Poór István, Dr. Seres György, Szentesi György, Sztachó Tamás, Dr. Tóth Mihály, Wapper István.

SZERKESZTŐ: SÁRHIDAI GYULA

HADITECHNIKA

Rádióadások felderítése és adásmódok meghatározása panoráma vételtechnikával

KONKOLY TIHAMÉR okl. villamosmérnök ŐSZ SÁNDOR okl. villamosmérnök

A rádióadások felderítése, az adás műszaki paramétereinek mérése, értékelése, az adó irányának, helyének bemérése, továbbá az adások információtartalmának megfejtése, rögzítése fontos feladat a katonai gyakorlatban. A polgári területen is fontos a felderítés, a műszaki paraméterek mérése, a polgári frekvenciasávokat illegálisan használó, illetve zavaró adások irányának és helyének megállapítása. A polgári és a katonai területeken megvalósítandó feladatok azonban lényegesen eltérnek egymástól.

A polgári ellenőrzés célja elsősorban az adások műszaki paramétereinek megállapítása (frekvencia, szint, modulációs tulajdonságok) és adott esetben a zavart okozó adó helyének meghatározása. Fontos követelmény a rádiókat üzemeltetőkkel szemben, hogy berendezéseik műszaki paramétereit a névleges értéken tartsák. Ezen követelmény megszegése esetén az adó működése nem kívánt zavaróhatást fejt ki más frekvenciasávban üzemeltetett berendezésekre. Pl.: mentők, tűzoltók összeköttetéseinek zavarása.

A katonai ellenőrzésnél fokozott követelmények jelentkeznek. A polgári gyakorlatban is végzett mérések sokkal nehezebben hajthatók végre katonai körülmények között, hiszen a korszerű katonai rádióadók (és -vevők) tervezésénél fontos szempont a nehéz felderíthetőség, továbbá a nehéz zavarhatóság és lehallgathatóság.

Világossá vált, hogy a távközlő berendezések új generációinak, fokozottabban meg kell felelnie a rádióelektronikai védelem rendszabályainak. Ilyen berendezések fejlesztésére és gyártására sok cégnek van már programja. (A rádióelektronikai védelem magában foglalja a felderítés, a zavarás, az ellenség irányított fegyvereivel szembeni és a saját berendezések kölcsönös zavarásával szembeni védelmet.) A jelen erőfeszítései főleg a VHF-sávban (30–88 MHz frekvenciasávban) működő készülékek körül koncentrálódnak, mert ez a katonai gyakorlatban gyakran használt frekvenciasáv.

Az eddig használt rádiókészülékek tulajdonságainak javítására is folynak kísérletek.

Az új fejlesztésű berendezések frekvencia-, vagy időkiterjesztő eljárást alkalmaznak, hogy azok minél jobban megeleljenek a rádióelektronikai védelem rendszabályainak. Az időkiterjesztő eljárásokra az jellemző, hogy nagy átviteli sebességgel, előre meghatározott időközökben „jelcsomagokat" visznek át. A frekvencia(sáv) kiterjesztő eljárások közül sokat ígérőnek tekintik a frequency hopping (frekvenciaugrás) eljárást (de sokan vitatják előnyeit). Ennél az eljárásnál egy adott frekvenciasávban a hopping adó egy frekvencián ad meghatározott időtartamig, majd áttér egy újabb frekvenciára és ismét adni kezd. Ezt mindaddig ismétli, míg a teljes híranyagot leadja. A hopping vevők a frekvenciaugrásokat követik.

Az említett eljárásokat megvalósító berendezések felderítése, lehallgatása, helymeghatározása, zavarása igen nehéz és összetett feladat, amely csak a katonai területen jelentkezik. A katonai területen olyan további feladatok is jelentkeznek, mint adóazonosítás (az adó „ujjlenyomatának" megállapítása), valamint az adás titkosított információtartalmának vizsgálata. Az információ a polgári gyakorlatban nem titkosított, a katonai gyakorlatban a lehallgatás megakadályozására, illetve annak érdekében, hogy a közvetített híranyag tartalmát az ellenség ne fejthesse meg, titkosított beszéd- és adatátvitelt használnak.

A jelen cikk a felsorolt, rendkívül széles feladatkörből csak a címben közölt résszel foglalkozik.

Rádióadások felderítése

A panoráma-méréstechnika az egyik leggyakoribb mérési módszer a rádióadások felderítésében. Ennek elve az, hogy a panorámavevő – a vizsgálni kívánt frekvenciasávon belül – folyamatosan végigsöpör (sweepel), így gyors egymásután veszi a frekvenciasávban működő adók jeleit. Ezen jelamplitúdók a frekvencia függvényében jelennek meg. (1. ábra.)

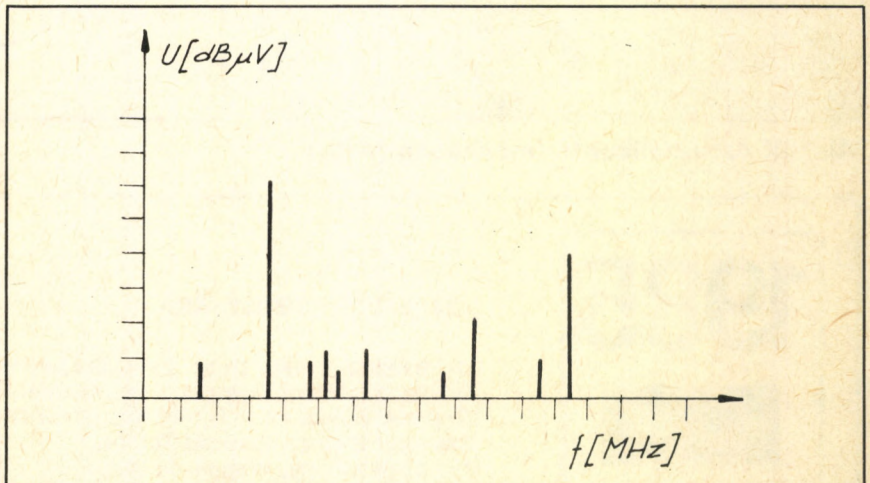
Az időben változó kép minden időpillanatban mutatja az adott frekvenciasávban elhelyezkedő adók frekvenciáit és az adások szintjeit. A frekvenciatengely általában lineáris, a szinttengely logaritmikus.

A panorámavétel két változata

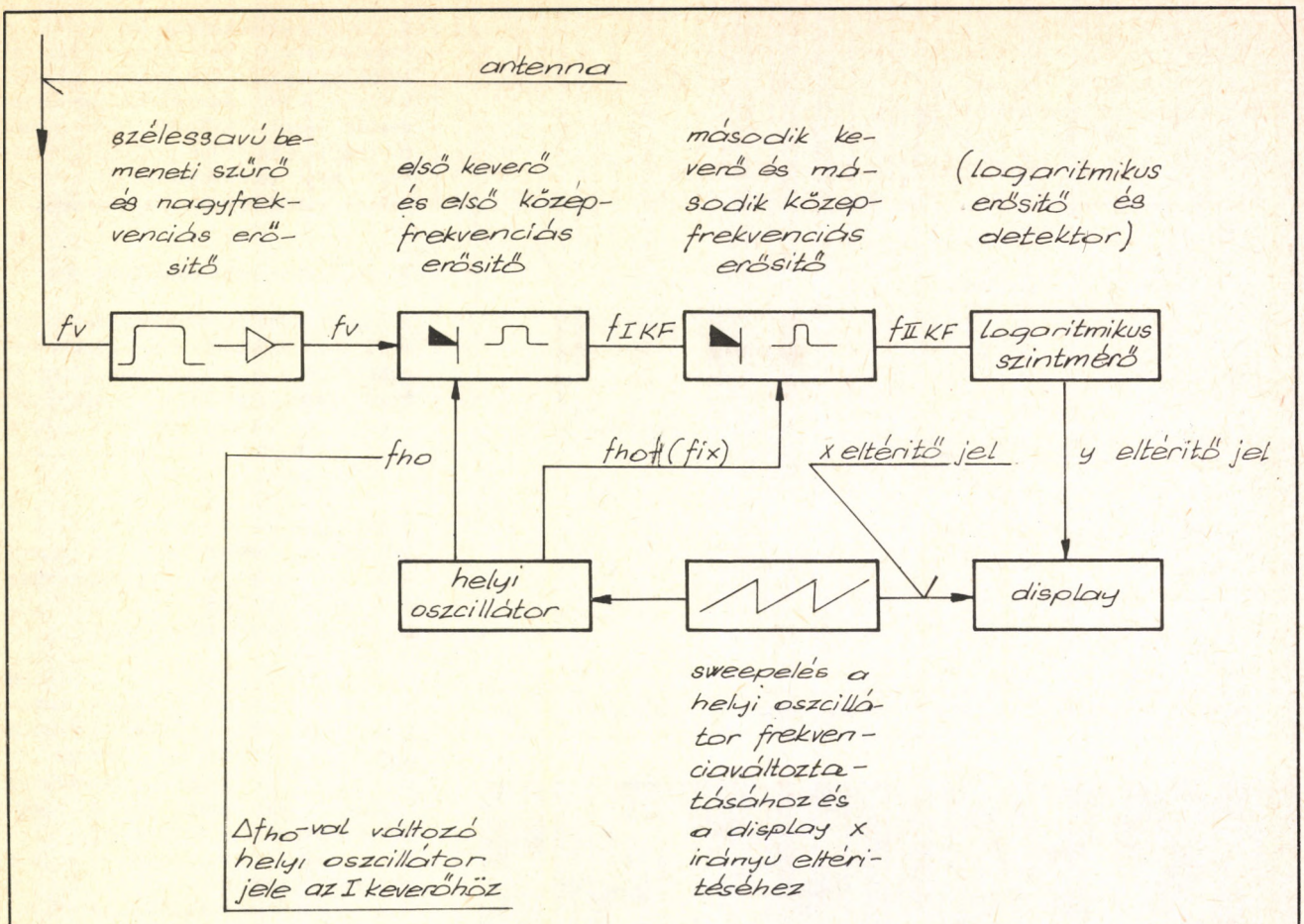
A panoráma-méréstechnika nagyfrekvenciás vagy középfrekvenciás panorámavevőket használ.

A nagyfrekvenciás panorámavételnél a nagyfrekvenciás rádióvevő helyi oszcillátorának frekvenciája változik a megfigyelés – középfrekvencia értékével eltolt – frekvenciatartományában.

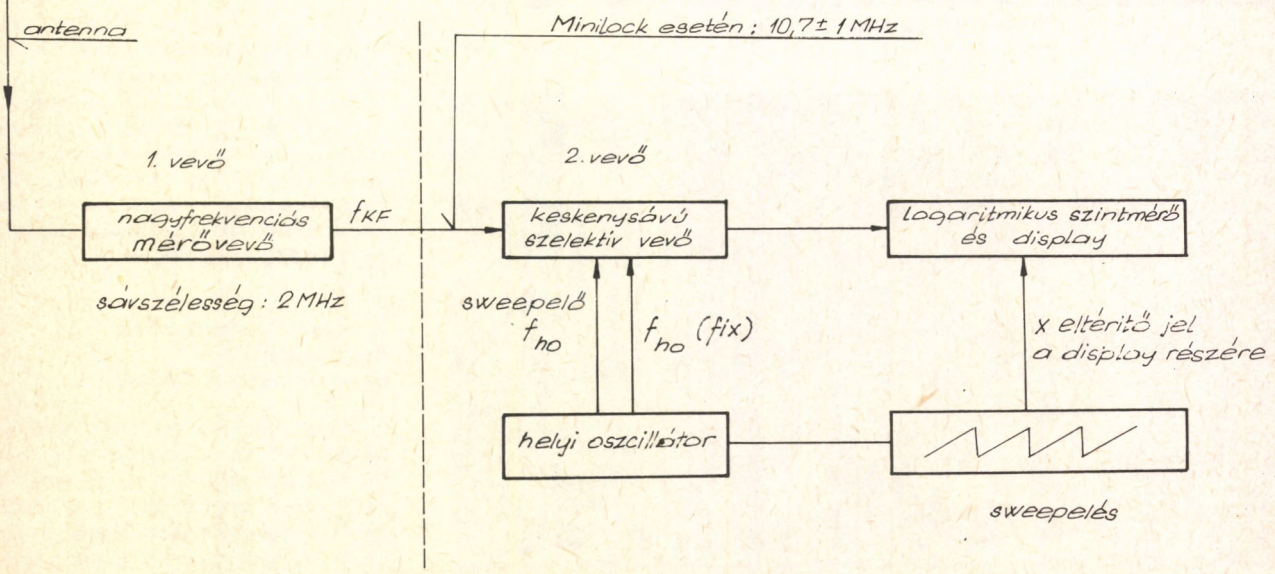
A középfrekvenciás panorámavételnél a nagyfrekvenciás rádióvevő helyi oszcillátorának frekvenciája nem változik, de itt a vevő vételi sávszélessége szélesebb a szokottnál (±1 MHz körüli). Ebbe



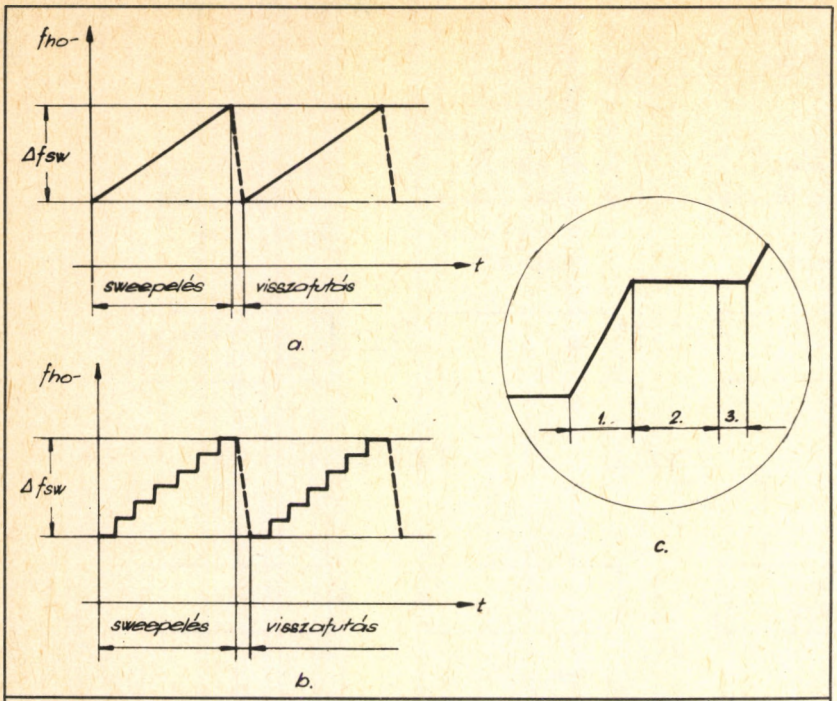
1. ábra: A vevő söprésével előálló panorámakép, a frekvencia függvényében ábrázolja a vett jelszinteket



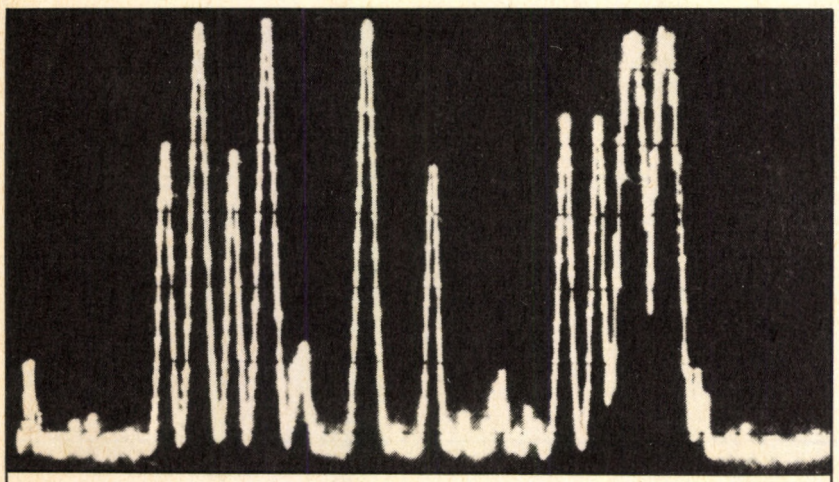
2. ábra: Nagyfrekvenciás panorámavevő blokkvázlata



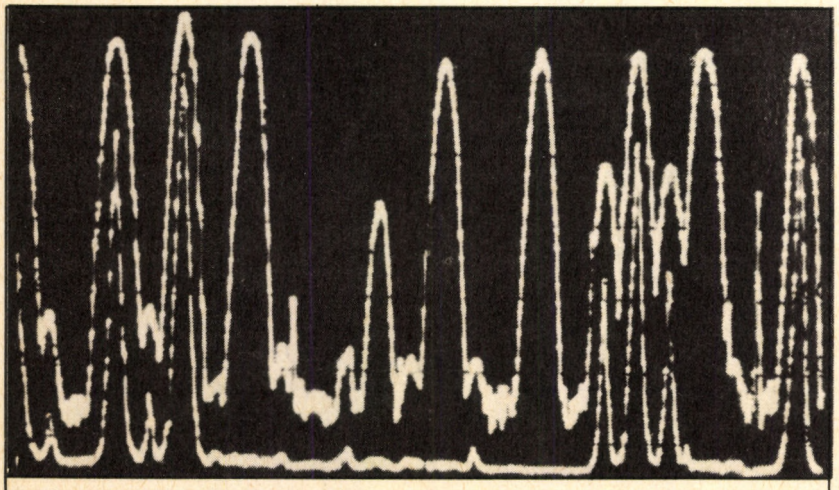
3. ábra: KF-panorámavevő blokkvázlata



4. ábra: Analóg és digitálisan söprő helyi oszcillátor frekvencia–idő diagramjai



5. ábra: Aktuális panoráma display-képe



6. ábra: Differencia-panorámakép

a frekvenciatartományba eső adók – a nagyfrekvenciás vevő utolsó KF-fokozatához csatlakozó – keskeny sávú szelektív vevővel, ill. középfrekvenciás panorámavevővel vehető. Itt a keskeny sávú szelektív vevő, ill. a középfrekvenciás panorámavevő helyi oszcillátorának frekvenciaváltoztatásával végezhető a sweepelés.

A nagyfrekvenciás panorámavétel

A nagyfrekvenciás panorámavétellel működő vevő blokkvázlata a 2. ábrán látható. Ezek a vevők általában kétszeres frekvenciatranszponálással működnek. A rádióvevő f_v vételi frekvenciája a helyi oszcillátor f_{ho} frekvenciájának sweepelésével változik az

$$f_v = f_{ho} - f_{1KF}$$

összefüggés szerint (ahol f_{1KF} az 1. KF-fokozat utáni frekvencia). A helyi oszcillátor frekvenciájának Δf_{ho} változtatása a vételi frekvenciánál azonos mérvű Δf_v frekvenciaváltozást okoz (mivel f_{1KF} állandó értékű).

A II. keverő és erősítő a vételi jelet a második KF f_{IIKF} frekvenciájára transzponálja, és ebből az utána következő logaritmikus erősítő és detektor az ábrázoláshoz és egyéb felhasználáshoz szükséges jelet állítja elő. A nagyfrekvenciás szint dinamikája nagy – μV-tól V nagyságrendig terjed –, a jelet azért kell logaritmizálni.

A logaritmizált és detektált jel kis dinamikája lehetővé teszi a display-n történő ábrázolást. Ez a jel vezérli a display Y irányú eltérítését. Ha a helyi oszcillátor frekvenciája fűrészfüggvény szerint sweepel – amely fűrészjel egyben a display X irányú eltérítését is biztosítja –, akkor a display-n az 1. sz. ábrán már bemutatott, lineáris frekvenciaskálázású kép jelenik meg.

A középfrekvenciás panorámázás

A 3. sz. ábrán a KF-panorámázást végző vevőelrendezés látható. A nagyfrekvenciás jelet egy nagy vételi sávszélességű rádióvevő veszi (aminek a II. KF-sávszélessége ±1 MHz körüli). Ehhez a fokozathoz csatlakozik a második szelektív vevő, amely az első vevő KF-sávszélességén belül sweepel. A második szelektív vevő utolsó KF-fokozatához logaritmikus szintmérő és display csatlakozik.

A panorámavételi módok összehasonlítása és egyes műszaki kérdések

A nagyfrekvenciás panorámavétel legnagyobb előnye az, hogy rendkívül széles frekvenciatartományban sweepelhető, maximálisan a vevő alsó – és felső – vételi frekvenciája között. Hátránya, hogy nehéz megvalósítani a gyors söprést, valamint az 1 kHz-nél keskenyebb sávszélességű KF-szűrőket.

A KF-panorámavétel legnagyobb hátránya a szűk söprési frekvenciasáv (2 MHz). A gyors söprés és a kis sávszélességű szűrő megvalósítása itt könnyebb.

A korszerű vevőknél frekvenciaszintetizáló áramköröket használnak helyi oszcillátorként. Ennek előnye elsősorban a hagyományos vételtechnika terén jelentkezik; a frekvenciaszintetizálók nagy (10^{-8}...10^{-9}/nap) frekvenciastabilitása lehetővé teszi az igen keskeny KF-szűrők használatát, miáltal a jel–zaj viszony javul, a vevő érzékenysége nő, de nő azért is, mert ezen új típusú helyi oszcillátorok zaja kisebb, mint a hagyományos oszcillátoroké. A frekvenciaszintetizáló számítógéppel vezérelhető.

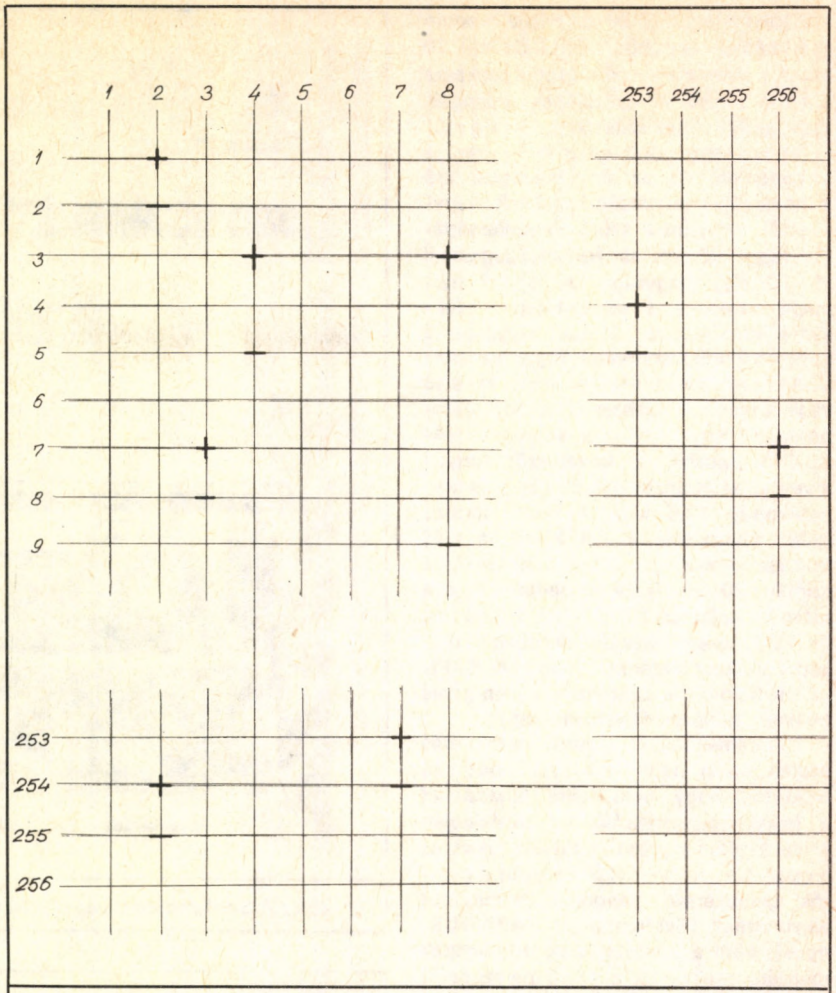
Panorámavételhez is sokkal előnyösebb frekvenciaszintetizálót használni, mert lineáris a söprés, így az ábrázolás frekvenciatengelye is. Emellett bármekkora lehet a söprés frekvencialökete (maximálisan a vevő egész vételi frekvenciasávját átfoghatja), a hagyományos megoldásnál a söprés nagysága korlátozott – linearitási és egyéb okok miatt.

Korszerű KF-panorámavevőkben ennek ellenére használnak helyi oszcillátorként nagy linearitású feszültségvezérelt oszcillátort (VCO-t), amely szintén korszerű megoldásnak tekinthető. A VCO-t gyakran digitál-analóg átalakítón keresztül vezérlik, így számítógéppel továbbra is vezérelhető a vevő. E megoldás esetén linearitási hibával kell számolni, melynek kiküszöbölése adott esetben frekvencia-, illetve periódusidő mérésén keresztül valósítható meg. E megoldás igénytelenebb a frekvenciaszintetizálóhoz viszonyítva, azonban az ára és fizikai mérete lényegesen kisebb.

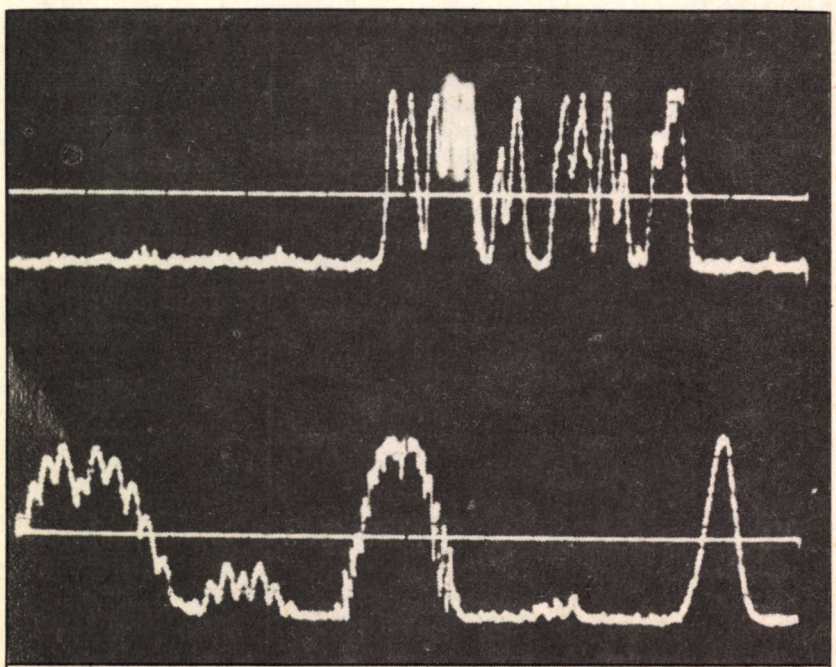
A gyors adófelderítéshez a vevő frekvenciaszintetizálójának gyors frekvencialéptetése szükséges. Ugyanakkor elvárás, hogy a felderítő vevő, a frekvenciában szomszédos csatornán üzemelő adókkal szemben nagy dinamikájú szelekciót biztosítson, amely megköveteli a frekvenciaszintetizáló nagy spektrális jeltisztaságát. A frekvenciaszintetizáló gyors frekvencialéptetése és a nagy spektrális jeltisztasága azonban egymásnak ellentmondó követelmények.

A 4. ábrán egy hagyományos, analóg módon söprő helyi oszcillátor frekvencia-idő diagramja látható, míg a *b)* ábrán ugyanezt frekvenciaszintetizáló esetében. Az utóbbinál látható, hogy a frekvenciaváltozás nem folyamatos, hanem lépcsőzetes. Egy frekvencialépcső a *c)* ábrán látható kinagyítva. Az első periódus a tulajdonképpeni frekvenciaugrás, melyet a frekvenciaszintetizáló valamilyen program hatására végez (amely program számítógépből vagy programgenerátorból származik).

A „lépésidő" döntő a frekvenciaszintetizáló használhatóságának szempontjából. A kereskedelemben kapható panorámavevők közül a leggyorsabban működő Schlumberger RAPILOCK-típus



7. ábra: Differencia-panorámakép a display-n



8. ábra: A ZUM *display-képe*

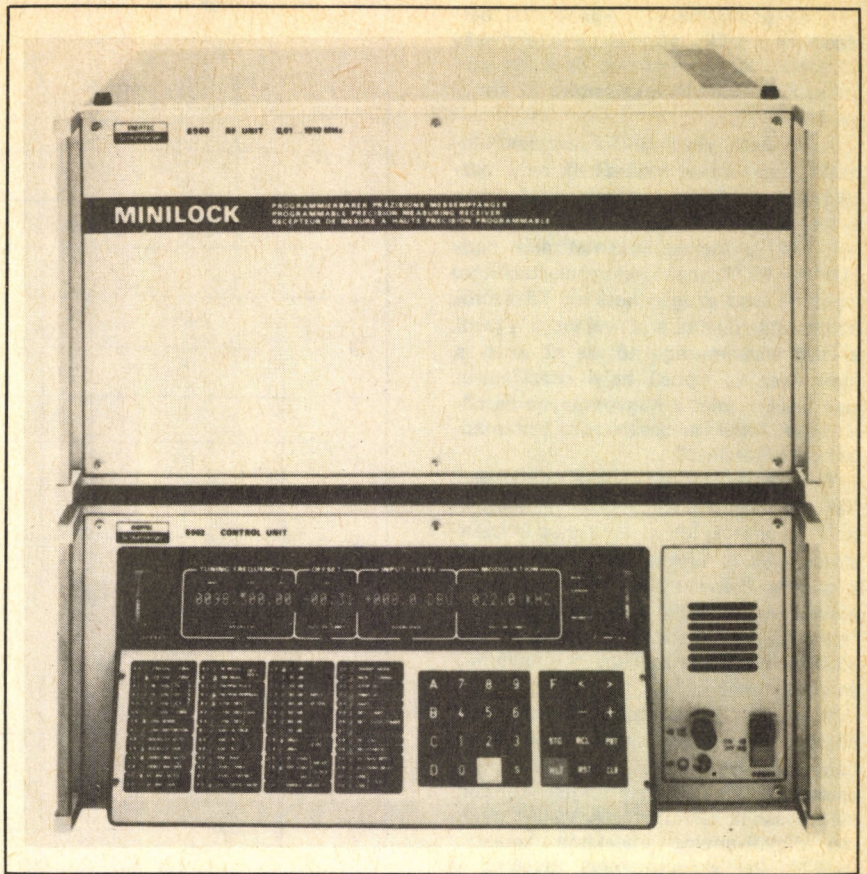
esetében a lépésidő 20 μs, míg a hasonló gyártmányú, lassúbb MINILOCK-nál 20 ms. A frekvencialépcső második szakasza a vevő utolsó KF-szűrőjének belengési ideje, amely ahhoz szükséges, hogy a szűrő bemenetére adott jel a kimeneten is megjelenjen. Ez az ún. belengési idő a bemenőjel feszültségugrásának nagyságától, valamint a szűrő sávszélességétől függ. 80 dB-es feszültségugrásnál kb. $10/\Delta f_{KF}$ nagyságú. A lépcső harmadik szakasza a szintméréshez szükséges időt tükrözi. Ennek nagysága a szintmérő időállandójától függ, ez általában lényegesen kisebb, mint az első vagy a második szakasz ideje. Idő szempontjából egy tényleges söprés a RAPILOCK-típusnál a következő: legyen a vett jel szintdinamikája 80 dB, a csatornatávolság 12,5 kHz, a hozzá tartozó szűrő sávszélessége 7,5 kHz. Az első szakasz ideje 20 μs, a harmadik szakaszé szintén 20 μs (katalógusadat), míg a második szakaszé $10/7{,}5 \cdot 10^3 = 1{,}33$ ms. Az 1,37 ms-os lépésidőt döntően a második szakasz határozta meg. (A RAPILOCK-frekvencia szintetizálója igen gyors frekvencia-lépésidőt valósít meg.)

Panorámavételnél pontos szintmérés esetén olyan nagy várakozási időt kell beiktatni, hogy nem lehet kihasználni a frekvenciaszintetizáló kis lépésidejét. Mivel a gyors söprés feltétlenül szükséges a gyors felderítés érdekében, ezért a gyártók gyorskereső panoráma-üzemmódot alkalmaznak (Schlumberger RAPILOCK-típus), ahol a szintmérés pontosságának rovására csökkentik a szűrő berezgésére szánt időt. Ha csak adó felderítést kell végezni, akkor elegendő az illegális adók frekvenciájának meghatározása.

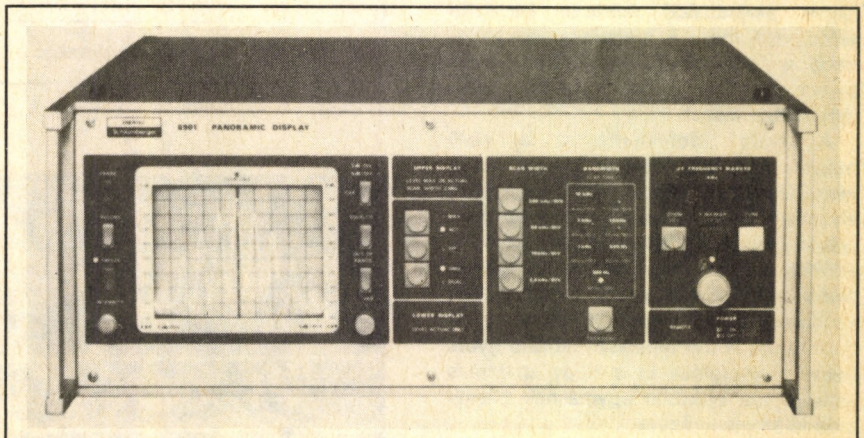
Szintmérés ilyenkor nem szükséges, ezért a második szakasznak megfelelő nagy várakozási idő jelentősen csökkenthető. Ha a berezgésre adott idő 100 μs-ra csökken, még akkor is van vett jel, torzított és kisebb szinten. A fellépő szinttorzítás természetesen nem akadályozza a mért jelek frekvenciájának pontos meghatározását (ha „kilátszanak" a zajból). A gyorskereső panorámázásnál – a fenti paraméterek esetében – a lépésidő a teljes vevőre vonatkozóan 20+100+20 μs.

Ez azt jelenti, hogy a vevő másodpercenként kb. 7200 frekvenciaugrást tud végrehajtani, vagyis adott esetben ennyi csatornát tud átvizsgálni. A display-n kb. 1000 frekvenciapont ábrázolható jól, ez $10^3 \times 7{,}5 \times 10^3 = 7{,}5$ MHz-es löketet jelent, és $10^3 \times 140 \times 10^{-6} = 140$ ms-os söprési időt.

Az említett gyorskereső panorámavétel csak adófelderítést tud végezni, ez többnyire nem elegendő. A paraméterek mérése viszont nagymértékben csökkenti a mérési sebességet. Az ellentmondás egy vevőn belül nem oldható fel, ezért kézenfekvő, hogy egy mérőállomáson több vevőt kell telepíteni, ahol a „master" vevő gyorskereső panorámavétellel a felderítést – a hozzá tartozó „slave"precíziós vevők pedig a paramétermeréseket – biztosítják, mely utóbbiak jóval kisebb működési sebességgel dolgozhatnak.



9. ábra: A Schlumberger cég MINILOCK *mérővevője*



10. ábra: A Schlumberger cég KF-*panorámavevője*

Számítógép alkalmazása

A helyi oszcillátorként frekvenciaszintetizálót használó panorámavevőkben vagy programgenerátor, vagy mikrogép végzi az oszcillátorfrekvencia léptetését. A mikrogép további feladatok végzésére is alkalmazható. A mikrogép memóriája tárolhatja például a söprés során mért szintértékeket, melyek a továbbiakban folyamatosan felülírhatók, az egyes értékcsoportok eltárolhatók, előhívhatók stb. A mikrogéppel különböző mérési programok is végrehajthatók.

A panoráma-vételtechnika a mikrogépes automatizálás ellenére gyakran személyes beavatkozást és döntést igényel (különösen a rövidhullámú frekvenciatartományban). Vizuálisan és a számítógép memóriájában megjelennek a különböző mérési eredmények, melyekből adott esetben a kezelő vonja le a következtetést.

A következőkben a panoráma-vételtechnikában előforduló tipikus mérés-

fajták (programok) ismertetésére kerül sor, melyek általában mindkét típusú panorámavételnél egyaránt használhatók.

Aktuális panoráma: az aktuális panoráma a hagyományosan söprő panorámavételnek felel meg. A panorámakép minden söprés után újraíródik, mindig a legutolsó mérési eredménye jelenik meg a display-n. (5. ábra.)

Maximumpanoráma: Maximumpanoráma esetén a memóriában levő szintértékek csak akkor kerülnek felülírásra, ha az új söprésnek megfelelő mért szintek nagyobbak a tárban levőknél. Minden csatornán az addig mutatkozó maximális szintérték tárolódik (és ezt ábrázolják a display-n).

Kettős panorámakép: Lehetséges az aktuális panoráma- és a maximumpanorámakép egyidejű ábrázolása, vagy a széles sávú és a keskeny sávú söprés szintén egyidejű ábrázolása.

Differenciapanoráma: A differenciapanoráma egyik változata a már ismertetett gyorskereső panorámavétel módosított változata. Az eltérés csak az, hogy itt a csatornákhoz csak egyetlen karakter, + vagy − jel van rendelve. A + azt jelenti, hogy az előző söpréshez képest új adó lépett be, a − pedig azt, hogy egy adás megszűnt. (Ha nincs a figyelt frekvenciatartományban belépő vagy kilépő adó, a differenciapanoráma egyetlen csatorna esetében sem ad jelzést.)

A leírt módszer jól használható frekvenciaugrásos adások felderítésére, természetesen akkor, ha a panorámavevő helyi oszcillátorának lépésideje nagyságrenddel kisebb a frekvenciaugrásos adó ugrásidejéhez képest. Az ismert Jaguár V hopping adó 10 ms ugrásidejű és 256 csatornára ugorhat, melyek 6,4 MHz-es sávszélességen belül vannak. Ha a panorámavevő 10 ms alatt képes 256 csatornát átvizsgálni, akkor alkalmas a szóban forgó hopping adó által elfoglalt csatornák megkeresésére. (A már említett RAPILOCK típus ilyen.)

A (fenti típusú) differenciapanorámázás esetén a display-n a 7. ábra szerinti kép jelenik meg. Az x tengelyen a figyelt 256 csatorna látható – és a sweepelések – az Y tengely mentén széthúzva 10 ms-onként követik egymást. A belépő adókat +, a kilépőket − jel mutatja. A display-n megjelenő differencia-panorámakép és annak gyors változása szemmel nehezen értékelhető. Ehhez hathatós segítséget nyújthat a számítógép.

A differencia-panorámavétel egy másik változatánál a display-n egyidejűleg egy maximum és egy minimum panorámakép jelenik meg. (A minimum panorámavételnél a csatornához tartozó tár csak akkor íródik át, ha az új söprésnél az előzőnél kisebb szintérték mutatkozik.) Ezzel a módszerrel is kimutathatók a rövid idejű adások és azok frekvenciái utólag meg is állapíthatók. A differenciapanoráma display-képe a 6. ábrán látható.

A panorámavétel technikájával dolgozó berendezések módszerét soros módszernek tekintjük, mivel a felderítés pontról pontra történik. Az idő- és frekvenciakiterjesztő eljárás alapján működő adó bemérésére a differencia-panorámavételen kívül az ún. párhuzamos módszert is használják, amikor nem elsősorban a vevők számának növelésével történő, több mérési pontban egyszerre mérő berendezés áll össze, hanem egy a KF-panorámavételtől szélesebb sávú vevő segítségével. Fourier-analizátorral kerül feldolgozásra a vevő sávszélességén belüli jel.

Digitális frekvenciamarker

A display-kép Y tengelyén ábrázolt logaritmikus szintérték közelítően leolvasható, az X tengelyen a frekvencia ugyanúgy. Az utóbbinál azonban szükség van a pontosabb érték meghatározására is. Ez a frekvenciamarker segítségével történik. A marker fényjel az X tengely mentén – kézi beavatkozással – elmozdítható. A mindenkori helyének megfelelő frekvenciaérték digitálisan megjelenik a képernyőn.

Utólagos frekvenciamérés

Az aktuális panorámakép „megfagyasztható". Ez azt jelenti, hogy a söprés leállításakor a memóriában levő legutolsó szintértékek – statikus kép formájában – a display-n megjelenne. Ez lehetővé teszi a rövid ideig jelentkező adók frekvenciájának utólagos meghatározását.

Automatikus vevőráhangolás

A frekvenciamarker által meghatározott frekvenciára a mérő-vevő egyetlen programutasítással ráhangolható. Ezzel a módszerrel lehetséges egy újonnan felfedezett adó gyors lehallgatása.

Részkinagyítás (ZUM)

A ZUM lehetővé teszi a panorámakép egy részének kinagyítását (KF-panorámázásnál pl. 25, 100 és 500 kHz szélességben).

A panorámakép kinagyított része – az eredeti képen – kijelzésre kerül, pl. kivilágosodik. A ZUM a 8. ábrán látható.

Adásmód-meghatározás spektrumanalízissel

A felderített illegális adó csak úgy hallgatható le, ha ismert a modulációs módja. Ez spektrumanalízissel határozható meg. A panorámavevők analízisszűrőjének sávszélessége 100...1000 Hz közötti.

(A keskenyebb, inkább KF-panorámázásnál, a szélesebb nagyfrekvenciás panorámázásnál használatos.) Keskeny sávú szűrő segítségével az adás spektruma analizálható, és ebből a modulációs mód eldönthető.

A Hadtörténelmi Intézet és Múzeum folyóirata a

HADTÖRTÉNELMI KÖZLEMÉNYEK

megjelenik negyedévenként.
Éves előfizetési díj: 64 Ft

Gépjárműmotorok diagnosztikája mobil fékpaddal

Dr. JÁNOSI LÁSZLÓ okleveles gépészmérnök – SPAICS JÓZSEF mérnök alezredes

A gépjárművek főbb szerkezeti egységeinek diagnosztikája napjainkban már általánosan elfogadott állapotmeghatározási módszer.

A Gödöllői Agrártudományi Egyetem Traktorok–Autók Tanszékén kifejlesztett mobil fékpad alkalmazásával lehetővé vált a teljesítményleadó tengellyel rendelkező traktorok, vontatók motorjainak kiszerelés nélküli vizsgálata.

A mobil fékpad – konstrukciós kialakítása következtében – alkalmas bármely forgó tengely fékezésére, melynek paraméterei összeegyeztethetők a fékpad jellemzőivel.

A járművek motorjainak megbontás nélküli vizsgálata gyakorlatilag hasonló feladat, mint traktorok esetében.

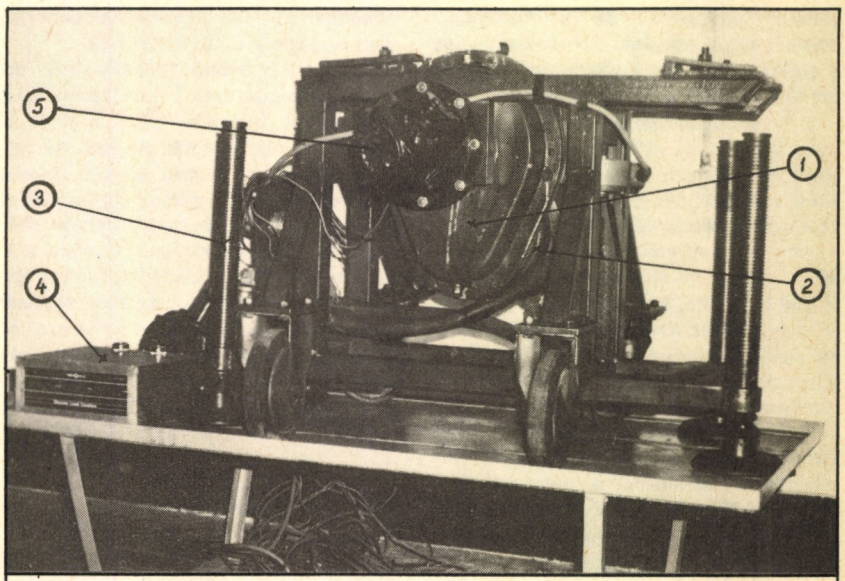
Az elvi lehetőség felismerése után fogalmaztuk meg célkitűzésünket. Eszerint oly mértékű átalakítást kell elvégezni a VFK–03 típusú mobil fékpadon, hogy az bizonyos megszorításokkal ugyan, de alkalmas legyen gépjárművek motorjainak kiszerelés nélküli vizsgálatára.

A belsőégésű motorok vizsgálata általában két alapvető módszer szerint végezhető:

a) A motor vizsgálata terhelés nélkül.

b) A motor vizsgálata terhelés alatt.

Az említett két módszer közül a másodikat tartjuk a követendő megoldásnak. Terheléses vizsgálat esetén olyan információ nyerhető a motorok állapotáról, mely egyező lehet azok tényleges igénybevételével. A terhelés alatti mérés alapeszköze: a fékpad. A gépjárműmotorok diagnosztizálására napjaink közismert eszközei a görgős fékpadok. Görgős fékpadok alkalmazásával a motor főbb paramétereit a hajtott kerekeken keresztül mérik. Ezek az eszközök többségükben helyhez kötöttek. Egyetemes felhasználáshoz mobilizálható és tetszés szerint telepíthető fékpad kialakítása szükséges. Ennek alapjául szolgálhat a *VFK–03* típusjelzésű mobil fékpad. A fékpadot a győri REKARD Vállalat, a hozzá tartozó elektronikus mérő- és kijelzőegységet a TEXO Híradás- és Fémipari GMK gyártja; forgalmazásával a MIGÉRT foglalkozik. A *KRAZ–255B* típusú terepjáró tehergépkocsira átalakított mobil fékpadot az 1. ábra mutatja.



1. ábra: A mérőegység kialakítása

A fékpad főbb szerkezeti egységei:

1. – Előtéthajtómű.
2. – Hidrodinamikus vízörvényfék.
3. – Keretszerkezet az emelőorsókkal.
4. – Elektronikus mérő- és kijelzőegység.
5. – Csatlakozó kardántengely.

Működési elve és szabályozása:

A konstrukcióban a fékház és az előtéthajtómű képez egy egységet, amely – a forgatónyomaték mérhetősége érdekében – a bemenőtengely vonalában csapágyazva van.

A fék 250 mm hosszúságú karját egy elektrotenzometrikus erőmérő cella támasztja meg. A bemenőtengely fordulatszámát egy ugyancsak elektronikus elven működő jeladó érzékeli. A mért elektronikus jeleket olyan műszer dolgozza fel, amely a mérési eredményeket (fordulatszám, nyomaték, teljesítmény) folyamatosan és külön-külön digitálisan jeleníti meg, SI mértékegység-rendszerben.

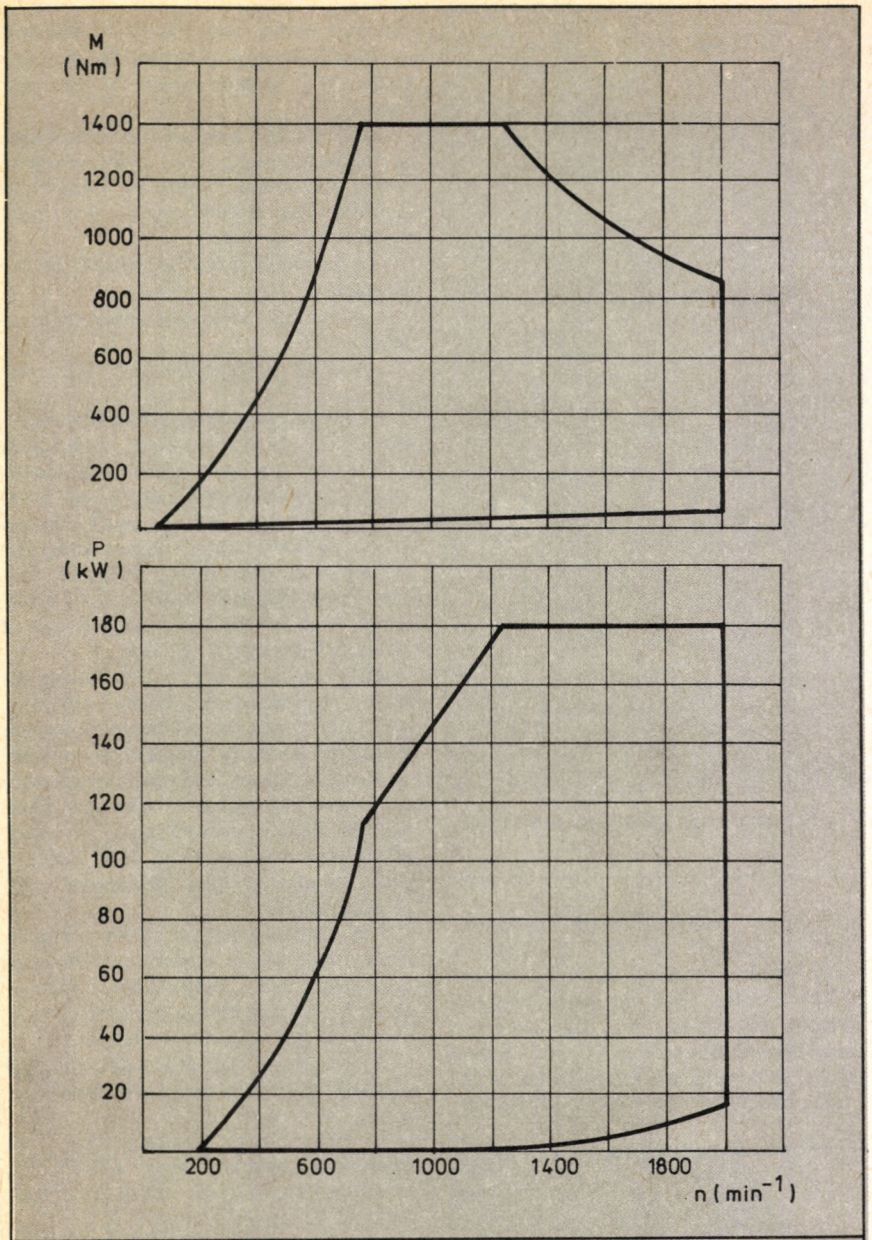
A fék szabályozása axiális rendszerű, ami azt jelenti, hogy a kívánt fékezési nyomaték az álló turbinakerék és a forgó szivattyúkerék közötti távolság csavarorsó segítségével történő változtatásával érhető el. A fékpad teljes működési tartományát a 2. ábra szemlélteti.

Az ábráról leolvashatók a berendezés főbb műszaki paraméterei. A mobil fékpaddal bármilyen forgó tengelyvéggel rendelkező gép fékezhető, amelynek jellemző paraméterei kisebbek, esetleg egyenlőek a közöltekkel.

A tehergépkocsik dízelmotorjainak fordulatszáma magasabb, mint a 2. ábrán jelzett maximális fordulatszám. A méréshatárokat azonban könnyen lehet változtatni a sebességváltó megfelelő fokozatának kiválasztásával. Így például: a *KRAZ–255B* típusú terepjáró tehergépkocsi motorjának mérése esetén a sebességváltót az országúti 4. és 3. sebességi fokozatba lehet kapcsolni. A motor maximális fordulatszáma és névleges teljesítménye a 3. sebességi fokozatban, míg a maximális nyomatéka a 4. sebességi fokozatban mérhető ki.

Természetesen ebben az esetben a hajtómű-hatásfokkal és az áttételek arányaival is számolni kell. Ezek az átszámítási feladatok alapvetően nem nehezítik a méréseket.

Az erőátvitel ismeretében minden tí-



2. ábra: A mobil fékpad nyomaték- és teljesítménykarakterisztikája

pusra külön-külön célszerű kialakítani a mérési technikát azért, hogy a 2. ábrán bemutatott jelleggörbe területére, de legfeljebb a határára essenek a mérőpontok. Fékezéskor a bevezetett mechanikai munka hővé alakul, ezért gondoskodni kell a keletkezett hő folyamatos elvezetéséről. A fékpad üzemeltetése átfolyó vízzel történik. Vízigénye 0,05 m³/perc 4 bar tápnyomás esetén. A vízigény és a fékezhető teljesítmény összefüggését a 3. ábra mutatja. Az átfolyó víz hőmérséklete nem emelkedhet 80 °C fölé, mert felléphet a nem kívánatos kavitáció jelensége, amely a fékpad élettartamát jelentősen csökkentheti.

A motorvizsgálat megkezdése előtt az alábbi – terheléstől független – paramétereket a gyári értékeknek megfelelően kell beállítani:

– a porlasztási nyitónyomás,
– az előbefecskendezési szög és
– a szelephézagok.

Ezt követően a fékpadot mérőhelyzetbe kell állítani. A fékpad kívánt magasságba helyezése és beállítása csavarorsós emelővel lehetséges. A fékpad keretszerkezetének felső része illeszkedik a gépkocsi hossztartójához. A mérési helyzetben való rögzítést csavarműködtetésű gyorsszorítóval oldottuk meg.

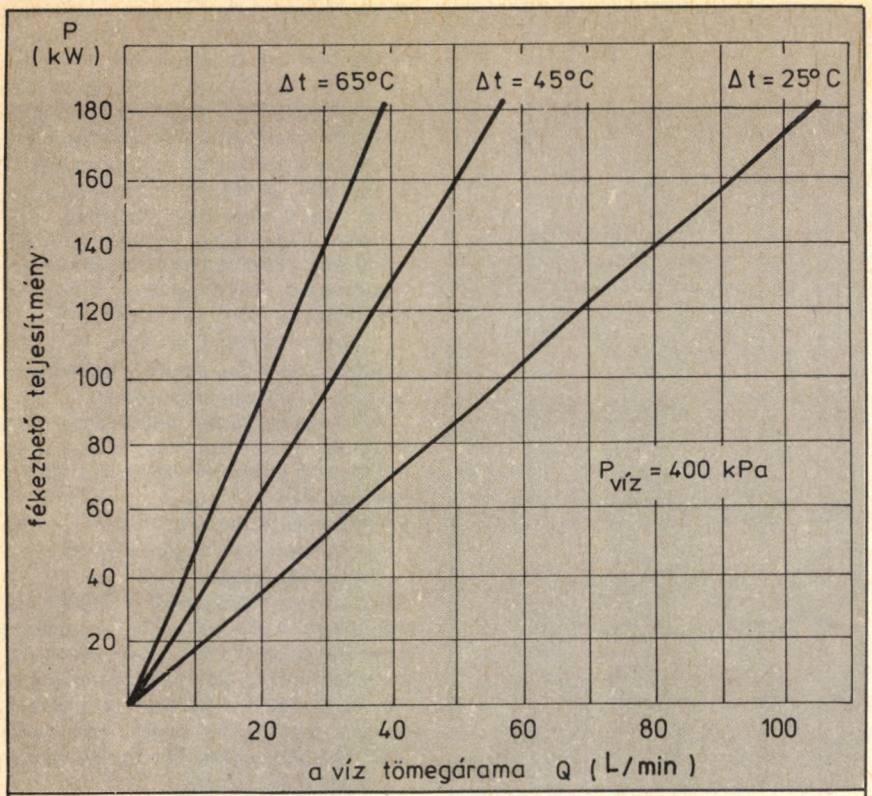
A rögzítés után be kell állítani a mérőkardán végleges helyzetét. Ezt követően a fékpadot megfelelő nyomású és hozamú vízcsatlakozással kell ellátni. A víz hozzávezetése a fékház alsó pontján, az elvezetése pedig a fékház felső pontján történik. A fékpad bekötésével egy időben – a mérni kívánt paraméterek szerint – el kell végezni a többi mérőműszer bekötését is. A fékpad felszerelt állapotban való rögzítését a 4. ábra mutatja.

A motor beindítása előtt a járművet fékkel rögzíteni és ékkel biztosítani kell. Ügyelni kell arra, hogy a mellső hajtás kapcsolója semleges helyzetben legyen. Ezen követelmények betartása után kell a motort indítani. Az indítást követően zárni kell a differenciálművet és kapcsolni a kiválasztott sebességi fokozatot

1. táblázat

A motor jellemző paraméterei

Sorszám		Ténylegesen mért adatok					Átszámolt valódi értékek				
		n (min⁻¹)	M (Nm)	P (kW)	t (s)	V (cm³)	n_M (min⁻¹)	M_M (Nm)	P_M (kW)	b_g (g/kWh)	B_t (kg/h)
III. sebességi fokozattal mérve	1.	1150	1249	156,0	30	460	2150	713	166,5	272	45,3
	2.	1123	1290	157,0	30	450	2100	736	167,6	264	44,2
	3.	1070	1321	153,5	30	430	2000	754	163,8	258	42,3
	4.	963	1394	146,4	30	390	1800	796	156,3	246	38,4
	5.	856	1430	133,7	30	350	1600	816	142,7	241	34,4
IV. sebességi fokozattal mérve	6.	1220	931	122,3	30	320	1500	796	128,7	245	31,5
	7.	1138	929	114,8	30	300	1400	795	120,8	244	29,5
	8.	1057	922	105,8	30	280	1300	789	111,4	247	27,5
	9.	894	906	87,0	30	230	1100	775	91,6	247	22,6
	10.	813	891	77,7	30	200	1000	762	81,8	241	19,7



3. ábra: A fékezőteljesítmény változása a víz tömegárama függvényében különböző hőlépcsők esetén

A tengelykapcsoló lassú felengedésével először működési próbát kell tartani. Ha rendellenességet nem tapasztalunk, akkor növelhető a motor fordulatszáma. Hibátlan működés esetén a motort az üzemmeleg állapot eléréséig kell járatni.

A diagnosztikai mérés az állandósult motorállapot elérése után kezdődik. A motor üzemi tulajdonságainak megállapítására elegendő az ún. szabályozási, vagy külső jelleggörbe felvétele. Az első mérési pontot felső üresjárati fordulatszámon vesszük fel. Ez a gázpedál ütközésig történő lenyomását és 0 fékterhelést jelent. A további mérési pontokat a terhelés fokozatos növelésével állítjuk elő, egészen addig, amíg az egyre növekvő motorteljesítmény- (majd később forgatónyomaték-) értékek csökkenni nem kezdenek.

Mérés közben a szabályozó szabályozza a töltés nagyságát. A felső üresjárati fordulattartomány elérésekor leszabályoz a szabályozó. Minden egyes mérési pont felvételekor mérjük:

– a bemenőtengely (szivattyú) fordulatszámát;

– a turbinán keletkező nyomatékot és teljesítményt;

– a motor időegységre jutó fogyasztását.

Az így mért adatokat a hatásfok és áttételek figyelembevételével átszámoljuk a motorra. Az így kapott eredmények alapján megrajzoljuk a szabályozási (külső) jelleggörbét, amely a paramétereket a fordulatszám függvényében ábrázolja. A motor tulajdonságait, állapotát, beszabályozottságának teljességét és a fajlagos tüzelőanyag-fogyasztást a kapott jelleggörbe alapján értékeljük.

Az 1. táblázat egy *JaMZ–238* típusú motor vizsgálatakor felvett adatokat, az 5. ábra pedig az eredmények alapján megrajzolt külső jelleggörbét mutatja be.

A mobil fékpad alkalmas hibakeresésre is. A mérendő típusokra ajánlatos hibakeresési algoritmust kidolgozni, s azokat ellenőrzéskor felhasználni. Nem célszerű belenyugodni az első alkalommal mért paraméterekbe.

Ugyanakkor a fékpad alkalmas arra is, hogy kimutassa az egyes beszabályozási értékektől való eltéréseknek, karbantartások elmulasztásának a motor paramétereire gyakorolt negatív hatását.

A mobil fékpaddal végzett diagnosztikai mérések főbb műszaki és gazdasági előnyei:

1. A rendszeres mérések növelik az üzembiztonságot és a motor élettartamát, csökkentik a javítások számát és költségeit.

2. A mért értékek alapján a helyszínen kisjavítások, beszabályozások végezhetők, illetve ellenőrizhető azok helyessége.

3. A tüzelőanyag-fogyasztás kedvező értéken tartható.

4. A mért értékeket célszerű a törzskönyvbe bejegyezni, hogy a tervezett javítások közötti időben értékelhető adatok álljanak rendelkezésünkre.

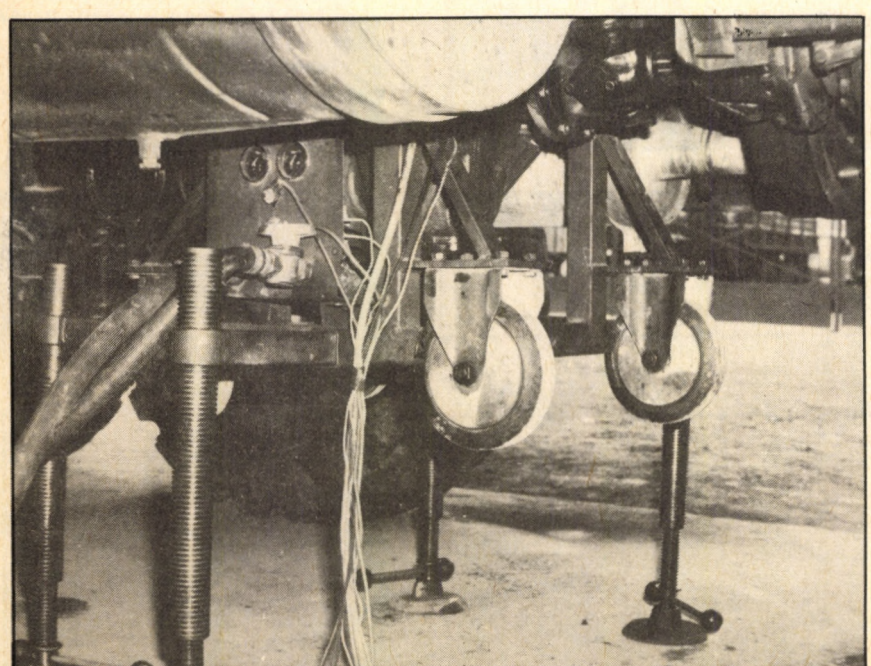
5. Lehetővé válik a tervezett javítások közötti idők, valamint a motor élettartamának korrekciója.

Számítógép felhasználásával a mérések adatai időrendben rögzíthetők, a motor élettartama prognosztizálható. Ez a prognosztika még pontosabbá tehető olyan paraméterek mérésével, mint például: a motor kenőrendszerének nyomásváltozása, valamint az olajfogyasztás.

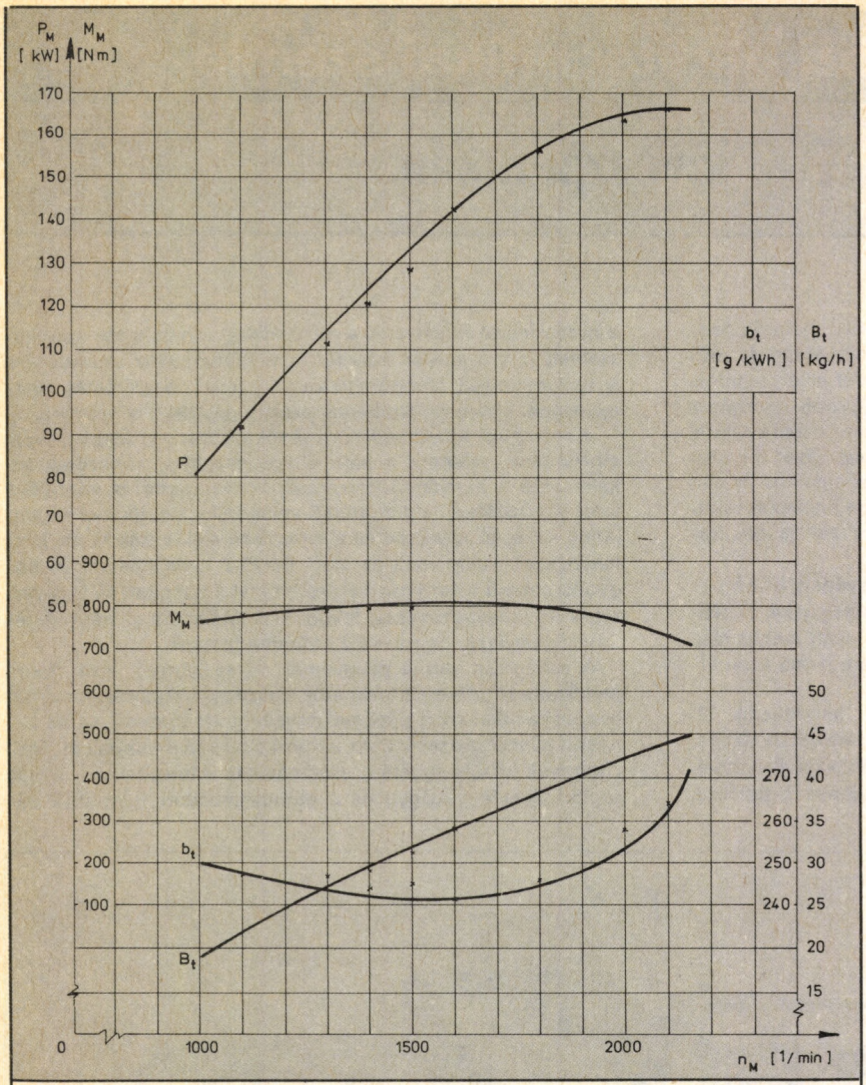
A mobil fékpad szerkezeti kialakításából adódó előnyök:

1. A motor ki- és beszerelés nélkül diagnosztizálható.

2. A fékpad jelenlegi állapotában, ha korlátozottan is, de mobil.



4. ábra: A fékpad rögzítése felszerelt állapotban



5. ábra: A JaMZ–238 típusú motor fékezésekor mért paraméterek és a motor külső jelleggörbéi

3. A fékpad – annak ellenére, hogy nem laboratóriumi körülmények között mér – használható, pontos adatokat szolgáltat.

Az előnyei mellett azonban vannak jelenlegi állapotában olyan hátrányai, mint:

1. A kardánkötést meg kell bontani.

2. A felszerelés, rögzítés viszonylag bonyolult.

Mindezek figyelembevételével a mobil fékpad hasznos, effektív eszköze a járműmotorok diagnosztizálásának. Segítségével minden olyan mérés elvégezhető, amely a motor terhelését igényli és korábban csak stabil fékpadon volt megoldható. Megbízható, pontos adatokat szolgáltat a motor műszaki állapotáról. Kiválóan alkalmazható hosszú ideig tárolt gépjárművek kikonzerválás utáni állapotának meghatározására, hibakeresésre.

Felhasznált irodalom

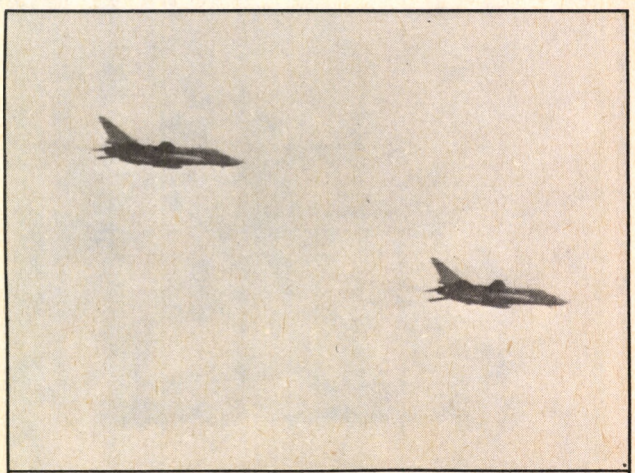
1. *Dr. Komándi György–dr. Jánosi László:* Traktorok diagnosztikája mobil fékpaddal. Agroinform, 218/1983.

2. *Heinz Grohe:* Belsőégésű motorok mérési módszerei. Műszaki Könyvkiadó, 1982.

3. Kezelési és biztonságtechnikai utasítás VFK–03 speciális vízfékpadhoz.

Duna–85 hadgyakorlat

Szu–22 vadászbombázók (MTI)



Szu–24 gépek feladat közben (MTI)

BMP–2 lövészpáncélos

Az új típusú lövészpáncélos a korábbi *BMP–1* harcjármű bázisalvázára épült, a lényeges változások jobb harcászati és műszaki tulajdonságokkal és a nagyobb tűzerővel jellemezhetők. Az új harcjármű korszerűbb fegyverével nagyobb távolságra és pontosabban lehet tüzelni mind a földi, mind a légi célokra.

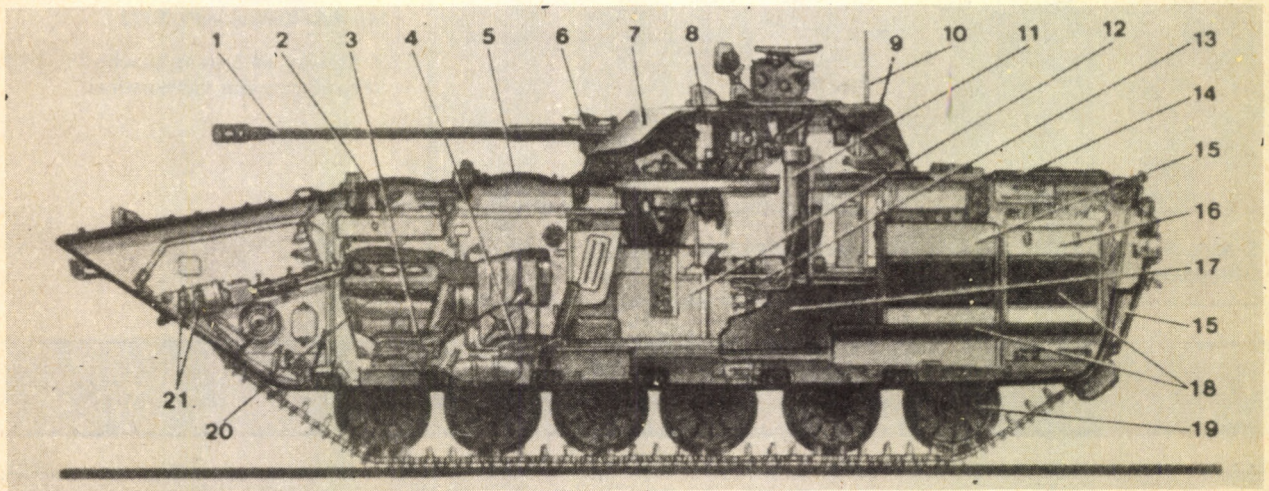
A *BMP–2* felépítése általában megegyezik elődjével. A motor a jármű elülső részében helyezkedik el jobb oldalon. Itt van a motor kenőrendszerének olajtartálya, az olajelőmelegítő rendszer, olajradiátor, légtisztító, tüzelőanyag-rendszer és más berendezések.

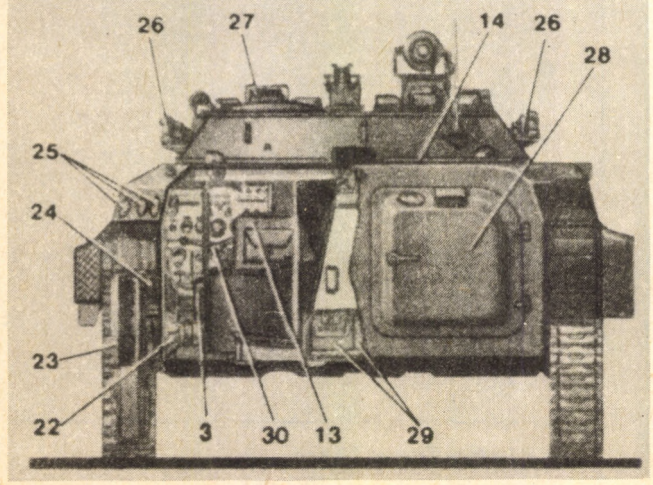
A motor hathengeres dízel, amely a víz ellen védett, ha a harcjármű úszik. Az erőátviteli részben gyakorlatilag nem történt semmi változás. A lánctalpas futómű korszerűsített meghajtása és a jó rugózású felfüggesztés következtében a jármű úton eléri a 65 km/h sebességet.

A vezetőülés az elülső részben, balról helyezkedik el, a motortértől hő- és hangszigetelő válaszfallal elkerített térben. Itt kap helyet egy lövész is. Itt helyezték el az éjszakai és nappali megfigyelésre egyaránt alkalmas figyelő műszereket is, továbbá a motor indító rendszerét, a műszerfalat, a harcjármű irányítószerveit, a pörgettyűs iránytűt, a menetvonalíró berendezést, a nagynyomású levegőrendszert, a belső beszélgetés részegységeit, illetve felfogóberendezést a géppisztoly számára.

A sebesség- és terepfokozati váltókar kormányrudazaton való elhelyezése, valamint a hidraulikus rásegítőberendezések alkalmazása a harcjármű irányítását kényelmessé és könnyűvé teszi. A küzdőteret a motortértől válaszfallal elhatárolva a harcjármű középső részében és a toronyban alakították ki. Ez a tér lényegesen különbözik az elődj *BMP–1* kialakításától. A nagyobb méretű toronyban helyezkedik el a beépített fő fegyverzet, a lőszerjavadalmazás, továbbá itt találhatók az irányzó- és figyelőműszerek, és a szellőztetőberendezések.

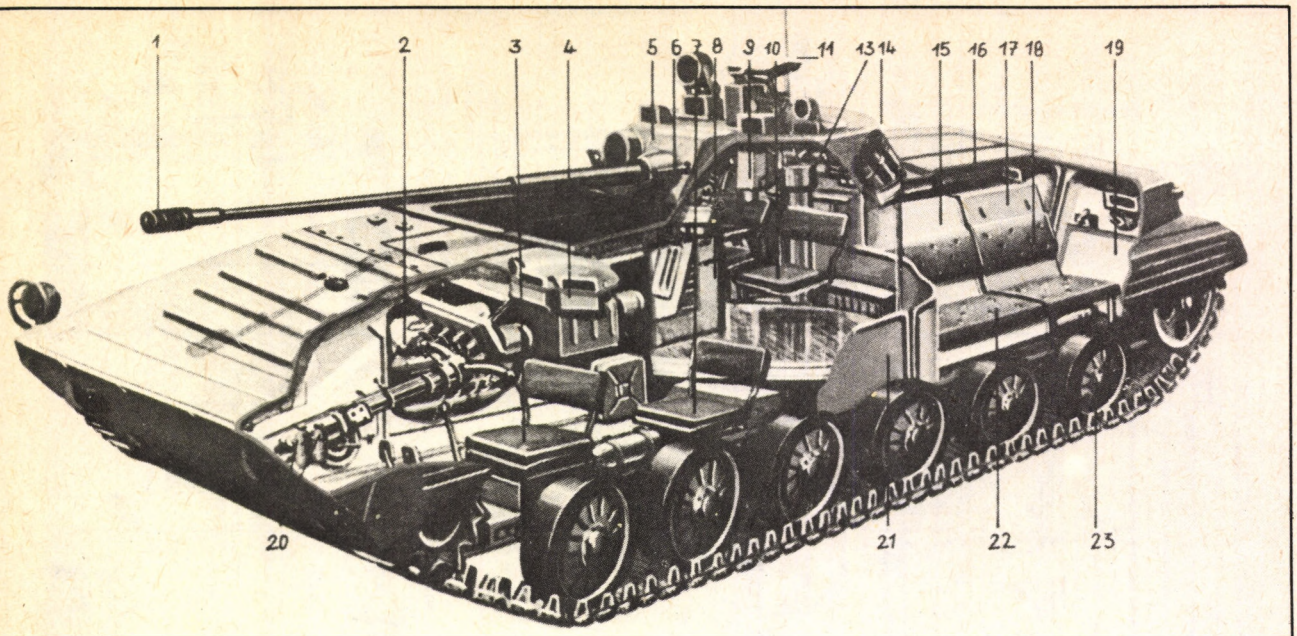
A toronyban van a parancsnok és az irányzó ülése, forgó padlózatra rögzítve. Itt találhatók a gépágyúval párhuzamosított géppuska rakaszai, a gépágyú hevederezett lőszerei, és az irányított páncéltörő rakéta. Az irányzó előtt van a nappali és éjjeli viszonyok között egyaránt alkalmazható irányzótávcső, amely segítségével a gépágyú és a párhuzamosított géppuska irá-

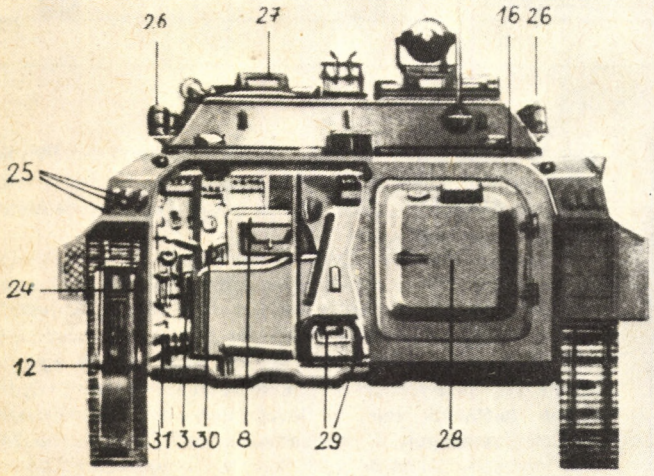




A BMP–2 *szerkezeti elrendezése*

1 – löveg; 2 – a vezető búvónyílása; 3 – a vezető ülése; 4 – ülés; 5 – búvónyílás; 6 – PKT párhuzamosított géppuska; 7 – torony; 8 – kombinált (éjszakai-nappali) irányzótávcső; 9 – páncéltest; 10 – antenna; 11 – irányított páncéltörő rakéta; 12 – a PKT-géppuska lőszerrakasza; 13 – az irányzó ülése; 14 – a deszantok búvónyílása; 15 – tüzelőanyag-tartály; 16 – akkumulátortér; 17 – a deszanttér válaszfala; 18 – a deszantok ülései; 19 – futógörgő; 20 – motortér; 21 – a tűzoltóberendezés tartályai; 22 – láncfeszítő szerkezet; 23 – láncfeszítő kerék; 24 – tartógörgő; 25 – lőrés páncélfedelek; 26 – ködgránátvetők; 27 – leszerelhető irányzótávcső fejrész; 28 – hátsó ajtó; 29 – akkumulátorok; 30 – kormány





A BMP–2 *perspektivikus rajza és részegységei*

1. löveg; 2. motortér; 3. a vezető ülése; 4. a vezető búvónyílása; 5. búvónyílás; 6. PKT párhuzamosított géppuska; 7. ülés; 8. a PKT-géppuska lőszerrakasza; 9. kombinált (éjszakai-nappali) irányzótávcső; 10. az irányzó ülése; 11. antenna; 12. láncfeszítő kerék; 13. irányított páncéltörő rakéta; 14. páncéltest; 15. tüzelőanyag-tartály; 16. a deszantok búvónyílása; 17. akkumulátortér; 18. háttámla; 19. tüzelőanyagtartály; 20. a tűzoltó berendezés tartályai; 21. a deszanttér válaszfala; 22. a deszantok ülései; 23. futógörgő; 24. tartógörgő; 25. lőrés-páncélfedelek; 26. ködgránátvetők; 27. leszerelhető irányzótávcső-fejrész; 28. hátsó ajtó; 29. akkumulátorok; 30. kormány; 31. láncfeszítő szerkezet

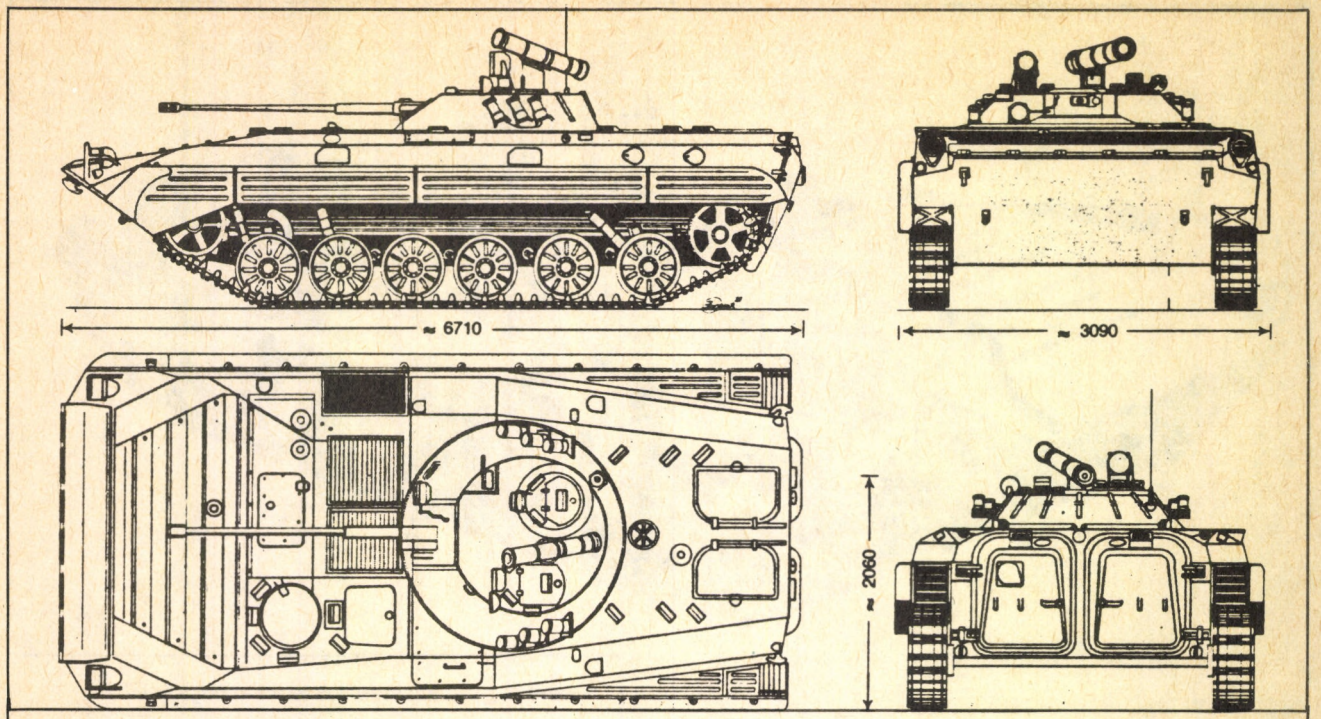
nyozható földi célokra. Itt helyezkednek el a körkörös megfigyelést biztosító figyelőperiszkópok, a fegyverzet vízszintes és függőleges kézi irányzószerkezetei és a villamos fegyverzet-irányzó és mozgás közben a fegyverzet térbeli helyzetét stabilizáló rendszer és a ködgránátindító berendezés.

A parancsnoki toronyban két figyelő műszer van elhelyezve, éjszakai célmegvilágító berendezés, és célmegjelölő berendezés. A parancsnoki ülés előtt van elhelyezve a földi és légi célok leküzdésére egyaránt alkalmas irányzóberendezés és a stabilizátor irányítópultja.

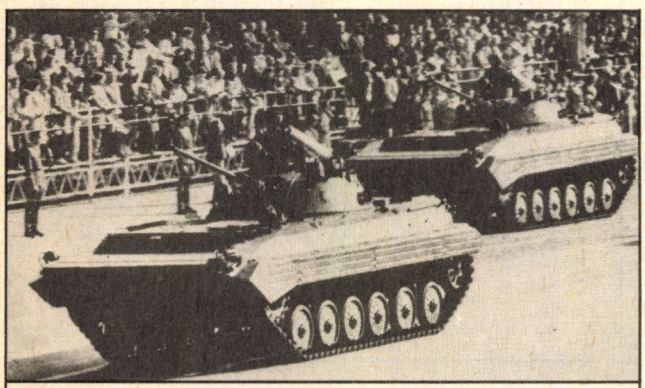
Hátul helyezkedik el a rádióállomás, az irányított páncéltörő rakéta indítóberendezése. A toronyban kapnak helyet még a belső beszélgetőrendszer, a belső világítás, az irányzó- és figyelőrendszerek védőüvegjeit tisztító rendszer működtetőelemei, valamint a fedélzet jobb oldalán az irányított páncéltörő rakéták három felerősített tartója.

A 30 mm-es gépágyú egyaránt alkalmas földi és légi célok elleni tüzelésre. A gépágyúval párhuzamosan egy géppuska mozog.

A BMP–2 *a moszkvai díszszemlén*



A BMP–2 *négynézeti rajza (Soldat und Technik nyomán)*



A BMP–2 *az NDK Nemzeti Néphadseregének kötelékében*

A gépágyú kéthevederes adagatóberendezése lehetővé teszi a kézi vagy automatikus töltést, egyes lövéseknél, illetve sorozatlövésnél kis (200–300 lövés/perc) vagy nagy (550 lövés/perc) tűzgyorsaság mellett.

A pásztázott lőtávolsága több mint 1000 méter. A célzott lőtávolság földi célokra 2000–4000 m, az alkalmazott lövedékfajtától függően. A hangsebesség alatt repülő légi célokra a gépágyú 2000 méter magasságig alkalmas maximum 74°-os magassági irányzási szög mellett.

A gépágyú egyaránt irányozható a kézi irányzóberendezésekkel, valamint a löveg függőleges, illetve vízszintes síkú villamos irányzó- és stabilizáló berendezésével. A minimális irányzás sebessége 0,07–0,1 °/s, maximális 6°/s.

Új célra a fegyverzetet 30–35°/s sebességgel lehet átvinni. A löveg lőszerjavadalmazása 500 db. A párhuzamosított *PKT*-típusú géppuska tűzgyorsasága 250 lövés/perc, célzott lőtávolsága 2000 m.

A harcjárműben jól bevált páncéltörő fegyverrendszer található, amelyet kitelepített változatban is lehet alkalmazni, ez esetben az irányított rakétát a talajról indítják. A lövészpáncélos tűzerejének fokozására csakúgy, mint a *BMP–1*-nél, lőréseket és figyelőberendezéseket helyeztek el a szállított deszant számára, hogy mind menetből, mind rövid megállásokkor is tüzelni tudjanak. A gömbcsuklós egyéni fegyverzetfelfüggesztések két golyószórós és négy géppisztolyos lövész irányzott tüzét segítik elő.

A szállított deszant a *BMP–1*-hez képest valamivel kisebb térben helyezkedik el. A fő tüzelőanyag-tartály által elválasztott két térrészben három-három lövész helyezkedik el. A deszantok ki- és beszállására a páncélzat tetején két búvónyílás helyezkedik el, a hátsó részen két ajtó van, amelyek egyúttal üzemanyag-tartályoknak vannak kiképezve. A deszant küzdőtérben találhatók még a lövészfegyverek lőszerkészletei, az élelmiszeradagok, a vízszivattyú, a füstelszívó berendezés, a szűrtlevegő-szállító csővezetékek, a lőporgázelszívó berendezés ventillátorai, a kézi légvédelmi rakéták rögzítőberendezései és más felszerelések. A harcjármű személyzete a kezelőkből (vezető, irányzó, parancsnok) és a szállított lövészekből áll. A kezelők személyi fegyverzetét *AKM*-géppisztoly, *F–1* típusú kézigránát, valamint rakétapisztoly képezi.

A *BMP–2* rendelkezik mindazokkal a berendezésekkel, amelyek megvédik a harcjármű személyzetét a hagyományos tűzfegyverek, az ABV-fegyverek hatásától, valamint biztonságot nyújt tűz és a vízbetörés ellen, ha a páncéltest úszás közben megsérül.

A harcjármű személyzetét alapvetően a páncélzat védi, a belső térben túlnyomású tisztított levegő van. A homlokpáncélzat és a torony páncélzata védelmet nyújt a hasonló kategóriájú külföldi páncélozott harcjárművek fegyvereitől. Atomcsapás esetén a gamma-sugárzás hatására működésbe lép az önműködő védelmi rendszer, leáll a motor, megállnak a ventillátorok, elzáródnak a levegőnyílások, bekapcsolódik a levegőszennyeződést kiszűrő-elnyelő berendezés, úgy, hogy mire a lökéshullám odaér, a harcjármű már hermetikusan le van zárva. A lökéshullám áthaladta után a harcjármű vezetője bekapcsolja a nyomóventillátort, amely tisztított levegővel túlnyomást idéz elő a jármű belsejében. Hasonló automatikus védelem lép életbe mérgező vagy radioaktív anyagok érzékelésekor, illetve tűz esetén.

Znamenoszec
(1985./3. sz. nyomán)

Az X–29A kísérleti repülőgép

Az Egyesült Államokban fejlesztőmunkát folytatnak új aerodinamikai elrendezésű repülőgéptípusok gyártására. Ennek a fejlesztőmunkának egyik eredménye a kísérleti előrenyilazott szárnyú repülőgép megalkotása. Hasonló megoldások már régen felkeltették a repülőgép-tervezők figyelmét. Kezdetben az előrenyilazott szárnyat kis sebességű repülőgépeknél alkalmazták a repülési tulajdonságok javítására (stabilitás, fordulékonyság, dugóhúzóba esés elleni védettség kis repülési sebesség mellett), valamint a törzs belső terének kényelmesebb és jobb kihasználása végett.

A kis sebességű repülési tulajdonságok javulása azzal magyarázható, hogy az előrenyilazott szárny esetében a légáram a szárnyvégektől a szárnytő felé tolódik el. Ilyen légáram-eltolódás esetén elsősorban a szárnytöveknél keletkezik leszakadás, a szárnyvégek mentesek ettől. Ez megnöveli a stabilitást, és javítja az irányíthatóságot bedőlésnél és fordulásnál, egészen a nagy állásszögekig. Javítja a repülőgép dugóhúzóba esés elleni tulajdonságait is.

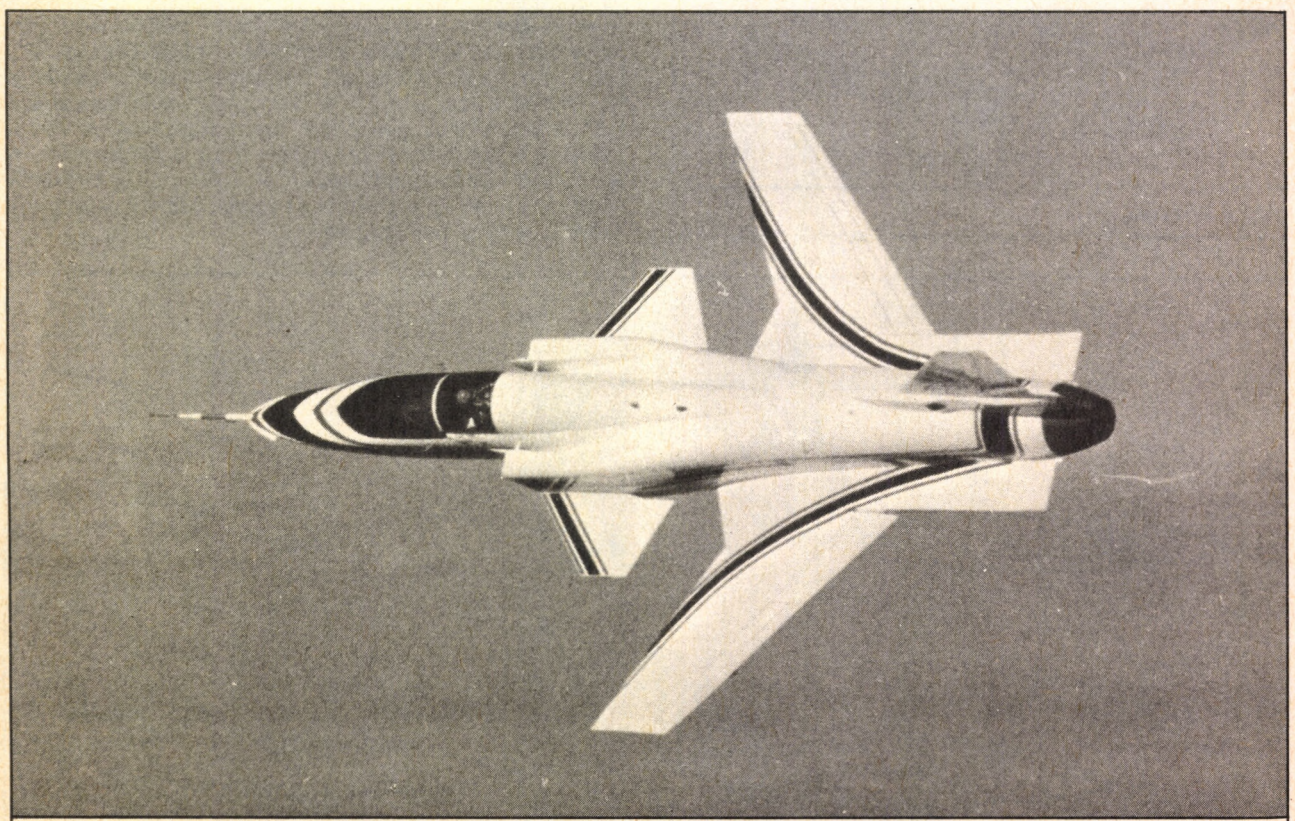
Az előrenyilazott szárnyú repülőgépek szerkesztési előnye abban áll, hogy a szárnybekötés szerkezeti elemeit a gép farokrészében lehet elhelyezni, szabadon hagyva a törzs középső részét más hasznos terhek számára. Hasonló megoldást alkalmaztak a *Ju–287* típusú gépnél 1944-ben, amikor is az előrenyilazott szárnyú gépben, a törzs közepén nagy kaliberű bombatárt tudtak kialakítani. Így a bombateher megközelítőleg a repülőgép tömegközéppontjában helyezkedett el. A Hansa *HFB–320* típusú utasszállító gépe szintén előrenyilazott szárnyú volt. Így az utasteret úgy tudták kialakítani, hogy azt nem zavarták a szárnybekötések szerkezeti elemei.

A nagy sebességű gépeknél az előre történő szárnynyilazás további aerodinamikai tulajdonságjavulásokat okoz – azaz csökken a légellenállás és megnő a felhajtóerő a hangsebesség közelében – ezenkívül a légellenállás csökkenése lehetővé teszi, hogy jobban kihasználják a repülőgép keresztmetszetét. Az amerikai Grumman cég számításai szerint az előrenyilazott szárnyú repülőgépeknél a légellenállás 10–20%-kal csökken, így csökkennek a hajtóművel szemben támasztott követelmények, valamint csökken a tüzelőanyag-fogyasztás. Mindez kisebb kiterjedésű repülőgép megalkotását eredményezheti.

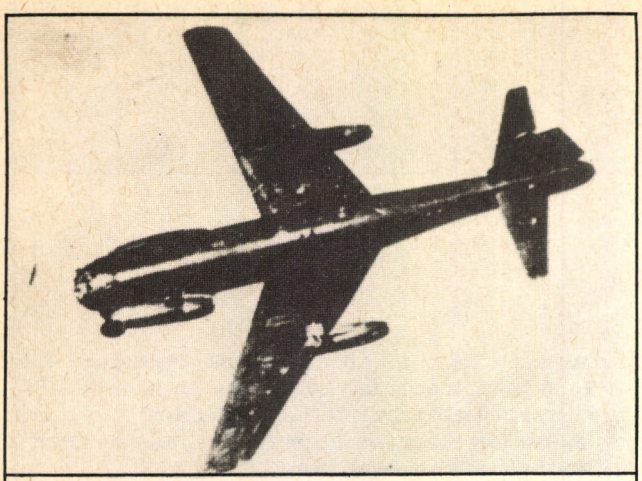
A nemzetközi szakirodalom értékelése szerint a 70-es évek közepéig tervezett előrenyilazott szárnyú nagy sebességű repülőgépek gyakorlatilag kivitelezhetetlenek voltak a kis kritikus sebesség miatt. (Az a sebesség, aminél a szárnyra ható aerodinamikai erő által keltett forgatónyomaték nagyobb a csavarószilárdságnál, azaz letörik a szárny.)

Ennek a sebességnek a kis értéke a következő körülményekkel magyarázható:

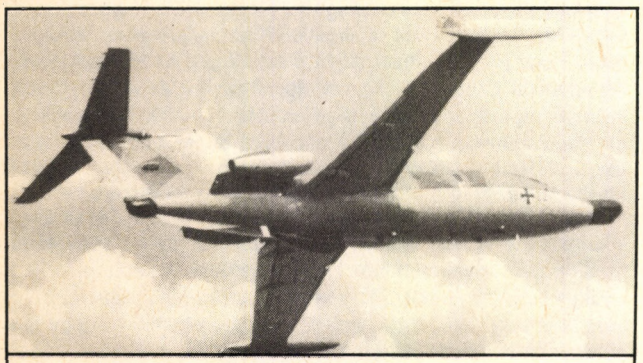
– Az aerodinamikai erők hatására történő elcsavarodás kö-



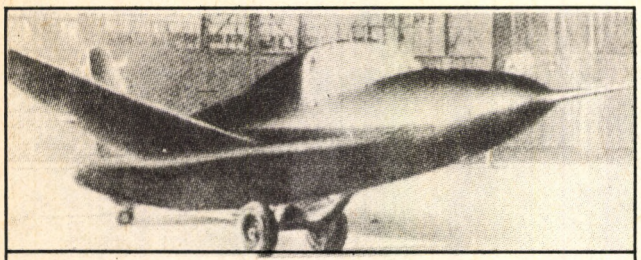
Az X–29A *berepülés közben*



A Ju–287 *típusú bombázógép kísérleti repülése 1944-ben*



A HFB–320 Hansa *utasszállító gép*



Az LL–2 *repülőgép*

vetkeztében a szárny egyes metszeteinek állásszöge párhuzamos megfúvás esetén az előrenyilazott szárnyú megoldásnál megnő, nem pedig csökken, mint a hátranyilazottság esetében, ez pedig járulékos hajlító- és csavarónyomaték-növekedéshez vezet.

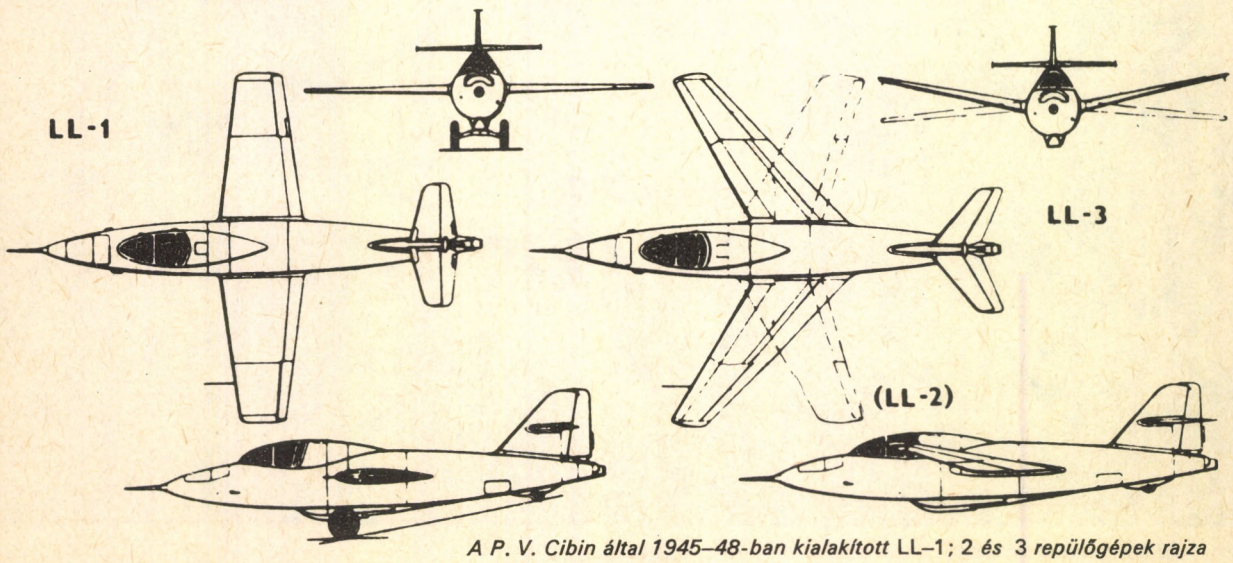
– A hagyományos alumíniumötvözeteknek, amelyekből a szárnyborítás készül, kicsi a nyírási modulusa, amely pedig meghatározza a szárny csavaróigénybevételi tulajdonságát.

A kritikus sebességérték megnövelése végett növelni kell a szárnyak csavaróigénybevétellel szembeni ellenálló képességét, de ez nem jelentheti azt, hogy a borításhoz és a főtartókhoz vastagabb falú, hagyományos alumíniumöntvényeket használnak, mert akkor ez a szárny tömegének jelentős megnövekedéséhez vezet. Ebből adódik, hogy olyan előrenyilazott szárnyú repülőgépet konstruálni, melynek nagy a kritikus sebessége és kellő szilárdsággal rendelkezik, csak új, kis sűrűségű, nagy nyíró- és szakítószilárdságú ötvözetek felhasználásával lehet. Ezzel kapcsolatban a várható eredmények megbecsülése végett az Egyesült Államokban összehasonlító vizsgálatokat végeztek a hátra- és előrenyilazott szárnykonstrukciók között. 1976-ban a hadügyminisztérium és a légierők parancsnoksága alá tartozó aerodinamikai laboratórium szerződést kötött a General Dynamics Co., a Grumman Co. és a Rockwell International Co. cégekkel előrenyilazott szárnyú kísérleti repülőgépek terveinek kifejlesztésére. Az adott kísérletek a tömegcsökkentés lehetőségét, az új elrendezésű gép potenciális előnyeinek vizsgálatát, valamint az adott konstrukció katonai célokra történő előállításának tudományos-technikai feltételeinek megvizsgálását célozza.

A kísérleti tervek közül a Grumman Co. terveit ítélték a legjobbnak, és 1981 decemberében 71,3 millió dollárra szóló szerződést írtak alá két kísérleti repülőgép elkészítésére, *X–29A* jelzéssel.

Az *X–29A* kísérleti repülőgép az előre történő szárnynyilazás mellett még számos műszaki újdonságot is képvisel. A szuperkritikus profilú szárnyborítása speciális ötvözetből készült, amelyet az aerodinamikai terhelés hatására létrejöhető deformációra méreteztek, profilja pedig diszkrét értékek szerint változtatható.

Az *X–29A* kacsa elrendezésű merevítés nélküli monoplán egy függőleges vezérsíkkal. A szárnyak előrenyilazottsága 30°. A szárnytő trapéz alakú, nyilazottság nélkül. A szárny karcsúsági viszonya 4, karcsúsága 0,4, a szárnyprofil relatív vastagsága 6,2% a szárnytőnél, illetve 4,9% a szárnyvégeken. A mellső főtartó és a szárnytőmerevítő bordák titán-, a többi szerkezeti elem alumíniumötvözetből készült. A szárnyborítás a főtartók között ki van töltve kompozitanyagokkal, karbonszálas gyantákkal és epoxigyanta betétekkel.



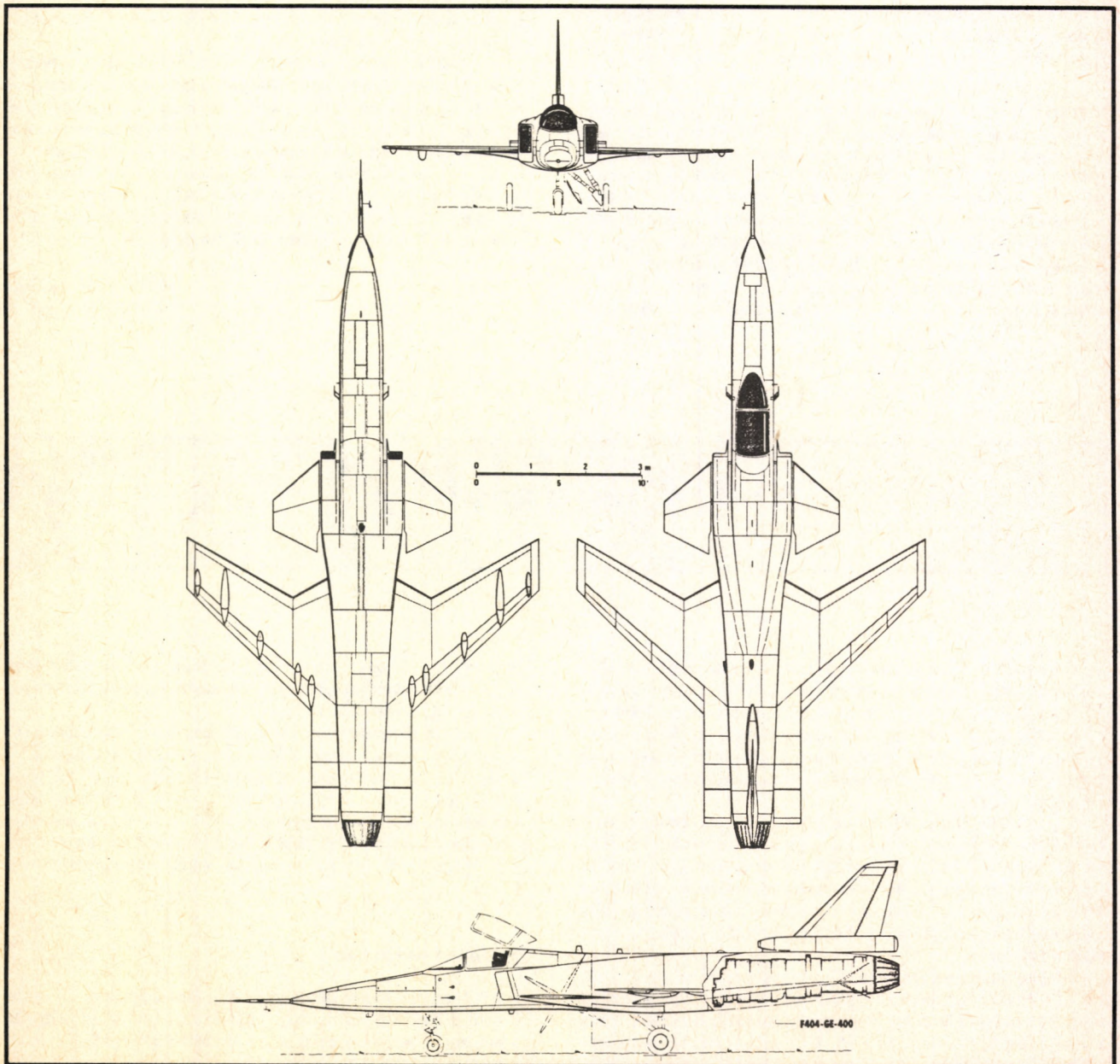
A P. V. Cibin által 1945–48-ban kialakított LL–1; 2 *és* 3 *repülőgépek rajza*

A szárny kilépőélén teljes hosszúságban aerodinamikai kormányokat (csürőlapokat) találunk, amelyek szimmetrikusan működnek függőleges (bólintó) és aszimmetrikusan bedöntésnél. A csürőkormányok 3 részből állnak, mindegyik sorban fel van osztva a szárnyél mentén elülső és hátsó szakaszokra, melyek csuklókra vannak felerősítve (a főcsuklók 75, a segédcsuklók pedig a szárnyhúr 90%-án helyezkednek el). A csürőlapok két része egymáshoz mechanikusan van rögzítve, oly módon, hogy az elülső rész elfordulásának minden fokát a hátulsó rész további egyfoknyi elfordulása követi. A csürőlapok működtetésével jön létre a szárnyprofil diszkrét értékű változtatása.

A trapéz alakú mellső vízszintes vezérsík állásszöge változtatható a repülés során a függőleges síkú (bólintó) mozgás irányítására. A vízszintes vezérsík hátsó széle és a szárnytő belépőéle egymáshoz közel van. A mellső vezérsíktól jövő ferde légáramlás csökkenti a szárnytő hatásos állásszögét, amely az áramlás leválását eltolja a sokkal nagyobb állásszögek irányába. A szárnytő kilépőéle után tovább folytatódik egy-egy aerodinamikai felület a törzs mentén. Ezek járulékos felületet hoznak létre a repülőgép törzsközéppontja mögött, megnövelve ezáltal a gép hosszirányú stabilitását.

Az amerikai szakértők szerint az *X–29A* repülőgép statikusan instabil: a tömegközéppont a közepes aerodinamikai húr 35%-án helyezkedik el, a szárny és mellső vízszintes vezérsík kombinációjából keletkező aerodinamikai erők támadáspontja mögött. Az aerodinamikai erők támadáspontjának hátrafelé vándorlásával a hangsebesség fölött, a közepes aerodinamikai húr 40%-nál a repülőgép stabillá válik, és minimális kiegyensúlyozó ellenállást ad a hangsebesség feletti tartományban.

Egyik új technikai megoldást még alaposan tanulmányozni kell az *X–29A* gépen. A bólintómozgás irányítása háromféle aerodinamikai kormányfelülettel történik: a mellső vízszintes vezérsíkkal, a szárnyak csűrőlapjaival, valamint a szárnytövek folytatásában húzódó aerodinamikai felületek végén levő féklapokkal. Együttesen működve ezeknek kell létrehozni a minimális kiegyenlítő erőt minden repülési üzemmódban, beleértve a folyamatos manővereket is. Azt is feltételezik, hogy ez megjavítja a gép manőverezési reakcióját, megnövelve az irányváltás szögsebességét. A háromféle aerodinamikai kormány



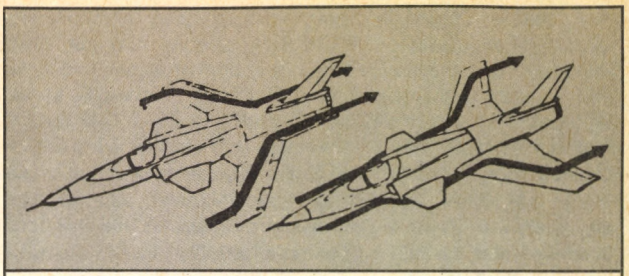
Az X–29A *nézeti rajza*

folyamatosan működik. A mellső vízszintes vezérsík a hossz-irányú dőlés alapvető kormányszerve. A csűrőkormányokkal szabályozható a gép bedőlése, a felhajtóerő növelése és a szárnyprofil alakváltoztatása. A törzs mellett futó aerodinamikai felület végén levő féklapok kiegészítik a mellső *vízszintes* vezérsík működését kis sebességeknél, és lehetővé teszik a gép forgását a repülőgép kereszttengelye körül felszálláskor, de alkalmazni lehet akkor is, ha meredek zuhanásból kell kihozni a gépet.

A repülőgép főbb műszaki adatai:

Személyzet	1 fő
Szárnyfelület	17,54 m²
Fesztáv	8,29 m
A mellső vízszintes vezérsík	
felülete	3,34 m²
fesztávolsága	4,15 m
A repülőgép hossza	16,44 m
nyomtáv	2,3 m
tengelytáv	5,48 m
A terheletlen repülőgép tömege	6050 kg
A maximális felszállótömeg	7850 kg
A maximális vízszintes repülési sebesség	1,6 M

A nagyfokú statikus bizonytalanság és a bonyolult hármas aerodinamikai kormányzás miatt speciális irányító rendszer szükséges. Ezért a repülőgép egy háromszoros biztonsággal rendelkező, digitális rendszerű, villamos távirányító berendezéssel van ellátva. Minden irányítócsatornában kettős digitális processzor dolgozza fel a jeleket. Ezenkívül van egy analóg processzor is, amely a vezérlést át tudja venni, ha a digitális rendszer meghibásodik. Az irányító rendszer a szükséges adatokat a különböző jeladóktól kapja. Ezek az adatok: légköri adatok, a hossziránytú dőlés, a bedöntés szöge stb. A mérésükre



A légáram útja előre, illetve hátranyilazott szárnynál

szolgáló érzékelők, valamint giroszkópok és gyorsulásmérők képezik a rendszert.

Az *X–29A* előállítási költségeinek csökkentésére a tervezők felhasználták a már sorozatban gyártott repülőgépek egyes elemeit. Így a repülőgép orr-része, valamint az orrfutó az *F–5*, a főfutó az *F–16* vadászgépek elemei. A 73 000 N tolóerővel rendelkező *F404–GE–400* típusú hajtóművet az *F–18* hajófedélzeti vadászrepülőgéptől kölcsönözték. A 18 000 kg tömegű tüzelőanyag a törzsben, valamint két összekötött (egyesített) tartályban helyezkedik el.

Az *X–29A* repülési kísérleteit 1985 év közepére tervezték befejezni. A kísérletek valószínűleg elhúzódnak, mert a Grumman cég néhány új műszaki megoldást még ki akar próbálni. Ilyenek: kettős gázsugárfúvóka, tolóerő-irányváltoztatási lehetőséggel, összetettebb kormányrendszer, más hajtómű stb.

Az *X–29A* kísérleti repülőgép ellenőrző vizsgálatai után az Egyesült Államok légiereje elegendő adatokat szeretne kapni egy új *ATF*-jelű perspektív gép elkészítéséhez, amelynek a 90-es évek közepén kellene szolgálatba állnia.

Flugwelt International
1984/7. sz. nyomán

Szovjet géppuska

Az önműködő fegyver, könnyű páncélozott célok és tűzeszközök leküzdésére, az ellenség élőerőinek megsemmisítésére és légi célok elhárítására szolgál. A géppuska háromlábú állványra helyezve, földi vagy víz feletti célok leküzdésére is alkalmas. Különleges harcjárművekre szerelve földi és légi célok leküzdésére szolgál. A géppuskát két fő, az irányzó és az irányzóhelyettes kezeli.

A géppuska irányzott lőtávolsága 2000 m, elméleti tűzgyorsasága 700–800 lövés/min. Így másodpercenként 13–15 db, csaknem 50 g-os lövedék hat az ellenségre. Emellett figyelembe kell venni a 845 m/s kezdősebességű lövedék nagy mozgási energiáját. Fedetlen élőerőkre, tűzeszközökre, légi célokra a hatásos lőtávolság 1500 m, könnyű páncélzatú célok esetén 800 m.

Természetesen a gyakorlati tűzgyorsaság eltér az elméletitől, 80–100 lövés/min határok között van, és többféle tényezőtől függ. Abból kell kiindulni, hogy a géppuska fő tüzelési módjai a 4–6 lövésből álló rövid és a 10–15 lövésből álló hosszú sorozattal történő tüzelés.

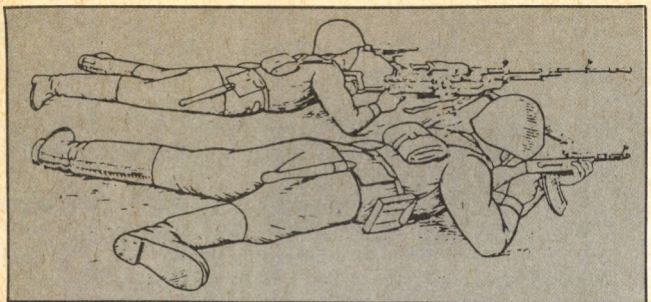
A töltények adogatása 50 tagú fémhevederekből történik. Ha egy heveder kiürült, a fegyvert újra kell tölteni, azaz a következő 50 töltényt tartalmazó hevedert kell befűzni. Mivel a géppuska levegőhűtésű, tartós tüzeléssel folyamatosan legfeljebb 100 lövést szabad leadni.

Ezután a felmelegedett csövet le kell hűteni. A szerkesztők – tekintettel arra, hogy a harc során hűtésre nincs idő – a fegyverhez tartalék csövet rendszeresítettek. Így 100 folyamatos lövés után a fölmelegedett csövet a tartalék csővel cserélik ki. A csőcsere gyorsan végrehajtható. Az állványos géppuska tömege 25 kg, ebből 9 kg a fegyver és 16 kg a háromlábú állvány. Az 50 db tölténnyel töltött hevedertár tömege 11 kg.

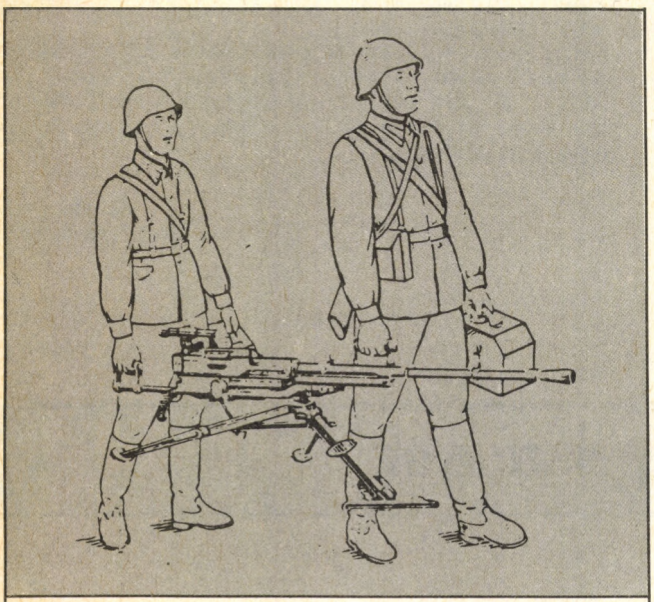
Felépítés és kezelés

A 12,7 mm-es nehéz géppuska felépítése egyszerű. Fő részei: – cső, a lángrejtővel; – tok, – zárvezető a zárral, – biztosítószerkezet, – adogatószerkezet, – ismétlőberendezés, – elsütőszerkezet, – irányzék, – tusa.

A csőfuratban 8 huzag található. A huzagok menetemelkedése jobb irányú, és a lövedéknek megfelelő forgást adnak. Ennél-



1. ábra. Tüzelés optikai irányzékkal, fekvő testhelyzetből



2. ábra. A géppuska szállítása harchelyzetben

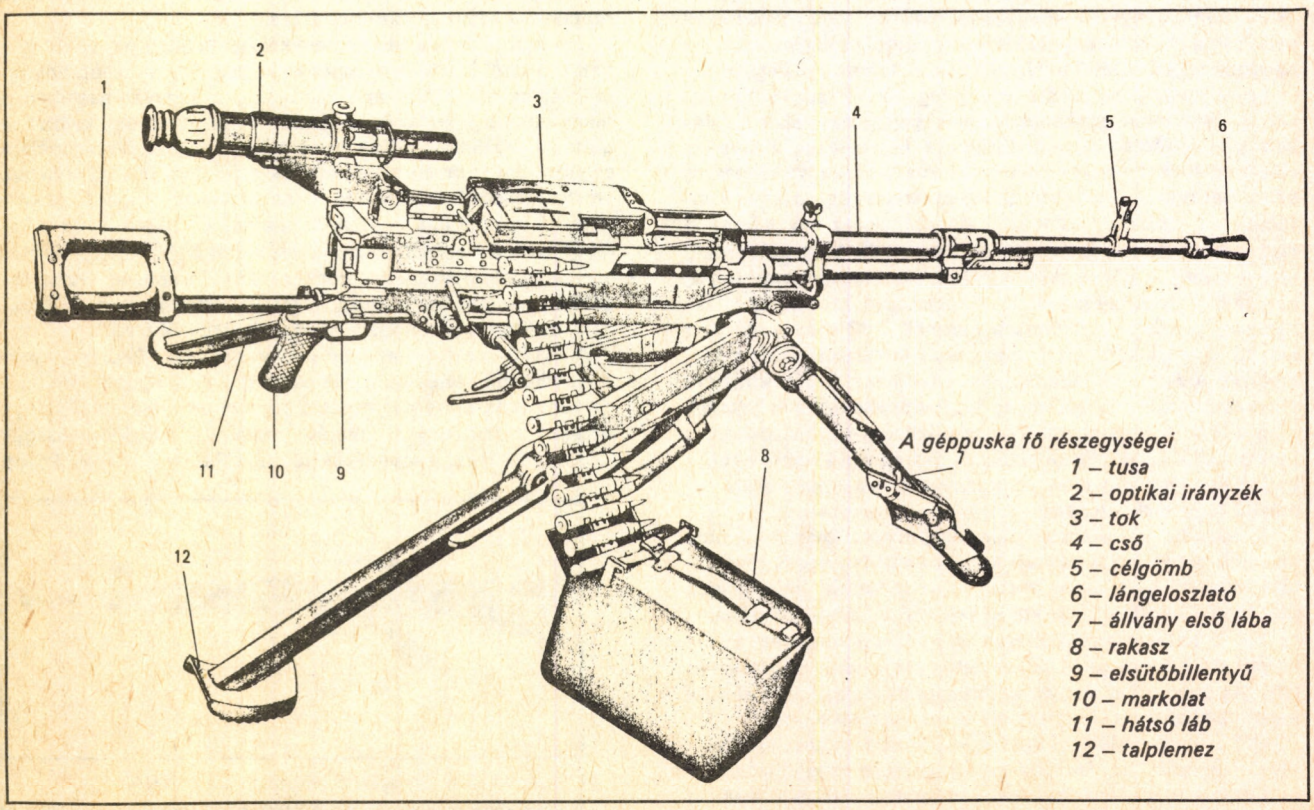
3. ábra. A géppuska szállítása menethelyzetben

fogva a lövedék a röppályán nem bukdácsol, és pontos lövést tesz lehetővé. A géppuska kezelése egyszerű.

Miután az irányzó a töltött hevedert az adogatószerkezetbe helyezte, csak egyszer kell az ismétlőt hátrahúznia. Ezzel a fegyver tűzkész. Ha meghúzza az elsütőbillentyűt, a géppuska megszakítás nélkül tüzel mindaddig, amíg a billentyűt el nem engedi, vagy a töltény el nem fogy.

A géppuska optikai és mechanikai irányzékkal van ellátva. Mivel az 50 tölténnyel töltött hevederből a töltények mintegy négy másodperc alatt elfogynak, ezért a lövők kiképzésénél nagyon fontos a pontos irányzás. Erre szolgál az optikai irányzék (1. ábra).

Az állvány lehetővé teszi, hogy a géppuskával fekvő helyzetben, térdelve, fedezékben állva, valamint erődítményekből és más építményekből tüzelhessünk. Természetesen ilyen esetekben megfelelő felerősítőszerelvények szükségesek. A lövésnél a kényelmesebb kezeléshez a lőfegyver tüzelési magas-



A géppuska fő részegységei

1 – tusa
2 – optikai irányzék
3 – tok
4 – cső
5 – célgömb
6 – lángeloszlató
7 – állvány első lába
8 – rakasz
9 – elsütőbillentyű
10 – markolat
11 – hátsó láb
12 – talplemez

ságát 310 és 410 mm között állítani lehet a háromlábú állvány lábaival. Ha a fegyvert harchelyzetben kell mozgatni (2. ábra), pl. tüzelőállás-változtatásnál, az irányzó bebiztosítja a fegyvert, jobb kezével megfogja a tusánál, az irányzóhelyettes pedig a csőfogantyúnál. Bal kezükben egy-egy hevedertárat visznek. Ezen szállításnál egyenként 12,5 kg tömeg jut a jobb kezükre és 11 kg a bal kezükre (2. ábra).

A fegyvert menethelyzetben szállítva, az irányzó néhány fogással leszereli az állványról a fegyvert és a hordtokba helyezi. Jobb kezével a géppuskát, bal kezével egy hevedertárat szállít. Ez együttesen 20 kg-ot tesz ki. Az irányzóhelyettes menethelyzetbe állítja az állványt, és az így előállt tömör terhet a hátára veszi (mint egy hátizsákot). Így a 16 kg-os össztömeg egyenletesen eloszlik a vállain. Bal kezével egy hevedertárat szállít (3. ábra).

Töltények

A 12,7 mm-es töltény a lövedékből, a hüvelyből, a lőportöltetből, valamint a csappantyúból áll. A lövedékek festett fejrészéből felismerhető, hogy milyen töltényről van szó. Azok, amelyeknek csúcsa fekete és piros gyűrűs jelzésűek a *B–32* páncéltörő lövedékek. Az ilyen lövedékű töltényeket könnyű páncélzatú célok leküzdésére használják. Azok a töltények, amelyek lövedékének csúcsa lilára van festve és piros gyűrűs jelzésűek, páncéltörő-gyújtó-fényjelző lövedékű, *BZT* jelű töltények. Az irányzónak feltétlenül figyelembe kell vennie, hogy mindkét lövedékfajta gyújtó hatású. Ilyen lövedékkel rendelkező töltények alkalmazhatók olyan vastag falú vagy páncélzat mögötti tartályokban levő üzemanyag meggyújtására, amelyeket e lövedékek átütöttek.

A *BZT–44* jelű töltény fényjelző elegye 1500 m távolságig jelzi a lövedék útját. Segítségével a géppuskairányzó a tüzet helyesbíteni tudja, mivel azonnal látja a céltól eltérő találatokat. Felhasználhatók továbbá azok a nem szokványos alakú lövedékekkel rendelkező töltények is, melyek hegye teljesen pirosra van festve. Ezek pillanathatású gyújtólövedékek, *MDZ*-k. *MDZ*-lövedékkel rendelkező töltényeket nem páncélozott célok, továbbá vékony falú tartályokban található üzemanyag meggyújtására használják.

Ha páncélozott célokra tüzelnek *B–32* és *BZT–44* lövedékekkel, a hevedert 3:1 arányban kell tölteni, azaz minden harmadik *B–32* után egy *BZT–44* töltényt kell behevederezni. Ilyen hevederezési aránynál leghatékonyabb a tüzelés és legnagyobb az elérhető hatás.

Militärtechnik
1985/1. sz. nyomán
H. K.

Korszerű géppisztolyok

A „nagy" haditechnikai eszközök rohamos fejlődése ellenére a katonáknak továbbra is szükségük van nagy tűzerejű, ugyanakkor könnyű egyéni lőfegyverre, ami korszerű hadseregek esetében a puskatölténynél kisebb, a pisztolytölténynél viszont nagyobb teljesítményű töltényt tüzelő automata kézifegyver.

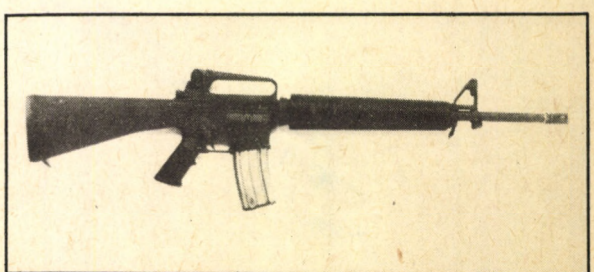
Egyes nyelvterületeken ezeket a fegyvereket automata puskának, vagy rohampuskának nevezik, géppisztoly alatt a valóban pisztolylőszert tüzelő automata fegyvereket, illetve az előbb említett fegyverek kis méretű, rövid csövű, válltámaszos változatát értik. (A cikkben általános értelemben a nálunk elfogadott géppisztoly elnevezést használjuk, az egyes konkrét fegyvertípusok esetében viszont megtartjuk a gyártó ország elnevezését.) A géppisztolyok fejlesztése szakadatlanul folyik, napjaink legfontosabb fejlődési tendenciája az űrméret csökkentése, vagyis az általánosan használt 7,62 mm-es űrméret helyett egyre inkább az 5 mm körüli űrméretet alkalmazzák, amelyet röviden kis űrméretnek neveznek. A kis űrméretű fegyverek térhódításáról, egyes fegyvertípusokról már jelentek meg cikkek a Haditechnika és más katonai folyóiratokban, a mostani cikk az előzőekre alapozva összegezni kívánja a fegyverszerkesztés terén elért eredményeket, bemutatni a kis űrméretű fegyverek elterjedésének jelenlegi helyzetét.

A második világháború után kifejlesztett lövészfegyverek második generációját képező kis űrméretű fegyverek térhódítása mintegy húsz évvel ezelőtt – az indokínai háború időszakában – kezdődött, amikor az Egyesült Államok a 7,62 mm-es NATO-töltényt tüzelő, elavult M 14 típusú automata puska helyett a 5,56 mm-es M 16-os automata puskát rendszeresítette. Az új amerikai fegyver és töltény hátrányos tulajdonságai miatt azonban a kis űrméret csak lassan kezdett terjedni.

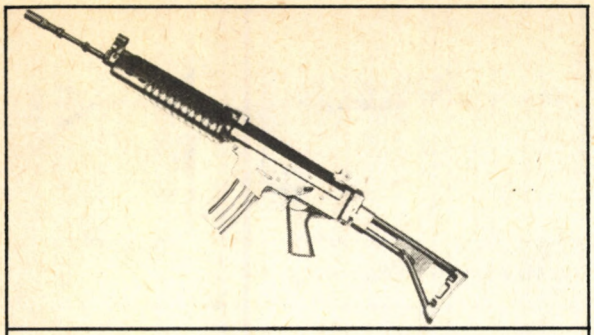
Az 5,56 mm-es M 193 típusú töltény kedvezőtlen tulajdonsága a lövedék kis fajlagos keresztmetszeti megterheléséből (a tömeg és a felület hányadosa) adódóan a kisebb lőtávolság és pálya menti stabilitás, előnye viszont a nagyobb kezdősebesség miatt – 300 méteres lőtávolságon belül – a laposabb röppálya, s ezáltal a jobb pásztázás.

További előnye a hidrodinamikai hatás általi nagyobb ölőhatás, a kisebb tölténytérfogat és tömeg, így a kisebb anyagszükséglet és szállítókapacitás-igény, a fegyver esetében a mérsékeltebb hátralökés, a kisebb méret és tömeg, ezáltal az olcsóbb előállítás. A hátrányos tulajdonságok kiküszöbölése céljából Belgiumban kifejlesztették a SS 109 jelzésű töltényt, amely lövedékének tömege – az amerikaié kb. 3,6 gramm volt – 4 gramm lett. A módosítás eredményeként javult a fajlagos keresztmetszeti megterhelés, a stabilitás, az átütőerő és a lőtávolság, növekedett viszont az előállítási költség. Összességében megállapítható, hogy a kis űrméretű fegyverek hátrányos tulajdonságait nagyrészt sikerült kiküszöbölniük.

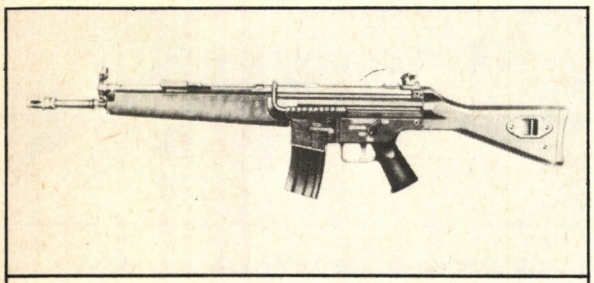
A NATO-országok az 5,56 mm-es töltényt 1980-ban szabványosították. Jelenleg a két említett tölténytípus a jellemző, de több más ország is gyárt 5,56 mm-es űrméretű töltényt, amelyek tulajdonságai eltérést mutatnak, kezdősebességük 922 és 990 m/s, a lövedékük tömege 3,6 és 4 gramm között



1. *Az* M 16-os *legújabb változata, az* M 16A2



2. *A belga* FNC automata puska *normál csőhosszúságú kivitele*



3. *A nyugatnémet* G 41 *„rohampuska"*

4. *A francia* FAMAS *kis űrméretű kézifegyver*

5. *A brit hadsereg részére készült* L 85A1

változik. Bár ezek a töltények csereszabatosak, felcserélésük során viszont figyelembe kell venni, hogy az alkalmazott töltény és a fegyvercső huzagolási hossza között szoros összefüggés van. Az M 193 töltényhez például a 305 mm-es huzagolási hossz az optimális (ugyanis ilyen úton fordul meg a lövedék egyszer a saját tengelye körül), az SS 109 típushoz a 178 mm-es. Mindkét lövedék természetesen a másik töltényre szerkesztett csövű fegyverből is kilőhető, a lövés pontatlansága (szórása) azonban akár 50%-kal is növekedhet, ugyanakkor a pálya menti stabilitás romlása miatt az átütőerő csökken. A NATO-országoknak a kis űrméretű töltény egységesítését teljes mértékben nem sikerült megoldani.

A kis űrméret alkalmazása a fegyver esetében is bizonyos szerkezeti módosításokat igényel, például a cső vastagabb krómozását, de a géppisztolyok fejlődése a tölténytől függetlenül is folyik, a technika és technológia korszerűsödése ezen a téren is jelentős változásokat hozott. A korszerű géppisztolyok jellemzője a kis tömeg és külméret, a nagy tűzerő, a könnyű kezelhetőség, a megbízhatóság, az alacsony előállítási ár.

Az alkalmazott anyagokat illetően a műanyagok egyre nagyobb térhódítása figyelhető meg. A nem működő alkatrészek – például az agy, a tusa, a markolat – esetében már általánossá vált, de a „belső" részek esetében is egyre terjed. A vélemények ez utóbbit illetően megoszlóak, egyesek magasztalják és szívesen is alkalmazzák főleg a könnyű gyárthatóság miatt, mások kisebb bizalommal vannak iránta, elsősorban az igénybevétel tűrése szempontjából. Megoszlanak a vélemények arról is, hogy a tár fémből vagy műanyagból legyen. A műanyagtár kedvező a kis tömeg és az átlátszóság miatt, mások viszont kifogásolják a tartósságát és hőálló képességét, ami üzemzavart okozhat. A műanyagok terjedése összességében tartós tendenciának számít és szoros kapcsolatban van a gyártó ország műanyagipara fejlettségével.

Sport- és vadászfegyverek után a katonai fegyvereknél is elkezdődött – ha nehezen is – az ún. poligonális cső alkalmazása, ahol a hagyományos barázda-ormózat helyett a csövet kis mértékben sokszög – általában négyszög – alakúra képezik ki. Ennek a megoldásnak az előnyét abban jelölik meg, hogy a lövedék csőben való előremozgása közben a gázveszteség kisebb, valamint a cső elhasználódása nem folyamatos, hanem a precizitás hosszú ideig tartó változatlan megőrzése után hirtelen válik „kilövötté". Eddig csak a nyugatnémet Heckler and Koch gyárt ilyen csöveket, az elterjedést elsősorban az gátolja, hogy a meglévő mérő és ellenőrző műszerek az új csőhöz csak költséges átalakítás után lennének alkalmazhatók.

A fegyvercsaládok kialakítása, vagyis a fő alkatrészek változatlanul hagyása mellett a különböző alkalmazási módoknak jobban megfelelő kivitelek készítése nemzetközi tendencia. Legtöbbször a csőhosszat változtatják és a merev tusát helyettesítik behajtható válltámasszal. Esetenként villaállvánnyal is ellátják, így golyószóróként is alkalmazható. Újabban a tisztek, a nehézfegyver-kezelők és a harcjárművek személyzete számára különösen kis méretű, könnyű változatok is készülnek.

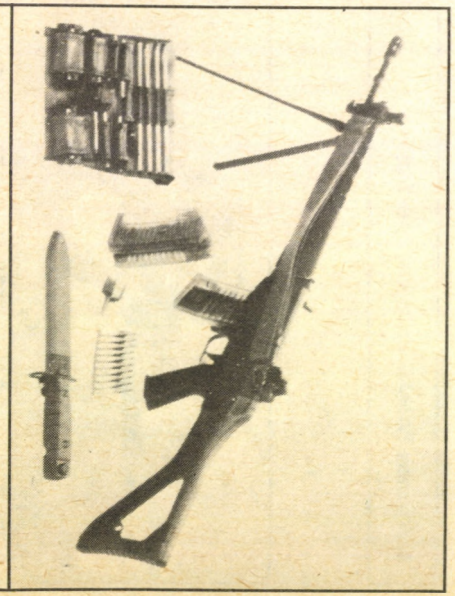
A géppisztolyok fontos szerkezeti eleme az irányzószerkezet. Az optikai irányzék jóllehet számos előnnyel rendelkezik, katonai fegyvereknél alkalmazásuk mégsem általános. Irányzó távcsövet minden fegyvertípusra fel lehet szerelni, amely így mesterlövészfegyverként is alkalmazható, a normál kivitelek azonban – kevés kivétellel – hagyományos mechanikus irányzékkal – célgömb, nézőke, diopter stb. – készülnek. A kivételek közé tartozik az osztrák AUG kézifegyver, amelynél a hordfogantyúba van beépítve egy másfélszeres nagyítású optikai irányzék. Hasonló megoldású a nyugatnémet kísérleti G 11 fegyver irányzéka azzal a különbséggel, hogy ennek nagyítása nincs. Irányzó távcső a normál irányzéka az új brit automata puskának.

Egyre több géppisztolynál alkalmazzák az egyes- és sorozatlövésen kívül az ún. tűzlökés tüzelési módot, amely három lövésből álló rövid sorozatot jelent. Ennek előnyét a lőszerrel való takarékosságon kívül azzal a statisztikai úton kapott eredménnyel igazolják, hogy főleg stresszhelyzetben a három

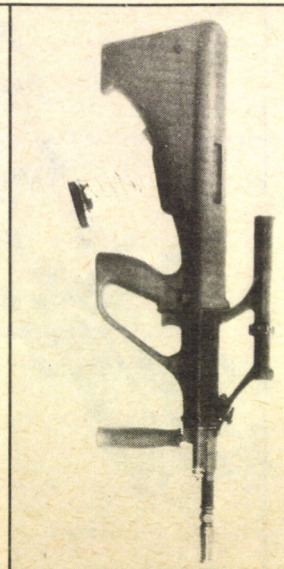
A kis űrméretű géppisztolyok főbb harcászati–műszaki adatai

Ország	Belgium	NSZK	Francia-ország	Nagy-Britannia	Izrael	Olasz-ország	Ausztria	Svájc	Szingapúr	Spanyol-ország	USA	Szovjet-unió
Típus	FNC	G 41	FAMAS	L 85A1	Galil	AR 70	AUG	SG 541	SAR 80	CETME	M 16A2	AK–74
Gyártó cég	FN	H and K	MAS	RSAF	IMI	Beretta	Steyr	SIG	CIS	CETME	COLT	–
Alaptípus hossza, mm	997	997	760	785	979	955	800	1000	970	925	1000	956
Hossz behajtott tusával, válltámasszal, mm	766	800	–	–	742	–	–	777	738	–	–	736
Csőhossz, mm	450	450	488	518	460	450	508	533	459	400	510	438
Huzagolási hossz, mm	178/305	178/305	305	178	305	304	228	250	305	178	178	200
Tömeg tár nélkül, kg	3,8	4,1	3,68	3,8	3,9	3,8	3,9	3,75	3,7	3, 6	3,6	3,15
Tömeg töltve/tárkapacitás, kg/db töltény	4,36/30	4,6/30	4,28/25	4,58/30	4,6/35	4,15/30	4,39/30	4,22/30	4,12/30	4,02/30	4,02/30	3,9/30
Tüzelési mód:												
egyeslövés	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
sorozat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	+
rövid sorozat	+	+	+	–	–	–	+	+	–	+	+	–
Elméleti tűzgyorsaság, lövés/perc	600–750	850–900	1000	700	650	650	680–780	700–850	600–800	700–800	600–940	650–700
Működési mód	Gázelve-zetéses	Késlel-tetett tömeg-záras	Késlel-tetett tömeg-záras	Gázelve-zetéses	Gázelve-zetéses	Gázelve-zetéses	Gázelve-zetéses	Gázelve-zetéses	Gázelve-zetéses	Gázelve-zetéses	Gázelve-zetéses	Gázelve-zetéses

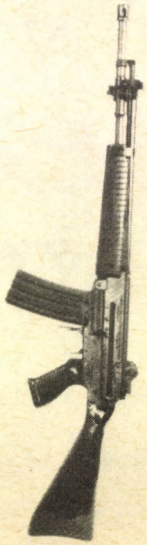
Az AK–74 adatai és leírása a Deutsches Waffen—Journal 1985/3–4. sz. nyomán



9. A svájci SIG 541, *tartozékaival*



8. Az egyik legsikeresebb kis űrméretű fegyver, az osztrák AUG



7. Az olasz Beretta cég AR 70 *jelzésű fegyvere*

6. Az izraeli Galil *automata puska*

lövésből álló rövid sorozat nagyobb találati valószínűséggel jár, mint az egyes- vagy a sorozatlövés. A legújabb amerikai kézifegyvernél – az M 16A2-nél – sorozatlövési módot már nem is alkalmaznak.

Az általános ismertető után vizsgáljuk meg a konkrét géppisztolytípusokat.

A legelső kis űrméretű géppisztoly az amerikai Colt fegyvergyár M 16-os fegyvere volt, ebből és ennek M 16A1 és M 16A2 jelzésű utódaiból eddig mintegy 6 millió darabot gyártottak és használnak világszerte. A fegyver története az ötvenes évek közepére vezethető vissza, rendszeresítése a vietnami háború időszakában következett be. A gázelvezetéses, gázdugattyú nélküli fegyver fő jellegzetessége, hogy a lőporgázoknak a fegyver működtetéséhez szükséges részét egy kis furaton keresztül közvetlenül a zárszerkezethez vezetik. A fegyverrel komoly nehézségek merültek fel – például a helytelen huzagolásból adódóan a lövedék kis pálya menti stabilitása, az említett megoldású zárszerkezet, a töltényhüvely csekély kúpossága és a rosszul megválasztott lőpor következtében az elszennyeződésre való érzékenység stb. – ezért szükségessé vált továbbfejlesztése. Megváltoztatták a töltényt is, az addig alkalmazott lőport a kedvezőbb tulajdonságúra cserélték. Az új M 16A1 jelzésű fegyver a lövedék forgómozgását jobban elősegítő új csövet kapott, a töltényűrt krómozták, módosították a zárszerkezetet, oldalt elhelyezett nyomógombot alakítottak ki, amely segítségével töltési nehézség esetén a zár kézzel előrenyomható. A korszerű, kis tömegű fegyver több változatban készült, de az Egyesült Államok hadseregében csak a műanyag tusás alapváltozatot és a gránátvetős változatot rendszeresítették. 1984. közepén megjelent az M 16A2 változat is, amely már a belga eredetű töltény tüzelésére alkalmas. A fegyver jellemzője a masszívabb cső, az új kialakítású hüvelyterelő, a módosított tusa, markolat, kézvédő és lángrejtő, az oldal- és magasságban szabályozható irányzék. A következő kivitelekben készül; alaptípus (701), könnyített kivitel (703), könnyített kivitel egyszerűbb irányzékkal (711), karabély (723), „commandó" elnevezésű, kis méretű változat (733), gránátvetős típus (741). A számos módosítás ellenére az M 16-os fegyverek legfőbb hiányossága – a megbízhatatlan zárszerkezet – ennél a típusnál is megmaradt.

Az amerikai M 16-os monopóliuma azonban nem tartott sokáig, valamennyi nagy fegyvergyár kifejlesztette ugyanis a saját kis űrméretű fegyverét. Európában a belga FN fegyvergyár volt az első, amelyik kis űrméretű fegyvert szerkesztett előbb CAL, majd FNC jelzéssel. Az automata puska gázelvezetéses rendszerű és kétállású gázszabályozóval is el van látva. A működő részek acélból, az egyéb részek főként műanyagból készülnek. Két kivitele van, amelyek a csőhosszban térnek el egymástól. Mindkettő műanyag bevonatú, könnyűfém csőből készült válltámasszal van ellátva. A fegyver villaállvánnyal is felszerelhető.

A nyugatnémet Heckler and Koch cég az ismert G 3 „rohampuska" bázisán alakította ki a HK 33E és újabban a G41 jelzésű kis űrméretű változatokat. A HK 33E-nek tusás és válltámaszos, a G 41-nek szintén tusás és válltámaszos, valamint egy rövidített csövű, válltámaszos kivitele van. A G 41 viszonylag nagy tömegű, robusztus kialakítású, az eredeti G 3-hoz hasonlóan görgős zárszerkezetű, késleltetett tömegzáras fegyver. A cső poligonális kialakítású. A HK 33-hoz képest módosult az irányzék elhelyezése, a lövedék kezdősebessége és kismértékben a zárszerkezet kialakítása is. A fegyver „tűzlökés" tüzelési módra is alkalmas, hordfogantyús és csatlakoztatható hozzá az amerikai M 16-os tára is.

A francia hadsereg 1979 júliusában kapta meg a FAMAS típusú, kis űrméretű automata puska első sorozatban gyártott példányát. A késleltetett tömegzáras fegyver fő jellegzetessége a markolat mögé helyezett tár, miáltal – a normál csőhossz ellenére – a hosszméretet sikerült jelentős mértékben csökkenteni. Sajátos kialakítású a hordfogantyú is, ami egyben az irányzóberendezés védelmét is szolgálja. Huzagolása 305 mm hosszú, tehát az amerikai M 193 tölténynek megfelelő. Sorozatgyártása folyamatban van, ebben az évtizedben az egész francia hadsereget ezzel a fegyverrel kívánják átfegyverezni.

A brit Royal Small Arms Factory korábban 4,85 mm-es űrmérettel kísérletezett, de ezt a NATO-ban elfogadtatniuk nem sikerült, így utóbb ők is áttértek az 5,56 mm-es űrméretre. A gázelvezetéses, háromállásos gázszabályozóval ellátott L 85A1 jelzésű fegyvernél a tár szintén a markolat mögé került. Fejlesztésénél a korszerű technológiák alkalmazására, ezáltal a mérsékelt előállítási költségre törekedtek. A fegyver alkatrészei főleg acélból készülnek sajtolással és hegesztéssel, a külső borítás nagy szilárdságú műanyag. (Két kivitelben készül: az egyik a normál csőhosszúságú „egyéni fegyver" a másik a hosszabb csövű golyószóró.) Mindkét kivitel normál irányzéka egy négyszeres nagyítású távcső. Vészhelyzet esetére a távcsövön hagyományos mechanikus irányzékot is kialakítottak. A huzagolási hossz a belga tölténynek megfelelő. Ezt a fegyvert kívánják a brit hadseregben rendszeresíteni, terv szerint 1985 őszén adják át az első sorozatban gyártott példányokat.

Az izraeli hadseregben a „hatnapos háború" után vetődött fel a kis űrméretű fegyver rendszeresítésének gondolata. A fejlesztését az amerikai M 16A1 és a szovjet AK–AKM fegyverek alapján hajtották végre.

Az új fegyver a Galil elnevezést kapta, és egyaránt készül 7,62 mm-es és 5,56 mm-es űrméretben. Mindkét űrméreten belül három változat van; normál csőhosszúságú villaállvánnyal (ARM), normál csőhosszúságú villaállvány nélkül (AR), rövidített csövű (SAR). Mindegyik változat behajtható fém válltámasszal készül. A gázelvezetéses rendszerű fegyver az amerikai töltény kilövésére készült. A fegyvert exportra is gyártják.

Olaszországban a Pietro Beretta cég fejlesztett ki saját kezdeményezés alapján 1968-ban kis űrméretű automata puskát. A fejlesztés a meglévő fegyverek – többek között a szovjet Kalasnyikov-géppisztoly – értékelése alapján indult és célul tűzték ki az alkatrészek számának csökkentését. A gázelvezetéses fegyver műanyagtusás alapváltozata (AR 70) mellett készül válltámaszos (SC 70), rövid csövű válltámaszos (SC 70 short) és golyószóró változat is. Az AR 70 jelenleg csak az olasz haderő speciális alakulatai számára és exportra készül.

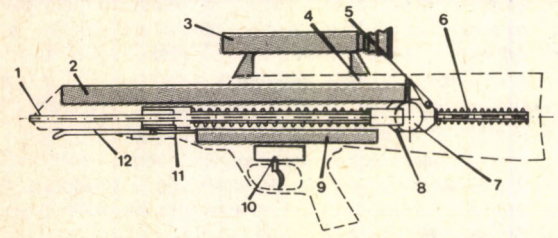
Jól sikerült konstrukció az osztrák Steyr cég AUG automata puskája. A gázelvezetéses, robusztus és kompakt felépítésű fegyver négy különböző csőhosszal készül. A tár a francia és a brit fegyverhez hasonlóan a markolat mögött lett elhelyezve. Irányzéka a hordfogantyúba épített optikai irányzék. A 228 mm-es huzagolási hossz miatt az amerikai és a belga töltény kilövésére egyaránt alkalmas, de készül 178 és 305 mm-es huzagolással is. Eddig 15 ország vásárolt AUG típusú kézifegyvereket.

A svájci hadsereg vezetése 1978-ban hozott döntést a már régóta használt 7,5 mm-es automata puska leváltásáról. A fejlesztésre két cég kapott megbízást, az összehasonlító próbák alapján a szállítás jogát a SIG szerezte meg. Az 5,56 mm-es űrméret mellett kísérleteztek 6,45 mm-es űrmérettel is, ezt azonban időközben elvetették. Az SG 541 jelzésű fegyver egy normál és egy rövid csövű kivitelben készül. Gázelvezetéses, gázszabályozóval ellátott fegyver, irányzéka mechanikus, a tár

10. *Az* AR–18 *licencia alapján készülő szingapúri* SAR–80

11. *A spanyol* CETME *rövid csövű, teleszkópos válltámasszal készült változata*

12. *A szovjet kis űrméretű géppisztoly, az* AK–74



13. *A hüvely nélküli töltényt tüzelő* G11 *automata puska szerkezeti vázlata:* 1 – *cső;* 2 – *a cső fölött elhelyezett, 50 töltényt befogadó tár:* 3 – *nagyítás nélküli optikai irányzék;* 4 – *vezérlőszerkezet;* 5 – *adagolószerkezet;* 6 – *ütőrugó;* 7 – *forgó zárszerkezet;* 8 – *a zárszerkezet háza;* 9 – *töltényszámláló;* 10 – *elsütőszerkezet;* 11 – *gázdugattyú;* 12 – *zárfogantyú*

átlátszó műanyagból készül. A 250 mm-es huzagolási hossz egy Svájcban gyártott töltényhez optimalizált.

A spanyol CETME gyár az ötvenes évek végén nagy elismerést vívott ki a 7,62 mm-es automata puskájával, melyet a nyugatnémetek is átvettek G 3 néven. Most elkészült a belga töltényt tüzelő kis űrméretű változat is, egy műanyag tusás és egy betolható válltámaszos, rövidített csövű kivitelben.

A kis űrméretű fegyverek gyártói közé felsorakozott Szingapúr is. A hatvanas évek végén alapított CIS fegyvergyár előbb Colt licencia alapján az amerikai M 16-osokat gyártotta, de mivel a licenciaszerződés az exportot megtiltotta és az alacsony előállítási költség miatt jó esélyük volt a harmadik világ piacaira való betörésre, megvásárolták a brit Sterling cég AR 18 jelű automata puska gyártási és forgalomba hozatali jogát. (A fegyver egyébként eredetileg az amerikai Armalite cég terméke.) A SAR 80 jelzésű fegyver gázelvezetéses rendszerű, a zárszerkezet és az elsütőszerkezet az amerikai M 16-éhoz hasonló. Szintén az M 16-tól származik a tölténytár is. A korszerű gyártástechnológiával készülő fegyverhez villaállvány is tartozik, tusája oldalt behajtható. A szingapúri hadsereg részére, valamint exportra gyártják.

Géppisztolyok fejlesztésével és gyártásával más országokban is foglalkoznak, viszont az eddig bemutatott fegyverek voltak azok, amelyek kifejlesztése a nemzeti határokat túllépő jelentőségűek, és alkalmazásuk szélesebb körben várható. A más fegyvergyártók termékei csak a prototípus szintig jutottak el, vagy csak szűk területen van jelentőségük, licenciák alapján készülnek vagy egyszerűen a bemutatott típusok másolatai.

A kis űrméretű fegyverek térhódítása tehát műszakilag indokolt, reális tendencia, rendszeresítésük azonban – anyagi okok miatt – csak lassan halad előre. A fejlett tőkés országok közül az Egyesült Államokon kívül csak Ausztria tért át a kis űrméretre, Franciaországban az átfegyverzés folyamatban van, rövidesen megkezdi az áttérést Nagy-Britannia és Svájc. Kanada az M 16A2 gyártási jogát vásárolta meg, Ausztráliában most folynak az összehasonlító vizsgálatok az osztrák AUG és az amerikai M 16A2 fegyverekkel.

A kis űrméretű fegyverek rendszeresítésének fő indoka általában nem az új fegyverek jobb harcászati–műszaki tulajdonsága, hanem a meglévő fegyverek elavultsága és elhasználódottsága. Így Ausztriában például az AUG kézifegyverek rendszeresítése előtt még a második világháborús, szovjet eredetű PPS-géppisztolyt is alkalmazták.

A kis űrméretű fegyverek fejlesztésével természetesen a szocialista országok is foglalkoznak, de a 7,62 mm-es Kalasnyikov-géppisztoly nyugati értékelés szerint is kitűnő fegyver, ezért lecserélése nem sürgető. A szovjet hadseregben széles körben alkalmazzák a Kalasnyikov-géppisztoly 5,45 mm-es AK–74 típusjelű változatát, amely tusás és behajtható válltámaszos kivitelben egyaránt készül, sőt létezik egy rövid csövű, kis méretű, válltámaszos kivitele is. A fegyver előd jéhez hasonlóan könnyű, robusztus felépítésű. Szembeötlő különbség a korábbi fegyverhez képest a kombinált csőszájfék – kompenzátor, az oldalra hajtható válltámasz, a műanyag tár, de számos módosítás történt a „belső" szerkezeti részeknél is. A 900 m/s kezdősebességű, 3,4 gramm tömegű lövedék különleges kialakítású, hegye üreges, a mag részben ólomból, részben acélból készül.

Egyesek a kis űrméretet csak átmeneti megoldásnak tartják, és a jövőt az űrméret további csökkentésében látják. Teljesen újszerű a nyugatnémet 4,7 mm-es G 11 automata puska, mivel hüvely nélküli tölténnyel tüzel. Ennek a tölténynek a mérete és tömege lényegesen kisebb a megszokottnál, gyártás és alkalmazás során további előnyök jelentkeznek, a megfelelő szilárdságú és hőálló képességű lőportest kialakítása viszont nehézségekkel jár. A fegyvert is merőben más elvek alapján kell megszerkeszteni, problémás például a lőporgázok hüvely nélkül való tömítése. A fegyver a fejlesztés stádiumában van, hírek szerint hasonló munkák az Egyesült Államokban is folynak. Túlzás nélkül állítható, hogy amennyiben a fejlesztés eredményes lesz, ez forradalmi változást jelent a kézi lőfegyverek terén.

Balázsy László mérnök főhadnagy

Irodalomjegyzék

Schafer: Sturmgewehre, Wehrtechnik, 1984/12.
Csekulajev: 5,56 mm vintovki i karabini. Tyehnyika i Vooruzsenyije, 7/1984.
Jane's Infantry Weapons, 1985., London.
Haditechnika 1980, 1981., Budapest.
Internationale Wehr-Revue 1975-től megjelent számai.

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

A Magyar Néphadsereg fegyverzeti és technikai főcsoportfőnöke, miniszterhelyettes pályázatot hirdetett a Magyar Néphadseregben rendszerben lévő haditechnikai eszközök működtetésével, üzemeltetésével, javításával, oktatásával kapcsolatos ötletekre, javaslatokra, elgondolásokra. A pályázat célja felszínre hozni és közreadni a rendszeresített haditechnikai eszközökkel kapcsolatosan felhalmozódott tapasztalatokat, ötleteket, módosítási és kiegészítési javaslatokat, elgondolásokat. Pályázni csak eddig közzé nem tett, eredeti ötletekkel, javaslatokkal lehet. A pályázaton részt vehet az MN minden sor-, továbbszolgáló-, és hivatásos katona állományú tagja, valamint az MN alkalmazásában álló kinevezett vagy szerződéses polgári dolgozó, ill. az ezekből alakult szerzői kollektívák. A pályázat eredményét a katonai sajtó ismertetni fogja, ill. az arra érdemes pályamunkákat nyilvánosságra hozza.

A pályázat beadási határideje: 1986. szeptember 01.

A pályázat részletes feltételei a Honvédelem 1985. 10. számában találhatók meg.

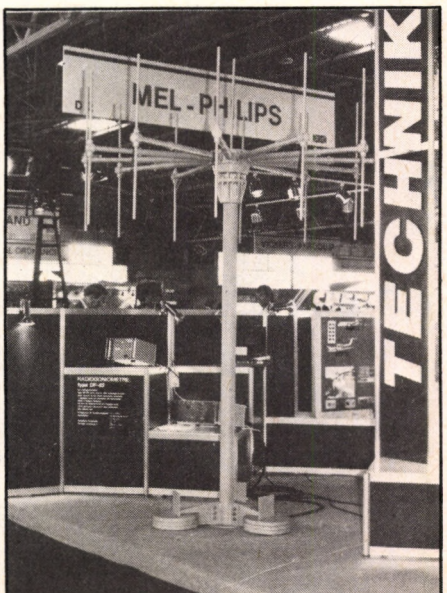
Le Bourget – '85

A Párizs melletti Le Bourget-i repülőtéren rendezték meg az idei, sorrendben a 36. párizsi nemzetközi repülőtechnikai kiállítást. A kétévente szervezett kiállítások közül az idei nagyságában meghaladta az előzőeket. Szám szerint 33 ország több mint 1000 kiállítója vett részt. A bemutatókra részben nagy csarnokokban, részben szabadtéren, részben pedig levegőben került sor. Önálló pavilonban állított ki a Szovjetunió, az Egyesült Államok, az NSZK, Nagy-Britannia és Canada, valamint néhány jelentősebb cég is, pl. a General Dynamics, a Grumman Co., a Northrop Co., a Thomson–CSF, a Siemens stb.

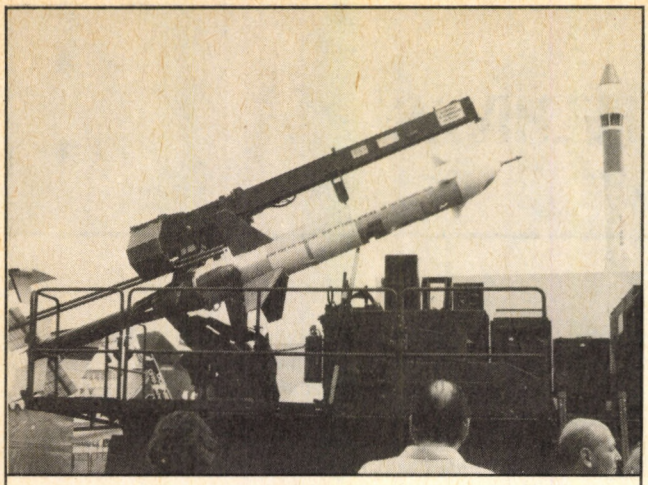
A csarnokokban különböző repülőgép és helikopter fedélzeti berendezéseket, rádióelektronikai eszközöket, hajtómű és sárkány fő-, illetve részegységeket, repülés-irányítástechnikai és biztonságtechnikai eszközöket, ellenőrző és mérő műszereket, valamint kiképzési célokat szolgáló berendezéseket helyeztek el. Továbbá ugyanitt mutatták be a különböző fedélzeti fegyverrendszereket, illetve eszközöket, célzókészülékeket, irányító- és távvezérlő berendezéseket, rádióelektronikai felderítő- és zavaróeszközöket, felismerő rendszereket, valamint földi kiszolgálóeszközöket is.

Általában kézzelfogható volt a mikroelektronika térhódítása szinte valamennyi területen, továbbá a számítástechnikai eszközök (elsősorban mikroprocesszorok) széles körű alkalmazása. Ezek eredményeképpen egyszerűsödött, áttekinthetőbbé és praktikusabbá vált a repülőgépek műszerfala. Jelentős mértékben csökkent a fedélzeti elektronikai és rádióelektronikai berendezések térfogata és tömege is. Repülés biztonságtechnikai szempontból igen jelentősek a számítástechnikai eszközök felhasználásán alapuló különböző imitátorok, trenazsőrök változatainak megjelenése.

A kiállítás külön részét képezték a légvédelem technikai eszközei, elsősorban csapatlégvédelmi rakétakomplexumok, lokátorral irányított csöves légvédelmi gépágyúrendszerek és szállítóeszközeik. Ezek közül említést érdemel az optoelektronikai és mikrohullámú tűzvezető rendszerrel készletezett *Escorter* 35 mm-es



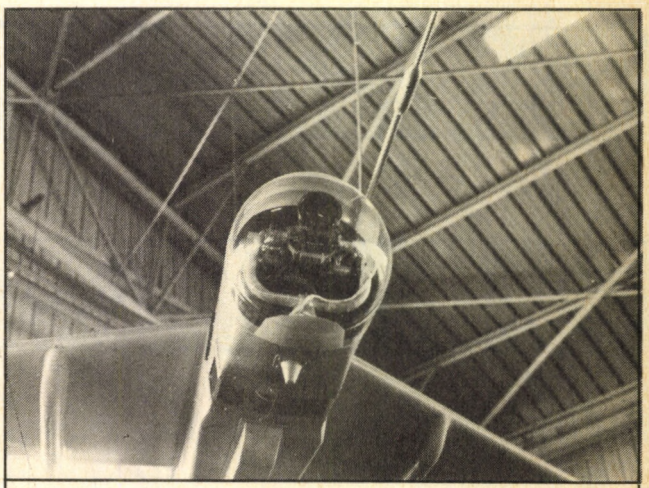
A DF–83 típusú magyar rádió-irányméró berendezés a Technika Külkereskedelmi Vállalat standján



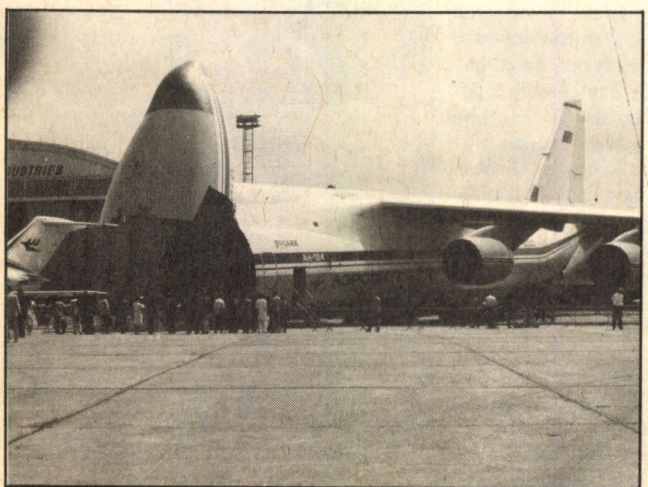
A kanadai–NSZK CL–289 *típusú robot felderítőgép az indító járművön*

A Lear Singler Inc. egy új típusú mini robotrepülőgépe

A British Aerospace TKF–90 *vadászgép tervének eredeti nagyságú modellje*



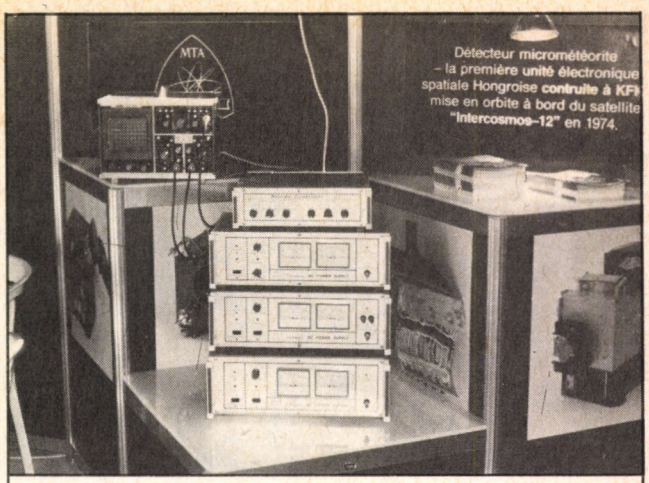
A robotgép orra egy bemutató műanyag bura alatt, elöl a távirányított tv-s felderítőkamera



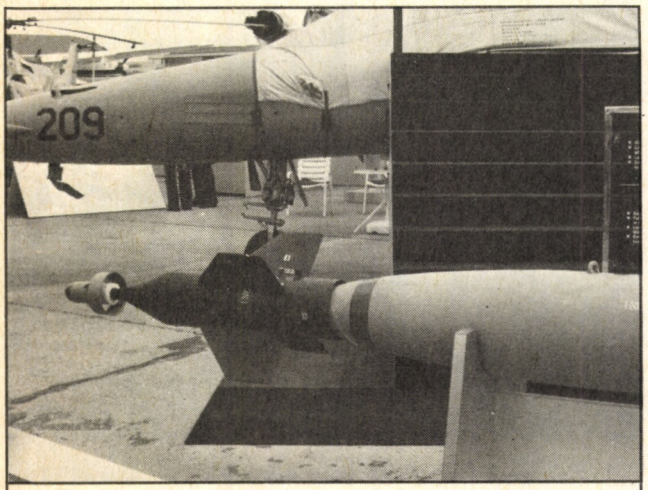
Az An–124 Ruszlán *óriás szállítógép felhajtott orral*

A spanyol CASA gyár C–101 *típusú iskolagépe és variálható fegyverzete*

A magyar DF–83 típusú rádió-iránymérő berendezés műszeregysége

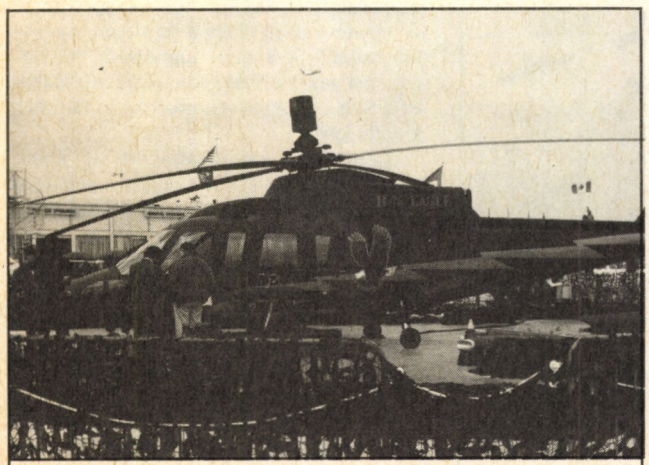


A KFKI által kifejlesztett mikrometeorit detektor és tesztelőberendezései. Előtte a Pestvidéki Gépgyár tápegységcsaládja



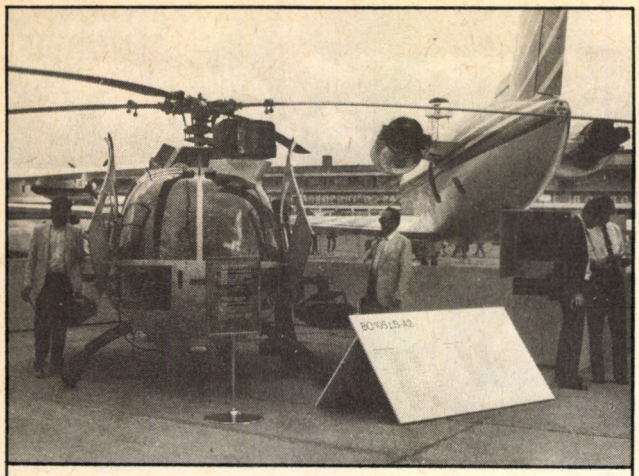
Amerikai lézerirányítású siklóbomba

A General Dynamics F–16A *vadászgépe*



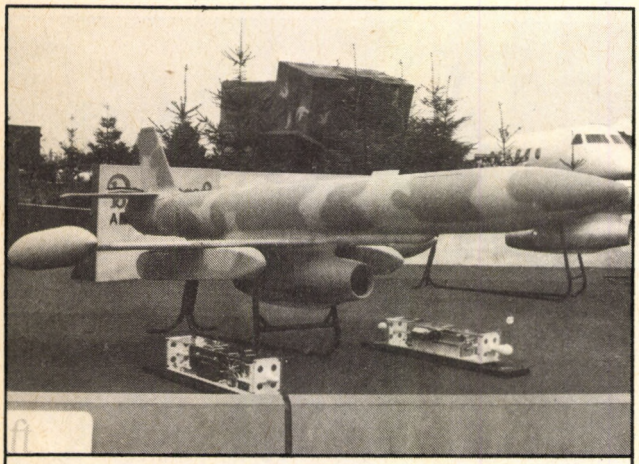
A Sikorsky H–76 Eagle *helikopter katonai változatának prototípusa*

Bell–400 *típusú könnyű kétmotoros helikopter*



Az MBB cég BO–105LS–A2 *könnyű helikoptere*

Új könnyű kategóriájú üzleti repülőgép tengeri ellenőrző változatai



A Beechcraft gyár egy célrepülő robot-gépe

A Lockheed P–3 Orion *gép AWACS-változata*

Az 53T4 *jelű iker 20 mm-es légvédelmi gépágyú*

Az S–76 *helikopter és stabilizált irányzóberendezése*

önjáró ikergépágyú és az *ADATS* önjáró légvédelmi rakétakomplexum, továbbá a *TA–25 Rodeo* légvédelmi iker gépágyú-komplexum kerekes és lánctalpas alvázon bemutatott változata. Ide is sorolhatók – bár nem csak ezen a területen van jelentőségük – a háromdimenziós lokátorok, melyeket a Thomson–CSF, a Vigilant és a Selenia cégek mutattak be különböző kiépítésben.

Kiemelt helyet foglaltak el az egyes cégek standjain a különböző rendeltetésű (vizuális és rádióelektronikai felderítés, célmegjelölés, rádióelektronikai zavarás) és különböző rendszerű (forgó vagy merevszárnyas), valamint a különböző készletezésű mini robotrepülőgépek. Ezek közül említésre méltóak a *Meteor*, a *Mirach–100/3* és a *CL–289* típusok. Itt célszerű megemlíteni a hasonló feladatokra, de mérsékelt formában is tervezett ún. ultrakönnyű repülőszerkezeteket (egy- és kétüléses motoros sárkányok és repülőgépek, valamint segédmotoros vitorlázórepülőgépek), melyek szintén

A francia Super Etandard *tengerészeti vadászbombázó*

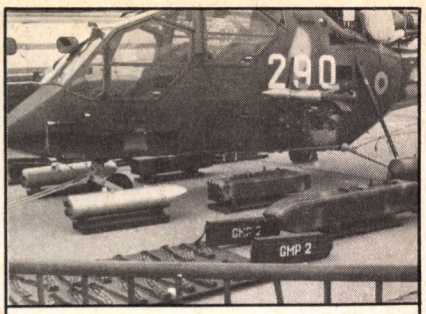
Az ASS–ABC *jelű automatikus repülésbiztonság-technikai rendszer szintén magyar gyártmányú*

mege 405 t, maximális hasznos teher 150 t, mellyel 4500 km-t tehet meg. A teher nélküli repülési táv 16 500 km, csúcsmagassága kb. 10 000 m, maximális sebessége 850 km/h, utazósebessége pedig kb. 800 km/h. Emellett a szovjet kiállításon szerepelt a *Mi–26* nehéz, a *Ka–32* közepes helikopter, a *Tu–154M* és a *Jak–42* utasszállító repülőgép.

Néhány szocialista ország is képviseltette magát a kiállításon. Bemutató repüléseket hajtottak végre a csehszlovákok az *L–410*-es városközi személyszállító repülőgéppel, a lengyelek a szokásos *PZL*-típusokkal, a románok pedig az *IAR–317*-*es* csatahelikopterrel – többek között. A jugoszlávok saját fejlesztésű *Airfox-Galeb* repülőgépüket mutatták be teljes fegyverzeti arzenállal a földön és a levegőben egyaránt.

Külön fejezetet érdemel Magyarország részvétele e rangos nemzetközi repülő- és űrhajózási kiállításon. A magyar standon a TECHNIKA Külkereskedelmi Vállalat szervezésében kiállították a Pestvidéki Gépgyár repülőgép-fedélzeti elektromos és rádióelektronikai berendezések laboratóriumi ellenőrzésére szolgáló tápegységcsaládját, a Központi Fizikai Kutató Intézet egyéni kozmikus sugárzásmérő műszerét, a Mechanikai Laboratórium repülésbiztonság-technikai rendeltetésű stabil telepítésű iránymérőjét és hordozható (kézi kereső) iránymérőjét. Bemutatták a Híradástechnika Szövetkezet repülőgép (automatikus) vészjelző rendszerét. Ugyancsak kiállították – modell formában – az *Aerofa* faszerkezetű ultrakönnyű kategóriájú repülőgépet.

A kiállítás legérdekesebb pillanatait a légi bemutatók, azon belül is az *Apache* és a *Super-Puma* helikopterek, a *Tornado*, a *Mirage–2000* és az *F–16* típusú vadászrepülőgépek jelentették. Önálló programot képezve mutatták be a *Harrier–II AV–8B* típusú helyből felszálló vadászrepülőgépet, mint a Harrier család legújabb változatát, mely angol–amerikai közös fejlesztés eredménye.



A román IAR–317 *könnyű harci helikopter és fegyverzete*

Az Airbus *egységek szállítására használt* Super Guppy *óriás szállító repülőgép*

jelentős helyet foglaltak el a kiállított repülőtechnika sorában.

A szabadtéri kiállítás legnagyobb részét a repülőgépek és helikopterek földön történő bemutatása képezte. Különböző rendező elvek szerint a repülőgépek és helikopterek széles skáláját állították ki a vitorlázó repülőgépektől kezdve a polgári és katonai helikoptereken, utasszállító repülőgépeken keresztül a korszerű szuperszonikus vadászrepülőgépekig. Kiállították – többek között – vadászrepülőgép kategóriában az *F–16, Mirage–2000, Tornado, Harrier* repülőgépeket. Csatahelikopter kategóriában az *Apache* és a *IAR–317* típusokat mutatták be.

Az úgynevezett óriás gépek kategóriájában csak egy új típus volt. A Szovjetunió állította ki az *An–124 Ruszlán* óriás szállító repülőgépét. Jelenleg a világ legnagyobb repülőgépe. A gép kimondottan nagy méretű és nehéz terhek szállítására készült. A rakodótér mérete, valamint a be- és kimálházás lehetősége a katonai igényeknek is megfelel. Fesztáva 73,3 m, hossza 69,5 m, magassága pedig 19,8 m. Maximális felszállótö-

Érdekes – repüléstörténeti ihletésű – színfoltja volt a kiállításnak a légtérben megjelenő angol gyártmányú motoros léghajó s annak manőverezési bemutatója.

Egyes cégek fejlesztési terveikből is ízelítőt nyújtottak. Ilyen volt például az amerikai *F–20* típusú vadászrepülőgép, melynek kiállításra szánt példánya útban Párizs felé lezuhant, ezért csak modellként, illetve filmen került bemutatásra. DARPA–NASA–USAF kooperációban fejlesztették ki a Grumman cég *X–29 A* típusú előrenyilazott szárnyú repülőgépét. Ide tartozik a Sikorsky cég *SX–76* típusjelű helikoptere, melynek vázszerkezete és borítása fémmentes kompozit anyagból készül, ezért a hagyományos rádiólokátorokkal nehezebben lehet felderíteni.

Dr. Gráfik János
mérnök alezredes

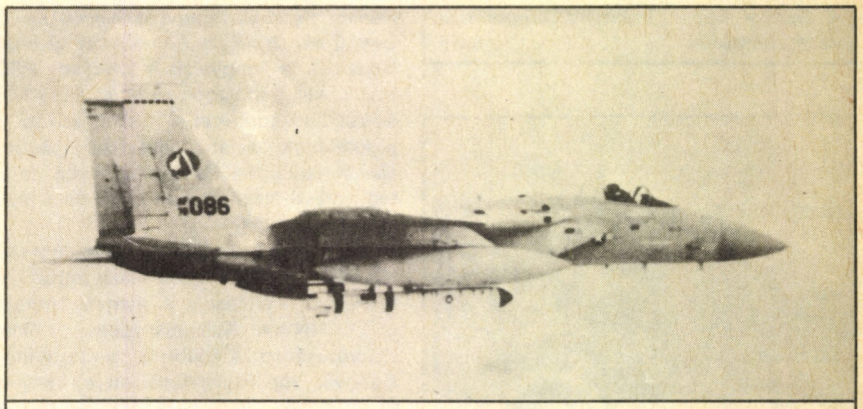
Amerikai műholdelhárító programok

Az Egyesült Államokban már az 1950-es évek végétől készültek a katonai űrtevékenységre. Az űrhadviselés egy részét képezi a műholdelhárítás is, melyet többféleképpen lehet végrehajtani: egyik módszer az, amikor a földi bázisú rendszer segítségével végzik, a másik pedig az, amikor olyan űrben repülő elfogó–megsemmisítő berendezéseket alkalmaznak, melyek Föld körüli pályáról működnek. A műhold elleni *ASAT* (*A*nti-*Sat*ellite) első kísérletet 1959. október 19-én hajtották végre, amikor egy *B–47* típusú repülőgépről indított rakétával sikeresen megsemmisítették a Földtől 253 km távolságban lévő *Explorer–6* műholdat.

Az 1960-as évek elején kezdték meg egy olyan űrbázisú ballisztikus rakétaelhárító rendszer kifejlesztését, melyet úgy akartak létrehozni, hogy az képes legyen az űrben lévő objektumok felderítésére és megsemmisítésére. Azonban a kísérletek során a hozzáfűzött remények nem váltak be, ezért a *BAMBI*- (*Ba*llistic *M*issile *B*ooster *I*nterceptor) programot az 1960-as évek közepén elvetették. A legkorábbi kísérletek közé tartozott a *706 számú program* keretében végzett *SAINT*- (*Sa*tellite *In*spection *T*echnique – műholdakat ellenőrző rendszer) terv. Ennek az volt a lényege, hogy kidolgozzák, miként lehet indítani és irányítani egy elfogóberendezést az űrbeli célpontja felé, mivel ez legalább olyan fontos, mint a megsemmisítés.

Fejlődött a műhold elleni rendszerek tervezése is. Az elképzelésük szerint a *SAINT*-műholdakat *Atlas–Agena–B* hordozórakétával állították volna pályára. A segédhajtóművel felszerelt manőverképes műhold alkalmas lett volna arra, hogy az ellenfél műholdjait 15–30 m-re megközelítse, megfigyelje és ellenőrizze. A fejlesztést 1966-ban hagyták abba. A továbbiakban két újabb *ASAT*-rendszer létrehozását kezdték meg.

Az *505-ös program* a *Nike–Zeus* elleni rakéták korszerűsített változatait építette be a rendszerbe. 1963 és 1967 között a Csendes-óceánon lévő Kwajalein korallzátonyon elhelyezett rakétákkal több kísérletet hajtottak végre. A *437-es program* keretében egy olyan rendszert fejlesztettek ki a *Thor* rakéta alkalmazásával, melynek segítségével meg lehet semmisíteni egy viszonylag alacsony orbitális pályán mozgó műholdat. 1963-ban ezt a műveletet kipróbálták, egy Thor típusú rakétát indítottak – a Jonhston-szigetről – mely teljesen megközelített egy orbitális pályán lévő amerikai műholdat. A *922 számú program* keretében pedig négy olyan rakétát készítettek, melyeket arra terveztek, hogy egy robbanófejet robbantsanak fel a céltárgyat képező műhold közelében, és ezáltal semmisítsék meg azt.



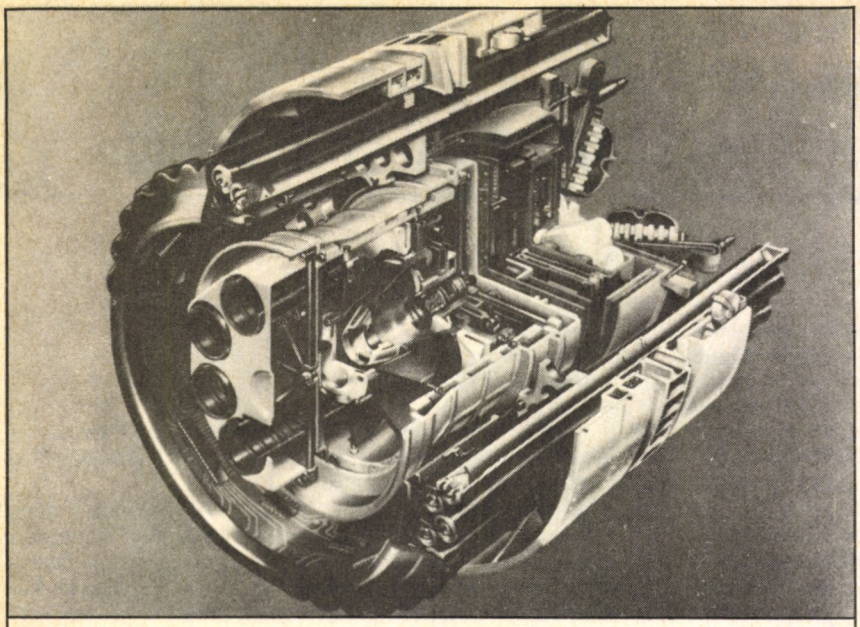
1. *Az amerikai* F–15 *vadászgép az ASAT prototípusával*

Az amerikai légierőnél 1975-ben hoztak létre egy csoportot, melynek az volt a feladata, hogy az űrben lévő műholdak megsemmisítésére szolgáló különböző eljárásokat tanulmányozza. Ezekben az években a robbantóeljárás alkalmazása látszott a leginkább eredményesnek. Az elfogadott koncepció szerint egy olyan, a Földről irányított berendezés kifejlesztését tervezték, amely rakétahajtás segítségével az atmoszférán keresztül az űrbe, egészen a célpontig repül, ahonnan egy robbanófejet közvetlenül a műholdba lő és így semmisíti meg. A Nemzetbiztonsági Tanács már 1978-ban írásban rögzítette, hogy az amerikai űrvédelmi program foglaljon magába egy integrált támadásjelző, figyelmeztető, ellenőrző és az előre nem látott eseményekre való azonnali reagáló rendszer kifejlesztését, mely hatékonyan értékel és reagálhat az amerikai űrrendszert fenyegető veszedelmekre. 1978-ban az amerikai légierő repülés-ellenőrző központja a kaliforniai Edwards támaszpontján e direktívának megfelelően állított össze egy vizsgálati programot. Ugyanakkor a Vought Corporation vállalatot megbízták egy ballisztikus rakétaelhárító berendezés kifejlesztésével, melyet azonban a későbbiekben nem folytattak. A Vought cég által gyártott fegyvert egy *Minuteman–3* jelű interkontinentális ballisztikus rakétával lehetett indítani, melyet egy föld alatti silóban helyeztek el, de lehetett indítani nagy magasságban szálló repülőgépről is. Ez utóbbi megoldást tartották jobbnak, ezért tervet készítettek a *McDonnel Douglas F–15 Eagle* típusú repülőgép felhasználására.

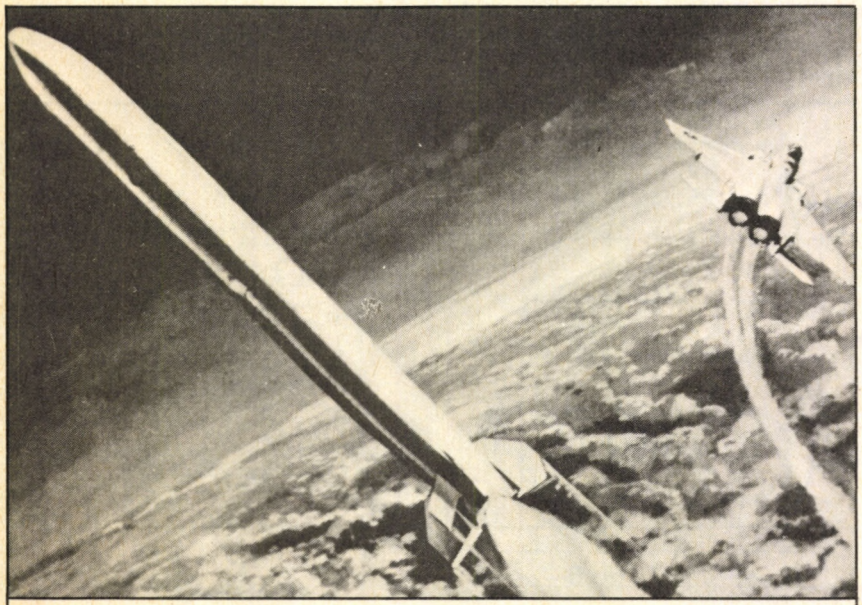
Az *F–15* típusú repülőgép alkalmazása mellett mozgékonysága és olcsósága miatt, valamint azért döntöttek, mert így könnyebb volt megoldani a műhold elleni rakéta indítását, mint ha egy komplex interkontinentális ballisztikus rakétarendszerhez kapcsolják.

Az *F–15*-ös repülőgépről indított rakétákkal 1984 és 1985-ben három sikeres kísérletet hajtottak végre. Úgy tervezik, hogy a kétfokozatú *AMALS*-rakétákat ugyancsak az *F–15*-ösről indítják a világűrben lévő célpontjaik felé. A Vought cég által gyártott *ASAT* berendezés kétfokozatú, szilárd hajtóanyagú rakéta, melyek

2. *Az* ASAT *második próbája 1984. december 14-én*



3. *Az* ASAT*-rakéta robbanófeje*



4. *Az ASAT-rakéta indítása után (rajz–MTI)*

átmérője 55,9 cm, tömege pedig 1270 kg. Első fokozatként egy módosított Thiokol hajtóművet (a SRAM-rakétából), második fokozatnak pedig az *Altair–3* hajtóművét alkalmazzák (ez utóbbi azonos a *Scout* hordozórakéta negyedik fokozatával).

Az *F–15*-ös vadászgép alá kapcsolt ASAT-rakéta 5,15 m hosszú és állandóan bevethető, mivel riadó esetén a vadászgép azonnal felszáll, s saját fedélzeti számítógép emelkedés közben programozza be a rakéta vezérművét.

A vadászgép felveszi a cél műhold pályasíkját, ez a legnagyobb előnye, mert rakéta esetében rendkívül sok hajtóanyagot emészt fel ez a manőver. Saját számítógépe, amely a cél adatait repülés közben is kapja, meghatározza az elfogási pontot és az ahhoz szükséges röppályát. Ezután a pilóta meredek emelkedésbe kezd, s kb. 25 ezer m magasan, a műhold haladási síkjában a számítógép vezérlésével kioldja a rakétát. Ez saját vezérművével emelkedik tovább, s infravörös keresőfeje a hideg világűr hátteréből kiválasztja a viszonylag melegebb műholdat, s ettől kezdve találkozási röppályát hoz létre.

A céltól 2–3 km-re a fejrész egymás után 24 db kis keményfémes, tömör szórólőszert vet ki, amelyből egyetlen egy is képes a cél műholdat teljesen átütni, és egyszerűen a nagy ütközési energia révén működőképtelenné teszi.

Amennyiben szembelövésről van szó, a műhold 8 km/s sebessége a rakéta 5 km/s saját sebessége összegződik, s a becsapódás energiája szétzúzza a legerősebb műholdakat is.

A fentiekben ismertetett kozmikus elhárítórendszerek még csak a kezdetének tűnnek azoknak a programoknak, melyeknek a feladata a műholdas hadviselés továbbfejlesztése. Ezek közé a tervek közé tartozik az *AMGLS* háromfokozatú rakéta továbbfejlesztése – mely a hordozórakéta segítségével több ezer km távolságban, esetleg 36 000 km-es magasságú stacionárius pályán lévő űrcélpontot is meg tud semmisíteni.

A nemrég kipróbált HOE (*H*oming *O*verlay *E*xperiment) rendszer bár rakétaelhárító feladatra készült, szintén szóba jöhet műholdak elhárítására, mivel hatótávolsága eléri a 2500 km-t. (Lásd: Haditechnika 1984/4. sz. p. 38)

Bombay László
mérnök őrnagy

Irodalom:
Antisatellite Weapons;
Scientific American 1984/6 sz.
David Baker: The Shape of Wars to Come; *Patrick Stephens Ltd; Cambridge, 1981.*
James W. Canan: War in the Space *Harper and Row; New York, 1982.*

A Magyar Honvédelmi Szövetség havi folyóirata a

REPÜLÉS – EJTŐERNYŐZÉS

Éves előfizetési díj: 96 Ft

Tatra OA vz. 30 páncélautó Magyarországon

A koprivnicei Tatra autógyár 1926-tól fejlesztette a csehszlovák hadsereg számára egy 6x6 kerékképletű terepjáró páncélkocsi prototípusát. Kemény próbák után a csehszlovák hadsereg rendszeresítette *OA vz. 30* típusjellel. A *Tatra T–72* terepjáró gépkocsi alváza alapul szolgált a „golyóbiztos" gumiabroncsokkal és egyszerű páncélkarosszériával. Az új kocsi ára csak a harmada volt az 1927-ben rendszeresített Skoda *OA vz. 27* típusú páncélkocsiénak.

Az első széria (8 kocsi) csak 1934-ben készült el, ezután a csehszlovák hadsereg még 43 darabot rendelt. A legyártott 51 db *OA vz. 30* az előzetes tervek ellenére (14,5 mm géppuska) két 7,9 mm *Vz. 26* géppuskával volt ellátva. A páncélzat legnagyobb vastagsága 12 mm volt.

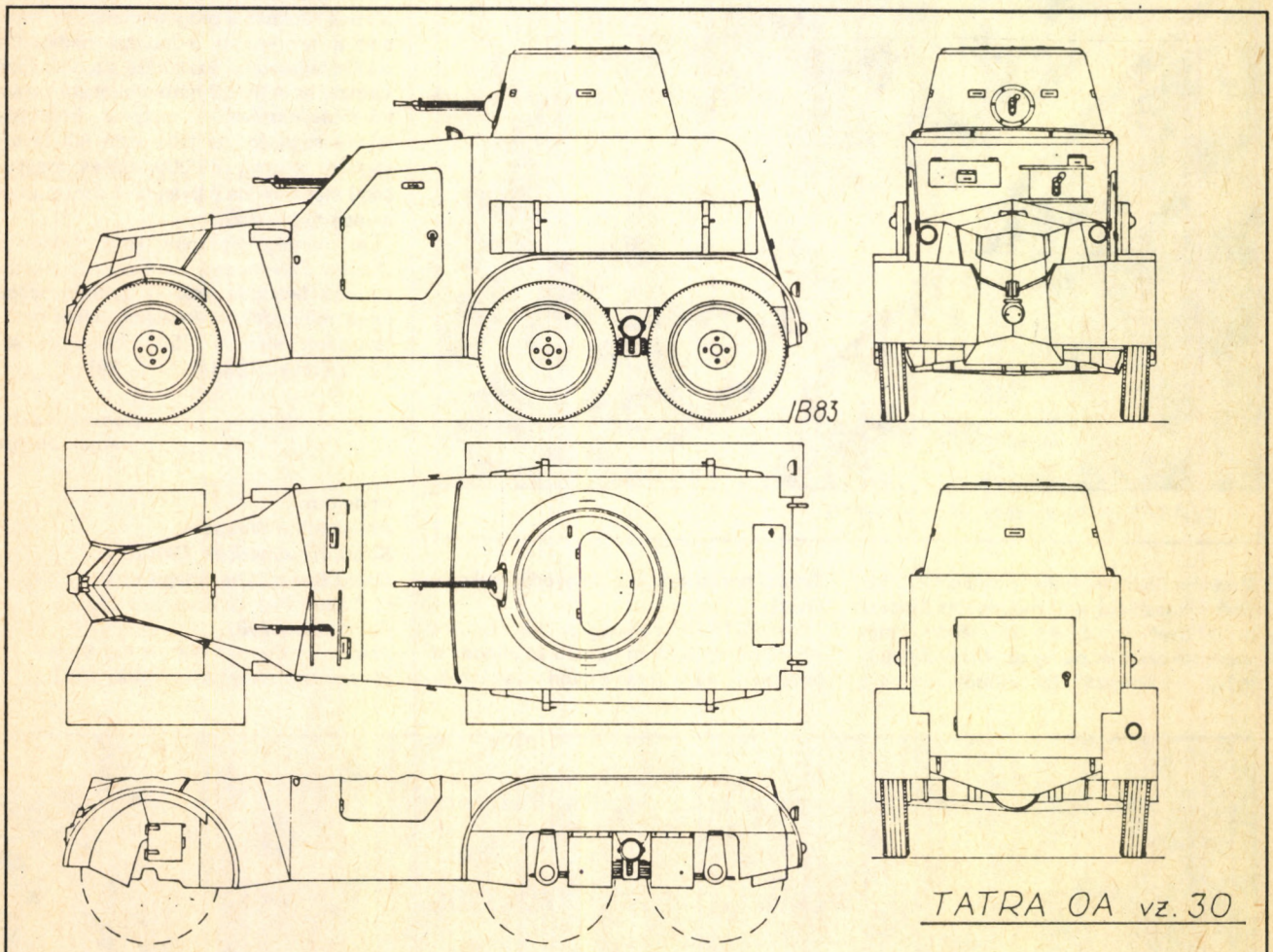
Keret nélküli, középcsöves, lengőtengelyes (Tatra-szabadalom) alváza volt. A hajtóműve négyhengeres, léghűtéses, fekvő típusú Otto-motor volt, 22 kW teljesítménnyel (2650-es fordulatszámnál).

Furat 80 mm,
Löket 95 mm,
Űrtartalom 1910 cm³.

A kocsi két benzintartályában 50, illetve 5 liter üzemanyag fért el. A sebességváltója 4+1 fokozatú volt, felezőművel ellátva.

A páncélozott *Tatrá*-k 1939-ig a felderítőszázadoknál álltak szolgálatban, 1938 őszén bevetették őket a Szudétavidéki felkelés leverésére, és 1939 telén Kárpátalján is szolgáltak. Csehszlovákia megszállása után 20 az új Szlovák Köztársaság hadseregében szolgált, 30 a német Wehrmachtban, 1 kocsi pedig a magyar honvédségben.

A magyar–csehszlovák ellentétek miatt Kárpátalján megerősítették az ottani csehszlovák egységeket. Két harckocsi- és egy páncélgépkocsi-század érkezett ide 1938 novemberében, megerősíteni a 12. hadosztályt. Az 1939 márciusáig tartó



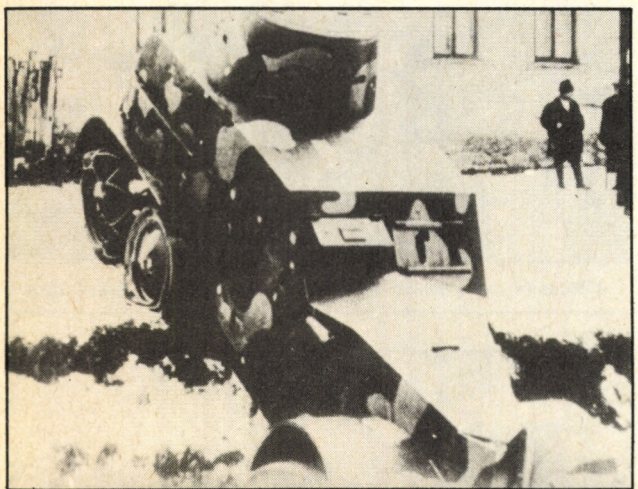
A Tátra OA vz . 30 páncélautó négy nézeti rajza.

relatív nyugalmat ezen a szakaszon megzavarta azonban az ún. „munkácsi incidens", 1939. január 6-án. A határ két oldalán álló erők egymásra lőttek, az incidens elfajult, és a magyar honvédcsapatok átlépték a demarkációs vonalat. Ez csehszlovák ellentámadáshoz vezetett, amelyben két gyalogszázad, tüzérség és 3 páncélautó fedezete alatt vett részt.

A három páncélautó a két gyalogosszázaddal (a 36. gyalogezredből) átlépte Rozvegovnál a demarkációs vonalat. A páncélkocsik géppuskái lőtték a rozvegovi iskolát, ahonnan a magyar géppuskák tüzeltek. Ezt az ellenállást sikerült leküzdeni, így a kocsik továbbhaladhattak az úton a hídhoz, amely után már Munkács volt. A parancsnoki kocsi mellett kézigránátköteg robbant, a parancsnok kisebb agyrázkódást kapott, a kocsi megállt. Közben az élen járó *Tatra* befordult az Ungvárhoz vezető útra, és a harmadik páncélkocsi (13.326 számú, az első nyolcdarabos szériából) egyenesen a hídhoz tartott.

Munkácsról a hídon át két magyar gyalogosszakasz lendült támadásba. A túl előre törő *Tatra* kénytelen volt meghátrálni. Megpróbált az eljegesedett úton megfordulni, de az első kerekek besiklottak a mély árokba.

Helyszín a másik oldalról, a kocsi már magyar kézben van



A munkácsi híd előtt árokba csúszott OA. vz. 30

A még eredeti, 13.326 számot viselő páncélautó Munkácson

A HTI által kipróbált, már A–955 számot viselő páncélautó

A vezetőnek nem sikerült önerővel kijutni az útra, és a magyar rajvonalak nagyon közel voltak. A *Tatra* legénysége veszteség nélkül, a hátsó ajtón elhagyta a kocsit, így ez a honvédség kezébe jutott.

A 13.326 számú *Tatra OA vz. 30* a HTI-ben A–955 ideiglenes számot kapott, és *72/30 LE páncélgépkocsi* típusjelöléssel átvizsgálták, és a füleki (Filákovo) gyakorlótéren kipróbálták. P–18 végleges honvédségi számmal az egyik felderítő zászlóaljnál teljesített szolgálatot 1941-ig, további sorsa ismeretlen.

További adatok:
Teljes hosszúság 4020 mm,
Szélesség 1520 mm,
Magasság 2020 mm,
Tömeg 3,6 t,
Személyzet 3 fő,
Max. sebesség 60 km/h,
Hatótávolság 250 km.

Bajtos Iván

A magyar királyi rendőrség páncélgépkocsijai

1919-ben az antant segítségével hatalomra került Horthy-kormányzat legelső intézkedései az erős rendőri és csendőri karhatalom újjászervezésével voltak kapcsolatosak. Ezekkel kívánta a belső helyzet stabilizálását elérni és a munkásosztály esetleges megmozdulásait letörni.

Magyarországon az 1920-as évben két páncélgépkocsi volt. Ezek eredetileg a nyugat-magyarországi Prónay-különítményhez tartoztak. Hogy az antant ellenőrző bizottsága le ne foglalja ezeket, a rendőrségi szolgálat igényt tartott rá. Nem sokáig voltak a rendőrség szolgálatában, mert elhasználtságuk és alkatrészhiány miatt valószínűleg 1924-ben leszerelték őket. Ismert adataik *Büssing–Fross Panzerkraftwagen* típus, a braunschweigi Büssing cég gyártotta 1915-ben. Hajtóműve 6 hengeres 90 LE-s (66,24 kW), négykerék-meghajtású, sebességváltója 5 előre-, 5 hátramenet fokozatú, fegyverzete 3 db 08. M 7,9 mm-es Maxim géppuska. Páncélzata: 7 mm-es. Becsült adatai: tömege 7,5 tonna, hossza: 6,9 méter, magassága: 3,5 méter, szélessége: 2,3 méter, sebessége: 40 km/óra volt.

A Caterpilar *járművel folytatott kísérlet terepen*

A Büssing *páncélautó 1919. novemberében az Eskü úton*

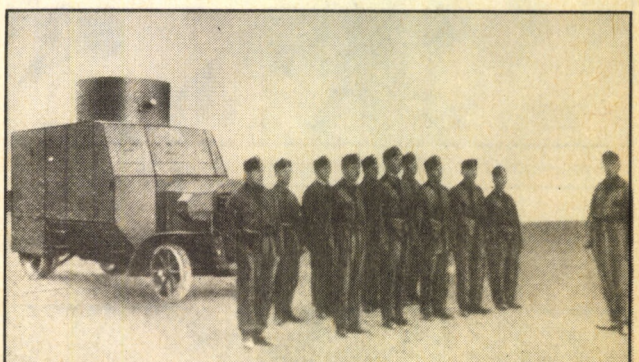
A Rába VP páncélgépkocsi

Hazánkban az első rendőrségi célokra gyártott páncélgépkocsi a *Magyar Waggon és Gépgyár győri* (Rába) üzemében készült a húszas évek közepén.

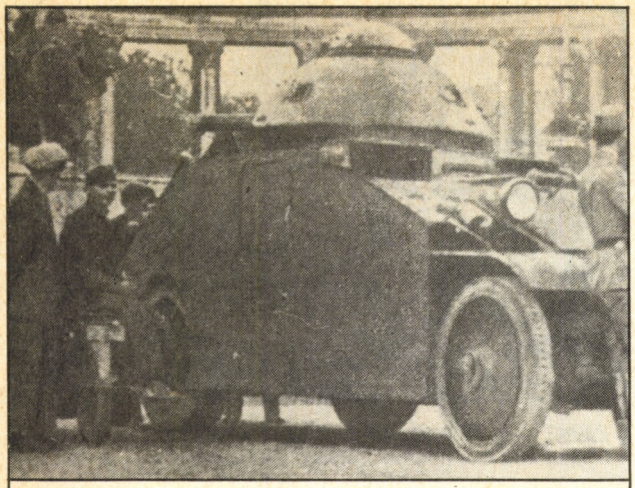
E páncélgépkocsi műszaki paramétereit még az antant ellenőrző bizottsága határozta meg.

Korlátozták terepjáró képességét, gyenge hajtóművet engedélyeztek, hogy teljesítménye ne érje el a kisantant államok harci járműveinek teljesítményét. Háromtonnás tehergépkocsi *V* rendszerű alvázára épült a páncélszekrény, melynek felépítése a gyártás egyszerűsítése miatt szegletes, sík idomú lett. A páncélszekrény mindkét oldalán 2–2 ajtó szolgálta a be- és kiszállást, ablakai lezárhatók voltak, néző- és figyelőréseinek száma: 12 volt. A teljes körben elforgatható páncéltoronynak 1 géppuskát befogadó lőrése és 3 lezárható nézőrése volt. Két géppuskája volt, egyik a toronyban a másik pedig tartalékban a hátsó bal oldali ajtó mellett.

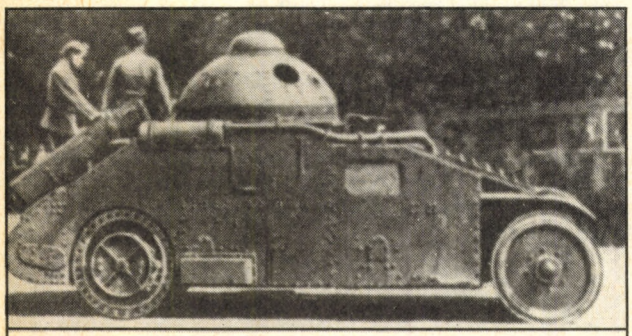
A géppuskák töltényén kívül még 24 db kézigránát tartozott a harci javadalmazáshoz. A páncélgépkocsit két vezetőüléssel látták el, így fordulás nélkül tudott előre-hátra menni. Sebességváltója 4 előre-, 4 hátramenet fokozatú. Elöl-hátul 2–2 db fényszórója volt. Hátsó kerék meghajtása lánckerékkel történt. A páncélgépkocsi személyzete 12 főből állt, az átlagos páncélgépkocsik 4 fős létszámával szemben. Személyzete: (egykorú megnevezéssel) parancsnok (tiszt), parancsnok helyettes (altiszt) elölvezető, elölkísérő, 2 fő toronygéppuska-irányzó, második géppuska irányzója, második géppuska kezelője, hátulvezető, hátulvezető-kísérő, jelentő-futó, összekötő (figyelő). A páncélgépkocsi a rendőrségi feladatokon kívül a hadsereg páncéloskiképzését is szolgálta, természetesen rejtve az antant ellenőrzési bizottsága elől.



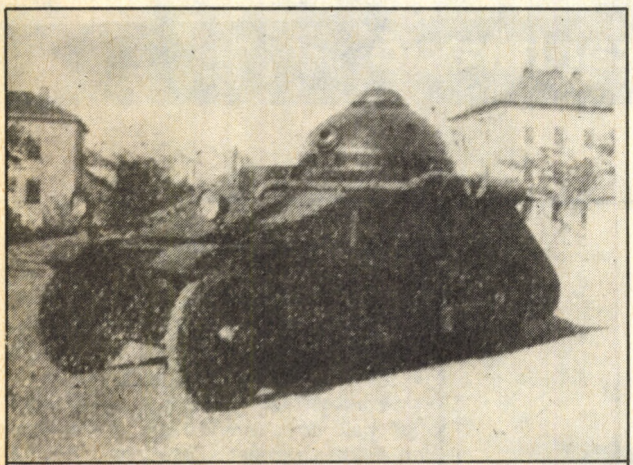
A Rába VP *rendőrségi páncélgépkocsi és személyzete 1926- ban*



A Vickers *jármű 1930-ban a Millenniumi emlékműnél*



Ugyanaz a Vickers *1930-ban az Aréna úton*



A Vickers *jármű 1930 után az egyik laktanya udvarán*

A Vickers páncélgépkocsi

A páncélgépkocsi típus Nagy-Britanniában 1927-ig volt rendszerben. 1927 után kiárusították, mert korszerűbb típus került helyette hadrendbe. A magyar királyi rendőrség 2 db vásárlására kapott engedélyt 1928 végén. Ez a páncélgépkocsi a Vickers–Armstrong cég gyártmánya, tervezője pedig Crossley Mickey az úszó harckocsi feltalálója volt. (Valódi nevén Keresztényi Miklós külföldre távozott magyar mérnök.) A vásárolt Vickersek lényeges átalakítással érkeztek Magyarországra. Az eredeti 7,7 mm-es Vickers géppuskákat leszerelték, a hűtőrendszert jobb oldalon, a kipufogódobokat pedig felül helyezték el, az eredeti konstrukciótól eltérő módon. Továbbá erősen korlátozták a terepjáró képességét.

Jellegzetessége a kupola alakú géppuskatorony, melynek 4 kilövőnyílása van. A forgótorony félgömb alakú, rátétje felül 2 negyedgömbből állt, melyek a vízszintes sarokcsuklók körül szétnyithatók, ezáltal a torony tetején nyílás keletkezik, amelyen a megfigyelő kitekinthet, mert a szétnyitott páncélhéj a fejét megvédi. A *Vickers* előnyei a *Rába VP*-vel szemben: kedvezőbb alak, kevesebb személyzet, kisebb üzemanyag-fogyasztás, nagyobb sebesség, nagyobb hatótávolság. 1929. március közepétől május elsejéig a karhatalom jelentős rendőri és csendőri erőket összpontosított Budapesten a proletárdiktatúra 10 éves évfordulója miatt.

Ennek során történt a következő eset: 1929. március végén Óbudán a Bécsi út 69. szám alatti Ujlaki mozira kitűzték a nemzetközi munkásosztály vörös zászlaját. A telefonon értesített páncélososztály-parancsnokság áprilisi tréfának vehette, de erős késéssel érkezett egy *Vickers* a mozihoz. A zászlót érkezése előtt már bevonták, így rövid cirkálás után távozott. Az 1930-as városligeti nagy tüntetésnél szintén részt vettek a *Vickers*ek. A millenniumi emlékműnél és az Aréna úton (ma: Dózsa György út) álltak készenlétben. A *Vickers*eket később gyártási és utánpótlási szempontból hazai páncélgépkocsival váltották fel.

A Csaba páncélgépkocsi

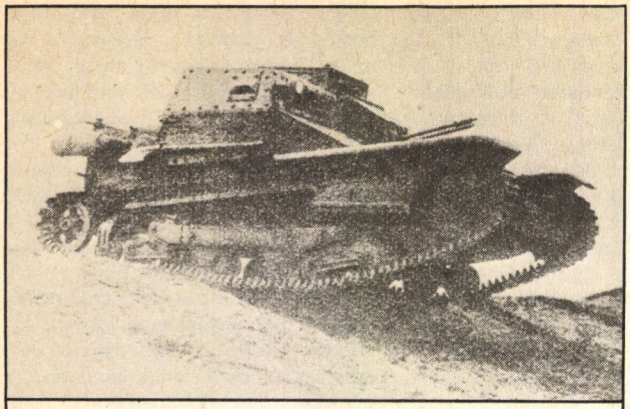
Az 1941-es Szovjetunió elleni hadjáratban a gyorshadtest kötelékében harcoló *Csaba* páncélgépkocsik védettsége a szovjet páncéltörő fegyverekkel szemben nem volt megfelelő. Az 1943-as doni katasztrófa után a Kállay-kormány megerősítette a belső karhatalmat, hogy mind a baloldali, mind a jobb-

táblázat

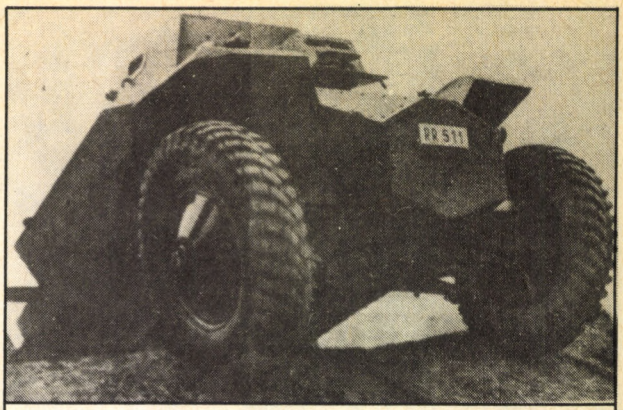
Rendőrségi páncélgépkocsi-adatok

	Rába VP	Vickers	Csaba
Rendszeresítése	1926	1929	1943
Darabszám	8	2	2
Tömege (kg)	7000	4850	5950
Hossza (m)	5,95	5,02	4,52
Szélessége (m)	1,94	1,87	2,10
Magassága (m)	3,03	2,58	2,27
Motor hengerszáma	4	4	8
Motor teljesítménye (LE)	35	50	87
Hűtése	víz	víz	víz
Üzemanyag (liter)	2×120	93	135
Hatótáv (km)	120	192	150
Páncélzat (mm)	8	8	7–13
Fegyverzet	2 db géppuska	1 db géppuska	1 db géppuska
Lőszer (db)	2×5000	3500	3000
Sebesség (maximális)	30 km/h	60 km/h	65 km/h
Sebesség (átlagos)	20 km/h	32 km/h	40 km/h
Személyzet (fő)	12	4	4

Megjegyzés a fegyverzethez: A *Rába VP* és a *Vickers* géppuskái 7/12 M *Schwarzlose* rendszerűek. A *Csaba* géppuskája 34/37 M *Gebauer* rendszerű. Mindegyik géppuska a 8 mm-es Mannlicher peremes töltényt tüzelt. (A mértékegységek a korabeli érvényes rendszer szerint vannak megadva.)



Az Ansaldo 33M. *rendőrségi szolgálatban 1942-ben*



Rendőrségi Csaba *páncélgépkocsi 1943-ban*

oldali mozgalmakat féken tarthassa. Az államrendőrséget egy páncélososztály-parancsnoksággal megerősítette. Ez egy tiszt parancsnoksága alatt álló *Csaba* páncélgépkocsi-rajból, egy tiszt parancsnoksága alatt álló *Ansaldo* kisharckocsi-rajból és egy különleges rohamosztagból állt. A *Csaba* páncélgépkocsik rövid ideig álltak rendőrségi szolgálatban. Az 1944 októberében német segítséggel uralomra került Szálasi-kormány totális mozgósítása minden fegyvert és felszerelést egy kézbe összpontosított. A Böszörményi úti csendőrlaktanyában 1945 február 5-én a szovjet egységek egy *Csaba* páncélgépkocsit és egy *Fiat–Absaldo* kis harckocsit zsákmányoltak.

Ezek rendőrségi feladatot láttak el 1944 decemberéig. A körülzárás előtt a csendőrök Nyugatra távoztak és itthagyták őket. A budai harcokban nem vettek részt.

Forrásmunkák

Militarwissenschaftliche und Technische Mitteilungen. Wien, 1927–28.

Vasárnapi Újság 1943-as évfolyam.

Fritz Heigl: Taschenbuch der Tanks. München, 1930. és 1935. évf.

Pongrácz József: Páncéljárművek 1936.

Royal Armoured Corps Tank Museum: Armoured Cars 1900-to, 1963.

Tájékoztató a korszerű hadseregek páncéljárműves csapatainak alkalmazásáról. – Páncélgépkocsik, Budapest, 1927.

B. T. White: Tanks and other armoured fighting vehicles 1900-to, 1918.

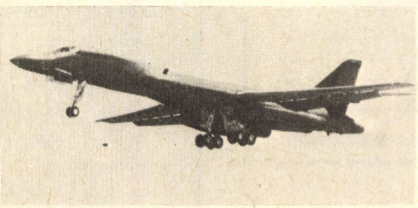
Horváth János

haditechnikai híradó

Partraszállító deszanthajó

A képen látható IVAN ROGOV szovjet partraszállító hajó egy új sorozat első tagja. A korábbinál nagyobb hajó légvédelmi lövegekkel és légvédelmi rakétaindítókkal is el van látva. Az első fedélzeten és a taton is van helikopter-leszállóhely, így a szállítmány egy részét innen szállíthatják el.

(NATO's Sixteen Nations)



B–1B bombázógép átadása

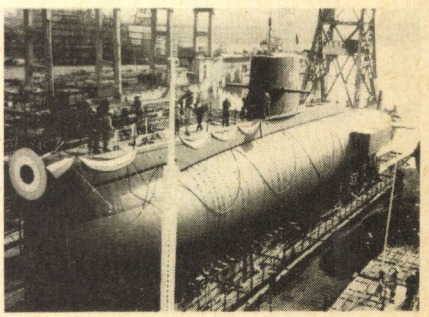
Az amerikai légihaderő átvette a 2. számú *B–1B* bombázógépet, amely képünkön az edwardsi bázisra érkezik. Az év végén egy Texasban lévő repülőezred hadrendbe állítja az első példányokat.

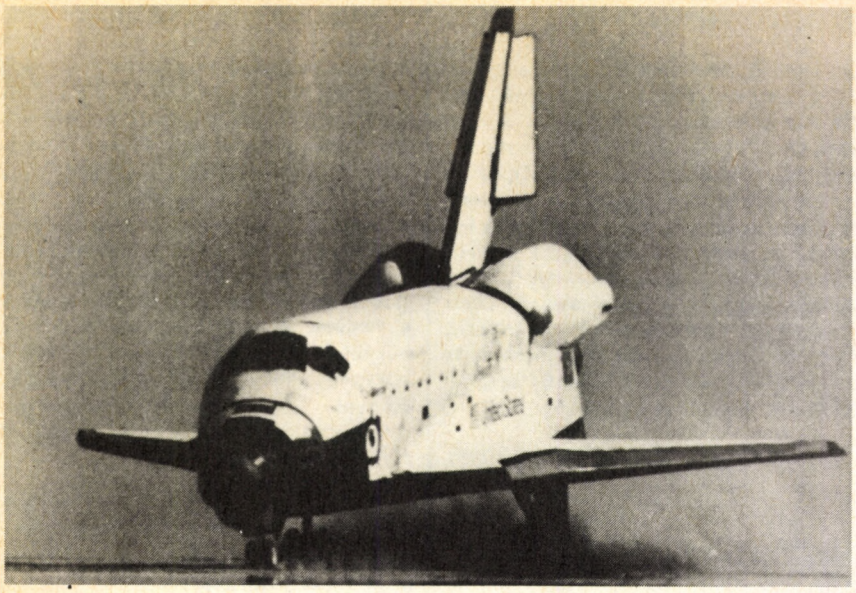
(Flight International)

Olasz tengeralattjáró

Az olasz haditengerészet folytatja egy korszerű dízel-elektromotoros, viszonylag kis tengeralattjáró-sorozat építését. Képünk a SAURO osztály egy újabb tagjának vízre bocsátását ábrázolja. A tengeralattjáró hajó egycsavaros típus, a szögletes orr-részben a szonar berendezést helyezték el, s alatta 6 db torpedóindítót.

(NATO's Sixteen Nations)





STS–17 űrrepülése

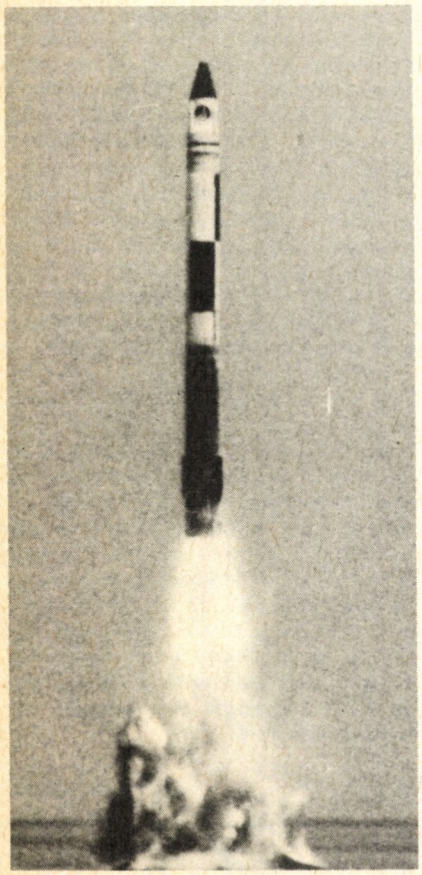
1985. május 6-án, 7 napos űrrepülés után, a kaliforniai Edwards légi támaszpont sivatagi futópályájára szállt le a *Challenger* űrrepülőgép, az STS–17 út végén. A 7 főnyi legénység a *Spacelab–3* űrállomás belsejében 15 féle kísérleti programot hajtott végre, pályára küldött egy kis műholdat, és élettani kísérleteket folytatott 2 majommal és 24 patkánnyal.

(MTI)

F–6-os kínai vadászbombázó

A kínai légi haderő már 5 éve alkalmazza az F–6B jelű vadászbombázót, amely a földi csapatok támogatására szolgál. A gép a régi *MiG–19* áttervezése új orral és pilótakabinnal, ill. oldalsó beömlőnyílásokkal. A sárkány kissé nagyobb, mint az eredeti *MiG–19F* gépé, amelynek kínai változata F–6A volt. A gép öt felfüggesztési ponton szállíthat bombákat.

(Interavia)



Kísérleti rakéta

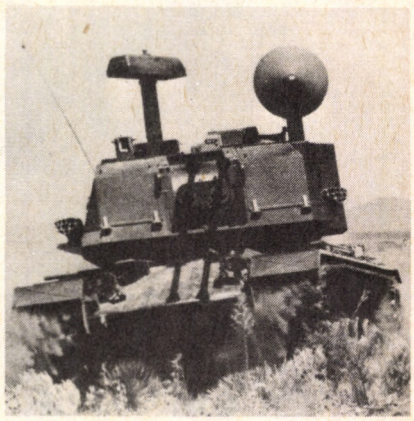
Az amerikai Starstruch Inc. nevű magán űrkutató vállalat kísérleteket folytat az egyedi fejlesztésű *Dolphin* rakétával. Az 1984. augusztus 3-i kísérlet során az egyfokozatú, folyékony hajtóanyagú típust hajón szerelték össze, majd függőlegesen vízbe engedve, úgy gyújtották be, hogy $^2/_3$ része víz alatt volt. A próba részben sikeres volt, de a fejlesztés a nagy költségek miatt lassan halad. A hajtómű kialakítása egyedi a tömítések és a víz alatti begyújtás igényei miatt.

(Aviation Week and Space Technology)

Nem rendszeresítik a DIVAD gépágyút

A Pentagon döntése szerint az 1981 óta fejlesztett Sgt. York nevű **DIVAD** (*Di*vision *Air D*efense) önjáró légvédelmi gépágyúrendszert nem rendszeresítik, mert nem teljesíti a megkívánt paramétereket. Az M–48A5 harckocsialvázra telepített 2×40 mm-es L/70 Bofors gépágyúk hatásos lőtávolsága 4 km, amelyet a jelenlegi viszonyok között nem tartanak elegendőnek. A meglévő 11 db kész és 65 db épülő járművet más célra használják fel.

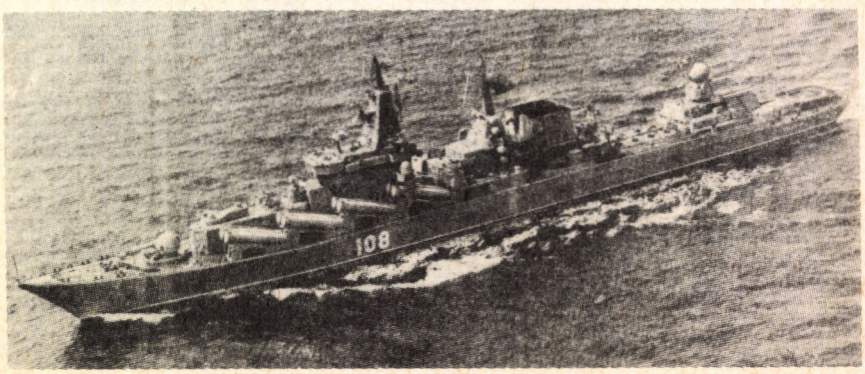
(Aviation Week and Space Technology)

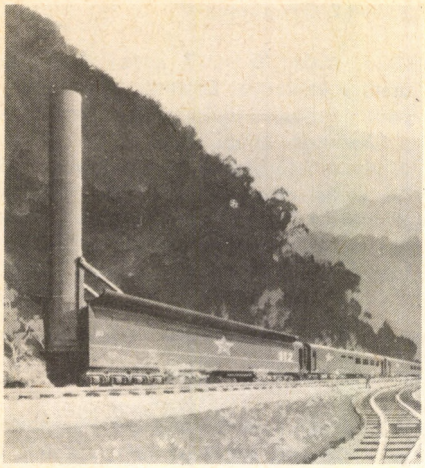


Szovjet cirkáló

A szovjet Fekete-tengeri Flotta egyik új hajóegysége a SZLÁVA nevű rakétás cirkáló, amely 1984-ben a földközi-tengeri egységek között volt látható. A gázturbinás meghajtású, 10 000 t-nál nagyobb vízkiszorítású cirkáló 2x8 db víz–víz osztályú rakétaindítóval, két univerzális löveggel, hátsó részén pedig légvédelmi rakétaindítókkal van ellátva.

(Krasznaja Zvezda)

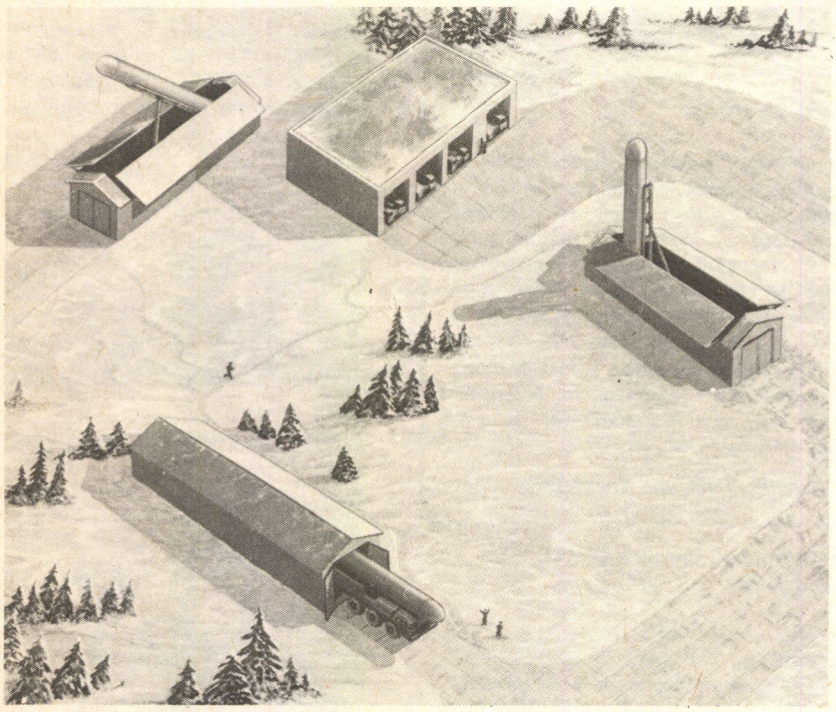


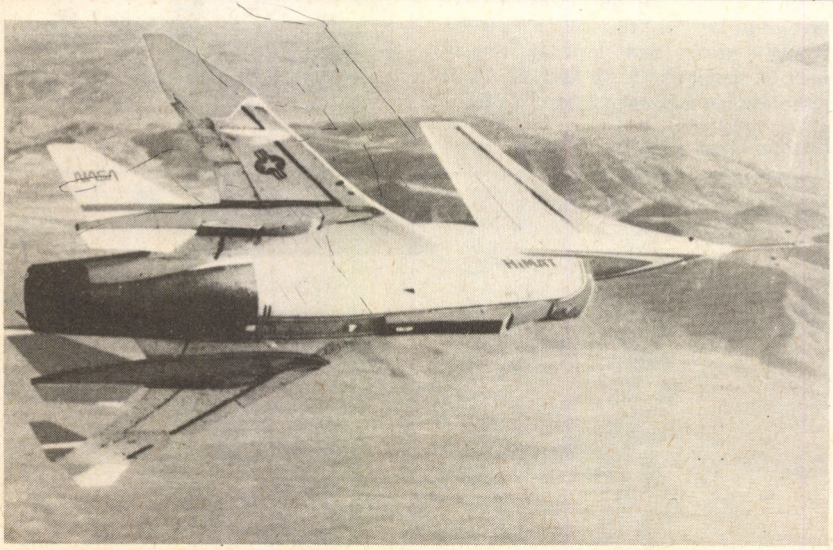


Szovjet rakétatípusok

Az 1985-ös amerikai katonai irodalomban kétféle szovjet rakétát ismertetnek, melyeknek csak rajzos ábráját közlik. A felső kép az SS–X–24 kódjelű új interkontinentális ballisztikus rakéta (ICBM), amely vasúti vagonra van felépítve és egy konténeres tubusban tárolják, s abból is indítják. Az alsó kép az SS–X–25 kódjelű könnyű rakéta (ICBM), amely egy 6×6-os nehéz gépjárművön van elhelyezve. Ezzel mozgatható, de a kép szerint egy fedezék nyitható tetején át indítják, szintén saját konténeréből. Az SS–X–24 10, az SS–X–25 egy darab robbanófejet hordoz.

(Soviet Military Power, 1985)





Hőképes éjjellátó készülék

A passzív éjjellátó készülékek a meglevő természetes éjszakai fényt (hold-, csillagfény stb.) erősítik fel, majd a tájról látható képet állítanak elő. Előnye az aktív infra éjjellátó készülékkel szemben, hogy nem kell hozzá infravörös sugárforrás. A megvilágított harctér – világító lövedékek, bombák – vakító hatásának csökkentésére az újabb berendezésekben szűrőrendszereket építettek be, amelyek egyenletes fényerőt nyújtanak. A passzív hőképes megfigyelőkészülékek a testek hőképét vetítik a megfigyelő szeme elé. Előnyük, hogy rossz látási viszonyok esetén az álcázott tárgyak megfigyelésére is alkalmasak.

(Defence)

Az Egyesült Államok hadseregének új aknarakó rendszerei

Az Egyesült Államokban *FASCAM* néven különböző módon alkalmazható új aknákat és aknakiszóró rendszereket fejlesztettek ki. E családba tartoznak: az *ADAPM,* a 155 mm-es tarackból kilőhető élőerő ellen alkalmazott repeszugróakna; a *RAAM* 155 mm-es tarackból kilőhető harckocsi elleni szóróakna; a *GEMSS*-gépkocsival húzott vetőből kiszóródó akna (egy készlet 800 db-ot tartalmaz, és az aknásított terület 1000×60 m); a *MOPMS* konténeres gyalogsági vagy harckocsiakna kis terület zárására; a *MOPMS* továbbfejlesztett változata az *UMIDS,* amelyet gépkocsiról vagy helikopterről telepítenek; a *GATOR* harckocsi- vagy repeszakna, amelyeket bombatartályokban helyeztek el és repülőgépről telepítik; továbbá a *DRAW*-repülőről szórt akna, amely saját érzékelőkkel rendelkezik, s a cél befogása után gyújtja saját lökőtöltetét és rakétaként támad a célra. Ezekkel az eszközökkel és módszerekkel az aknásítási idő töredékére csökkent, a felszedés, a mentesítés nehezebbé vált. Az aknák többsége időtartamra beállítható önmegsemmisítővel rendelkezik, de további eszközök és módszerek fejlesztése is várható.

(Militärtechnik)

HIMAT robotrepülőgép

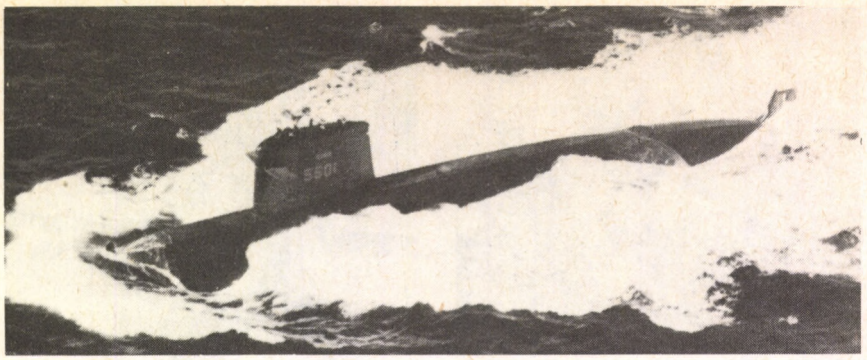
A NASA évek óta folytatott kísérleteket egy távirányított robotrepülőgéppel. A HIMAT gépet egy B–52 bombázógép szárnya alól indították el, majd saját gázturbinájával repült. A mögötte repülő gépről egy pilóta távirányítással vezette, beépített elektrooptikai rendszer segítségével. A különleges szárnyprofilokkal és vezérsíkokkal ellátott gép teljesen műrepülhető, és saját futóművére száll le sivatagi repülőtéren.

(NATO's Sixteen Nations)

Francia vadász-tengeralattjáró

A francia flotta már átvette a RUBIS osztályú nukleáris vadász-tengeralattjáró 3. példányát is. A képen látható S–601 jelű hajó a sorozat első tagja. Az alig 2385/2670 t-s hajó a világ legkisebb nukleáris üzemű vadász-tengeralattjárója. 1988-ig 5 db-ot kell szolgálatba állítani.

(NATO's Sixteen Nations)



Tornado F–2 vadászgép

A brit F–2 ADF vadászgép változatát már rendszeresítették a légierők egységeinél. A kép egy *Concorde* SST utasszállító fedélzetéről készült M 1,2 sebességnél 10 500 m magasságban Man szigete felett. A vadászgép egy ideig kísérte az utasszállítót.

(Aviation Week and Space Technology)

Rádiólokációs állomás léggömbön

A NATO szárazföldi csapatainál 200 francia gyártmányú Rasit típusó rádiólokátor berendezést használnak földi célok felderítésére. A szakirodalmi közlemények alapján ez az eszköz technikai adottságai folytán 26 mozgó személyt 18 km távolságig lenne képes felderíteni. A gyakorlati hatótávolság ennél lényegesen kisebb.

Jelenleg a hatótávolság megnövelésével kísérleteznek oly módon, hogy a rádiólokátort egy Stars típusú léghajóra erősítik fel. A léghajó térfogata 700 m^3, hossza 29 m, átmérője 8 m. A rádiólokátor 750 m magasra történt felemelésével a berendezés hatótávolsága eléri a 38 km-t. A lokátorkezelők egy gépkocsikabinban helyezkednek el. A földi állomás és a léggömbön levő rendszer között száloptikás összeköttetés van.

(Defence and Armament)

Irányított rakétabomba

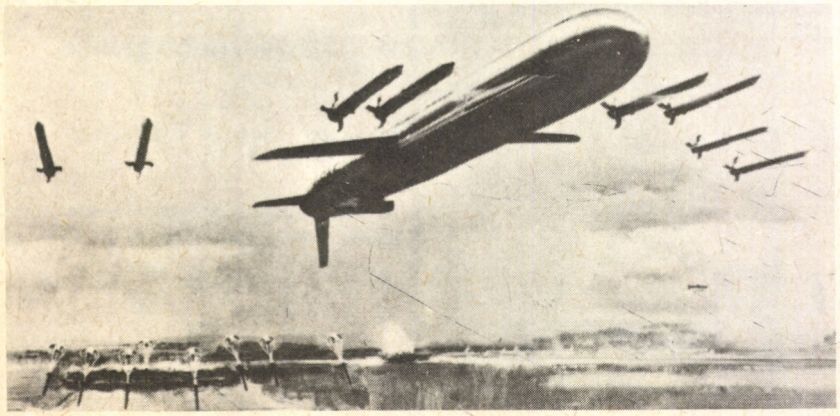
A képen a Paveway típusú, lézerirányítású speciális bomba látható a célteherautóba való becsapódás előtti pillanatban. A lézerirányítású, reaktív meghajtású bombának már a harmadik változatát gyártják sorozatban.

(NATO's Sixteen Nations)

Tengeri harci helikopter

A brit *Sea King Mk. 45.* helikoptereket eddig szállításra és tengeri mentésre használták. A modernizálás folyamán francia *AM–39* levegő-víz rakétákkal és ehhez szükséges tűzvezető berendezésekkel látták el. A képen látható indítás egy 12 km-re levő célra történik. Az NSZK haditengerészet saját helikoptereit *Sea Skua* rakétákkal tervezi felszerelni.

(Defence)



Tomahawk szubmuníciós töltete

A Tomahawk robotrepülőgép egyik harcászati változata repülőterek elleni szórófejes robbanótöltetet kap. Az 50 m magasan repülő test oldalirányban kétszer 4–4 db betonrobbantó töltetet vet ki, amelyek ejtőernyős fékezéssel jutnak megfelelő pozícióba, majd a betonba befúródva felrobbannak. A szállítótérben 16, 24 vagy 32 db résztöltet helyezhető el.

(Aviation Week and Space Technology)

Falbontó berendezés

A svéd Berema AB vállalat 26 kg-os tömegű falbontógépe univerzális használatú berendezés. A hadseregben, a műszaki csapatoknál, illetve a polgári védelem műszaki-mentő szolgálatánál egyaránt alkalmazható. Az 1,5 l tüzelőanyaggal a léghűtéses, kétütemű benzinmotoros készülék 1 órán át üzemel. Szükség esetén 1 fő hordozza és alkalmazza, mint képünkön is látható. Már 11 európai állam hadserege, illetve polgári védelmi szervezete alkalmazza.

(EIBIS Information)

Az új francia kézi páncéltörő fegyver a Jupiter ACL–300

A legújabb francia páncéltörő fegyver tömege 12 kg, hossza 1,2 m, tehát nehezebb, mint a *LAW–80,* vagy az *M 47 Dragon.* Csak jobbkezesek használhatják. Az éjszakai harchoz *Sopelem OB–25* látcsövet kell felszerelni. A rakéta kezdősebessége 180 m/s, repülési ideje 300 m-re 1,4 s. Az indítócső átmérője 70 mm, a rakétalövedék átmérője 115 mm. A kumulatív töltet tömege 3,5 kg. Páncélátütő képessége 800 mm, ami valószínűtlennek tűnik. Javasolt alkalmazási távolsága maximum 330 m.

(Defence)

JVX, az elfordítható hajtóműves, függőlegesen felszálló repülőgép

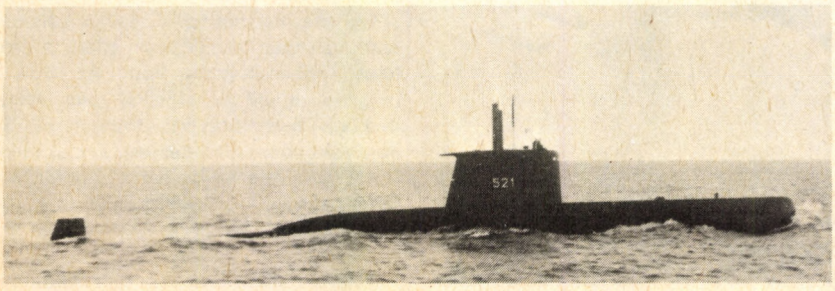
A kísérleti stádiumban levő repülőgépet egy Bell–Boeing csoport tervezte. Személyzete négy fő. Az utastérben 24 katona vagy azonos tömegű felszerelés helyezhető el. Méretei: 17,18 m hosszú; üres tömege 11 798 kg; függőleges felszállótömege 18 144 kg; vízszintes felszállótömege 22 680 kg. A két szárnyvégen levő elfordítható gondolában egy-egy *T 64*-es típusú turbósugár-hajtómű van, amely 11,6 m átmérőjű rotort forgat. Szolgálati csúcsmagasságát 9144 m-re, hatótávolságát 4076 km-re, maximális, utazósebességét 590 km/h-ra tervezték. A gép az 1990-es években jelenik meg az amerikai hadseregben.

(Defence)

Olasz tengeralattjáró

Az olasz haditengerészet lassú ütemben tovább építi dízelmotoros tengeralattjáróit. A SAURO osztály negyedik egysége látható a képen, az 1450/1630 t vízkiszorítású hajó 1982-ben készült el. Még két egység készül 1986-ig, s ezzel az olasz tengerészet modern dízelmotoros tengeralattjáróinak száma 10-re emelkedik.

(NATO's Sixteen Nations)



СОДЕРЖАНИЕ

стр.

Тихамир КОНКОЙ = Шандор ЁС: Разведка радиопередач и определение методов передач панорамной техникой приема 2

Д-р Ласло ЯНОШИ — Йожеф ШПАИЧ: Диагностика автодвигателей мобильным стендом *8*

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОЕННО – ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Бронетранспортер БМП–2 12

Экспериментальный самолет Х–29 А 15

Советский пулемет 18

Современные автоматы 20

Ле Бурже' 85 25

Американские программы отражения искусственных спутников 30

ИСТОРИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

Бронемашины типа "Татра ОА.вз. 30." в Венгрии 34

Бронемашины венгерской королевской полиции 34

Mi–24-es harci helikopterek lőgyakorlaton (APN- és KNF-fotó)

Ára: 14 Ft
Évi előfizetés: 56,– Ft