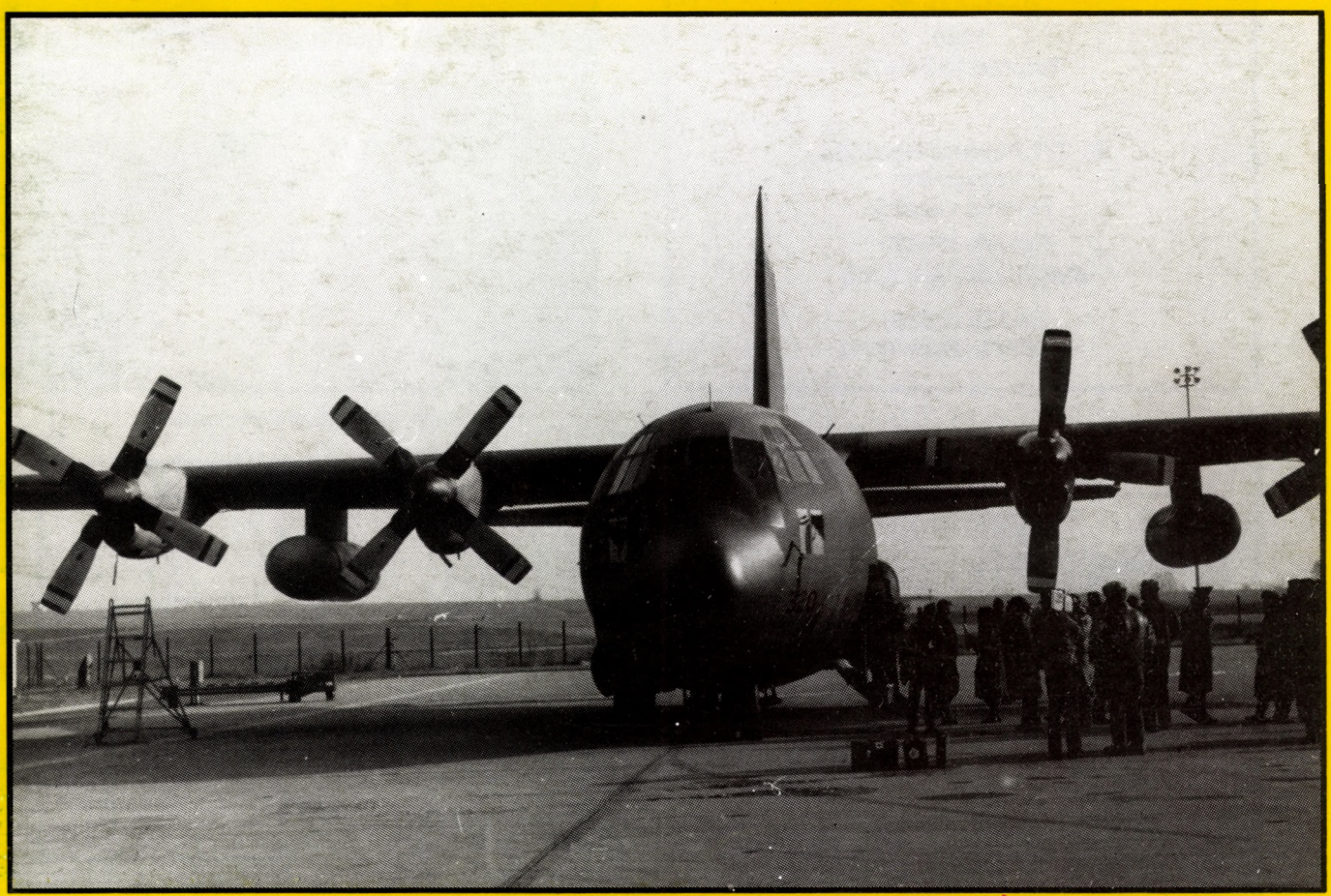
1994 -02- 18

MECHANIKAI LABORATÓRIUM
KÖZPONTI
MŰSZAKI KÖNYVTÁR
BUDAPEST

1990 1

HADITECHNIKA



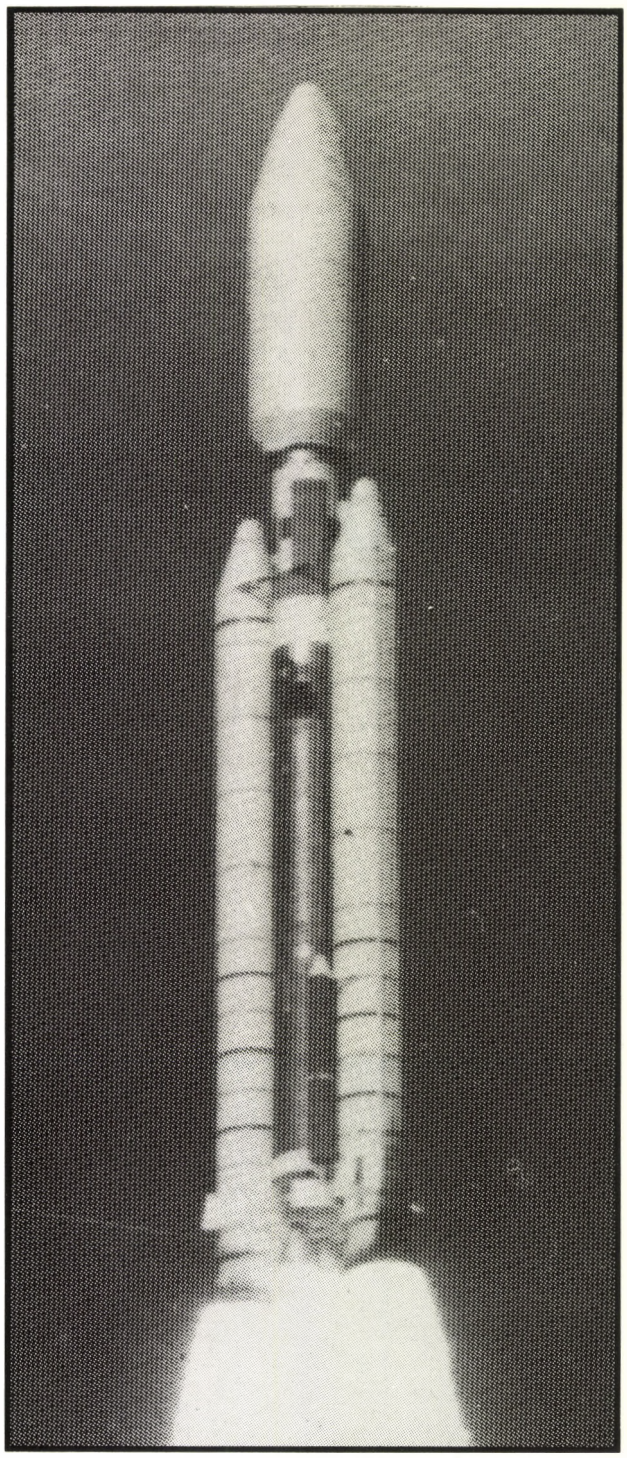
A MAGYAR NÉPHADSEREG
MŰSZAKI-TUDOMÁNYOS
ÉS ISMERETTERJESZTŐ
FOLYÓIRATA

1990. január–március
XXIV. évfolyam

A szerkesztőbizottság elnöke:
DR. KALLÓ PÉTER
mérnök ezredes
Elnökhelyettes:
GERLEI ISTVÁN
mérnök ezredes
Felelős szerkesztő:
AMACZI VIKTOR
mérnök alezredes
A szerkesztőség postacíme:
Budapest,
Postafiók 26.
1525
Telefon: 176-0248
Kiadja a
Zrínyi Katonai Könyv-
és Lapkiadó
Budapest
VIII., Kerepesi út 29/B.
Postacím:
Budapest,
Postafiók 22.
1440
Telefon 133-1170

90 331 Pannon Nyomda,
Veszprém
Felelős vezető:
Fekete István
megbízott igazgató

INDEX: 25381
HU ISSN: 0230–6891



Titan–4 hordozórakéta indítása

HADITECHNIKA

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

Címképünkön és hátsó borítónkon:
A C–130H szállító-repülőgép Ferihegyen

FELHÍVÁS OLVASÓINKHOZ!

Tisztelt Olvasónk!

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

Ennek során, bár erőfeszítéseket teszünk a példányszám növelésére is, a biztos beszerzés lehetősége az előfizetés marad, ezért kérjük, hogy az előfizetést megújítani szíveskedjék. A lap ára 1991 januárjától 35 Ft lesz.

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

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

Kedves Olvasónk!

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

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

Előfizetési díj egy évre 140 Ft, egyes szám ára 35 Ft.

Megjelenik évente négyszer.

A postai terjesztési példányok Budapesten az alábbi öt hírlapüzletben vásárolhatók: a Baross téri, a Déli pályaudvari, a Petőfi Sándor u. 17. sz. alatti, a Bajcsy-Zsilinszky út 76. sz. alatti Közlönybolt és a Marx téri aluljáróban lévő üzleteiben.

Ezen kívül a lap továbbra is vásárolható a Zrínyi Katonai Könyv- és Lapkiadó raktárában (Kerepesi út 29/B), és a Közlekedési Múzeum könyvüzletében.

A vidéki árusítás a korábbiak szerint történik. Az 1990. végén megjelenő új Postatörvény megváltoztatja az árusítási lehetőségeket 1991-ben, erről az 1991/1. sz.-ban tudunk tájékoztatást adni.

A kiadó 1990 októberéről a ZKKL helyett a Haditechnikai Intézet lett. Az 1990/4. sz.-tól kezdődően az elveszett, nem kézbesített példányok miatti reklamációt a szerkesztőség címére kérjük megküldeni.

Olvasóink szíves elnézését kérjük, de a terjesztési nehézségeken a szerkesztőség nem tud változtatni.

A szerkesztőség

Huszonnegyedik évfolyam 1990. éves tartalomjegyzéke

A szerkesztőbizottság elnöke:
DR. KALLÓ PÉTER
mérnök ezredes
Elnökhelyettes:
GERLEI ISTVÁN
mérnök ezredes
Felelős szerkesztő:
AMACZI VIKTOR
mérnök alezredes
A szerkesztőség postacíme:
Budapest,
Postafiók 26.
1525
Telefon: 176-0248
Kiadja
az MH Haditechnikai Intézet
Budapest
Postacím:
Budapest,
Postafiók 26.
1525
Telefon: 176-1733

90 1723 Pannon Nyomda, Veszprém
Felelős vezető:
Fekete István
igazgató
INDEX: 25381
HU ISSN: 0230–6891

Dr. Elek Tibor: Komplex fejlesztés a védelmi doktrína jegyében 1/2
Dr. Makra Zsigmond: Újabb atomhatalmak létrejöttének műszaki lehetőségei 1/2
A szovjet csapatok távozása Magyarországról 2/2
Faragó György: Rádióhírközlés tanúk nélkül 2/5
A szovjet hadiipar konverziójának egyes kérdései 3/2
Diószegi Imre: Harckocsik védelmének új eszközei: a reaktív páncél 3/7
Szőcs Károly: Gépjárművek menetviselkedésének meghatározása I. rész 4/2

NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

Sárhidai Gyula: Mi történt a Barents-tengeren? 1/11
Vértes Endre: Az amerikai haditengerészet repülőgép-hordozó flottájának kialakulása IV. rész 1/13
Hamar Sándor: Az Strv–103 svéd harckocsi 1/22
Az INF-szerződés rakétamegsemmisítései 1/25
Amaczi Viktor: Folyékony ballisztikus hajítótöltetek tüzérségi fegyverrendszerekben 1/28
Gál Csaba: Ballisztikus rakéták elterjedése 2/10
Hamar Sándor: Korszerűsített tüzérségi eszközök 2/14
Vértes Endre: Az amerikai haditengerészet repülőgép-hordozó flottájának kialakulása V. rész 2/17
Nagy Péter: A TBILISZI szovjet repülőgép-hordozó 2/21
Gál Csaba: Repülés földközelben 2/23
Amaczi Viktor: Román gyártmányú fegyverek 2/27
Hollósi Nándor–Náday István–dr. Tóth Mihály: Fedélzeti elektronikus adatrögzítő és számítógép-kiértékelő rendszer 3/14
Balajti István: A rádiólokátor-állomások zavarvédelmének nélkülözhetetlen eszközei, a korrelációs autókompenzátorok 3/18
Gál Csaba: Szintetizált apertúrájú rádiólokátor 3/23

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

Matheidesz Konrád: A C–23A szállítógépek az NSZK-ban 3/26
Sárhidai Gyula: Tusinói repülőgép-bemutató 1989. augusztus 20. 3/28
A szovjet légierő múzeumában 4/10
Az 1990. május 9-i moszkvai díszszemle 4/16
Gál Csaba: A Lockheed SR–71A Blackbird felderítőgép 4/17
Repülőgép-hajtómű '90 kiállítás Moszkvában 4/22
Amaczi Viktor: Svédország hadserege és hadiipara 4/23

ŰRTECHNIKA

Schuminszky Nándor: Űrrepülések sorrendje és időtartama III. 1/30
Aranyi László–Széll Ildikó: Medilabmodul a Mir űrállomáson 1/32
Dr. Horváth András: Szigorúan titkos: az N–1 terv. A szovjet Hold-expedíciós program I. rész 2/30
A pleszecki űrközpont 2/34
Magyari Béla–Schuminszky Nándor: Az első szovjet–magyar űrrepülés 10. évfordulója 2/36
Dr. Horváth András: Szigorúan titkos: az N–1 terv. A szovjet Hold-expedíciós program II. rész 3/42
Schuminszky Nándor: Űrruha a Freedom űrállomáshoz 3/46
Nagy István György: Hermann Oberth 3/48
Dr. Horváth András: Szigorúan titkos: az N–1 terv. A szovjet Hold-expedíciós program III. rész 4/38
Aranyi László: Naprendszer-kutatási tervek űrobjektumokkal 4/41

VILLÁMINFORMÁCIÓK

Kovács Tibor: ALAM – vegyi észlelőrendszer felépítése, működése, perifériái 1/38

HADITECHNIKA–TÖRTÉNET

Dr. Bonhardt Attila: Újabb adatok a Szálasi-röppentyűről 1/42
Petneházy Zalán: Adalékok a SZENT ISTVÁN csatahajó történetéhez 1/47
Horváth János: A honvédség első gyorstüzelő fegyverei: a Montigny- és Gatling-rendszerű, 11 mm-es szórólövegek 2/45
Horváth János: Az oroszországi polgárháború főbb kézi lőfegyverei 1917–1922 3/50
Schmidt László: Az első hordszárnyas hadihajók 3/52
Bíró Ádám: Magyar Marder vadászpáncélos, Toldi alvázon 4/45

HAZAI TÜKÖR

Sárhidai Gyula: A C–130 Hercules Ferihegyen 1/36
Földi Ferenc: A magyar fejlesztésű, 12,7 mm-es, nagy hatású mesterlövész- és rombolópuska 2/39
45 éves a Honvéd Folyami Flottilla 3/32
Schmidt László: Magyar tengeralattjáró a Dunán 3/34
Orosz Miklós: Bemutató a pusztavacsi lőszerellátó központban 3/36
Bakos Róbert: Import dollárért – Keletről 3/38
Vörös Béla: A magyar katonai rádióhíradás fejlődése 1920–1945 időszakában II. rész 4/26
Amaczi Viktor: Hatvan éve alakult meg a Magyar Királyi Haditechnikai Intézet 4/31
Orosz Miklós: Kecskeméti repülőgép-bemutató 4/34

KÖNYVSZEMLE 1/37; 1/41; 2/9; 2/13; 3/12; 3/31; 4/36; 4/37

HADITECHNIKAI HÍRADÓ 1/53; 2/49; 3/54; 4/49



CADCENTRE

A CADCENTRE (Cambridge, Nagy-Britannia) cég ajánlja figyelmébe termékeit

CAD

DIAD

Gépészeti tervezőrendszer

Hatékony, gyors, rugalmas és egyszerűen alkalmazható rendszer gépészeti és sémarajzok készítésére. Test-, és felületmodellezés, darabjegyzékek. NC-, IGES-interfész makróprogramozás, módosítási lehetőségek.

CAM

GNC

Grafikus NC-programozó rendszer

Az NC-programozás sebességét és megbízhatóságát a hagyományos rendszerekhez viszonyítva jelentősen megnöveli. Valamennyi NC-megmunkálási eljárásnál, 2–5 tengelyes gépeknél alkalmazható. A megmunkálandó konturok, egyszerű és szabadformájú felületek megtervezhetők, módosíthatók. Komplex poszprocesszora általánosan is felhasználható.

CAPP

C–PLAN

Műveletterv ező rendszer

A C–PLAN egy olyan CAPP (Computer Aided Process Planning) rendszer, amely rugalmasan alkalmazható minden gyártási folyamatnál, beleértve a megmunkálásokat és a szerelést. Megfelel a gyakorlatban jelentkező szigorú igényeknek. Az elkészült tervekből különböző célú listák – anyagokról, szerszámokról, normáliákról, stb. – nyomtathatók, új műveletterv ek az elkészült hasonló tervekből egyszerűen kidolgozhatók. Vállalati szabványok, formátumok a rendszerbe beépíthetők.

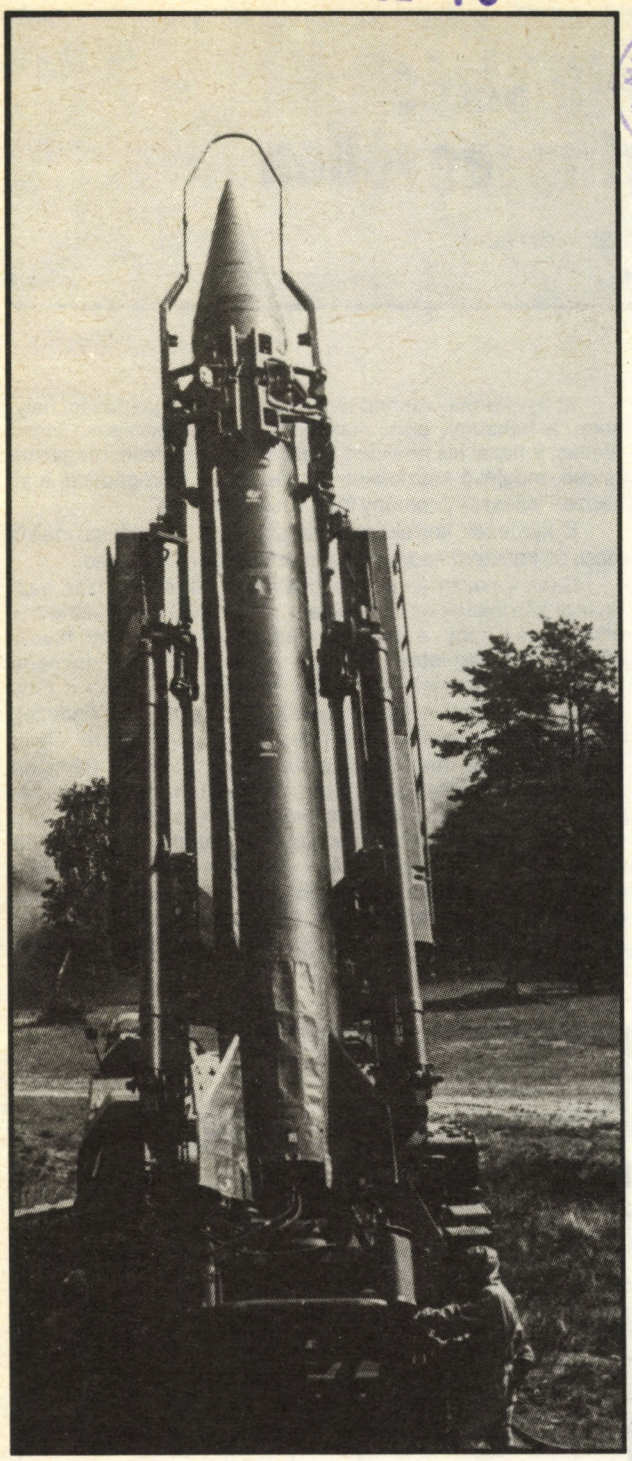
A CADCENTRE termékeit Magyarországon forgalmazza a Központi Fizikai Kutatóintézet

Információ:
KFKI MSZKI Számítógépes
Tervezőrendszerek Osztálya
1525 Budapest 114 Pf. 49.
Telefon: 155-3776 Telefax: 155-3376
Telex: 22-4289



1994 -02- 18

MECHANIKAI LABORATÓRIUM KÖZPONTI MŰSZAKI KÖNYVTÁR BUDAPEST



Harcászati-hadműveleti rakéta (APN)

TARTALOM

Dr. Elek Tibor: Komplex fejlesztés a védelmi doktrína jegyében 2
Újabb atomhatalmak létrejöttének műszaki lehetőségei 7

NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

Mi történt a Barents-tengeren? 11
Az amerikai haditengerészet repülőgép-hordozó flottájának kialakulása IV. rész 13
Az STRV–103 svéd harckocsi 22
Az INF-szerződés rakétamegsemmisítései 25
Folyékony ballisztikus hajítótöltetek tüzérségi fegyverrendszerekben 28

ŰRTECHNIKA

Űrrepülések sorrendje és időtartama III. rész 30
Medilab-modul a Mir űrállomáson 32

HAZAI TÜKÖR

A C–130 Hercules Ferihegyen 36

KÖNYVSZEMLE 37, 41

VILLÁMINFORMÁCIÓ

A CAM-rendszer felépítése, működése, perifériái

HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

Újabb adatok a Szálasi-röppentyűről 42

Adalékok a SZENT ISTVÁN csatahajó történetéhez 47

HADITECHNIKAI HÍRADÓ 53

1990

1

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

SZERKESZTŐ: SÁRHIDAI GYULA

TÖRDELŐSZERKESZTŐ: TURÓCZYNÉ ÚJVÁRY MÁRTA

HADITECHNIKA

Komplex fejlesztés a védelmi doktrína jegyében

Dr. Elek Tibor mérnök alezredes

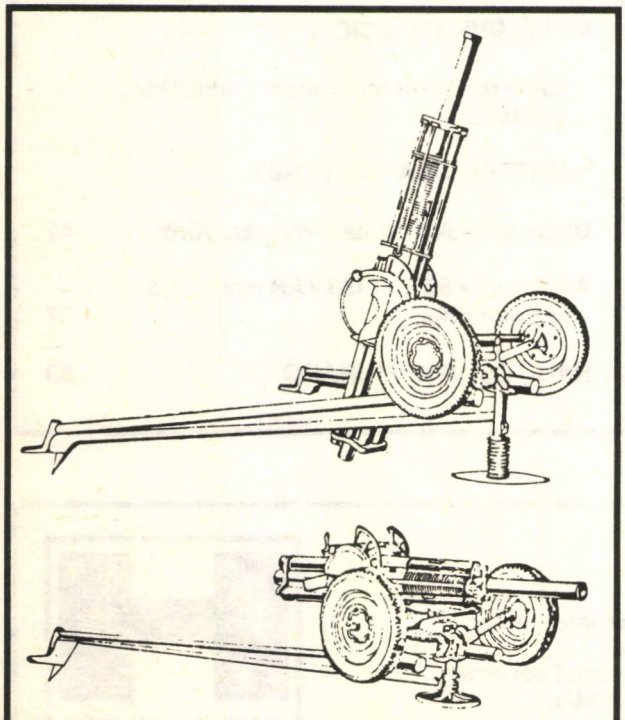
Az ország új honvédelmi politikája a gazdaságosan megvalósítható elégséges védelem elvén alapul. Ez a célkitűzés számos olyan feladatot ró a katonai felső vezetésre, melynek következményei ma még pontosan fel sem mérhetők. Az azonban már most látható, hogy katonai doktrínánk módosul, melynek következményeként diszlokációváltozás is szükséges, ennek nehézségei – azzal a politikai, jó szándékú gesztussal, miszerint 50 km-es biztonsági sávot hozunk létre nyugati határainkon – már most mutatkoznak. E folyamat egyenes következménye, hogy a haditechnika (fejlesztés, hadiipar, beszerzés) területén is számos változás elé nézünk. Ezzel kapcsolatban a fejlesztéssel foglalkozó szakemberek körében bizonyos kérdőjelek kezdenek kirajzolódni.

1. Milyen kritériumok alapján dől el, hogy haditechnikai eszközeink mely része védelmi vagy támadó? A politikai döntésen túl, technikai kritériumok vagy harcászati alkalmazhatósága alapján? (Értelmezés kérdése, mivel ez utóbbiak egymással összefüggő követelmények.)
2. Honnan fogjuk beszerezni a váltásra váró és váltás előtt álló technikai eszközöket? (Különös tekintettel az elektronizálásra és a meglévő eszközeink ilyen irányú korszerűsítésére.)

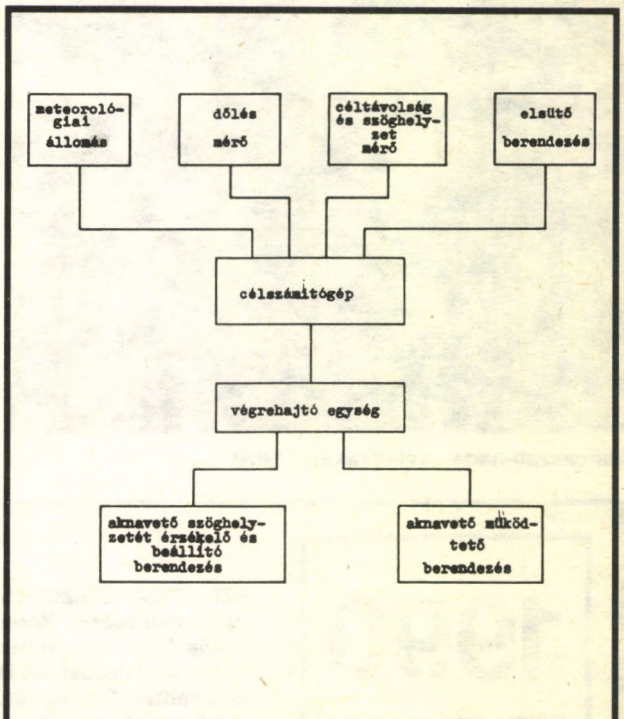
Itt figyelembe veendő tényező az ország gazdasági helyzete, a pénzügyi elszámolásnál a konvertibilitásra történő átállás, a hazai kis hadiipari kapacitások leépítése, megszüntetése, meglévő készleteink egy részének elöregedése, a jól képzett fejlesztői állomány fokozatos „eltűnése".

E kérdések korrekt megválaszolása (megoldása) nélkül kicsi, de korszerű hadsereg igénye csak ábránd marad.

Csak fokozza a védelmi doktrínára történő átállás gazdasági kérdőjeleit az a politikai – egyébként helyeselhető – elképzelés, hogy a szovjet csapatok előbb-utóbb távoznak hazánk területéről. Vagyis az országunk védelmébe integrálódott szovjet szerepet is át kell vegyük. Ez a tény sem a költségcsökkentő tényezők közé tartozik. Mindezek figyelembevételével és előrebocsátásával célszerű olyan utakat keresni, melyek alkalmasak a meglévő hadiipari kapacitások és a fejlesztői állomány megtartására, átmentésére. Át kell vészelni azt az időszakot, amíg az ország gazdasági helyzete konszolidálódik és rátérhetünk a technikai eszközök korszerűsítésére. Addig is olyan konvertibilis exportcélú fejlesztéseket kell szorgalmazni, melyek gazdaságosak, külföldi kooperációval megoldhatók vagy teljesen hazai bázisúak, és nem utolsósorban adaptálhatók lesznek az MN-ben is.



1. ábra: Az aknavető közvetett irányzású lövészetnél (fent), és közvetlen irányzású lövészetnél (lent)



2. ábra: A 82 mm-es önjáró autonóm automata aknavető tűzvezető rendszerének rendszervázlata

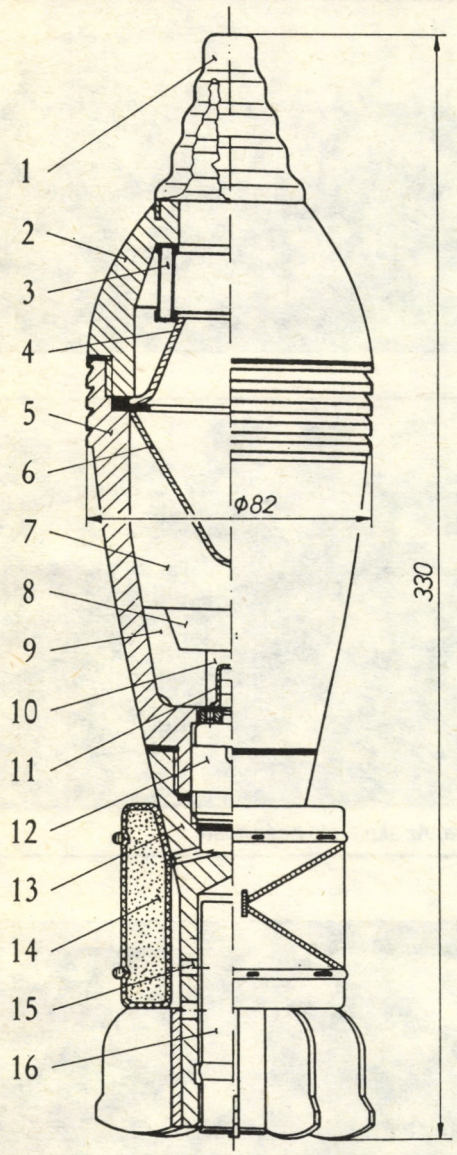
A cikk egy ilyen irányú, élénk érdeklődést kiváltó fejlesztésről számol be, mely mindenképpen illeszthető a védelmi doktrína által majdan diktálandó követelményrendszerbe.

A fejlesztés abból a koncepcionális elképzelésből indult ki, hogy az aknavetők tűzerejük, felső szögcsoportba történő tüzelési lehetőségük, könnyű kezelhetőségük, megfelelő lőtávolságuk miatt nem nélkülözhetők a csapatok harcrendjéből.

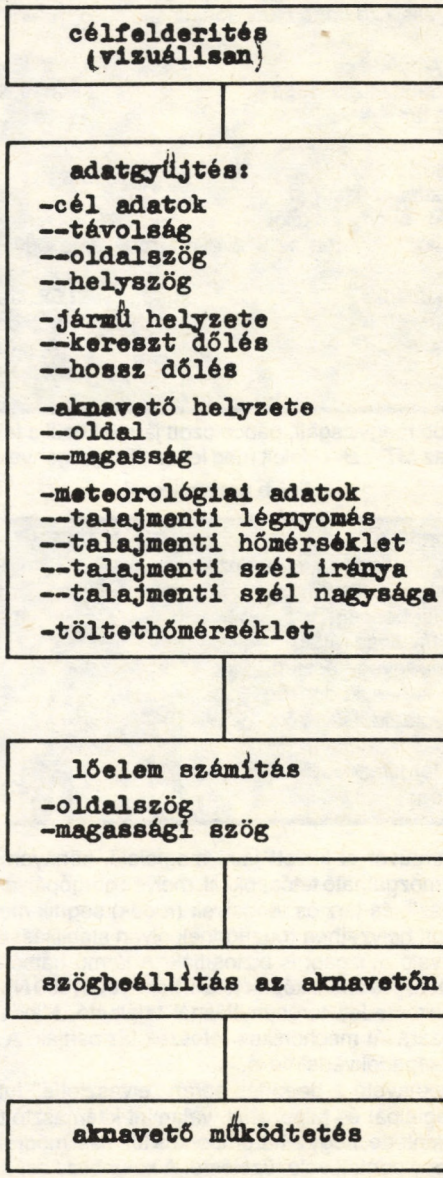
A különböző szintű gépesített lövészcsapatok nagy mozgékonysága egyre nehezebben „viseli el" az aknavetők telepítésének, tüzeléshez való előkészítésének időigényes munkálatait. Ezek a tények vetették fel a különböző űrméretű aknavetők önjárósításának szükségességét. A már korábban jól bevált, kipróbált aknavetőket gépkocsikba, páncélozott szállító harcjárművekbe építették be. Napjainkban is folynak az ilyen irányú fejlesztések.

Az idegen hadseregeknél az alábbi eszközök ismertek (természetesen a teljesség igénye nélkül sorolva):

– az Egyesült Államok, Olaszország hadseregeinek szárazföldi csapatainál az *M106A1* lánctalpas önjáró aknavető 106,7 mm-es, illetve 120 mm-es aknavetővel;
– az Egyesült Államok szárazföldi csapatainál az *M125A1* lánctalpas önjáró aknavető 81 mm-es aknavetővel;
– Anglia szárazföldi csapatainál az *FV432MC* lánctalpas járműbe az *L16A1* típusú, 81 mm-es aknavetőt építették be;
– a franciák Renault *VAB* járművébe került a 120 mm-es *Brandt* aknavető;
– az egyiptomiak *M113A2* néven építették be a 120 mm-es szovjet aknavetőt. Ugyanarra az alvázra tette az NSZK a 120 mm-es *Brandt* aknavetőt. Ez *M113A1* néven ismert;
– Izrael *M3, M4, M16,* jelzésű eszközei 81 mm-es és 120 mm-es aknavető-beépítéseket jelentenek.



3. ábra: Az aknalőszer rajza: 1 –ballisztikai csúcs; 2 – test felső; 3 – villanótöltet; 4 – ellenkúp; 5 – test alsó; 6 – béléskúp; 7 – robbanóanyag felső; 8 – akadály; 9 – robbanóanyag alsó; 10 – detonátor; 11 – gyutacs; 12 – gyújtó; 13 – stabilizátor; 14 – szerelt hajítótöltet; 15 – tűzátvezető nyílás; 16 – indítótöltény.



4. ábra: A 82 mm-es önjáró autonóm automata aknavető tűzvezető rendszerének működési sémája

Az aknavető-beépítéseket szinte minden NATO-ország előbb végezte el, mint a VSZ-tagállamok. Csehszlovákiában, illetve a Szovjetunióban 120 mm-es aknavetőt *BMP–1*, illetve *MT–LB* alváz bázisán építettek be.

A szovjetek az afganisztáni háborúban *MT–LB* páncélozott szállító harcjármű tetejére helyezték el – talpszárait kikötve – a 82 mm-es automata aknavetőt.

Ezek az ismeretek és a hazai aknavetőgyártás bázisa adta, kínálta ezt a lehetőséget a 82 mm-es automata aknavető önjáró változatának kifejlesztésére. Ez a fegyver harcászati, műszaki, technikai adatait, paramétereit, lehetőségeit tekintve egyedülálló a világon, illeszkedik (illeszthető) a gépesített lövészdandárok harcrendjébe. Egyesíti az ágyút, tarackot, mozsarat. Minden üzemmódban egyes- és sorozatlövés leadására alkalmas.

Főbb paraméterei fejlesztés előtt

Lőtávolságok:	min. 800 m max. 4200 m
Irányzási szögtartomány magasság:	–1°10'-től + 87°-ig
oldal:	±30°
Tűzgyorsasága:	kb. 100 lövés/min.
Tűzvonal magassága:	670, 970 mm
Akna űrmérete:	82 mm
tömege:	3,1kg
A töltött tár tömege:	16,75 kg
A kezdősebesség	272 m/s
A max. nyomás a csőben	52 MPa

Irányzéka közvetett és közvetlen irányzásra egyaránt alkalmas.

Nagyítások:	2,5x (közvetett) 3x (közvetlen)
Látószögek:	9° (közvetett) 18° (közvetlen)

A több megvizsgált, páncélozott jármű közül a fejlesztés során az *MT–LB–U* felelt meg leginkább az igényeknek.

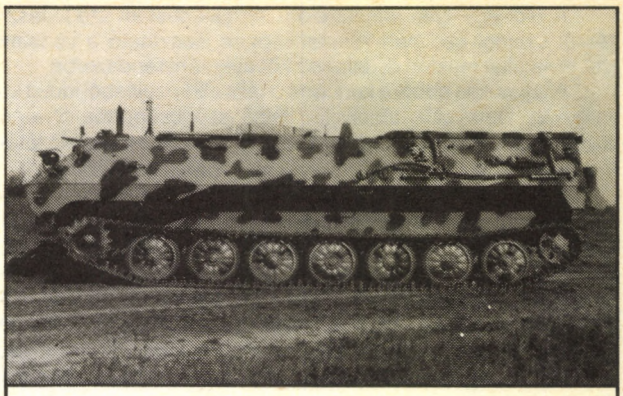
Főbb paraméterei

Motor:	JAMZ–238 – dízel
Hengerek száma, elrendezése	8, V-90°
Névleges teljesítmény:	221 kW
Max. sebesség:	61,5 km/h
Hatótávolság (átlag):	500 km
Tüzelőanyag-készlet:	550 l
Max. kapaszkodószög:	35°
Max. oldaldőlési szög:	25°
Szabad magasság:	400 mm
Min. fordulási sugár:	2,5 m
Tömeg:	13 000 kg

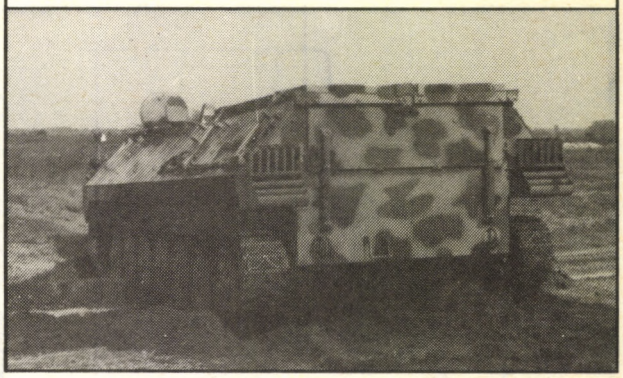
A járművet el kellett látni megfelelő, könnyen (150 N), gyorsan mozgatható tetőajtókkal, melyek görgőpályán görgőkkel „futnak", és torziós tengelyek (rugók) segítik mozgatásukat. Nyitott helyzetben rögzítődnek olyan stabilitással, hogy a terepen való mozgást is biztosítják. A jármű hátsó ajtajának kezelését rugós teleszkópok teszik könnyűvé (200 N). A mellső tetőajtó az eredeti toronynyílásnál található. Mindegyik ajtó nyitását-zárását mechanikus reteszek biztosítják. A küzdőtér por- és csapadékvédelme jó.

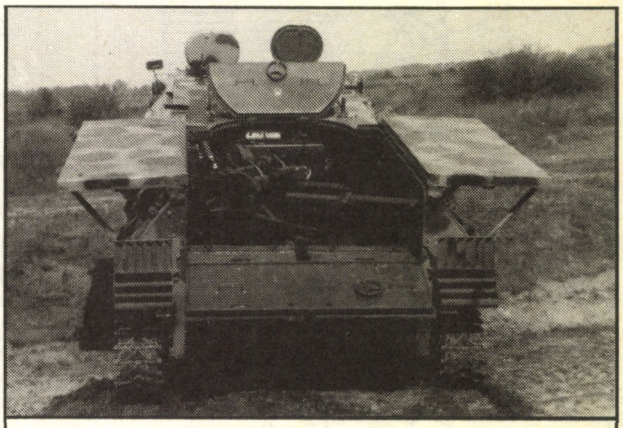
Az aknavető a beépítés során „elvesztette" futóműveit, alsó lövegtalpát és talpszárait, valamint kitámasztó tányérját. Ez azt jelentette, hogy a hárompontos tüzelési módról át kellett térni az egy pontról való tüzelésre. A különböző csőállásoknál fellépő erőhatásokat figyelembe véve, a fegyver egy kúpos, merevítő bordákkal, megfelelő megfogásokkal ellátott állványszerkezetre került.

Az állvány a jármű magasságával együtt jelentősen megváltoztatta a tüzelővonal magasságát. Az állványszerkezetnek kompenzálnia kellett a járműplató + 2°-os emelkedését is. A

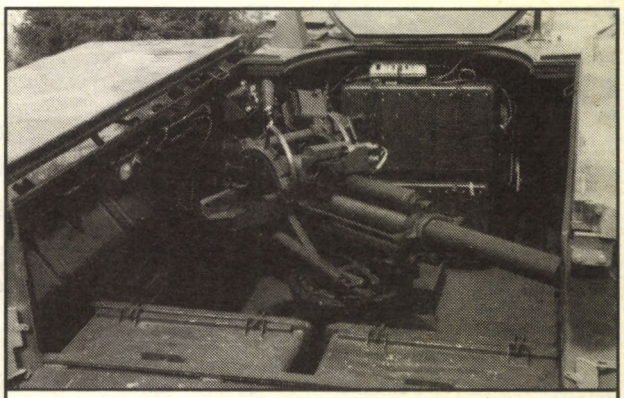


5. és 6. ábra: A felhasznált MT–LB–U *típusú páncélozott jármű*

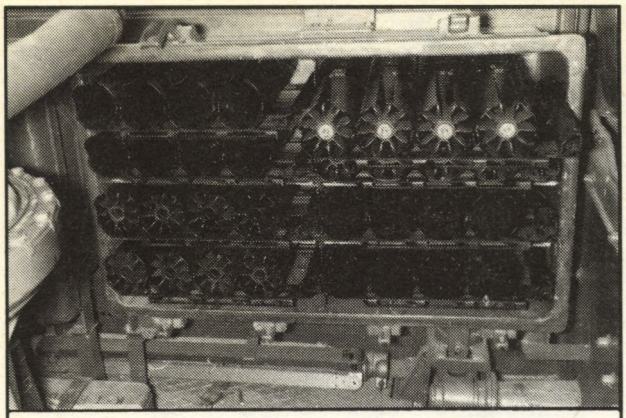




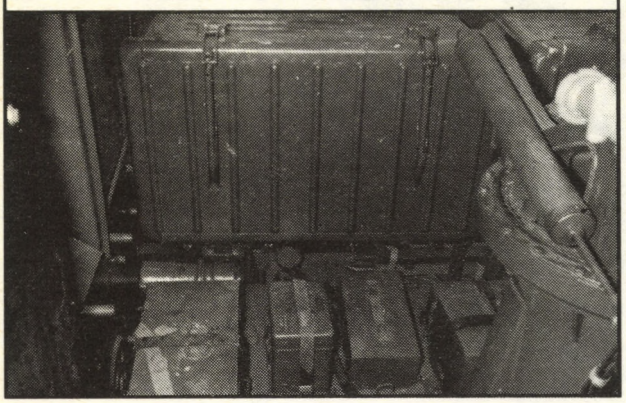
7. ábra: Az aknavető beépítése

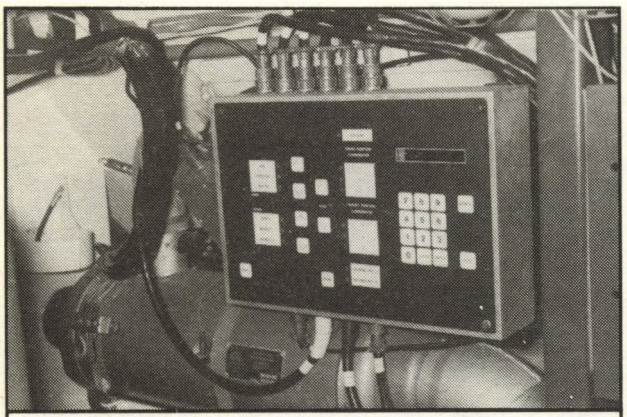


8. ábra: A küzdőtér elrendezése szállítási helyzetben



9. és 10. ábra: A küzdőtér lőszerkonténerei





11. ábra: Az alkalmazott számítógép beépítése

sorozatlövéskor fellépő lengések és rezgések ellensúlyozására az aknavetőt a küzdőtér tömegközéppontjának közvetlen közelébe kellett elhelyezni.

A jármű küzdőterében négy lőszerkonténer található, konténerenként nyolc tárral, táranként négy aknával. Így a lőszer-javadalmazás összesen 128 db.

Szintén a küzdőtérben, a jármű platójához rögzítve kapott helyet a hagyományos aknavető-irányzék, a kollimátor, a tájolóműszer, az irányzékvilágító berendezés, és itt van a műszerállvány és bizonyos *TASzT* (tartalék alkatrészek, szerszámok, tartozékok) készlet.

Az aknavető-beépítéssel szinte párhuzamosan folyt a munka a közvetlen irányzás adta lehetőségeket kihasználva, egy olyan repesz-kumulatív akna kifejlesztésére, mely tömegközéppontját, tömegét, méreteit, ballisztikáját tekintve megegyezik az eredeti repeszaknáéval, de plusz „szolgáltatásként" átüti az ellenséges páncélozott szállító harcjárműveket, felülről a harckocsi-páncélokat, ugyanakkor repeszhatását megőrzi.

Az aknavető megváltozott paraméterei a beépítés után		
Irányzási szögtartomány:	magasság	–4°30'-tól + 76°-ig
	oldal	±20°
	magasság	30°–76°-ig
	oldal	±20°–40°-ig
Tűzvonal magassága:		1500 mm
Lőtávolságok:		min. 100 m
		max. 4300 m
Kezelők száma:		3 fő: – pk. (egyben irányzó)
		– töltőkezelő
		– járművezető

A repesz-kumulatív akna harcászati-műszaki adatai	
Akna hossza:	330 mm
Az akna átmérője:	$82^{-0,6}$ mm
Az akna tömege:	3,1 ± 0,2 kg
Kezdősebesség automata aknavetőből:	270 m/s (teljes töltet)
Kezdősebesség hagyományos aknavetőből:	210 m/s (3 tárcsás töltet)
Indítótöltény lőportömege:	7,5 g (lemezlőpor)
Maximális lőtávolság:	4300 m
Páncélátütés merőlegesen:	max. 60 mm
Gyújtó:	mechanikus, oldalütő-szerkezettel

(Megjegyzendő, hogy a 81 mm-es űrméret is gyártható. Az űrméret-módosítás sem az aknavetőnél, sem a gránátnál szerkesztési vagy gyártási problémát nem okoz. Ennek megoldása fokozhatja az exportképességet.)

A fejlesztés során számos harcászati szempontot figyelembe kellett venni:

- önállóan, kikülönítve, vagy csapásmérő kis csoportosításban is alkalmazható legyen;
- a találati valószínűséget nagymértékben befolyásoló emberi tényezőt – mint szubjektumot – a lehető legteljesebb mértékben ki kellett zárni (irányzás, helyesbítések stb.);
- csökkenteni kellett a tűzkésszé tétel idejét, továbbá automatizálni kellett olyan lőszögkorrekciós tényezőket, mint a jármű dőlése, a meteorológiai viszonyok;
- képes legyen az önjáró komplexum a 0° körüli szögtartományban menet közbeni tüzelésre is, melyet az irányzó elektromosan vált ki a távmérőről.

Ezeket az igényeket csak egy számítógép által vezérelt rendszer képes kielégíteni, mely figyelembe veszi az automatikusan érkező meteorológiai adatokat (csak közvetett irányzásnál, ha az ellenség nem látható), méri és figyelembe veszi a jármű hossz- és keresztdőlését, automatikusan kapja a cél adatait (távolság, oldal- és magasságszög), állandóan ismeri az aknavetőcső magasság- és oldalszögértékeit. Ezek alapján szervomotorok segítségével vezérli a csőbeállítást, kiadja a tűzparancsot az irányzónak, a rendszer működésének bármely meghibásodását kijelzi. A teljes automatizált rendszer digitális megoldású.

Szállítási helyzetben (menethelyzet) az aknavető csöve a jármű hossztengelyéhez viszonyítva ferdén helyezkedik el, és a csőfaron keresztül mereven (csappal) rögzítődik a jármű oldalához. Ez a *fizikai 0* helyzete a rendszernek. A kezelők nyitják az ajtaját, majd a töltőkezelő először telepíti a meteorológiai állomást. Ez alatt az idő alatt az irányzó (parancsnok) feszültség alá helyezi a végrehajtó vezérlőegységet és a számítógépet. A számítógép „lekérdezi" az automatikus dőlésmérőtől a hossz- és keresztirányú dőléseket.

A számítógép főbb jellemzői

Teljesítmény: 16 bit (katonai kivitelű számítógép)
Alkalmazott szoftver: – vezérlőprogram
– lőelemképző algoritmus
Tápfeszültség: +24 V akkumulátorról táplált kapcsoló üzemű tápegység
Számítógép méretei: 385x235x85 mm

A tesztprogram végrehajtása jelenti a számítógépnek a *matematikai 0* helyzetet, vagyis azt az alaphelyzetet, melyhez viszonyítva határozza meg a lőszögadatokat a szükséges korrekciókkal együtt. Ez a *0* helyzet pedig nem más, mint a telephelyen hidegbelövő táblára elvégzett cső- és optikai tengelyek (irányzék és lézertávmérő) párhuzamosításának rekonstruálása automatikusan. A számítógépből jövő jel hatására a vezérlőegység mozgásba hozza szervomotorokon keresztül az aknavető magasság- és oldalirányzó berendezéseit.

A *0* helyzetbe történő beállás kb. 8 s-ig tart. Ezalatt a töltőkezelő már készíti is az első tárat töltésre. A tüzelőállás elfoglalásától számított két percen belül leadható az első lövés (egyes vagy sorozat).

Tüzelési módok attól függnek, hogy a cél látható-e vagy nem. Ha látjuk a célt és a távolságmérés eredményeként 1000 m alatti értékeket kapunk (150 m-től), akkor úgynevezett ágyúüzemmódban küzdhetjük le a célt, közvetlen irányzással kis szögemelkedésekkel, melynek beállítási ideje 2–3 s attól számítva, hogy az irányzó a lézertávmérőn lévő gombbal bevitte a számítógépbe a cél adatait (lőtávolság, szögek). A lőszögek beállását *LED* jelzi a távmérőn a parancsnoknak, aki a tűz kiváltását elektromos elsütőgombbal végzi el, mialatt természetesen a belső beszélgetőberendezésen keresztül utasítja a töltőkezelőt a töltésre. (A zárszerkezet felhúzása már a telepítéskor megtörtént.) Mozgó célok esetén (pl. *PSZH*-k) lehetőség van a folyamatos célkövetésre is. 1000 m felett a számítógép automatikusan nagyobb lőszöget állít (tarack-üzemmód). A cél jellegének függvényében (pl. hk.-k vagy fedezékben lévő gyalogság) természetesen a kezelő beavatkozhat és áttérhet a mozsárüzemmódra is (magas szögcsoport).

Amennyiben a cél nem látható, akkor az adatokat kézzel kell a számítógépbe betáplálni, a tüzelőállás adataival együtt. A lőszögek állítása ekkor is automatikus.

Ez a tipikus félautomata üzemmód. A táv- és szögmérő berendezés segítségével lehetőség van – a térképen jelölt és a terepen azonosítható két tereptárgy segítségével – helyzetmeghatározásra is.

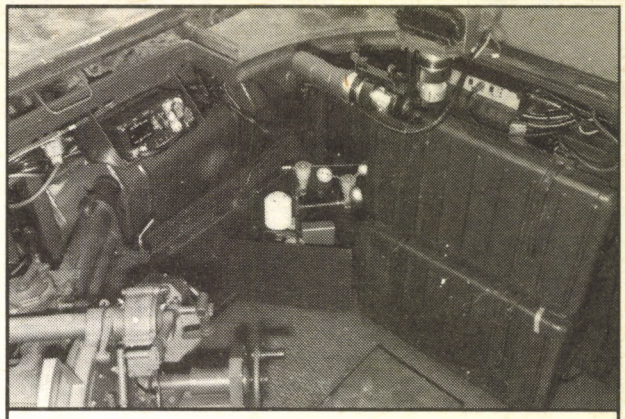
Ugyancsak e berendezés segítségével helyesbítések is elvégezhetők, ha láthatóak a gránát becsapódási, robbanási pontjai. E célból a repesz-kumulatív gránátba felvillanó elegy került.

A fegyver ellenőrző vizsgálatainak eredménye minden szempontból pozitív volt. A jármű kivételével minden más hazai ipar terméke, illetőleg itthon beszerezhető katonai kivitelű alkatrészből áll.

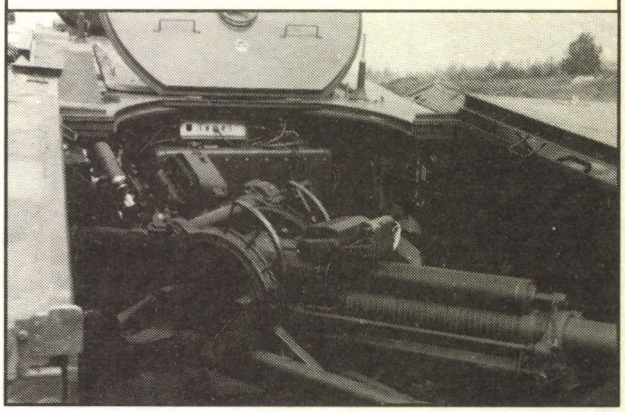
Természetesen az aknavető-beépítés és a tűzvezető rendszer tetszőleges alvázra, járműre adaptálható, mely bizonyos paramétereket kielégít (pl. *BMP* seb. száll. változata az *AMB–1*)

Legjobb tudomásunk szerint még egyetlen egy hadsereg sem rendelkezik automata aknavetővel, melynek autonóm, automatikus tűzvezető rendszere van.

A tűzvezető rendszer más eszközökhöz is alkalmazható gazdaságosan, a hazai lehetőségeket tartva szem előtt, minőségileg fejleszthetők a már rendszerben lévő haditechnikai eszközök, eleget téve a korszerűsítési igényeknek.



12. és 13. ábra: A meteorológiai állomás telepítése





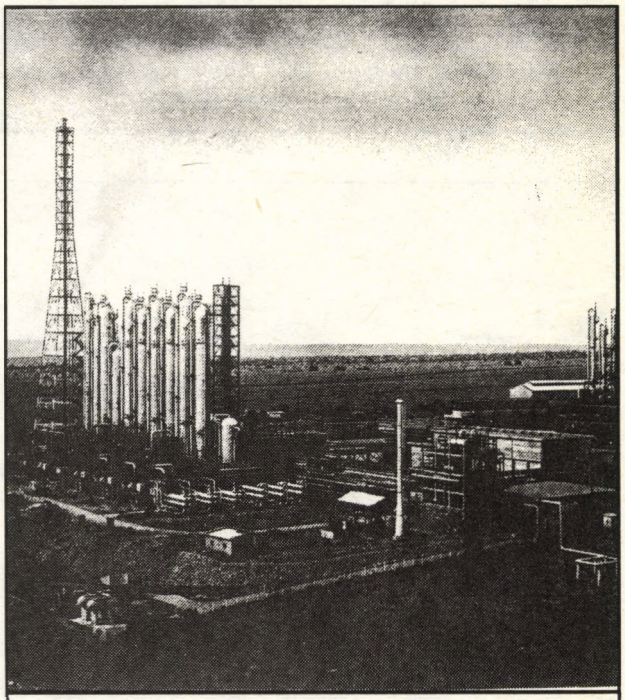
14. ábra: Tüzelési helyzetben az önjáró automata aknavető

A távolság- és szögmérő berendezés főbb jellemzői

Nagyítás:	7x
Látómező	125 mrad
Tápfeszültség:	12 V DC
Távolságmérés:	150 m–9 000 m pontosság: ±5 m
Távolságkijelzés:	fénydióda (LED)
Oldalszögmérés tartománya:	±80°
Magasságszögmérés tartománya:	±20°
Szögmérés pontossága:	0–01 vonás
Lézertávmérő tömege	2,5 kg
Lézertávmérő méretei:	215x200x90 mm

Újabb atomhatalmak létrejöttének műszaki lehetőségei

Évtizedek óta fel-felbukkannak a nemzetközi sajtóban különféle találgatások, híresztelések, amelyek szerint egyik-másik atomfegyverrel nem rendelkező ország titokban atomfegyver előállításán dolgozik. Az utóbbi néhány évben a kép változott: egyértelműen kiderült, hogy Izrael, Argentína, Pakisztán, Dél-Afrika, a KNDK és Románia titokban, számos nemzeti és nemzetközi korlátozást kijátszva, nukleáris fegyver előállítását lehetővé tevő technológiák kifejlesztésén dolgozik. Ezen túl valószínű az is, hogy Izraelnek több, bevetésre kész nukleáris töltet van a birtokában.



1. ábra: Az indiai Kota nehézvíz-előállító üzeme (IAEA Bulletin, 1982. szept.)

Műszaki feltételek

A korszerű hasadási fegyverek töltete erősen dúsított (ún. fegyver minőségű) uránból és fegyver minőségű (239-es atomtömegű izotópnál nagyobb atomtömegű izotópot csak néhány százalékban tartalmazó) plutóniumból áll. Alapvető alkotórész ezek mellett a deutérium-trícium anyagú, úgynevezett hatásfokozó töltet.

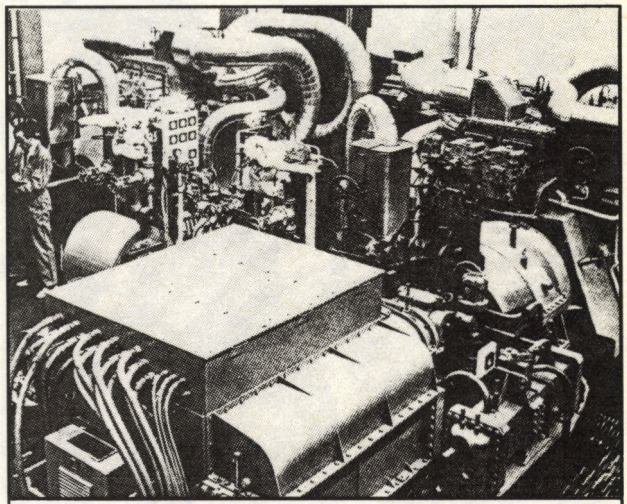
Az urán–235 előállításához izotópdúsító üzem, a plutónium és a trícium gyártásához atomreaktor kell. Az urán üzemi méretű dúsítására tízféle eljárás ismeretes. Ezek közül egy potenciális atomhatalom számára csak néhány jöhet számításba.

Az Egyesült Államok a háború idején három dúsítási eljárást alkalmazott sikerrel, azonban ezek jelenleg nem jöhetnek szóba, ugyanis az *elektromágneses eljárás* rendkívül kis teljesítőképességű, a *termodiffúziós* módszer csak kis dúsítási fokú terméket ad (ma már egyiket sem használják), a *gázdiffúziós* módszert pedig óriási terület-, energia- és anyagigénye zárja ki. Érdekes megjegyezni, hogy negyven éven át a nyugati világ dúsítotturán-termelésének több mint 90%-át ez a módszer adta. Az Egyesült Államok három, Franciaország két, Nagy-Britannia egy ilyen üzemet épített.

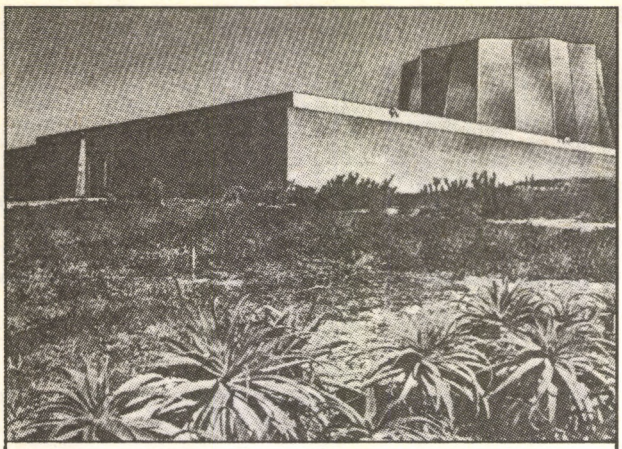
Rendkívül ígéretesnek tartják az atomsugaras-lézeres, a molekulasugaras-lézeres, valamint a ciklotronrezonancia módszereket. Ezek a gázdiffúziós módszernél nagyságrendekkel kisebb terület-, anyag- és energiaigényükkel tűnnek ki. Az Egyesült Államok az atomsugaras módszerrel már elérte az üzemi szintet, a másik két módszer bevezetéséig több év fejlesztőmunkára van szükség. Japán és Franciaország csak többéves késéssel követheti az Egyesült Államokat. E módszerek magas műszaki színvonalat feltételeznek (lézertechnika, vákuumtechnika, szupravezető mágnesek, elektronsugaras fémelgőzölögtetés stb.). Nem várható, hogy a nagyhatalmakon kívül más ország évtizednél rövidebb idő alatt meghonosíthassa e módszereket.

A *kémiai csereréakcióval* történő urándúsítással (aminek a lehetőségében sokáig nem hittek) elsősorban Franciaország és Japán foglalkozik. A részletek titkosak, eddig semmi sem utalt arra, hogy az atomfegyver birtoklására törekvő országok érdeklődnének a módszer után, valószínű, hogy ezen az úton csak reaktor-üzemanyagot érdemes előállítani, fegyver minőségű uránt nem.

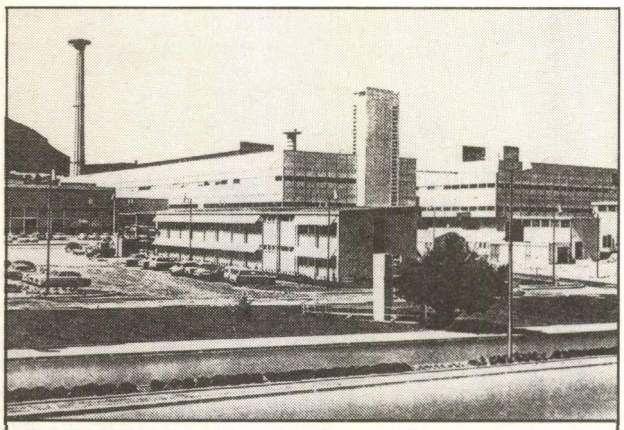
Mintegy évtizede lehet arról hallani, hogy a Dél-afrikai Köztársaságban egy új dúsítási eljárást, az úgynevezett ör-



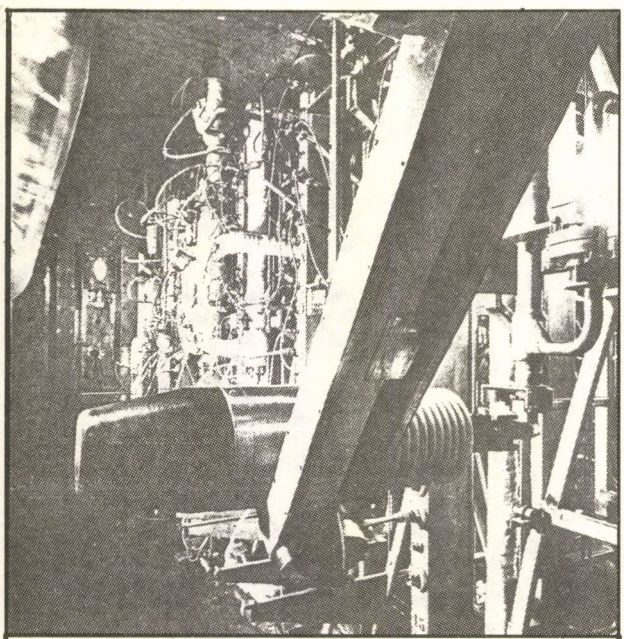
2. ábra: A francia atomhajtású tengeralattjárók hajtóművének prototípusa a cadarache-i kísérleti telepen. (Francia Atomenergia Bizottság: Centre d'etudes nucleaires de Cadarache című kiadványa.)



3. ábra: Az izraeli Soreqben működő kutatóreaktor (Peaceful Uses of Atomic Energy, 7. kötet, IAEA, 1972.)



4. ábra: A franciaországi Marcoule plutóniumgyártó telepének plutóniumelválasztó üzemegysége (Francia Atomenergia Bizottság)



5. ábra: Az „Attila" nevű berendezés a fűtőelemek plutóniumtartalmának kivonására a franciaországi Fontenay aux Roses-ban. (Francia Atomenergia Bizottság)

vénycső módszert sikerült kidolgozni. Eddig semmiféle részlet nem szivárgott ki, még a fizikai alapelv sem.

Két dúsítási eljárás jöhet szóba „harmadik ország" számára, mindkettő kifejlesztésében jelentős szerepe volt az NSZK-nak. A *fúvókás* eljárást Becker és munkatársai fejlesztették ki a Karlsruhei Magfizikai Kutatóintézetben. 1980-ban készült el a brazíliai Resende-ben egy ilyen üzem első 24 dúsítóegysége (az NSZK a saját területén nem dúsíthat uránt). A jelek szerint Brazíliának csak békés céljai vannak. A *gázcentrifugát* Zippe szabadalmaztatta az NSZK-ban, 1960-ban. Fejlesztésével először a Degussa cég foglalkozott. Az Egyesült Államok több évtizedes fejlesztés után helyezett üzembe egy centrifugás dúsítóművet, ami olcsóbbnak bizonyult az addig használt gázdiffúziós módszernél. Számos ország foglalkozik e technika meghonosításával. Argentína bejelentette, hogy működik a gázcentrifugás dúsítóműve, Pakisztán pedig (1987-ig sikertelen) erőfeszítéseket tett egy ilyen üzem létrehozására.

Plutóniumgyártásra elvileg minden reaktor alkalmas. Fegyver minőségű plutónium előállításához azonban az urántöltet kiégési szintjének kicsinek kell lenni, ami azt jelenti, hogy az urántöltetet néhány heti üzem után ki kell venni a reaktorból, és a keletkezett plutóniumot a fűtőelemekből kémiai úton ki kell vonni. Ez az üzemvitel ellentétes az erőművek üzemvitelével, ahol hosszú kiégetésre törekednek a gazdaságosság érdekében. Egyes reaktortípusoknál a fűtőelemek üzem közben is kivehetők, a legtöbbnél – így a paksi erőműnél – ez nem lehetséges. Ilyen típusú erőműveknél a plutóniumtermeléshez megkívánt üzemszüneteket nem lehet titokban tartani; az pl. műholdról végzett infravörös távméréssel kimutatható.

A plutónium feldolgozása – a fűtőelemek erős radioaktivitása miatt igen bonyolult létesítményt, *reprocesszáló* (újrafeldolgozó) üzemet kíván meg, ennek titokban történő létesítése és rejtése nehéz, de megoldható feladat.

A *trícium* előállítása lítiumfémek atomreaktorban történő besugárzásával oldható meg. A tríciumgyártás nagyon költséges, 1 kg trícium helyett ugyanis kb. 70 kg plutóniumot lehet termelni.

A következőkben áttekintjük, hogy az említett államok meddig jutottak el a vázolt eljárások olyan irányú fejlesztésével, ami lehetővé teheti a nukleáris fegyver előállítását.

Argentína

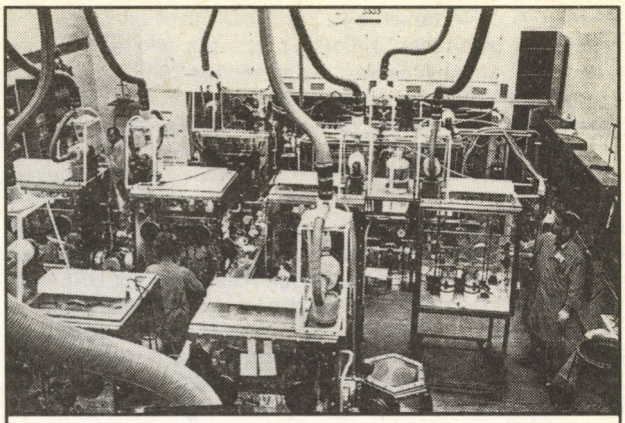
Argentína a kontinensen elsőnek, 1950-ben alakított atomenergia-bizottságot. Ezt követően igen nagy lendületet vett az önálló atomipar-fejlesztés. 1952-től számos uránlelőhelyet kutattak fel, rövidesen hozzákezdtek a fűtőelemgyártáshoz is az eljövendő reaktorok számára, az első példányok 1957-ben készültek el. Plutónium elválasztása kiégett fűtőelemekből 1969-ben sikerült először. Az első argentin reaktor, az *RA–1* 1959-ben kezdett működni. A következő reaktorok az *RA–0, RA–2* és *RA–3* jelű berendezések voltak, az utóbbi teljesítménye már 7,5 MW volt, ami elegendő 1–2 robbanófej plutóniumtöltetének előállításához egy évtized alatt. Ezután az ország az NSZK-tól is kapott egy reaktort, az *RA–4* jelűt.

Argentína nukleáris politikájára csak a nyolcvanas évek elején kezdett a világ felfigyelni. A szakértők nem tartják valószínűnek, hogy a felsorolt kutatóreaktorokat plutóniumtermelésre használnák, viszont az *Atucha 1* jelű erőművi reaktor, Argentína első teljesítményreaktora évi 60 kg plutónium előállítására képes, vagyis évi hat bomba hasadóanyagát szolgáltathatja. Ez a reaktor természetes izotóparányú uránt és nehézvizet használ, ami a legcélszerűbb összeállítás a plutóniumgyártás szempontjából. A reaktor kivitele olyan, hogy a fűtőelemeket titokban bármikor ki lehet cserélni. Mivel a plutónium a régóta meglévő reprocesszáló üzemben szintén titokban kivonható, a robbanófejgyártás lehetősége fennáll. Egy nagy teljesítményű reprocesszáló üzem elkészülte 1987-re várható, a meglévő teljesítménye valószínűleg messze elmarad a kívánttól.

A nehézvizes reaktorokat fejlesztik, jelenleg már egy második is üzemben van, és egy következő épül. A nehézvizet egy időközben létesített üzem termeli, így az ország e vonatkozásban sem szorul külföldi támogatásra.

Nagy meglepetést okozott Madero tengernagynak, az atomenergia-bizottság elnökének bejelentése 1983-ban, amely szerint az ország saját fejlesztésű urándúsító művet helyezett üzembe. Ha a hír igaz, akkor Argentína a negyedik ország a világon, amely lényegében önállóan oldotta meg az urándúsítást. Jelentős segítséget, pl. mint Brazília, nem kapott, bizonyos információátadás azonban nem zárható ki. A hírekkel szemben tanúsított óvatosság is érthető. Argentínának volt egy emlékezetes botránya az ötvenes évek elején, amikor bejelentették, hogy megoldották az atommagfúziós energiatermelést. Amikor a csalás kiderült, Peron elnök bebörtönöztette Ronald Richtert, akinek néhány évvel korábban külön kutatóintézetet létesített a fúziós kutatások céljára.

A vélemények mind a mai napig megoszlanak arról, hogy Argentína akar-e nukleáris fegyvert gyártani, az viszont egyértelmű, hogy ha akar, képes ilyet előállítani.



6. ábra: Plutóniumkezelő fülkék a Karlsruhei Magfizikai Intézetben (Kernforschugszentrum Karlsruhe)

Izrael

Izrael különleges helyzetet foglal el a nukleáris technika területén, ugyanis az ország egyáltalán nem tervez atomerőművet építeni. Ebből következik, hogy bizonyos technológiáknak (amelyek határozottan elkülöníthetők a fizikai kutatást szolgáló módszerektől) egyetlen célja lehet: nukleáris fegyver előállítása.

Izraelnek egy (úgynevezett úszómedence típusú) kutatóreaktora működik a Tel-Aviv közelében lévő Soreq Nukleáris Kutató Telepen. A reaktort 1961-ben építették, teljesítményét a kezdeti 1 MW-ról 1969-ben 5 MW-ra emelték.

A Negev-sivatagban, Dimonában működő, 25 MW teljesítményű, természetes urán fűtőanyagú reaktor tipikusan olyan berendezés, amelynek jellemzői optimálisak a plutóniumgyártás szempontjából.

Az arab sajtóban számtalan olyan közlés jelent meg, amely e reaktor katonai jellegére utalt. A hatvanas években azt közölték, hogy a reaktort Franciaország titokban szállította Izraelnek, és a telephelyet textilgyárnak álcázták. A hetvenes években az arab sajtó úgy tudta, hogy Izraelnek több nukleáris robbanófej van a birtokában; pl. az Al-Ahram háromról írt, majd napvilágot látott olyan adat is, hogy már „tíz darab, 25 kt rombolóerejű fegyverük van, és az évi termelés két robbanófej". Ezeknek az adatoknak a forrását nem jelölték meg.

Semmi sem utal arra, hogy Izrael próbálkozna urándúsítással, viszont többször felvetődött annak a lehetősége, hogy fegyver minőségű urán különféle titkos utakon az országba jutott.

Egy vizsgálat szerint az Egyesült Államok Pennsylvania államában lévő Apollo katonai üzeméből több mint 100 kg dúsított urán tűnt el 1967-ben. Nem kellően megerősített források szerint a CIA azzal zárta le a vizsgálatot, hogy az urán valószínűleg Izraelbe került.

1984 februárjában pattant ki a hír, hogy Oak Ridge-ből (Tennessee állam), 770 kg fegyver minőségű urán tűnt el. Az esetet az illetékesek az előző év júniusa óta tudták, de nem jelentették a kormánynak. Az urán számítógépes nyilvántartásának ellenőrzésekor kiderült az is, hogy 27 adatszalagot megrongáltak, illetve egyeseket letöröltek.

Az esemény értékelése megint ellentmondásos volt, egyesek szerint az eltűnt mennyiség – amely alig több mint ezreléke az üzemben 1950 óta feldolgozott 60 tonnának – elhanyagolható, ennyi a fegyveralkatrészek öntése, hengerlése és forgácsolása során is elkallódhat.

Ha minden eltűnt urán Izraelben kötött ki, akkor ez 225 db 20 kilotonnás fegyverre elegendő. Néhány éve szerepelt a sajtóban, hogy Izrael együttműködve a Dél-afrikai Köztársasággal, kísérleti robbantást tervezett a Kalahári-sivatagban (1983-ban), amiről végül is amerikai nyomásra lemondott.



7. ábra: A KNDK-ban található nukleáris kísérleti telepek gyakorlóterek és uránbányák elhelyezkedése (JDW nyomán)

A közvélemény azóta fogadta el egyértelműen az izraeli atomfegyver létét, amióta egy Dimonában dolgozó technikus igen terjedelmes nyilatkozatot és számos fényképet tett közzé Angliában. E szerint Izraelnek húsz éve van atomfegyvere, és jelenleg mintegy 200 robbanófejből áll a készlet. A szakértők megállapították, hogy a képek hitelesek. Az eddig ismert adatokon túl kiderült az is, hogy Dimonában egy korszerű, a Franciaországban működőkhöz hasonló típusú plutóniumelválasztó üzem működik. (Mordechai Vanunu technikust a Mossad titkosszolgálat Hollandiában elfogta, Izraelbe szállította, nemzetárulásért 15 évi fegyházra ítélték – *Szerk.* –)

Pakisztán

Az 1974-es indiai atomfegyver-kísérlet óta Pakisztán következetesen azon az állásponton van, hogy szert tesz nukleáris fegyverre, bármibe is kerüljön az. (Ali Bhutto egykori elnök

szerint: „A pakisztániak akár hajlandók füvet enni, ha ez a feltétele a bombának".) Eddig nincs sok jele a nukleáris technika meghonosításának. Az országban 1985 óta működik egy 125 MW villamos teljesítményű atomerőmű. Bizonyára foglalkoznak a plutóniumgyártás és -kivonás kérdéseivel.

A gázcentrifugával történő urándúsítás meghonosítása érdekében több illegális próbálkozás történt, jelentősebbek az URENCO-nál (brit–NSZK–holland közös vállalkozás) történt ipari kémkedés, illetve az 1987-es próbálkozás a centrifugák anyagául szolgáló különleges ötvözött acél beszerzésére.

Ismerve azt, hogy az Egyesült Államok és az URENCO több mint két évtizedes fejlesztőmunka után jutott el a centrifugás dúsításig, a néhány éve folyó ilyen jellegű pakisztáni munkáknak évtizednél hamarább nem jósolható eredmény. Az argentin eredmények alig adnak támpontot, egyrészt azért, mert semmi részletet nem tudunk az állítólagos dúsítóüzemükről, másrészt nem ismeretes, hogy mióta foglalkoznak a témával.

Dél-afrikai Köztársaság

Az országnak vannak uránlelőhelyei, 1984 óta két, egyenként 920 MW villamos teljesítményű atomerőműve működik. A rendelkezésre álló nukleáris eszközökről szinte semmit nem tudunk azon túl, hogy Izraellel hosszabb idő óta együttműködnek, továbbá, hogy saját urándúsítási eljárást (örvénycső módszer) fejlesztettek ki.

Koreai Népi Demokratikus Köztársaság

Észak-Korea gazdaságilag és technikailag jelentősen elmarad, nemcsak a fejlett, de még a közepes színvonalú európai országok mögött is. Ennek fényében az a vélemény (aminek többször hangot adtak az Egyesült Államokban), hogy a KNDK öt éven belül nukleáris robbanószerkezetet, majd ezt követően néhány év múlva bevethető fegyvert nem képes előállítani.

Az ország 1947-ben kezdett urán- és tóriumtartalmú ásványt – monacithomokot – kitermelni. Szovjet és kínai segítséggel jelentős szakembergárdát képeztek ki; Dubnában 1956 óta mintegy 30 atomfizikust, a Kínában kiképzett szakemberek számáról nincsenek adatok. A hetvenes években két, 2–4 MW teljesítményű, szovjet gyártmányú kísérleti atomreaktort helyeztek üzembe. 1980-ban hozzákezdtek egy 30 MW-os, hazai tervezésű reaktor építéséhez, ez a reaktor 1987 óta működik.

Ez a reaktor az amerikai űrfelderítés felvételei, és más hírszerzési adatok szerint hű másolata az 1956-ban épített angol Calder Hall-i magnoxreaktornak. Mivel a reaktor természetes urániumot és grafitot használ, nem szorul külföldi nyersanyagokra (a KNDK-nak jelentős grafitbányái vannak). Tervezik egy 1760 MW teljesítményű, szovjet gyártmányú atomerőmű létesítését is, ez azonban nem segítheti a fegyvergyártást, mivel a Szovjetunió az erőművek fűtőelemeit a reaktorból történő kiemelést követő öt év „pihentetés" után visszaszállítja. A 30 MW-os reaktor évi 7–8 kg plutónium termelésére képes, ami 1–2 db nukleáris robbanófejhez elegendő.

Fegyver létrehozásához még számos további létesítmény szükséges. Egyelőre nem tudunk arról, hogy ilyenek építését tervezi-e a KNDK. Fotófelderítéssel szerzett információk alapján (1989 első felében nyilvánosságra hozták) az Egyesült Államok illetékes szakemberei úgy vélik, hogy Észak-Koreában egy nukleárisfegyver-kísérleti terület, egy nagy teljesítményű reaktor, továbbá esetleg egy plutóniumfeldolgozó üzem létesítése folyik.

Románia

Erdélyben, Belényes közelében hosszú időn keresztül működtek szovjet felügyelet alatt – állítólag igen gazdag – uránbányák. E bányák jelenlegi termeléséről nincs megbízható adat.

A Bukaresttől északkeletre fekvő csernavodai erőmű részére a románok négy, *CANDU* típusú atomreaktort rendeltek Kanadától. Ennek a reaktornak a kiválasztása éppúgy, mint a koreai reaktoré, a szakember számára sokat mond. A világon működő 417 erőművi reaktor közül (1988-as adat) mindössze 27 használ nehézvizet hűtésre. Ilyen rendszerű az említett *CANDU*-reaktor is. Ez a reaktor az egyetlen a világon elérhetők közül, amely mintegy automatikusan, üzem közben tríciumot termel. A várható több kilogrammos évi tríciumtermelés tucatnyi korszerű robbanófej tríciumigényét kielégítheti.

Az említett reaktorok a fegyverek plutóniumigényét is elláthatják, a plutónium kivonása és feldolgozása azonban rendkívül bonyolult gyártástechnológiát igényel. Egyelőre nincs nyoma annak, hogy az ország ilyesminek birtokában lenne. Az ismertetett adatok alapján a két említett ország atomfegyvergyártó törekvéseiről az a vélemény, hogy öt-hat év az a minimális idő, ami alatt eljuthatnak néhány primitív atomfegyver előállításáig. Valószínűbb azonban, hogy az említettnél hosszabb idő szükséges ehhez, vagy éppenséggel egyáltalán nem lesz román vagy észak-koreai atomfegyver. Bizonyos kulcsfontosságú eljárásoknak és létesítményeknek ugyanis egyik ország sincs birtokában, és a műszaki színvonalukból következtetve kétségbe vonható, hogy ezeket egyáltalán képesek-e létrehozni.

Dr. Makra Zsigmond

Irodalom

A. Y. Pertnoff: Uranium enrichi: la bataille des procedés. Sciences et techniques, No. 8. oct. 1984, 35–39.

L. Torrey: Search for Missing Uranium. New Scientist, 9. Feb. 1984, 5.

J. Perrera: Argentina's Nuclear Red Herring. New Scientist, 8. Dec. 1983, 726–727.

Nuclear power status. IAEA Bulletin, Vol. 29, No. 1., 1987, 61.

S. Yiftah, et. al.: Advanced Research Uses of the Israel Research Reactor IRR–1. Peaceful Uses of Atomic Energy, Vol. 7, 101–113. IAEA Vienna, 1972.

Science in Israel. Nature, 327, 18 June, 1987, 567–583.

C. Wakebridge: The Nuclear Threat in the Middle East. Middle East International, March 1975, 15–16.

A. Cohen–B. Frankel: Israel's Nuclear Ambiguity. Bulletin of the Atomic Scientist, March 1987, 15–19.

J. S. Bermudez, Jr: N. Korea – Set to Join the „Nuclear Club"? Jane's Defence Weekly, Vol. 12. No. 12. 23. Sept. 1989. 594–597.

Dr. Makra Zsigmond: Lesznek-e újabb tagjai az „Atomklub"-nak? Magyar Nemzet, 1989. november 11., 10. old.

A Hadtörténelmi Intézet és Múzeum folyóirata a

Hadtörténelmi közlemények

Megjelenik negyedévenként **Éves előfizetési díj: 240 Ft**

Mi történt a Barents-tengeren?

1989. június 26-án magyar idő szerint 06 óra 17 perckor az Északi Flotta egy Echo–II osztályú tengeralattjárója 350 km-re a Medve-szigetektől, a Norvég-tengeren merülésben haladt. Ekkor hirtelen műszaki hiba történt, az egyik atomreaktor gőzt bocsátott a zárt gépészeti térbe – eltört a primer kör fő gőzvezetéke. A biztonsági rendszer leállította mindkét reaktort, a hajó a felszínre emelkedett és megállt. A kapitány rádión nyomban segítséget kért, a legénységet a fedélzetre küldte és előkészítették a hajó elhagyását.

A rendszerből kikerülő túlhevített gőz utat talált a fedélzetre. A vízveszteség ellensúlyozására megkezdték a reaktor hűtését kívülről, vízzel. Közben a segéddízelmotor beindításával lassú menetben a hajó elindult hazafelé.

A beérkező segédhajókról édesvízzel hűtötték a leállított reaktorokat, egy romboló pedig vontatóra vette a tengeralattjárót. Mivel a sérült rendszerből víz került a tengerbe, a norvég szervek még 29-én vett vízmintákban enyhe radioaktivitást tudtak mérni, de ez nem volt jelentős. A hajó aznap beérkezett Szeveromorszkba, vizsgálata megkezdődött.

A Pravda 1989. július 28-i száma hosszú cikkben ismertette az eseményt, és heves bírálatokat intézett a szovjet flotta parancsnokaihoz, főleg K. Makarov tengernagyhoz, a flotta vezérkari főnökéhez.

A szovjet honvédelmi minisztérium jelentése szerint 1989. június 26-án 04 óra 17 perckor az Északi Flotta egyik atommeghajtású tengeralattjárója a Medve-szigetektől délre mintegy 350 km-re balesetet szenvedett.

„A parancsnok jelentése szerint a tengeralattjáró atomreaktorának primer köre dehermetizálódott. A tengeralattjáró hajtása ezzel megszűnt. A személyzet testi épségében nem esett kár. A tengeralattjáró a segédhajtóműveket és a körzetbe irányított hajók segítségét igénybe véve folyamatos híradóösszeköttetés mellett végül is kikötőbe ért.

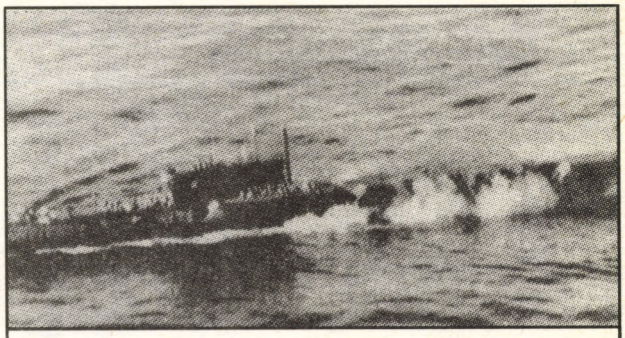
A baleset körülményeinek kivizsgálására bizottság alakult a haditengerészet főparancsnokának igénybevételi és javítási helyettese, V. Zajcev altengernagy vezetésével. A kikötőbe beállt hajó sérült részén a hőmérséklet 70-75 °C körül volt. A sérült reaktorrészleg mentesítését azonnal megkezdték, majd egy speciális hajóra átemelték a tengeralattjáróról a folyékony és szilárd halmazállapotú, radioaktívan szennyeződött anyagokat."

A Krasznaja Zvezda, a Szovjet Hadsereg központi lapja közlése szerint: „A hajó megfelelő műszaki állapotban indult tengeri útjára. 1985-ben a hajón középjavítást végeztek, 1988-ban túlterhelésre ellenőrizték mindkét reaktor aktív zónáját.

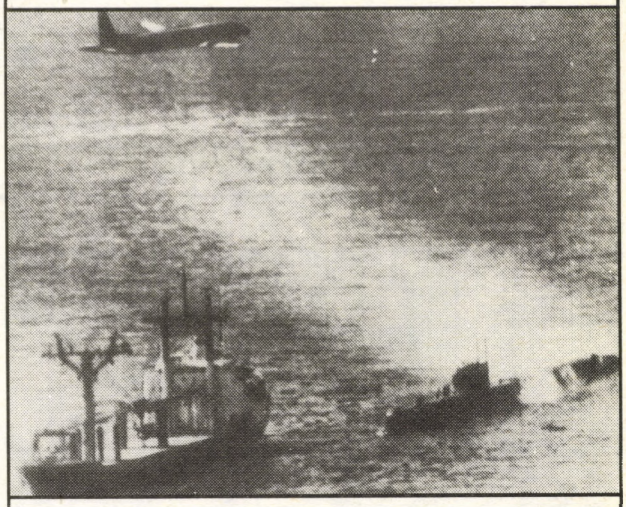
A lassan elöregedő tengeralattjáró-flottát éves ütemtervek szerint vonják ki a szolgálatból. Jelenleg készül egy átfogó dokumentáció mindazon tengeralattjárók műszaki állapotáról, amelyekben veszélyes nukleáris meghajtóberendezés van. Valószínűleg új, célszerűbb javaslatok születnek majd a nukleáris meghajtású tengeralattjárók használatáról."

A jelentés nem adta meg a hajó nevét, de a nyilvánosságra hozott felvételekből egyértelműen megállapítható, hogy egy, a NATO-kód szerint Echo–II osztályú, nukleáris meghajtású, tengerészeti rakétahordozóról van szó.

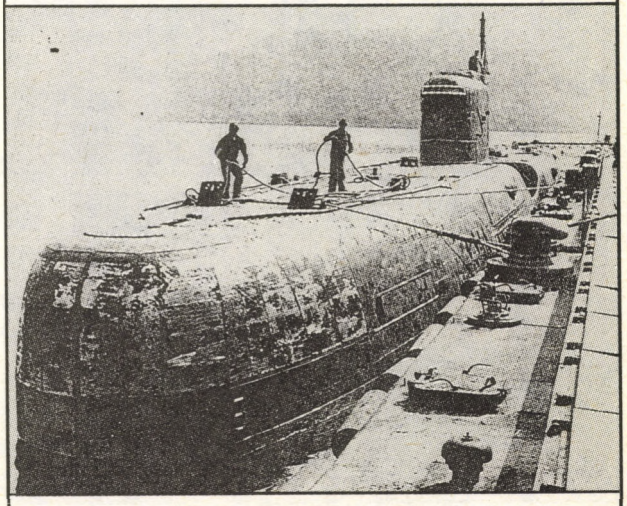
A sorozatot 1960-ban kezdték építeni: 1962–67 között 29 db hajó épült meg, ebből egy mentőhajó lett, 28 pedig felszíni



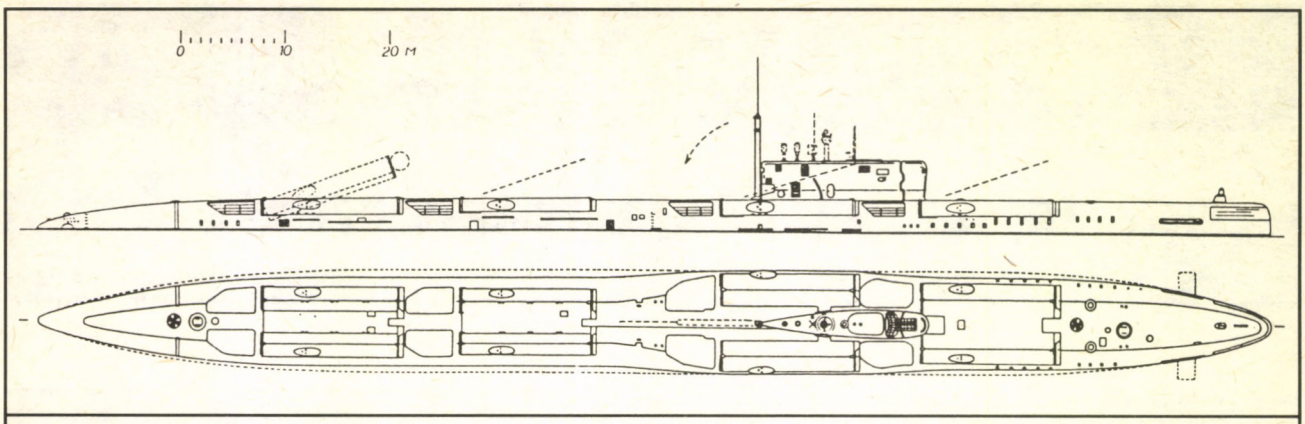
1. ábra: A megsérült hajó a felszínre emelkedés után



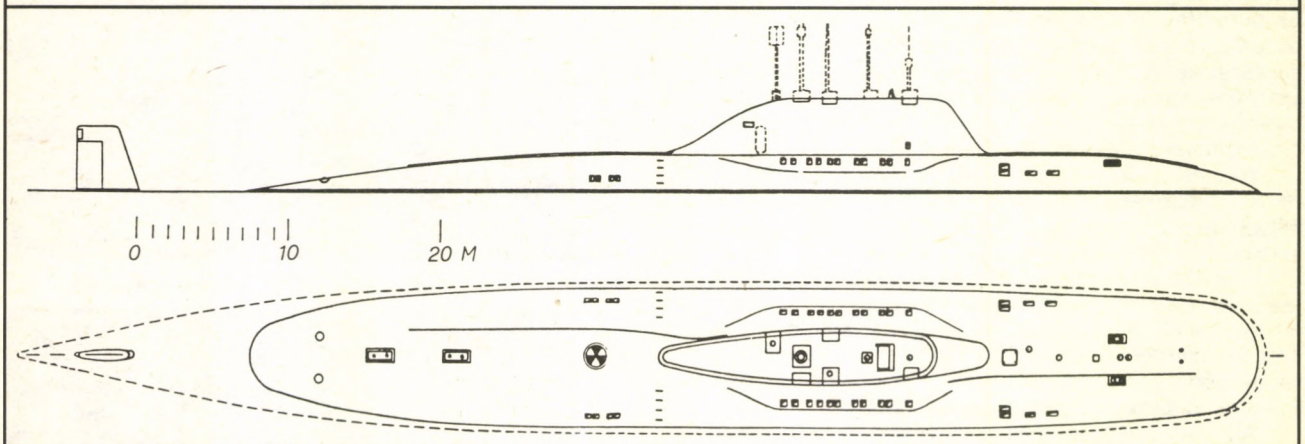
2. ábra: Az Il–38 *tengerészeti járőrrepülőgép a hajók felett*



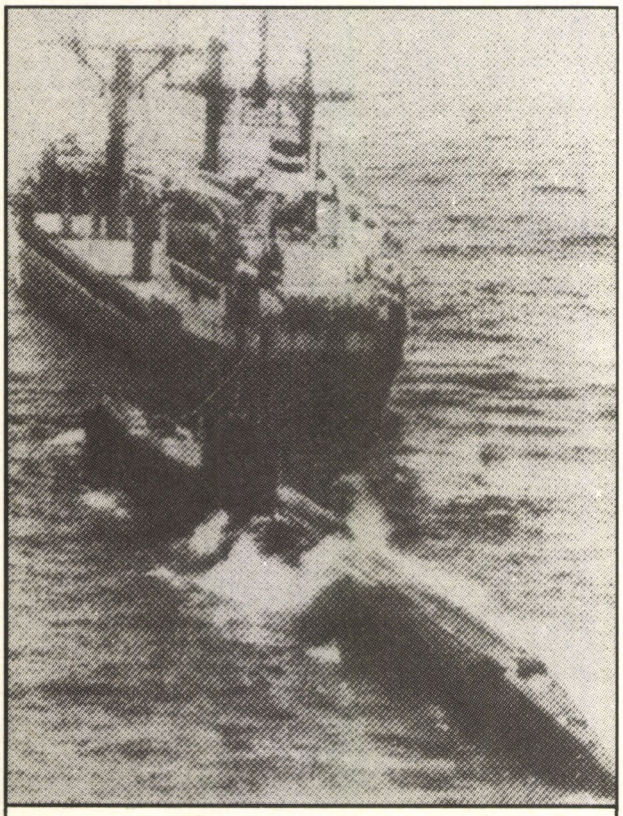
3. ábra: Az Echo–II *kikötőbe érkezés után*



4. ábra: Az Echo–II *tengeralattjáró rajza*



5. ábra: Az Alfa-tengeralattjáró rajza



6. ábra: Folyamatos édesvízáttöltés menet közben

Az Echo-II típus főbb adatai		Alfa típus főbb adatai
Vízkiszorítás:	5000/6000 t	2900/3680 t
Hossz:	117,3 m	81,4 m
Szélesség:	9,1 m	9,5 m
Merülés:	7,5 m	7,0 m
Hajtómű:	2 db atomreaktor 2 db gőzturbina + dízelmotor 2 db hajócsavar	1 db atomreaktor 1 db gőzturbina + dízelmotor 1 db hajócsavar
Teljesítmény:	18 400 kW (25 000 LE)	17 660 kW (24 000 LE)
Sebesség:	20/23 csomó	.../42 csomó
Legénység:	90 fő	45 fő
Fegyverzet:	8 db SS–N–3 vagy SS–N–12 robot- repülőgép 6 db 533 mm-es torpedóindító az orrban 4 db 406 mm-es torpedóindító a farban	2 db SS–N–15 2 db SS–N–16 8 db 533 mm-es torpedóindító az orrban

hajócsoportok elleni támadás céljára készült. Nem tartoztak a hadászati erők kötelékébe.

Az, hogy a Norvég-tengeren történtek a balesetek – nem különös, mert a szovjet Északi Flotta bázisairól ki- és befutó hajók csak erre közlekedhetnek az Atlanti-óceán felé. Norvégia és Izland között kell áthaladnia minden hajónak, kivéve az Északi-sark jégpáncélja alá húzódóknak. Ez azt is jelenti, hogy a NATO részéről ezek a világ legjobban ellenőrzött vizei, ahol minden eseményt nyomban észlelnek. Így történt most is. A NATO-repülőgépek perceken belül jelezték az Echo–II balesetét.

Az Alfa-naszád balesete

Még le sem zárult ezzel a balesettel kapcsolatos norvég–szovjet jegyzékváltás, amikor 1989. július 15-én a Norvég-tenger északi részén hadgyakorlat közben baleset ért egy korszerű, Alfa osztályú vadász-tengeralattjárót. Víz alatt hajózott, amikor lekapcsolt az áramellátás, és a telepek nem tudták átvenni a generátor funkcióját. A biztonsági rendszer leállította az atomreaktort, és a hajó a felszínre emelkedett. Ezután bekapcsolták a pót dízelmotort és a naszád így indult a hazai kikötő felé, sűrű füstfelhőt húzva maga után. Jazov tábornok közleménye szerint a hajón nem volt tűz, saját dízelmotorjával jött vissza hazai kikötőjébe július 18-án reggel. Ennek füstjét vélte a NATO felderítőhálózata égésnek. Személyi veszteséget nem jelentettek, és az esetről nem adtak ki részletes beszámolót.

A felvetődött problémák eléggé súlyosak. A szovjet flotta hajóépítési elvei: a sok típus, rövid sorozatban – jelentős veszélyforrás a nukleáris eszközök terén – saját értékelésük szerint is –, a meghajtórendszerek üzembiztonsága nem tartott lépést a műszaki fejlődéssel.

Ennek egyik vetülete több szovjet atomerőmű építésének leállítása volt 1989-ben. A brit tengerészeti irodalom szerint teljesen új tervezésű, biztonságosabb reaktorrendszerre lenne szükség, de az ipar ezt nem tudja szállítani. A hajók úszásbiztonsága más elvek szerinti tervezést követelne meg. A hajók mentőfelszerelése elégtelen, a meglévők nem működésbiztosak. Nélkülük pedig üzemeltetni nem lehet. A régi hajókhoz való ragaszkodás a számszerű fölény illúziójából fakad. Jelenleg már a húszéves hajók megbízhatósága sem garantálható, többet állnak javításon, mint hajóznak. Így időzített bombaként jelen van a tengervíz nagyfokú radioaktív szennyezésének veszélye – közli a brit lap.

Sárhidai Gyula

Irodalom:

Krasznaja Zvezda, 1989. IV. 19.
Pravda, 1989. VI. 27. és 28.
Novoje Vremja: 1989. nov. 28.
Jane's Soviet Intelligence Review, 1989/5.
S. Breyer–A. Wettershahn: Handbuch der Warschauer Pakt Flotten. 1988, Bernard and Graefe Verl.

A rádióamatőrök folyóirata a

Rádiótechnika

megjelenik havonta

Éves előfizetési díj: 384 Ft

Az amerikai haditengerészet repülőgép-hordozó flottájának kialakulása IV. rész

A kísérő repülőgép-hordozók II.

A Haditechnika 1989/2, 3. és 4. számában a témára vonatkozó általános összefüggéseket közöltük. Most a kísérő repülőgép-hordozók nagy száma miatt a részletes táblázatot két részben ismertetjük.

Jelmagyarázat a táblázatokhoz: *2.* A csupa nagy betűvel írott hajónév az, amelyet a hajó szolgálatban hosszabb ideig, vagy véglegesen, törléséig viselt. Kis betűvel az ideiglenes név szerepel. *4.* Ahol az átminősítés betűjelzése alatt nincs dátum feltüntetve, ott az átminősítés időpontja megegyezik a jelzésrendszer értelmezésénél feltüntetett időpontokkal.

A reaktivált kísérő repülőgép-hordozókat általában már nem biztosították, ezért a hajónév előtti prefixum USN.

Vértes Endre

Az amerikai haditengerészet kísérő repülőgép-hordozói

Jelzés-rendszer	A hajó: Eredeti jelzése Neve Megrendelés éve	A hajóépítő Átépítő gyár	Építés előtti átminősítés É = Építés kezdete Építés közbeni átminősítése N = US NAVY átvette	Vízre bocsátás utáni átminősítés	K = Készre szerelés R = Royal Navy átvette Szolgálatba állítás Szolgálatba állás utáni átminősítések	Szolgálatból kivonva V = USA-nak történő visszaadás Tartalékállományban átminősítések	R = Reaktiválás Reaktiválás utáni átminősítések	Második szolgálatból való kivonás T = Hajólistából való törlés	Megjegyzés
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
AVG–57	AVG–57 USS Alikula Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–57 É 1942. 12. 12. USS CORAL SEA (I) 1943. 04. 03.	1943. 05. 01. CVE–57	1943. 08. 27. USS ANZIO 1944. 09. 15.	1946. 08. 05. CVHE–57		T 1959. 03. 01.	1960-tól ócskavas
AVG–58	AVG–58 USS Anquilla Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–58 É 1942. 12. 17. USS CORREGIDOR 1943. 04. 03.	1943. 05. 12. CVE–58	1943. 08. 31.	1946. 07. 30.	T–CVE–58 R 1951. 05. 19. CVHE–58 CVU–58	1958. 09. 04. T 1958. 10. 01.	Eredetileg a Royal Navy részére készült. 1960-tól ócskavas
AVG–59	AVG–59 USS Atheling 1942	Kaiser Vancouver	ACV–59 É 1942. 12. 28. USS MISSION BAY 1943. 04. 03.	1943. 05. 26. CVE–59	1943. 09. 13.	1947. 02. 21. CVU–59		T 1958. 09. 01.	1960-tól ócskavas
AVG–60	AVG–60 USS Astrolabe Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–60 É 1943. 01. 05. USS GUADALCANAL 1943. 04. 03.	1943. 06. 15. CVE–60	1943. 09. 25.	1946. 07. 15. CVU–60		T 1958. 05. 27.	1960-tól ócskavas
AVG–61	AVG–61 USS Bucareli Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–61 É 1943. 01. 15. USS MANILA BAY 1943. 04. 03.	1943. 07. 10. CVE–61	1943. 10. 05.	1946. 07. 31. CVU–61		T 1958. 05. 27.	1960-tól ócskavas
AVG–62	AVG–62 HMS Begum 1942	Kaiser Vancouver	ACV–62 É 1943. 01. 17. USS NATOMA BAY 1943. 04. 03. CVE–62	1943. 07. 20.	1943. 10. 14.	1946. 05. 20. CVU–62		T 1958. 09. 01.	Eredetileg a Royal Navy részére készült. 1960-tól ócskavas

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
AVG–63	AVG–63 USS Chapin Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–63 É 1943. 01. 23. USS MID- WAY–(I) 1943 04. 03. CVE–63	1943. 08. 17.	1943. 10. 23. USS SAINT LO 1944. 09. 15.			T 1944. 11. 27.	1944. 10. 25-én a samari csatában kamikaze által elsüllyesztve
AVG–64	AVG–64 USS Didrickson Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–64 É 1943. 02. 01. CVE–64	1943. 09. 02.	1943. 10. 31. USS TRIPOLI 1943. 11. 06.	1946. 05. 22.	R 1952. 01. 05. CVU–64	1958. 11. 25. T 1959. 08. 01.	1960-tól ócskavas
AVG–65	AVG–65 USS Dolomi Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–65 É 1943. 02. 06. USS WAKE ISLAND 1943. 04. 03. CVE–65	1943. 09. 15.	1943. 11. 07.	1946. 04. 05.		T 1946. 04. 17.	1947-től ócskavas
AVG–66	AVG–66 USS Elbour Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–66 É 1943. 02. 11. USS WHITE PLAINS 1943. 04. 03.	1943. 09. 27.	1943. 11. 15.	1946. 07. 10. CVU–66		T 1958. 06. 27.	1959-től ócskavas
AVG–67	AVG–67 HMS Emperor 1942	Kaiser Vancouver	USS Nassuk Bay ACV–67 É 1943. 03. 19. CVE–67	1943. 10. 06. USS SOLO- MONS 1943. 11. 06.	1943. 11. 21.	1946. 05. 15.		T 1946. 06. 05.	Eredetileg a Royal Navy részére készült. 1947-től ócskavas
AVG–68	AVG–68 USS KALININ BAY 1942	Kaiser Vancouver	ACV–68 É 1943. 04. 26. CVE–68	1943. 10. 15.	1943. 11. 27.	1946. 05. 15.		T 1946. 06. 05.	1947-től ócskavas
AVG–69	AVG–69 USS KASAAN BAY 1942	Kaiser Vancouver	ACV–69 É 1943. 05. 11. CVE–69	1943. 10. 24.	1943. 12. 04.	1946. 07. 06. CVHE–69		T 1959. 03. 01.	1960-tól ócskavas
AVG–70	AVG–70 USS FANSHAW BAY 1942	Kaiser Vancouver	ACV–70 É 1943. 05. 18. CVE–70	1943. 11. 01.	1943. 12. 09.	1946. 08. 14. CVHE–70		T 1959. 03. 01.	1959-től ócskavas
AVG–71	AVG–71 USS KITKUN BAY 1942	Kaiser Vancouver	ACV–71 É 1943. 05. 31. CVE–71	1943. 11. 08.	1943. 12. 15.	1946. 04. 19.		T 1946. 05. 08.	1947-től ócskavas

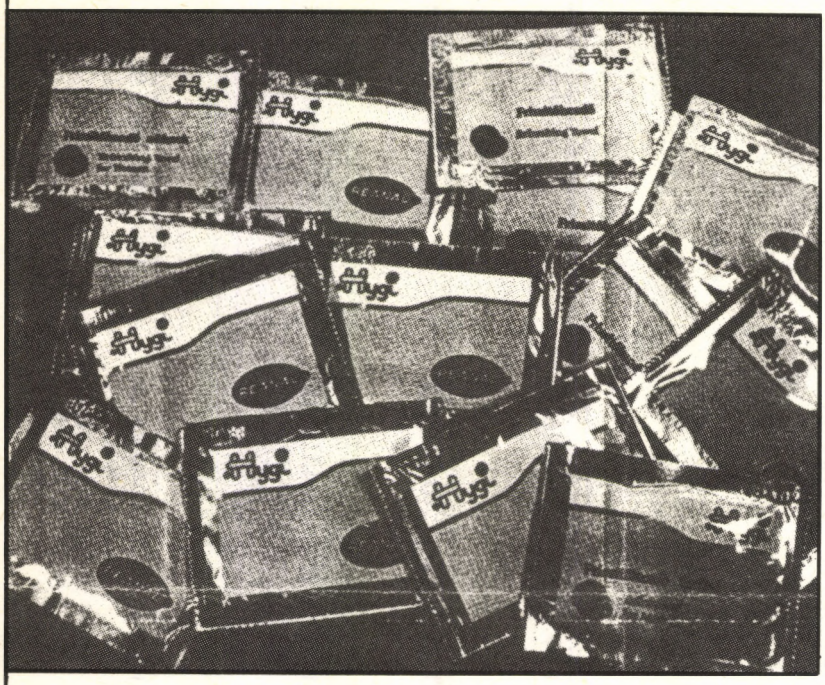
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
AVG–72	AVG–72 USS Fortezela Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–72 É 1943. 06. 07. CVE–72 USS TULAGI 1943. 11. 06.	1943. 11. 15.	1943. 12. 21.	1946. 04. 30.		T 1946. 05. 08.	1947-től ócskavas
AVG–73	AVG–73 USS GAMBIER BAY 1942	Kaiser Vancouver	ACV–73 É 1943. 07. 10. CVE–73	1943. 11. 22.	1943. 12. 28.			T 1943. 11. 27.	1944. 10. 25-én a samari csatában hajótüzérségi tűztől elsüllyedt
AVG–74	AVG–74 HMS Khedive 1942	Kaiser Vancouver	ACV–74 CVE–74 USS NEHENTA BAY É 1943. 07. 20.	1943. 11. 28.	1944. 01. 04.	1946. 05. 15. CVU–74 AKV–24		T 1959. 08. 01.	Eredetileg a Royal Navy részére készült. 1960-tól ócskavas
AVG–75	AVG–75 USS HOGGATT BAY 1942	Kaiser Vancouver	ACV–75 CVE–75 É 1943. 08. 17.	1943. 12. 04.	1944. 01. 11.	1946. 07. 20. CVHE–75 AKV–25		T 1959. 09. 01.	1960-tól ócskavas
AVG–76	AVG–76 USS KADASHAN BAY 1942	Kaiser Vancouver	ACV–76 CVE–76 É 1943. 09. 02.	1943. 12. 11.	1944. 01. 18.	1946. 06. 14. CVU–76 AKV–26		T 1959. 08. 01.	1960-tól ócskavas
AVG–77	AVG–77 USS Kanalku Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–77 CVE–77 É 1943. 09. 15. USS MARCUS ISLAND 1943. 11. 06.	1943. 12. 16.	1944. 01. 26.	1946. 12. 12. CVHE–77 AKV–27		T 1959. 09. 01.	1960-tól ócskavas
AVG–78	AVG–78 USS Kaita Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–78 CVE–78 É 1943. 09. 27. USS SAVO ISLAND 1943. 11. 06.	1943. 12. 22.	1944. 02. 03.	1946. 12. 12. CVHE–78 AKV–28		T 1959. 09. 01.	1960-tól ócskavas
AVG–79	AVG–79 USS OMMANEY BAY 1942	Kaiser Vancouver	ACV–79 CVE–79 É 1943. 10. 06.	1943. 12. 29.	1944. 02. 11.			T 1945. 02. 23.	1945. 01. 04-én a Fülöp-szigeteki Mindoro-öbölben kamikazék által súlyosan megsérült. Saját rombolók elsüllyesztették
AVG–80	AVG–80 USS PETROF BAY 1942	Kaiser Vancouver	ACV–80 CVE–80 É 1943. 10. 15.	1944. 01. 05.	1944. 02. 18.	1946. 07. 31. CVU–80		T 1958. 06. 27.	1959-től ócskavas

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
AVG–81	AVG–81 USS RUDYERD BAY 1942	Kaiser Vancouver	ACV–81 CVE–81 É 1943. 10. 24.	1944. 01. 12.	1944. 02. 25.	1946. 06. 11. CVU–81 AKV–29		T 1959. 08. 01.	1960-tól ócskavas
AVG–82	AVG–82 USS SAGINAW BAY 1942	Kaiser Vancouver	ACV–82 CVE–82 É 1943. 11. 01.	1944. 01. 19.	1944. 03. 02.	1946. 06. 19. CVHE–82		T 1959. 03. 31.	1960-tól ócskavas
AVG–83	AVG–83 USS SARGENT BAY 1942	Kaiser Vancouver	ACV–83 CVE–83 É 1943. 11. 08.	1944. 01. 31.	1944. 03. 09.	1946. 07. 23. CVU–83		T 1958. 06. 27.	1959-től ócskavas
AVG–84	AVG–84 USS SHAMROCK BAY 1942	Kaiser Vancouver	ACV–84 CVE–84 É 1943. 11. 15.	1944. 02. 04.	1944. 03. 15.	1946. 07. 06. CVU–84		T 1958. 06. 27.	1959-től ócskavas
AVG–85	AVG–85 USS SHIPLEY BAY 1942	Kaiser Vancouver	ACV–85 CVE–85 É 1943. 11. 22.	1944. 02. 12.	1944. 03. 21.	1946. 06. 28. CVHE–85		T 1959. 03. 01.	1961-től ócskavas
AVG–86	AVG–86 USS SITKOH BAY 1942	Kaiser Vancouver	ACV–86 CVE–86 É 1943. 11. 23.	1944. 02. 19.	1944. 03. 28.	1946. 11. 30. CVU–86 AKV–30	T–CVE–86 R 1950. 07. 29.	1954. 07. 27. T 1960. 04. 01.	1961-től ócskavas
AVG–87	AVG–87 USS STEAMER BAY 1942	Kaiser Vancouver	ACV–87 CVE–87 É 1943. 12. 04.	1944. 02. 26.	1944. 04. 04.	1946. 07. 01. CVHE–87		T 1959. 03. 01.	1959-től ócskavas
AVG–88	AVG–88 USS Tananek Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–88 CVE–88 USS CAPE ESPERANCE É 1943. 12. 11.	1944. 03. 03.	1944. 04. 09.	1943. 08. 22.	T–CVE–88 R 1950. 08. 05. CVU–88	1959. 01. 15. T 1959. 03. 01.	1961-től ócskavas
AVG–89	AVG–89 USS TAKANIS BAY 1942	Kaiser Vancouver	ACV–89 CVE–89 É 1943. 12. 16.	1944. 03. 10.	1944. 04. 15.	1946. 05. 01. CVU–89 AKV–31		T 1959. 08. 01.	1960-tól ócskavas
AVG–90	AVG–90 USS THETIS BAY 1942	Kaiser Vancouver	ACV–90 CVE–90 É 1943. 12. 22.	1944. 03. 16.	1944. 04. 21.	1946. 08. 07. CVHA–1 1955. 07. 01.	R 1955. 07. 20. LPH–6 1959. 05. 28.	1964. 03. 01. T 1964. 03. 01.	1965. 08. hóban Spanyolország meg akarta vásárolni. 1966-tól ócskavas

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
AVG–91	AVG–91 USS Ulitka Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–91 CVE–91 USS MAKAS- SAR STRAIT É 1943. 12. 29.	1944. 03. 22.	1944. 04. 27.	1946. 08. 09. CVU–91		T 1958. 09. 01.	1958-ban célobjektum- ként elsüllyesztve
AVG–92	AVG–92 USS WINDHAM BAY 1942	Kaiser Vancouver	ACV–92 CVE–92 É 1944. 01. 05.	1944. 03. 29.	1944. 05. 03.	1947. 01. ...	T–CVE–92 R 1951. 10. 31. CVU–92	1959. ... T 1959. 02. 01.	1961-től ócskavas
AVG–93	AVG–93 USS Woodcliff Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–93 CVE–93 USS MAKIN ISLAND É 1944. 01. 12.	1944. 04. 05.	1944. 05. 09.	1946. 04. 19.		T 1946. 07. 01.	1947-től ócskavas
AVG–94	AVG–94 USS Alazon Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–94 CVE–94 USS LUNGA POINT É 1944. 01. 19.	1944. 04. 11.	1944. 05. 14.	1946. 10. 24. CVU–94 AKV–32		T 1960. 04. 01.	1966-tól ócskavas
AVG–95	AVG–95 USS Alikula Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–95 CVE–95 É 1944. 01. 31.	1944. 04. 17. USS BIS- MARCK SEA 1944. 05. 16.	1944. 05. 20.			T 1945. 03. 30.	1945. 02. 21-én Iwo Jima előtt több kamikaze rá- zuhant. 318 halott, elsüly- lyedt
AVG–96	AVG–96 USS Anquilla Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–96 CVE–96 USS SALA- MAUA É 1944. 02. 04.	1944. 04. 22.	1944. 05. 26.	1946. 05. 09.		T 1946. 09. 01.	1947-től ócskavas
AVG–97	AVG–97 USS Astrolabe Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–97 CVE–97 É 1944. 02. 12.	1944. 04. 28. USS HOL- LANDIA 1944. 05. 30.	1944. 06. 01.	1947. 01. 17. CVU–97 AKV–33		T 1960. 04. 01.	1960-tól ócskavas
AVG–98	AVG–98 USS Buccareli Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–98 CVE–98 É 1944. 02. 19. USS KWAJA- LEIN 1944. 04. 26.	1944. 05. 04.	1944. 06. 07.	1946. 08. 16. CVU–98 AKV–34		T 1960. 04. 01.	1961-től ócskavas

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
AVG–99	AVG–99 USS Chapin Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–99 CVE–99 É 1944. 02. 26. USS ADMIRAL- TY ISLANDS 1944. 04. 26.	1944. 05. 10.	1944. 06. 13.	1946. 04. 26.		T 1946. 05. 08.	1947-től ócskavas
AVG–100	AVG–100 USS Didrickson Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–100 CVE–100 É 1944. 03. 03. USS BOU- GAINVILLE 1944. 04. 26.	1944. 05. 16.	1944. 06. 18.	1946. 11. 03. CVU–100 AKV–35		T 1960. 06. 01.	1960-tól ócskavas
AVG–101	AVG–101 USS Dolomi Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–101 CVE–101 É 1944. 03. 10. USS MATA- NIKAU 1944. 04. 26.	1944. 05. 22.	1944. 06. 24.	1946. 10. 11. CVHE–101 AKV–36		T 1960. 04. 01.	1960-tól ócskavas
AVG–102	AVG–102 USS Elbour Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–102 CVE–102 USS ATTU 1943. 11. 06. É 1944. 03. 16.	1944. 05. 27.	1944. 06. 30.	1946. 06. 08.		T 1946. 07. 03.	1949-től ócskavas
AVG–103	AVG–103 USS Alava Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–103 CVE–103 USS ROI É 1944. 03. 22.	1944. 06. 02.	1944. 07. 06.	1946. 05. 09.		T 1946. 05. 21.	1947-től ócskavas
AVG–104	AVG–104 USS Tonowek Bay 1942	Kaiser Vancouver	ACV–104 CVE–104 USS MUNDA É 1944. 03. 29.	1944. 05. 27.	1944. 07. 08.	1946. 09. 13. CVU–104		T 1958. 09. 01.	1960-tól ócskavas
ACV–105	ACV–105 USS Saint Joseph Bay 1943	Todd, Tacoma Pacific	CVE–105 É 1943. 09. 23. USS COM- MENCEMENT BAY 1944. 04. 10.	1944. 05. 09.	1944. 11. 27.	1946. 11. 30. CVHE–105 AKV–37		T 1971. 04. 01.	Lekonzerválva
ACV–106	ACV–106 USS Sunset Bay 1943	Todd, Tacoma Pacific	CVE–106 É 1943. 10. 25.	1944. 06. 10. USS BLOCK ISLAND II 1944. 07. 05.	1944. 12. 30.	1946. 05. 28. LPH–1 1957. 12. 22. CVE–106 1959. 02. 17. AKV–38	R 1951. 04. 28.	1954. 08. 27. T 1959. 07. 01.	1960-tól ócskavas

Használjon a család minden tagja



Hygi®

kéztörlő kendőt!

Utazáskor,
sportoláskor, kiránduláson
A HYGI kendő
TISZTÍT, FRISSÍT
Használata tartós és kellemes
illatot ad
arcának és kezének!
Kapható:
a gyógyszertárakban,
az illatszerboltokban

A kéz nagyon sok fertőzés hordozója. Csökkentse a veszélyt!
Használjon kézmosáshoz

dezosap®

higiénés fertőtlenítő szappant!

Kapható: a gyógyszertárakban,
Termékeink a REANAL FINOMVEGYSZERGYÁR diagnosztikai boltjában is megvásárolhatók.
1147 Budapest XIV., Telepes u. 58-60.

REANAL®

REANAL
Finomvegyszergyár
1441 Budapest 70. Pf. 54.

Telefon: 183-0530, 163-0670
Telex: 22-4493

Az MN anyagi és technikai főcsoportfőnök, miniszterhelyettes pályázatának eredményhirdetése

A Kiss Sándor mk. altábornagy, a MN fegyverzeti és technikai főcsoportfőnöke, miniszterhelyettes által 1989-ben meghirdetett Haditechnikai Műszaki Fejlesztés című pályázat munkáit értékelve a kijelölt bírálóbizottság az alábbi döntést hozta:

Földesi Sándor mk. alezredest 25 000 Ft
Braun László mk. alezredest 25 000 Ft
Dr. Kovács Sándor mk. alezredest 25 000 Ft
Molnár András mk. őrnagyot 25 000 Ft

fődíjban részesítette az „Indítóállvány átalakítása légvédelmi rakéta indítására" című pályázatért;

Zsitnyár Erzsébet kpa-t 10 000 Ft

díjban részesítette a „Javaslat lakóterület közelében elhelyezett gyalogsági lőterek személyi állományára ható zaj csökkentésére" című pályázatért;

Földi Ferenc mk. őrnagyot 10 000 Ft
Szép József gépészmérnököt 10 000 Ft

díjban részesítette a „7,62 mm-es távcsöves puska átalakítása" című pályázatért;

Amaczi Viktor mk. alezredest 10 000 Ft
Farkas Attila villamosmérnököt 10 000 Ft
Fenyvesi Ferenc villamosmérnököt 10 000 Ft

díjban részesítette a „Távbeszélő személyi riasztó berendezés" c. pályázatért;

Dr. Simon Ákos mk. ezredest 10 000 Ft
Balogh Attila kpa-t 10 000 Ft

díjban részesítette a „Közcsatornába kerülő radioaktív szennyvíz ellenőrzése, biztonságtechnikai és környezetvédelmi szabályozása" című pályázatért;

Kaposi Pál mk. kpa-t 10 000 Ft

díjban részesítette a „Komplex számítógépes célprogram tűzérségi lőszerek lőportöltet tömegének és kezdősebességének meghatározására" című pályázatért;

Dr. Palásthy István mk. alezredest 10 000 Ft

díjban részesítette a „Nátrium-hipokloritos vegyimentesítő oldat" című pályázatért.

Szerk.

Pályázati eredményhirdetés

A Folyóiratunk szerkesztőbizottságának elnöke által kijelölt bizottság az 1989. évi cikkpályázatra beérkezett cikkek elbírálását követően az alábbi döntést hozta:

Kiss Sándor mk. altábornagy, az MN FVTFCSF, miniszterhelyettes által felajánlott 8000 Ft-os különdíjat:

Vörös Béla mk. alezredes

„Géptávírók a katonai híradásban" című pályamunkája kapta.

Dr. Bencsik István mk. vezérőrnagy, az MNVK anyagtervezési és közgazdasági helyettese, csoportfőnök által felajánlott 11 000 Ft-os különdíjat:

Dr. Elek Tibor mk. alezredes

„Komplex fejlesztés a védelmi doktrína jegyében" című pályamunkája kapta.

Schmidt István vezérőrnagy, az MN REF által felajánlott 6000 Ft-os különdíjat:

Dr. Tóth Mihály mk. alezredes,
Náday István fizikus,
Hollósi Nándor mk. ezredes

„Fedélzeti elektronikus adatrögzítő és számítógépes kiértékelő rendszer" című pályamunkája kapta.

Sipula István mk. vezérőrnagy, az MN páncélos és gépjárműtechnikai szolgálat főnöke által felajánlott 4000 Ft-os különdíjat:

Vörös Miklós mk. százados

„Fedélzeti berendezések megbízhatósága" című pályamunkája kapta.

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

Szerk.



Az STRV–103 svéd harckocsi

A fejlesztés előzményei

Az 50-es évek elején a svéd katonai vezetés megbízást adott a Svéd Szárazföldi Erők anyaggazdálkodási főnökség gépjárműosztályának egy új harckocsitípus kialakításával kapcsolatos munkálatok megkezdésére. Az előzetes elgondolás szerint egy torony nélküli, automata lövegtöltő berendezéssel és rögzített ágyúval felszerelt harckocsit kellett a fejlesztőknek kialakítani.

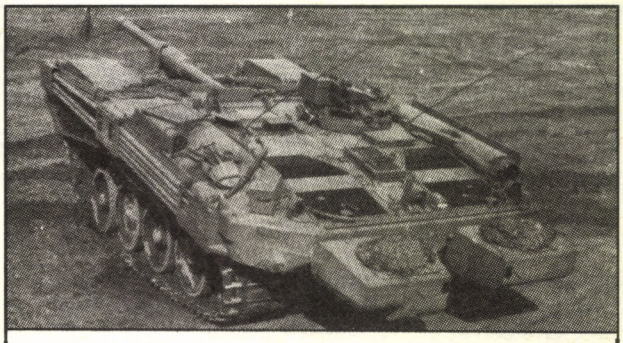
A fejlesztés első fázisában – gazdaságossági szempontok alapján – már meglévő harckocsitípusoknál vizsgálták meg a megfogalmazott elvek szerinti átalakítás lehetőségét. A fejlesztésre fordított évek során azonban kiderült, hogy ez az út nem járható. A legjelentősebb problémát mindig a beépített ágyúval való pontos célzás lehetőségének elmaradása jelentette. Mivel nem volt körbeforgatható harckocsitorony, továbbá a harckocsiágyú rögzített állapotban volt beépítve az alvázba, a löveg vízszintes és függőleges irányzási lehetőségének megteremtése igen bonyolult feladattá vált. Teljesen újszerű, eddig még soha nem alkalmazott eljárásokat kellett találni és szerkezeti kialakításokat kellett alkotni. A hagyományos harckocsi-lövegtorony elmaradása esetén a rögzített harckocsiágyú irányzási lehetőségei közül a vízszintes irányzását a teljes harckocsi függőleges tengelye körüli pontos célirányba fordításával, míg a függőleges irányzását a harckocsiváz vízszintes, keresztirányú tengelye körüli előre-hátra billentésével kellett megoldani.

Az említett két irányzási lehetőség megteremtése azonban csak vízszintes terepen jelentett megoldást. A terepen azonban a legritkább esetben fordul elő, hogy a harckocsi vízszintes területen haladhat, vagy ilyen területről adhat le célzott lövést. Ezért még meg kellett oldani a vízszintes hossztengely körüli, azaz az oldaldőlésből adódó elmozdulás korrekcióját is. Mindezen harcászati és technikai problémák megoldása igen összetett és bonyolult feladatot jelentett az új svéd harckocsi kialakításában részt vevő szakembereknek. Ezért az ötvenes évek második felében arra tettek javaslatot megbízóiknak, hogy ne a már meglévő harckocsik átalakítására kelljen összpontosítani a fejlesztés fő erőkifejtését, hanem egy merőben új, az eddigi harckocsi-építési elvekkel teljesen szakító, korszerű harckocsit fejleszthessenek ki. A korábbi kísérletek során ugyanis számos – a feladat megoldását elősegítő – új harckocsi-szerkezeti elemet, -részegységet fejlesztettek ki, és megítélésük szerint ezek egy új harckocsiba beépítve hatékonyabban hasznosíthatók, mint a régebbi típusokba – jelentős átalakítások árán – beépítve.

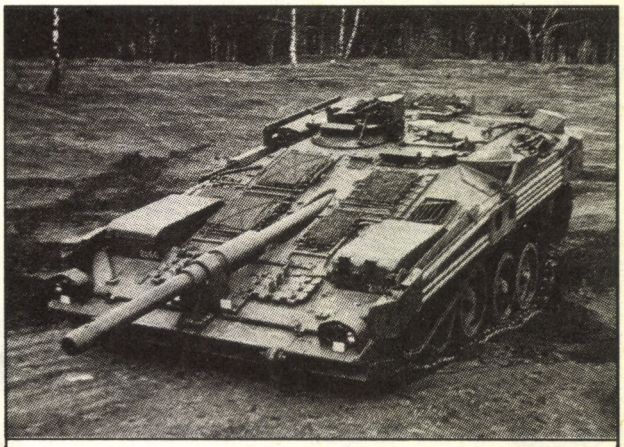
A katonai vezetés elfogadta az érveket és jóváhagyta a javaslatokat. Ennek megfelelően 1958-ban meggyorsultak az új harckocsi kialakításának munkálatai. A Bofors cég, mint fővállalkozó, konkrét megbízást kapott egy teljesen újszerű szerkezeti kialakítású, körbeforgatható lövegtorony nélküli, rögzített ágyúval, automata lövegtöltő berendezéssel és hidropneumatikus futómű-felfüggesztő rendszerrel, valamint új rendszerű kormányberendezéssel felszerelt, elsősorban védelmi feladatok ellátására alkalmas harckocsi két prototípusának elkészítésére. A fővállalkozó két jelentősebb alvállalkozóval működött együtt, a Volvo céggel az erőátviteli berendezések, a Landsverk céggel pedig egy különleges igényeket kielégítő hidropneumatikus felfüggesztésű futómű tervezésére és gyártására.



1. ábra: Az Strv–103 *prototípusa*



2. ábra: Az Strv–103 *harckocsi hátrabillentett helyzetben*



3. ábra: A harckocsi maximális előrebillentett helyzetben

Az együttműködő cégek 1961 közepére készítették el a prototípusokat, melyeket alapos próbáknak vetettek alá. Ennek eredményeként, a szerzett tapasztalatok alapján módosításokat hajtottak végre a nullszériában gyártott tíz harckocsin. A prototípusokon még nem volt oldalanként két láncvezető görgő és a beépített ágyú mellső támasztó-rögzítő szerkezete is hiányzott. Viszont öt 7,62 mm-es géppuskával voltak felszerelve, melyek közül egy a parancsnoki kupolára, 2–2 pedig a kétoldalt elhelyezett konténerbe volt építve. Erőforrásuk egy-egy *Rolls-Royce BB1* típusú, nyolchengeres benzinmotor és egy *Boeing 502/10MA* gázturbina volt.

A nullsorozatban elkészített tíz harckocsinál az előzőekben leírt módosításokon kívül a jobb oldali konténerbe szerelt két géppuska helyére egy 12,7 mm-es „belövő" géppuskát szereltek. Az átalakítások után nyerte el a svéd harckocsi a végleges *Stridsvagn–103 (Harckocsi 103)* típusjelölését. A szakirodalomban *Strv–103*-nak, vagy egyszerűen *S* harckocsinak is nevezik.

A sorozatgyártást 1963-ban indították be. Az első sorozatban – 1966 végéig – mintegy 100 harckocsit építettek *Strv–103A* típusjelzéssel. Ezt követően 1971 közepéig újabb 200 harckocsit gyártottak *Strv–103B* jelzéssel. A második sorozatban épített harckocsikat már a gyártás során felszerelték hidraulikus működtetésű tolólappal és harmonikaszerűen összehajtható úszókerettel.

Az első sorozatban elkészített harckocsikat 1971 után szerelték fel az előbb említett kétféle kiegészítőberendezéssel. Ezek teljes átépítése után gyakorlatilag az *Strv–103B* típus lett a svéd páncéloscsapatok standardharckocsija.

Az Strv–103B műszaki leírása

A korszerű svéd harckocsi önhordó alváza hegesztett páncéllemezekből készült. A felületek erősen döntöttek. A páncéltest belsejében elöl van a motor- és erőátviteli tér, mögötte középen a küzdőtér és hátul a lőszertároló tér.

A motortérben – a hagyományos megoldástól eltérően – két erőforrást helyeztek el. Az egyik *Rolls-Royce K60* típusú, vegyes üzemű, 6 hengeres, soros elrendezésű, kétütemű dízelmotor. A teljesítménye 176,4 kW 3750 f/min-nél. Ezt a motort használják normál körülmények közötti mozgás esetén. Harchelyzetben, közúton való gyors haladáshoz, vagy nagy hideg esetén a beépített gázturbinát használják a harckocsi üzemeltetéséhez. A *Boeing–553* típusú gázturbina teljesítménye 360,2 kW 38 000 f/min-nél. A motorok cseréjéhez az ágyút és a tetőpáncél mellső részét le kell szerelni, ezért a csere végrehajtása időigényes, mert mintegy négy órát vesz igénybe. A motortérbe két tűzoltó készüléket szereltek, amelyek a harckocsin belüli és kívüli tűzoltáshoz egyaránt alkalmazhatók.

Az erőátviteli térben helyezkedik el a tengelykapcsoló szerkezet, a nyomatékváltóval (sebességváltóművel) egybeépített felezőberendezés, a kettős működésű differenciálmű és a hidrosztatikus kormányberendezés.

A kézi kapcsolású váltómű két előre- és két hátrameneti fokozattal rendelkezik. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy egy-egy előre- és hátrameneti fokozat szolgál a közúti és a terepmenethez.

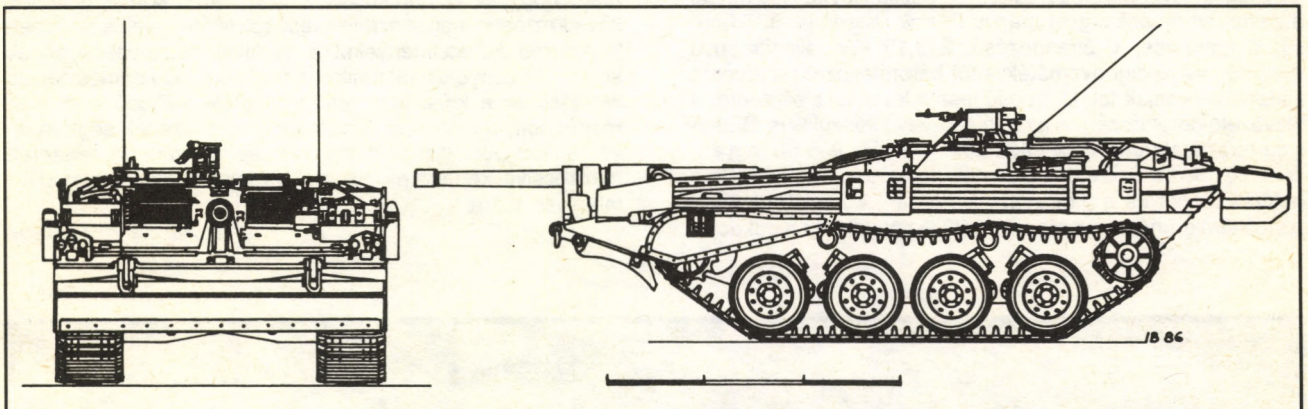
A harckocsivezető a küzdőtéren a bal oldalon helyezkedik el. Feladata nemcsak a harckocsi vezetése, hanem a löveg irányzása és a lövés leadása is. A vezetéshez és a célzáshoz egy *Jungner OP–1L* típusú, kombinált figyelő-célzó berendezés áll rendelkezésére. Az *OP–1L*-berendezés periszkópból és két szemlencsés irányzótávcsőből áll. Látómezeje 100 fokos, nagyítása 6-szoros, 10-szeres és 18-szoros. A célzóberendezés magában foglalja a *Simrad LV–300* típusú lézer távolságmérőt is.

A harckocsi parancsnoka a küzdőtér jobb oldalán ül. A harcterület figyeléséhez négy normál periszkóp, az irányzáshoz pedig egy *Junger OPS–1* típusú kombinált célzóberendezése van. Az *OPS–1* berendezés periszkópból és két szemlencsés irányzótávcsőből áll. Az irányzótávcső stabilizált, de lézer távolságmérő nincs beépítve. Az *OPS–1* berendezés 11-szeres és 16-szoros nagyítást tesz lehetővé. A stabilizált kupola – amelybe a figyelő- és irányzóberendezés van szerelve – 208°-ban forgatható el. A parancsnok – a harckocsivezetőhöz hasonlóan – elvégezheti a löveg irányzását és a lövés leadását. Ez a lehetőség a kezelőszemélyzet mindkét eddig említett tagja esetében azt jelenti, hogy külön-külön kezelni tudják a kormányberendezést és a hidropneumatikus futómű-felfüggesztő rendszert, amely emelésével vagy süllyesztésével a löveg irányozható.

A harckocsiágyú célra irányzása gyakorlatilag a harckocsinak a futóművekkel pontos célirányba való manőverezésével (vízszintes irányzás) és az egész harckocsi előre- vagy hátrabillentésével (függőleges irányzás) végezhető el. Ezeket a manővereket a parancsnok és a harckocsivezető által kezelt, az előttük lévő kormányoszlopra szerelt kormányszerkezettel hajtják végre. Egészen pontos célzás csak állóhelyből végezhető el. (A harckocsi elsősorban védelmi feladatokra készült, ezért főként kiépített tüzelőállásból tüzel.) A kormányoszlop jobbra vagy balra döntésekor a harckocsi a kívánt irányba fordul, előre- vagy hátradöntéskor (a hidropneumatikus futómű-felfüggesztés segítségével) pedig előrebukik, vagy hátsó részére leül.

A célzást követően választják ki a cél leküzdéséhez megfelelő lőszertípust, amelyet az automata töltőberendezés tölt be az ágyúba.

A kezelőszemélyzet harmadik tagja a rádióberendezéseket kezelő katona, aki a vezető mögött, annak háttal ül. Két



4. ábra: Az Strv–103B *nézeti rajza*

normál figyelőperiszkópja van, amelyeken hátra, illetve oldalra lehet figyelést végrehajtani. Ő irányítja a harckocsivezetőt a hátramenetben végrehajtott manőverek során, a belső beszélőberendezésen keresztül.

A harckocsi futóműve oldalanként négy hidropneumatikus felfüggesztésű, gumival bevont iker futógörgőből, felettük két láncvezető görgőből, elöl láncmeghajtó, hátul láncfesztítő kerékből, valamint a lánctalpból áll.

A harckocsi fő fegyvere egy rögzített, huzagolt csövű, 105 mm-es, *L74* típusú ágyú, amelynek a kaliberhossza L/62 értékű. Az automata töltőberendezés tíz tárolórekeszében egyenként öt-öt darab egyesített ágyúlőszer van betárazva. Ezek közül 25 páncéltörő, 20 nagy robbanóerejű repeszromboló és 5 ködfejlesztő gránát. Az automata töltőberendezéssel max. 15 lövés adható le percenként. Páncéltörő lőszerként jelenleg még az *APDS* (*A*rmour-*p*iercing *d*iscarding *s*abot) jelzésűt használják, amelynek kezdősebessége $V_0 = 1300$ m/s, hatásos lőtávolsága páncélozott célok ellen 2000 m. A közelmúltban megvásárolták az izraeli *M111* típusú, *APFSDS* (*A*rmour-*p*iercing *f*in *s*tabilised *d*iscarding *s*abot) jelzésű páncéltörő nyíllövedék gyártási jogát. A $V_0 = 1455$ m/s kezdősebességű lőszer 2000 m távolságból 60 °-os becsapódási szög esetén 150 mm páncélt tud átütni.

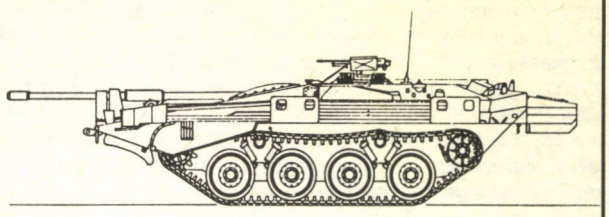
A *HE* (*H*igh *E*xplosive) jelzésű, nagy robbanóerejű repeszromboló gránát hatásos lőtávolsága 500 m. Ezt a lőszertípust repeszgránátként élőerő ellen, míg rombológránátként különféle típusú fedezékek és építmények rombolására használják. A cél megsemmisítéséhez szükséges lőszertípus kiválasztása a parancsnok és a harckocsivezető előtti kormányoszlopon lévő, a lőszertípusokat jelölő gombok valamelyikének megnyomásával történik. A kiválasztott lőszertípust az automata töltőberendezés tolja be a töltőűrbe. Ha az automata töltőberendezés meghibásodik, a rádiókezelő kézzel végzi a töltést.

A harckocsi kiegészítő fegyverkészletébe három *Ksp–58* típusú, 7,62 mm-es géppuska tartozik. Ezek közül kettő az ágyú bal oldalán elhelyezett konténerbe, egy pedig a parancsnoki kupola tetejére van szerelve. A konténerbe szerelt géppuskák az ágyú lőirányában felbukkanó ellenséges élő erők megsemmisítésére, míg a kupolára szerelt géppuska elsősorban a kis magasságban támadó légi célok leküzdésére való.

Az *Strv–103* harckocsi elsősorban védelmi feladatok ellátására, tüzelőállásból való tüzelésre készült. A harckocsitüzelőállás-építés földmunkáinak gyors elvégzésére valamennyi *S* harckocsit felszerelték egy hidraulikus szerkezettel működtetett tolólappal. A harckocsi menetből 1,5 m mély vízi akadályokat tud leküzdeni. Ennél mélyebb vízi akadályok leküzdéséhez a harckocsit felszerelték egy harmonikaszerűen összecsukható úszókerettel, amellyel 15 percnyi előkészítés után a harckocsi úszóképessé tehető. Vízi üzemben a meghajtást a lánctalpak adják. Az elérhető max. sebesség 6 km/h. Az *Strv–103* harckocsik ABV-fegyverek hatása elleni védőfelszereléssel nem rendelkeznek.

A 80-as évek elején megkezdték az *Strv–103B* típusú harckocsik további korszerűsítését. A *Rolls-Royce K60* típusú dízelmotort amerikai gyártmányú *Detroit Diesel 6V–53T* típusú, 6 hengeres, *V* elrendezésű, 213,15 kW teljesítményű motorral, az eddigi nyomatékváltót háromfokozatú automata váltóművel váltják fel. Új típusú lesz a lézer távolságmérő, a tűzvezető berendezés és a rádió adó-vevő készülék is. Bármilyen furcsának tűnik is, a futómű két oldalára 9–9 db, egyenként 20 literes üzemanyagkannát szerelnek. Így növelik a hatótávolságot és a páncéltest oldalának „kumulatív hatású páncéltörő gránátok elleni védelmét". Az átalakított harckocsik az *Strv–10Č* jelölést fogják kapni. Összességében megállapítható, hogy az *S* harckocsik a folyamatos korszerűsítések következtében magas szinten képesek ellátni a velük szemben támasztott követelményeket a védelmi harctevékenységek során. Ha bonyolultnak tűnik is az ágyúval való pontos célzás lehetősége, a kezelőszemélyzet – a jól működő, precízen megépített, egyszerűen kezelhető berendezések segítségével – könnyen elsajátíthatja azt, és a kitűnően felszerelt harckocsival képes a megszabott védelmi feladatok maradéktalan ellátására.

Hamar Sándor őrnagy



5. ábra: Az átalakítás utáni Strv–103A *változat*

Táblázat

Az Strv–103B típusú harckocsi fontosabb harcászati-technikai adatai

Megnevezés	Mérték-egység	Adatok
Kezelőszemélyzete	fő	3
Harci tömege	t	39,7
Motor teljesítménye: – dízel	kW	176,4
– gázturbina	kW	360,2
Tüzelőanyag-javadalmazása	l	960
Emelkedőleküzdő képessége	%	60
Lépcsőleküzdő képessége	m	0,9
Árokáthidaló képessége	m	2,3
Gázlóképessége – előkészítés nélkül	m	1,5
– előkészítéssel	–	úszóképes
Max. sebessége: út/terep/víz	km/h	50/30/6
Hatótávolsága	km	390
Ágyú űrmérete	mm	105
Lőszer-javadalmazása	db-mm	50-105
Tűzgyorsasága	löv/min	15
Automata töltőberendezés	–	van
Kiegészítő fegyverzete: gpu.	db-mm	2-7,62
légpu.	db-mm	1-7,62
Lőszer-javadalmazása	db-mm	2750-7,62
ABV-védőfelszerelés	–	nincs
Futómű	–	lánctalpas
Ködgránátvető berendezés	db	8

Az INF-szerződés rakétamegsemmisítései

1988. augusztus 8-án kezdődött meg az *R–12*-es közepes hatótávolságú szovjet rakéták gyakorlati megsemmisítése a breszti területen lévő Lesznajában. Ugyanabban az időben az ukrajnai Szárni városában megkezdődött a rakétaindító és -szállító berendezések megsemmisítése is.

A rakéták felszámolásának folyamata csak az első pillanatra tűnik egyszerűnek. Valójában igen bonyolult és felelősségteljes munka. Az *RSzD–10*-es rakéták például szilárd hajtóanyagúak, és ennek eltávolítása a hajtóműből igen nehéz. E rakétákat ezért a Kapusztyin Jar-i kísérleti rakétalőtéren robbantással semmisítik meg. Előtte természet[illegible] eltávolítják belőlük a nukleáris robbanótöltetet. Ezek nukleáris anyagát békés célokra hasznosítják majd. A robbantási kísérleteknél orvosok, környezetvédelmi szakemberek vizsgálják azok hatását. Az *RSzD–10*-es rakéták egy részét Csita és Kanszk körzetében indítással semmisítik meg, ezek a rakétarészek Kamcsatkán csapódnak be.

A rakétamegsemmisítés helyszínein mindenütt jártak amerikai szakemberek, akik a szerződésnek megfelelően, ellenőrzéseket hajtottak végre a Szovjetunió területén lévő rakétamegsemmisítési objektumokban. Vlagyimir Bickij alezredes, az amerikai ellenőröket kísérő egyik tiszt szerint mindkét fél pontosan tudatában van a szerződés jelentőségének, szigorúan ügyel annak betartására, ezért az ellenőrzések során a legcsekélyebb nézeteltérés sem merül fel. Az amerikai ellenőrök hangsúlyozták, hogy ideális munkafeltételeket teremtettek részükre. „A fogadtatás, amelyben részesítették – mondta Michael Hrycik, az Egyesült Államok légierejének alezredese –, minden várakozásunkat felülmúlta. Ezért hálásak vagyunk az oroszoknak. Büszkék vagyunk rá, hogy egy olyan dologban vehetünk részt, amely a béke megőrzését szolgálja."

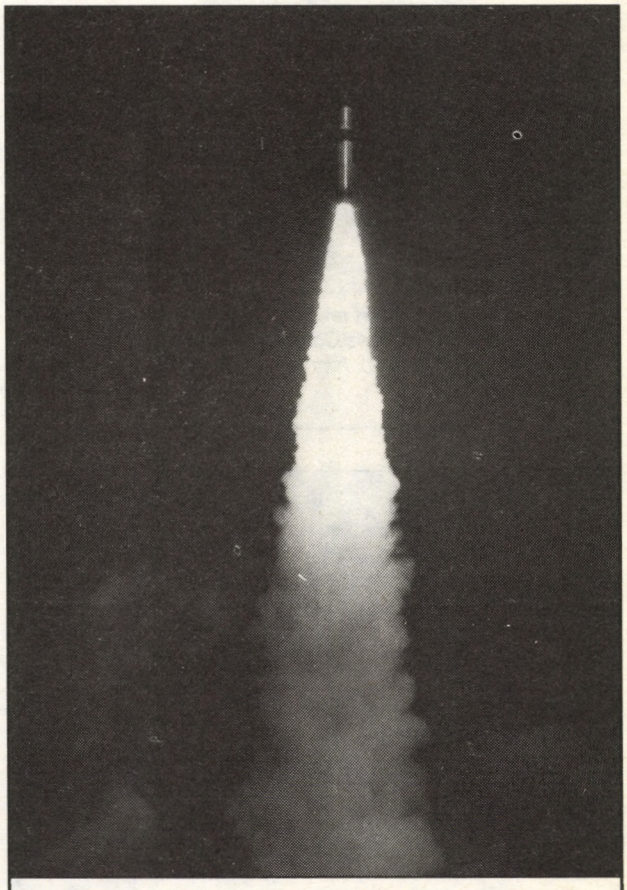
Anatolij Murascsenkov alezredes, aki az Utah államban lévő Daguey kísérleti rakétatelepen és a texasi Longhornban lévő lőszergyárban végzett ellenőrzést, szintén hangsúlyozza, hogy az amerikai szakemberekkel nyílt, jóindulatú a kapcsolatuk. Lényegében ezt a gondolatot fejezte ki Karl Redel, az Egyesült Államok légierejének ezredese, a Lesznában működő amerikai ellenőrök csoportjának vezetője is.



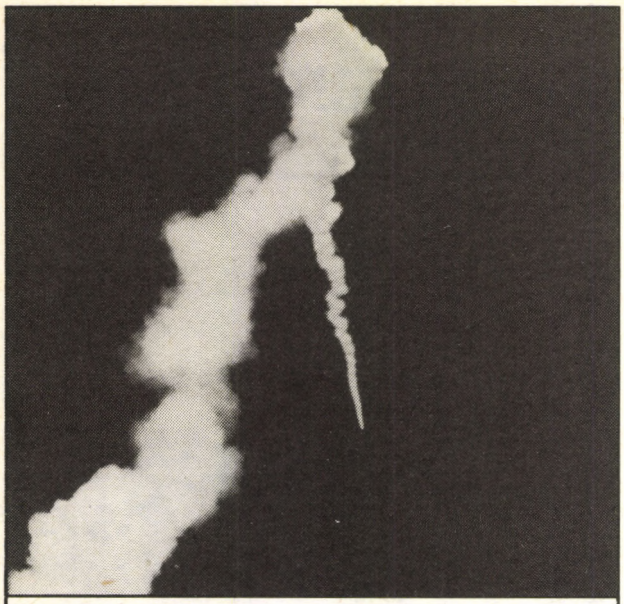
1. ábra: A Kapusztyin Jar atomkísérleti telepen RSzD–10-es (SS–20-as) *rakétákat szállítanak megsemmisítési helyükre 1988 augusztusában (APN)*



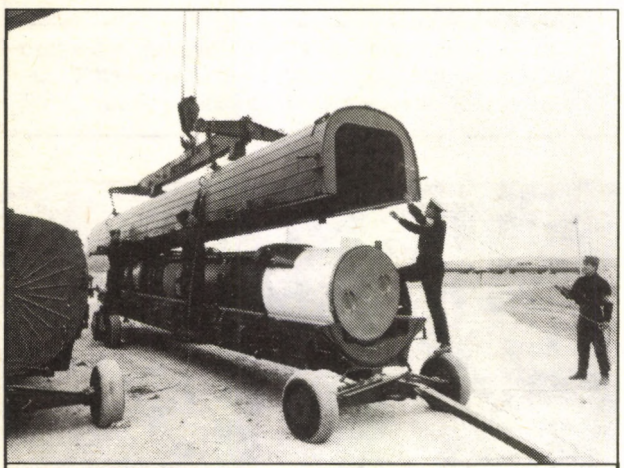
2. ábra: A Kapusztyin Jar kísérleti telepen a hordozó járműről leszerelt, megsemmisítésre előkészített RSzD–10-es (SS–20-as) *rakéták eredeti konténerükben (APN)*



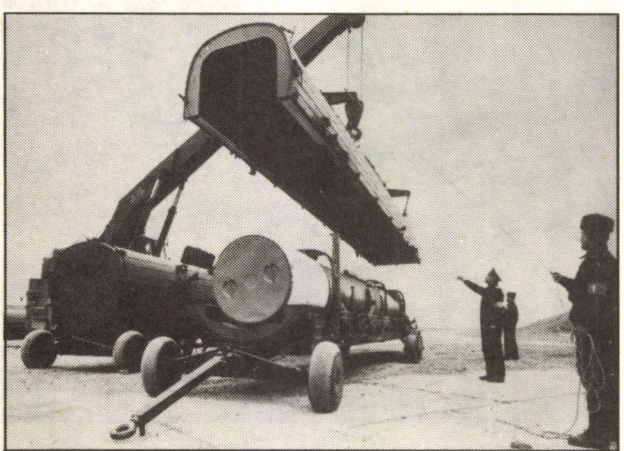
3. ábra: Egy RSzD–10-es *rakéta megsemmisítése indítással, 1988 augusztusában. A rakéta a röppálya függőleges szakaszán emelkedik (APN)*



4. ábra: A csitai körzetből 1988 augusztusában indított RSzD–10-es *rakéta füstcsóvája az indítás során (APN)*



5. ábra: A Kazah SZSZK területén lévő Szariozekbe megérkeztek az NDK-ból és Csehszlovákiából a megsemmisítésre szánt kisebb hatótávolságú (SS–12) *rakéták (APN)*



6. ábra: Az SS–12 (OTR–22) *rakétákat kiemelik a szállítókonténerekből (MTI)*

A hadműveleti rakéták megsemmisítése befejeződött

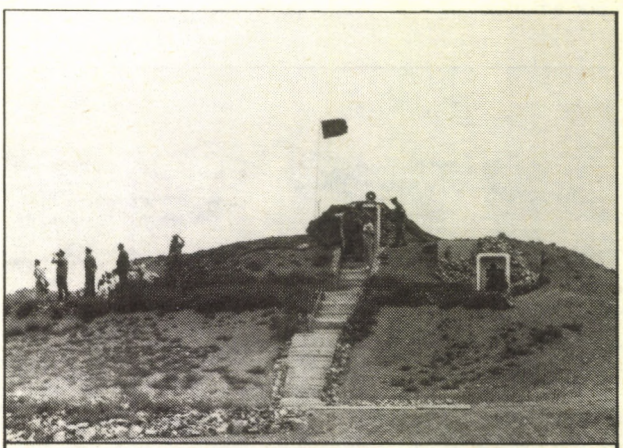
A kis kazahsztáni vasútállomás, Szariozek neve a leszerelés egyik szimbólumává vált. A vasútállomás közelében lévő, 1988 júliusáig titkosan kezelt katonai lőtéren – a történetében először – nem egy új fegyver kísérleti próbáit végezték, hanem megsemmisítették a nukleáris töltetek hordozására alkalmas kisebb hatótávolságú rakétákat.

A megsemmisítés módszerét – a robbantást – több alkalommal gondosan ellenőrizték környezetvédelmi szempontból. 1988. augusztusban nagyszámú szovjet és külföldi képviselő előtt hajtották végre Szariozekben az első robbantást, amely a közepes és rövidebb hatótávolságú rakéták megsemmisítéséről kötött szerződésnek megfelelően, az első tényleges lépést jelentette az atomfegyverkészletek csökkentése felé. 1989. október 27-én, helyi idő szerint pontosan 12 órakor robbantották fel az utolsó öt *OTR–23* szovjet rakétát. Az *OTR–22* és *OTR–23* (nyugati megnevezés szerint *SS–12* és *SS–23*) rakéták ezzel eltűntek a fegyverzetek sorából.

A gyakorlótéren összesen 1268 db rakétát semmisítettek meg. A számos, nagy erejű robbanás után az ember azt képzelné, hogy a föld körös-körül bombatölcsérektől szaggatott. Ám semmi ilyesmit nem találunk a helyszínen, a környezet láthatólag nem szenvedett kárt. A szovjet Egészségügyi Mi-



7. ábra: Az SS–12 (OTR–22) *rakétákat ötösével készítik elő robbantásra Sz. Belousz őrnagy tűzszerészei (APN)*



8. ábra: Rövidebb hatótávolságú rakéták megsemmisítőbázisa (a Kazah SZSZK területén) Szariozekben, 1988 augusztusában. A rakéták megsemmisítését irányító harcálláspont (APN)



9. ábra: A robbantásra előkészített utolsó 5 db OTR–23 *típusú rakéta (APN)*



10. ábra: 1989. október 27-én, moszkvai idő szerint 9 órakor Szariozekben végrehajtották az utolsó 5 hadműveleti rakétát megsemmisítő robbantást (APN)



nisztérium Biofizikai Kutatóintézetének ajánlásai alapján a robbantások között meghatározott időtartamú szüneteket tartottak, amely alatt a robbantáskor keletkező toxikus anyagok eloszlottak.

Az amerikai felügyelő csoport vezetője, John C. Williams ezredes hangsúlyozta, hogy a szovjet fél nemcsak teljesíti a szerződés valamennyi feltételét, hanem gondosan ügyel a környezetvédelmi biztonságra is. A robbantással megsemmisített rakéták bizonyos alkatrészeit és műszereit 12 minisztérium hasznosítja a népgazdaságban. A rakéták műszereiből 800 000 rubel értékben nyertek vissza értékes ritkafémeket.

A rakéták megsemmisítése során eleinte a helyi lakosok nyugtalankodtak, hogy a robbantások következtében szennyeződik a levegő, a talaj, a víz, és mindez károsan hat az emberek egészségére. Az egész idő alatt az ország legnagyobb tudományos kutatóközpontjainak szakemberei ellenőrizték aprólékos gondossággal munkánkat és annak következményeit. Következtetésük egyértelmű volt: a rakéták megsemmisítése nem járt környezetszennyezéssel.

Alekszandr Nyikityin, a szovjet békebizottság kutatóközpontjának igazgatója szerint, ha a hadászati támadófegyverek 50 százalékos csökkentése megvalósul, több ezer rakétát kell megsemmisíteni. Többen úgy vélik, hogy a robbantásos módszer negatív környezetvédelmi hatást eredményez, ezenkívül gazdaságilag is veszteséges. Az amerikai szakemberek véleménye szerint például a fegyverzetre fordított minden 100 milliárd dollárból 20–30 milliárd dollárnyi értéket népgazdaságilag hasznosítani lehet. Ez az arány valószínűleg nálunk is hasonló. Éppen ezért meg kell teremteni a megsemmisítésre ítélt fegyverek felhasználható értékeinek megmentését szolgáló országos programot.

(APN nyomán)

A rakétamegsemmisítés számadatai

Az 1987 decemberében aláírt INF-egyezmény végrehajtása 1988. június 1-jén kezdődött meg.

A Pentagon 1989. júliusi jelentése szerint eddig 1269 db szovjet és amerikai rakétát semmisítettek meg a szerződésben rögzített módon. Ez alatt 340 helyszíni ellenőrzésre került sor az érintett térségekben, és felszámolták a hordozóeszközeiket is. Az 1846 db szovjet rakétából 945 db-ot, a 846 db amerikaiból 324 db-ot számoltak fel 1989. június 1-jéig.

A szovjet fél megsemmisítette az összes, 718 db *SS–12 (Scaleboard)* rakétáját Kazahsztánban, az amerikai fél az összes, 169 db *Pershing–1A-t* Utahban. Felszámolásra került 6 db *SS–5 (Skean)* és 80 db *SS–CX–4 (Slingshots) IRBM*-rakéta, illetve robotrepülőgép is. A folyamatban lévő további munkálatok során 1989. október 27-ig befejezték az *SS–23 (Spider) = OTR–23* hadműveleti rakéták megsemmisítését is, ezzel a helyzet az alábbiak szerint alakult:

	Megsemmisítve	Van
SZU	718 db SS–12 (OTR–22)	8 db
SZU	6 db SS–5 (R–14)	–
SZU	80 db SS–CX–4 (RK–55)	4 db
SZU	276 db SS–20 (RSzD–10)	374 db
SZU	200 db SS–23 (OTR–23)	–
SZU	96 db SS–4 (R–12)	74 db
USA	169 db Pershing–1A	1 db
USA	35 db Pershing–2	212 db
USA	172 db GLCM	270 db

A darabszámoknál a múzeumi célokra félretett példányokat is figyelembe kell venni. A megsemmisítés befejezési határideje 1991. május 31.

(Jane's Defence Weekly nyomán)

Folyékony ballisztikus hajítótöltetek tüzérségi fegyverrendszerekben

A fejlett országokban már huzamosabb ideje foglalkoznak új elveken alapuló tüzérségi eszközök kifejlesztésének gondolatával. Az utóbbi években különösen nagy figyelmet szenteltek a moduláris hajítótölteteknek, az elektromágneses és az elektrotermikus ballisztika elméletének, valamint a folyékony hajítóanyagok kifejlesztésének. Ez utóbbiak alkalmazását főként a tábori tüzérségi eszközöknél, valamint a harckocsilövegeknél tervezik.

A katonai szakemberek a folyékony hajítóanyagok alkalmazásától számos előnyt várnak:

A lövedék torkolati sebessége mintegy 10%-kal megnövekszik, főként a nagyobb piezometrikus hatás – az átlagos gáznyomás viszonya a maximális értékhez – következtében.

A gáznyomás maximális értéke csökken; ennek következtében megnövekszik a lövegcsövek élettartama, nagyobb lehetőség nyílik a lövedéktervezés optimalizálására.

Csökkenteni lehet a harckocsik űrméret alatti páncéltörő lövedékei leválóköpenyét, és meg lehet növelni a lövedékek hosszát. Kisebb a lövés bekövetkezésekor a füstképződés.

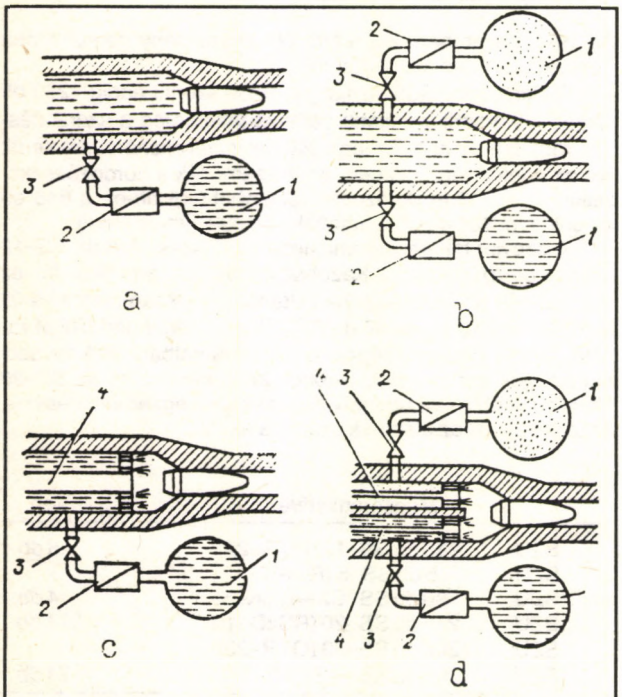
A harckocsik vagy önjáró lövegek esetében a térkihasználás lényegesen javul (előzetes számítások szerint, ha az Abrams vagy a Leopard–2 fegyvereit 120 mm-es folyékony hajítóanyagú lövegekkel cserélnék fel, akkor a lőszer-javadalmazás elhelyezése mintegy 40%-ra csökkenne).

Jelentősen csökkenne továbbá – mintegy 80%-kal – az alkalmazott lövedékek ára.

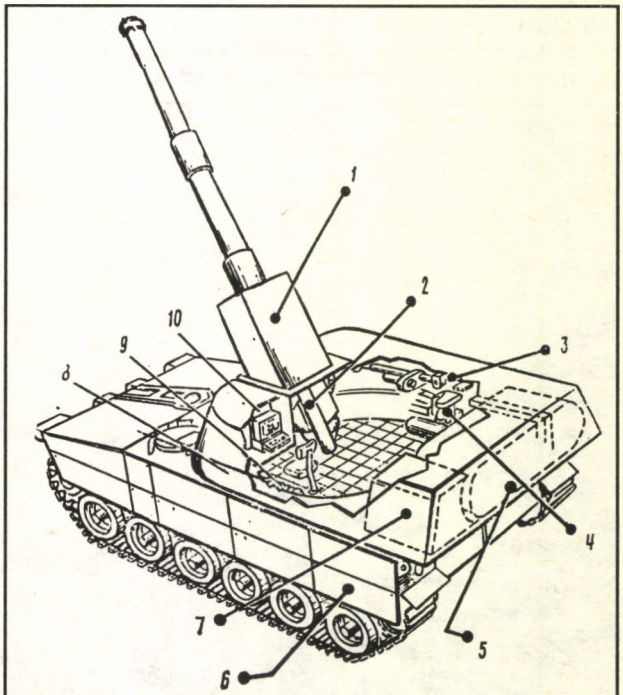
Meg fog növekedni a harcjárművek túlélőképessége annak következtében, hogy a folyékony hajítóanyaggal tüzelő lövegeket célszerűbben lehet felszerelni, sőt mód van arra, hogy akár az egész löveget a harckocsin kívül helyezzék el.

Meg kell említeni a folyékony hajítóanyaggal működő rendszer néhány hátrányát is. A kétkomponenses hajítóanyag reakcióba lépésének késleltetési ideje van, nehézségek adódnak a fegyver elsütésekor, valamint bonyolultabb a töltés, és még néhány járulékos probléma is adódhat.

A folyékony hajítóanyagok két típusát lehet megkülönböztetni. Az egykomponenses hajítóanyagok vagy a molekulák közti reakció elve alapján fejtik ki hatásukat (pl. propilin-nitrát), vagy katalitikus bomlással (pl. etilén-oxid). A kétkomponensűek újabb két csoportra oszthatók; az egyiknél az öngyulladás



1. ábra: A töltési rendszerek vázlata: a) közvetlen adagolás egykomponenses hajítóanyaggal; b) közvetlen adagolás kétkomponenses folyékony hajítóanyaggal; c) vegyi bomlásos, egykomponenses folyékony hajítóanyaggal; d) vegyi bomlásos, kétkomponenses folyékony hajítóanyaggal; 1 – hajítóanyag-tartály; 2 – adagolószivattyú; 3 – szelep; 4 – differenciálhenger.



2. ábra: A 155 mm-es önjáró tarack vázlata: 1 – hátrasiklást fékező mechanizmus; 2 – löveg; 3 – magasságirányzó gép; 4 – hevederes lövedékadogató; 5 – lőszer-javadalmazás 56 db; 6 – villamos-berendezés; 7 – a folyékony-hajítóanyag-tartály; 8 – a torony; 9 – a toronyforgató mechanizmus; 10 – a tűzvezető berendezés.

a két komponens egyesülésekor bekövetkezik, a másik csoportnál nem.

Napjaink műszaki színvonalát tekintve a hasonló elven működő lövegek rendszerbe állításának legnagyobb problémája a töltés megoldása. Kísérleteznek többek közt közvetlen adagolású, illetve regeneratív rendszerrel is. Az egyik legperspektivikusabb megoldásnak a folyamatos feltöltés látszik, amelynél az égés követi a lövedéket a cső teljes hosszában.

Ilyen jellegű kísérleteket folytatnak a szakirodalom szerint az Egyesült Államokban, Nagy-Britanniában és a Német Szövetségi Köztársaságban. A publikációkat értékelve megállapítható, hogy alapvetően azt veszik figyelembe, hogy a lövedék tömegnövekedése a löveg űrméretnövelésekor kisebb a folyékony hajtóanyag használatánál, mint a klasszikus lőpor hajtású lövedékeknél. Az utóbbiaknál az űrméret arányos növelése a lövedéktömeg háromszoros növekedését jelentené az új megoldáshoz viszonyítva.

Az Egyesült Államokban a folyékony hajtóanyagok problémájával az 50-es években kezdtek el foglalkozni. A 80-as évek közepére a kutatások olyan szintre jutottak, hogy már el lehetett kezdeni a gyakorlati fejlesztőmunkát. Ezen a téren a General Electric az egyik vezető cég, amely az aberdini lőkísérleti teleppel kötött szerződés alapján végzi a munkát, az állami szervezetek közül a picatinski katonai kísérleti és fejlesztő központ vesz részt a munkálatokban.

A kísérleteket (laboratóriumi jelleggel) 25, 30 és 105 mm-es lövegekkel végezték el, űrméretenként több mint 2000 lövést leadva. Ezen a kísérleti alapon kezdte meg a General Electric a 155 mm-es önjáró löveg fejlesztését. A fejlesztési munkát három szakaszra bontották. Először 1988-ban az önjáró tarack lövege készült el a statikus vizsgálatokhoz. A második szakaszban az önjáró löveg kísérleti mintája készül el a tervek szerint 1990-ben. A harmadik szakaszban fogják kialakítani a végleges elképzeléseket.

A General Electric az NSZK-val és Nagy-Britanniával együtt ugyancsak részt vesz egy hasonló elvű, 120 mm-es harckocsilöveg kifejlesztésében a BTI (Balanced Technology Initiative) keretében. A program kitűzött célja a 2000 m/s torkolati sebesség elérése.

Az angolok igyekeznek partnereket találni a fejlesztéshez a többi NATO-országban, a kölcsönös előnyök szem előtt tartásával. Angliában egy 30 mm-es ágyú mintapéldányát fejlesztették ki. 1987-től meggyorsították a fejlesztési programot, melynek keretében még 1989-ben meg akarják kezdeni egy 40 mm űrméretű, regeneratív töltőrendszerű ágyú kísérleti próbáit. A végső fázisban egy 120 mm-es harckocsiágyút és egy 155 mm-es tarackot kívánnak kifejleszteni.

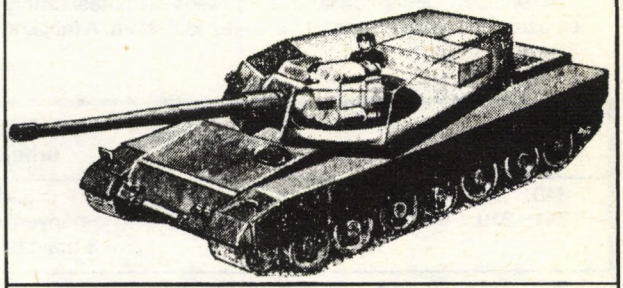
A Német Szövetségi Köztársaságban a kísérleteket a Diel és a Rheinmetall cégek a hetvenes évek elején kezdték meg. Egy kísérleti mintapéldány elkészítését 1989 végére tervezték.

A katonai szakértők véleménye szerint az Egyesült Államok a fejlesztésben mintegy öt évvel megelőzte európai szövetségeseit. Ami a különböző folyékony hajtóanyagú lövegek rendszerbe állítását illeti, az amerikai szakértők szerint ez a 90-es évek végére várható.

1. sz. táblázat

Kísérleti lövegek főbb adatai

	Harckocsi-ágyú	Tarack
Űrméret (mm)	120	155
A lövedék tömege (kg)	7,2	43,5 (13,5 leváló résszel)
A szükséges csőhossz a lövedék felgyorsításához (m)	4,8	7,44
Maximális nyomásértékek (MPa):		
a töltőűrben	700	450
gáznyomás a csőben	510	340
torkolati gáznyomás	80–90	72
Egy lövésnél felhasznált hajtóanyag (l)	10–12	11–13



3. ábra: Az angol harckocsi fantáziarajza 120 mm-es löveggel.

A NATO szakemberei szerint a folyékony hajtóanyagú lövegek megszerkesztése kevésbé bonyolult, mint a többi perspektivikus, például az elektromágneses lövegeké. Ezt igazolják egy elektromágneses löveg számított jellemzői is: egy 120 mm űrméretű elektromágneses lövegnél ahhoz, hogy egy 8 kg tömegű lövedéket 2500 m/s torkolati sebességre fel tudjanak gyorsítani, minden egyes lövésnél $4{,}2 \cdot 10^6$ kW teljesítmény szükséges, és ugyanakkor problémát jelent a villamos berendezések elhelyezése a harcjárműben.

A. V.

A modellezők folyóirata a

Modellezés

Éves előfizetési díj: 80 Ft

MAGYAR ASZTRONAUTIKAI TÁRSASÁG

Űrrepülések sorrendje és időtartama III.

Ez az összeállítás mindazon emberek részvételével végrehajtott űrrepülések legfontosabb időadatait tartalmazza, amelyeknél az űrjármű által elért magasság legalább 80 kilométer (50 mérföld) volt, vagy az űrhajós megkapta az *aranysast*, illetve az űrhajósjelvényt. Az összefoglalás időtartama: 1987. február 5.– 1990. február 19.

A repülési idő megadásánál a szokásos kerekítési szabályt alkalmaztuk: 30 másodpercig lefelé – azaz 0 perc – 30 másodperc és azon felül felfelé – azaz 1 perc – az időtartam. A táblázat folytatása a Haditechnika 1986/2. és 1986/3. számaiban megjelent összesítésnek.

A	B	C	D	E	Űrhajós sorszámok	Űrhajó	F	Start–leszállás űrhajó	Név	G	Repülési idő nap	óra	perc	Állam
340	93	42	85	42		Szojuz TM–3	1	1987. II. 5.–VII. 30.	Juruj V. Romanyenko	3	326	11	38	SZU
341	210	61	203	61				(Romanyenko a TM–3-mal szállt le.)	Alekszandr I. Lavejkin	1	174	3	26	SZU
342	211	62	204	62		Szojuz TM–3	1	1987. VII. 22.–XII. 29.	Alekszandr Sz. Viktorenko	1	7	23	5	SZU
343	130	55	123	55				(Viktorenko és Farisz	Alekszandr P. Alekszandrov	2	160	7	17	SZU
344	212	1	205	1				a TM–2-vel szállt le.)	Muhamad A. Farisz	1	7	23	5	SZIR
345	125	54	118	54		Szojuz TM–4	1	1987. XII. 21.–	Vlagyimir G. Tyitov	3	365	22	39	SZU
346	213	63	206	63				1988. VI. 17.	Muzsa H. Manarov	1	365	22	39	SZU
347	214	64	207	64				(Tyitov és Manarov a TM–6-tal szállt le.)	Anatolij Sz. Levcsenko	1	7	21	58	SZU
348	215	65	208	65		Szojuz TM–5	1	1988. VI. 7.–IX. 7.	Anatolij J. Szolovjov	1	9	20	10	SZU
349	108	50	100	50				(Az űrhajósok a TM–4-	Viktor P. Szavinih	3				SZU
350	216	2	209	2				gyel szálltak le.)	Alekszandr P. Alekszandrov	1				BNK
351	99	45	91	45		Szojuz TM–6	1	1988. VIII. 29.–XII. 21.	Vlagyimir A. Ljahov	3	8	20	27	SZU
352	217	66	210	66				(Ljahov és Mohmand	Valerij V. Poljakov	1	239	22	35	SZU
353	218	1	211	1				a TM–5-tel szállt le.)	Abdul A. Mohmand	1	8	20	27	AFG
354	126	62	119	55		STS–26	7	1988. IX. 29.–X. 3.	Frederick H. Hauck	3	4	1	1	USA
355	186	113	179	106		Discovery			Richard O. Covey	2				USA
356	192	117	185	110		(Mission: 26)			David C. Hilmers	2				USA
357	188	115	181	108					John M. Lounge	2				USA
358	149	80	142	73					George D. Nelson	3				USA
359	190	60	183	60		Szojuz TM–7	1	1988. XI. 26.–	Alekszandr. A. Volkov	2	150	11	8	SZU
360	219	67	212	67				1989. IV. 27.	Szergej K. Krikaljov	1				SZU
361	115	1	108	1				(Chretien a TM–6-tal szállt le.)	Jean-Loup Chretien	2	24	18	7	FRA
362	139	73	132	66		STS–27	3	1988. XII. 2.–XII. 6.	Robert L. Gibson	3	4	9	6	USA
363	220	131	213	124		Atlantis			Guy S. Gardner	1				USA
364	152	82	145	75		(Mission: 27)			Richard M. Mullane	2				USA
365	221	132	214	125					William M. Shepherd	1				USA
366	201	123	194	116					Jerry L. Ross	2				USA
367	151	81	144	74		STS–29	8	1989. III. 13.–III. 18.	Michael L. Coats	2	4	23	40	USA
368	222	133	215	126		Discovery			John E. Blaha	1				USA
369	165	94	158	87		(Mission: 28)			James F. Buchli	3				USA
370	223	134	216	127					Robert C. Springer	1				USA
371	224	135	217	128					James P. Bagian	1				USA

A	B	C	D	E	Űrhajó	F	Start–leszállás űrhajó	Név	G	Repülési idő nap	óra	perc	Állam
Űrhajós sorszámok													
372	161	90	154	83	STS–30	4	1989. V. 4.–V. 8.	David M. Walkerf	2	4	00	58	USA
373	191	116	184	109	Atlantis			Ronald J. Grabe	2				USA
374	225	136	218	129	(Mission: 29)			Mark C. Lee	1				USA
375	129	65	122	58				Norman E. Thagard	3				USA
376	199	121	192	114				Mary L. Cleave	2				USA
377	135	70	128	63	STS–28	8	1989. VIII. 8.–VIII. 13.	Brewster H. Shaw	3	5	1	1	USA
378	226	137	219	130	Columbia			Richard N. Richards	1				USA
379	157	87	150	80	(Mission: 30)			David C. Leestma	2				USA
380	227	138	220	131				James C. Adamson	1				USA
381	228	139	221	132				Mark N. Brown	1				USA
382	211	62	204	62	Szojuz TM–8	1	1989. IX. 5.	Alekszandr Sz. Viktorenko	2	166	06	58	SZU
383	117	52	110	52			1990. II. 19.	Alekszandr A. Szerebrov	3				SZU
384	167	96	160	89	STS–34	5	1989. X. 18.–X. 23.	Donald E. Williams	2	4	23	41	USA
385	229	140	222	133	Atlantis			Michael J. McCulley	1				USA
386	178	107	171	100	(Mission: 31)			Shannon W. Lucid	2				USA
387	230	141	223	134				Ellen S. Baker	1				USA
388	204	125	197	118				Franklyn R. Chang-Diaz	2				USA
389	172	101	165	94	STS–33	9	1989. XI. 22.– XI. 27.	Frederick D. Gregory	2	5	0	08	USA
390	222	133	215	126	Discovery			John. E. Blaha	2				USA
391	123	60	116	53	(Mission: 32)			F. Story Musgrave	3				USA
392	231	142	224	135				Kathryn C. Thornton	1				USA
393	232	143	225	136				Manley L. Carter	1				USA
394	131	66	124	59	STS–32	9	1990. I. 9.–I. 20.	Daniel C. Brandenstein	3	10	20	01	USA
395	233	144	226	137	Columbia			James D. Wetherbee	1				USA
396	194	119	187	112	(Mission: 33)			Bonnie J. Dunbar	2				USA
397	234	145	227	138				George D. Low	1				USA
398	235	146	228	139				Marsha S. Ivins	1				USA

Táblázat

Űrhajósidők

Állam	Fő	Orbitális pályán nap, óra, perc	Fő	Nem orbitális pályán nap, óra, perc	Fő	Összesen nap, óra, perc
SZU	67	6328.18.12	4	0000.00.52	67	6328.19.04
USA	136	1917.05.54	13	0000.02.50	139	1917.08.44
FRA	2	39.17.37	–	–	2	39.17.37
NSZK	3	24.09.15	–	–	3	24.09.15
BUL	2	11.19.11	–	–	2	11.19.11
AFG	1	8.20.27	–	–	1	8.20.27
KAN	1	8.05.24	–	–	1	8.05.24
SZIR	1	7.23.05	–	–	1	7.23.05
CSZ	1	7.22.16	–	–	1	7.22.16
LEN	1	7.22.03	–	–	1	7.22.03
IND	1	7.21.41	–	–	1	7.21.41
NDK	1	7.20.49	–	–	1	7.20.49
MAG	1	7.20.46	–	–	1	7.20.46
KUBA	1	7.20.43	–	–	1	7.20.43
VIE	1	7.20.42	–	–	1	7.20.42
MON	1	7.20.42	–	–	1	7.20.42
ROM	1	7.20.42	–	–	1	7.20.42
SZA	1	7.01.39	–	–	1	7.01.39
HOL	1	7.00.44	–	–	1	7.00.44
MEX	1	6.21.04	–	–	1	6.21.04
20	225	8238.20.56	17	0000.03.42	228	8239.00.38

Jelölések

* – a valódit igen megközelítő, de nem pontos adat
A – abszolút sorszám
B – abszolút nemzetközi sorszám
C – abszolút állami sorszám
D – a szuborbitális repülések nélküli, nemzetközi sorszám
E – a szuborbitális repülések nélküli, állami sorszám
F – űrhajó hányadik repülése/összesített szám
G – űrhajós hányadik repülése
a – űrséta Föld körüli pályán
b – űrséta a kabinban állva, ill. kihajolva
c – űrséta a Föld–Hold úton
d – Hold-felszíni tartózkodás
e – holdséta

Rövidítések

ASTP – Apollo Soyuz Project – Apollo Szojuz Vizsgálati Terv
CSM – Command Service Module – parancsnoki és kiszolgáló egység
IK – Interkozmosz
LM – Lunar Module – holdraszálló egység, holdkomp
MA – Mercury-Atlas
MR – Mercury-Redstone
orb. – orbitális
össz. – összes
Rep. szám, Rep. sz. – repülések száma
SC – spacecraft – űrjármű, űrkabin
SL – Skylab
STS – Satellite Transport System – műhold szállító rendszer
sub. – szuborbitális

Kétszázharmincöt űrhajósból 225 fő volt, aki legalább egyszer megkerülte a Földet. A 200. űrhajós Alekszandr I. Lavejkin, a 225. űrhajós „címének" Marsha S. Ivins örülhet.

Űrhajók létszáma – orbitális/szuborbitális pályán									
Állam	1 fő	2 fő	3 fő	4 fő	5 fő	6 fő	7 fő	8 fő	Összes
SZU	9/0	39/2	18/0	–	–	–	–	–	66/2
USA	4/15	14/0	15/1	1/0	17/0	3/0	6/1	1/0	61/17
	13/15	53/2	33/1	1/0	17/0	3/0	6/1	1/0	127/19

Az államok rövidítései a megjelenés sorrendjében

1. SZU – Szovjetunió
2. USA – Amerikai Egyesült Államok
3. CSSZSZK – Csehszlovákia
4. LNK – Lengyelország
5. NDK – Német Demokratikus Köztársaság
6. BNK – Bulgária
7. MNK – Magyarország
8. VNK – Vietnam
9. KUB – Kuba
10. MNG – Mongólia
11. RSZK – Románia
12. FRA – Franciaország
13. NSZK – Német Szövetség Köztársaság
14. IND – India
15. KND – Kanada
17. HOL – Hollandia
18. MEX – Mexikó
19. SZIR – Szíria
20. AFG – Afganisztán

Schuminszky Nándor

Medilab-modul a Mir űrállomáson

A szovjet hosszú idejű űrrepülés programjában az egyik következő állomást a *Medilab*-modul jelenti, mely átszállóegységet, centrifugaegységet, emberes kísérletek egységét, diagnosztikus egységet, állatkísérleti egységet és hygiénés egységet tartalmaz.

A szovjet űrrepülőgép első pilótás berepülése kapcsán, 1992 után megnyílik a lehetőség, hogy kényelmesebben lehessen bonyolítani az egyes szállítmányok átszállítását az űrbeli szigetek között, beleértve természetesen az űrhajósok cseréjét is. Minél hosszabb időre tolják ki az egyes repülések időtartamát, annál nagyobb szerepet kap az űrorvostudomány.

Több mint 200 űrhajós, mintegy húsz országból járt eddig a világűrben. Ahhoz, hogy ez megtörténhessen, 20 000 orvos és tudományos munkatárs munkájára volt szükség a megfelelő egészségi állapotú űrhajósok kiválasztásához és felkészítéséhez. Az asztronauták és kozmonauták együttvéve már majdnem húsz évet töltöttek Föld körüli pályán, illetve a Hold térségében. Ennek kivitelezése során sok tapasztalat gyűlt össze, melyet később a földi orvostudomány is hasznosított. Létrehoztak olyan speciális készüléket, melyet eleinte kizárólag a világűrben alkalmaztak. Ilyen volt például a lenyelhető, a szervezet működéséről folyamatosan információkat küldő műszercsomag, mely keresztülhaladva a gyomor–bél traktuson állandóan aktuális adatokat szolgáltatott. Hasonlóképpen a világűri munkára fejlesztették ki a Doppler-elven működő, hordozható elektrokardiográfot és a hordozható, komplex diagnosztikai készüléket.

Egy év a világűrben

Jelenleg az űrorvostudomány és az űrbiológia a szovjet hosszú időtartamú repülések kapcsán új, korábban alig remélt perspektivikus ismeretekkel gyarapszik. A világűri tartózkodás összidejének háromnegyed részét szovjet űrhajósok hajtották végre.

1984: Dr. Oleg Atykov a 237 napos út során társait és saját magát folyamatosan ellenőrizte, s eközben kísérleteket hajtott végre a Szaljut–7 űrállomáson.

1985: Vlagyimir Dzsanyibekov és Viktor Szavihin általános javítást hajtott végre az űrállomáson orbitális pályán, miközben folyamatosan konzultáltak a Földön maradt szakértőkkel, technikusokkal. Újraélesztették a használhatatlanná vált, s erősen pörgő *Szaljut–7* űrállomást.

1986: Startolt a *Mir* űrállomás alapegysége, ezzel az űrbéli tartózkodás és kísérletezés új lehetőségeit nyitotta meg. A hat dokkolóegység – különböző modulok, űrhajók és teherűrhajók – fogadásával új nagyméretű űrállomás kialakítását teszi lehetővé.

1987: A *Mir* űrállomás folyamatosan lakott volt a személyzetváltások révén. Kipróbálták az *Enyergiája* nevű hatalmas hordozórakétát, mely több mint 100 t-ás terhet tud alacsony Föld körüli pályára juttatni.

1988: Decemberben visszatért a *Mir* alaplegénységét képező, a 336 magas világűrbeli tartózkodást elérő Vlagyimir Tyitov és Musza Manarov. Ők ezzel a teljesítménnyel jelenleg a folyamatos repülés világcsúcstartói. Az utolsó négy hónapban Valerij Poljakov fedélzeti orvos segítette őket a munkában, s a földi gravitációs körülményekhez való ismételt alkalmazkodásban, hogy a visszatérés minél zökkenőmentesebb legyen.

A Buran sikeres próbaútja, s a *Mir* űrállomás kiépítése lehetőséget teremt a Szovjetunió számára az űrkutatás folytatásához, s nagy méretű kozmikus telepek távlati létrehozásához, melyeken egyre több ember élhet, dolgozhat.

A Szovjetunió nemrég ismertette a *Medilab* nevű orvosi laboratórium tervét, mely modulként 1991–92-ben a *Mir* űrállomáshoz kapcsolódik. A terv kidolgozásában nagy része volt Oleg Gazenko akadémikusnak, aki az egyik legnagyobb szaktekintély az űrbiológiai és űrorvostudományi kutatások terén.

A *Medilab* modul alapvetően, nagy vonalaiban hasonlít a *Mir* űrállomás többimoduljához: 12 m hosszú, átmérője 2–4 m, belsejében négy ember számára van munkahely. Az orvosi laboratórium folyamatos üzemeltetését egy-egy orvos és biológus ott-tartózkodása teszi lehetővé, akiket munkájukban a *Mir* legénységének többi tagja is segít. Étkezésüket és szállásukat is a Mir nyújtja. A munka a *Medilab* modulon három hónapos ciklusokra van beosztva, ennyi időnként váltják egymást az orvosok és a biológusok, valamint hozzák vissza a kísérleti eredményeket, amelyeket a Földön további vizsgálatoknak és megfigyeléseknek vetnek alá. A második periódusban érkező tudósok orvosi és biológiai blokkot hoznak magukkal, melyek kísérleti állatokat, növényeket és műszereket tartalmaznak.

A belépés a laboratóriumba nem közvetlen történik, hanem megelőzi egy átmeneti szakasz, mely a higiénia és a sterilitás fenntartását szolgálja. Itt öltik fel a laborban használt ruhát a belépők, illetve itt vetik le, ha az állomásra mennek munkájuk végeztével. Innen egy hermetikusan zárható nyíláson keresztül a centrifugába lehet lépni, ahol az űrhajósokat mesterséges gravitációnak lehet kitenni. Ez tulajdonképpen egy forgó, kör alakú kamra.

A szovjet űrorvosok nagy tapasztalatokkal rendelkeznek ezen a területen. Már 1975-ben a *Kozmosz–782* bioszputnyikkal háromhetes állatkísérletet hajtottak végre. Egy forgó platform lehetővé tette, hogy a földi gravitáció 30–100%-át kelthessék. Ebben a kísérletben patkányok, növények vizsgálata, illetve reakcióik figyelése történt.

Az emberek számára készített centrifugával végrehajtandó vizsgálatokból kimutatható lesz a mesterséges gravitáció eddig még nem ismert fizikai és pszichológiai hatása. Ezekből az eredményekből eldönthető lesz, hogy ilyen vagy hasonló készülékek használatával kivitelezhető-e a két–két és fél évig tartó Mars-utazás.

Vérvételtől az EEG-ig

A *Medilab* szíve a tudományos-technikai labornak nevezett rész. Itt a legkorszerűbb berendezések találhatók a vérnyomásmérőtől a diagnosztikai számítógépig. Az emberi szervezet összes működése nyomon követhető, az eszközök a vérvételtől az agy elektromos hullámait rögzítő EEG-készülékig terjednek.

A fedélzeti orvos folyamatosan figyelemmel kíséri a legénység egészségi állapotát a mind gyakoribbá váló – az űrállomást övező térségben végzett –, olykor szellemileg és fizikailag egyaránt megerőltető szerelési s egyéb munkák végzése következtében fellépő fokozott terhelés miatt. Megelőző intézkedéseket hozhat, de lehetősége van korlátozott gyógyító eljárások alkalmazására is.

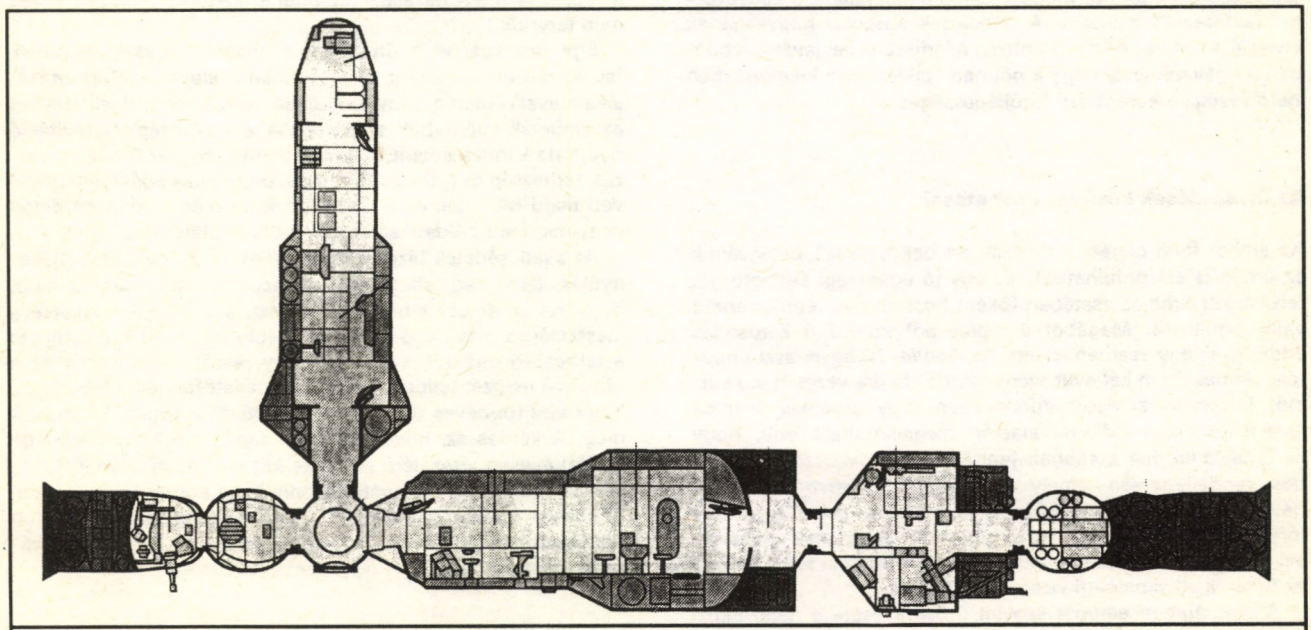
Az űrutazások több évtizedes tapasztalata mutatja, hogy a súlytalansághoz való alkalmazkodás kezdeti szakaszán az űrhajósoknál egyfajta diszkomfort érzés jelentkezik, mely részben a gravitáció hiányával magyarázható, ez az ún. *űrhajósbetegség.* Ez a mozgásbetegség űrformájaként értékelendő. Minden esetben rossz közérzettel, szédüléssel, hányingerrel és hányással jár, nagymértékben korlátozza az űrhajósokat feladatuk ellátásában, de általában csak a repülés első hetében.

A kávé a világűrben kevésbé serkentő

A repülés során fellépő egyéb betegségek többnyire úgy zajlanak le, mint a földi körülmények között. Könnyebb elviselésük azzal magyarázható, hogy az űrhajósok az átlagembernél egészségesebbek, jobb a kondíciójuk. Enyhébb lefolyású kór lépett fel az *Apollo–7* egyik asztronautájánál, Walter Schirránál, aki két társát, Don Eiselét és Walter Cunninghamot is megfertőzte, azonban mindhármukat sikerrel kezelték Pseudophedrinnel és Tripoligin-hydrocloriddal. Az *Apollo–8* parancsnoka, Frank Bormann egy 24 órás influenza-fertőzés következtében hányt, betegsége azonban hamar elmúlt.

Komolyabb rendellenességek léptek fel a szovjet űrhajósoknál, emiatt Vlagyimir Vaszjutyin és Alekszander Lavejkin repülését idő előtt félbe kellett szakítani. Mindkettőjüknél szívritmushibára visszavezethető okok játszottak közre állapotuk rosszabbodásában. Lajerkin űrhajós sajátos szívritmuszavara fedélzeti körülmények között jelentkezett. A súlytalanság állapotában szívritmusszaporulat lépett fel, amely földi körülmények között nem jelentkezett. A ritmus normalizálódott és terhelésre isteljesen egészséges reakciókat mutatott a szív-érrendszer.

A szovjet űrhajók és űrállomások a fedélzetükön folyó munka jellegétől és időtartamától függően vannak gyógyszerekkel felszerelve. Az állandó orvosi felszerelés megfelel egy hajó vagy egy repülőgép fedélzetén elhelyezett műszereknek – beleértve a szikét és fogót – egy esetleges fekély, gyulladás fel-



1. ábra. A Mir *űrállomás elrendezése a* Krant–2 *modul csatlakozása után*

nyitásához, vagy akár egy fog kihúzásához is. Ezért minden űrhajós alapkiképzést kap ilyen problémák helyes megoldásához.

A tabletta és az injekció a legalkalmasabb gyógyszer a szervezetbe való bejuttatásra, mert a por vagy cseppfolyós állapotú szerek kiszabadulva a súlytalanság következtében az egész űrkabinban gyorsan eloszolhatnak, beszennyezve a műszereket és a légteret. A pirulákat kizárólag a fedézleten, vagy a repülési központban tartózkodó orvos engedélyével lehet bevenni. A gyógyszerek hatásmechanizmusa, más gyógyszerekkel való összeférhetősége, a hatás tartóssága megváltozhat az eltérő gravitációs körülmények, a Föld körüli keringés, a szerkezetben fellépő vibrációk, a megnövekedett sugárterhelés, s a földitől különböző légnyomás hatására. A kávé kisebb mértékben serkentő hatású, mint a Földön, mert bár a koffein ugyanúgy gyorsítja a szívműködést, azonban a súlytalanságban a szívműködés alapértéke alacsonyabb (50–60 pulzus/min), ezért az emelt abszolút pulzusszám is alacsonyabb a földinél. A narkotikumok és az érszűkítő céllal adott adrenalin viselkedése a szervezetben a súlytalan körülmények következtében részben megváltozik, hatásukat befolyásolja a megnövekedett sugárzás is. Minden farmakológiai szert hosszan tartóan és minden részterületre kiterjedően vizsgálni kell, mielőtt az űrben alkalmazhatók lennének.

Kritikus határ a nőknél

A fentiekben leírtakkal a *Medilab* feladatai még korántsem merültek ki. Vizsgálni kell azt is, hogy a súlytalanság milyen hatással van a nők menstruációs ciklusára, hormonműködésére. Eddig tizenegy nő repült a világűrben, s a leghosszabb repülésük is mindössze tizenegy napot tett ki. Ezekre a kérdésekre csak egy 28 napnál hosszabb fenntartózkodás adhat választ. Nincs kizárva, hogy az ennél hosszabb repülés a női nemi szervek működésének megváltozásához vezet, a hormonháztartás átmeneti zavara miatt. A súlytalanság állapotában megfigyelt vörösvérsejt-csökkenés a nőknél fokozottan fontos a 28 napos ciklus miatt.

A kísérleti eredmények alapján a menstruáció okozta vörösvérsejtszám-csökkenés következményeivel különösebben nem kell számolni, mert ennek kivédésére a női szervezet alapvetően fel van készülve. A reális repülések, valamint a földi szimulációs kísérletek egyértelműen igazolják, hogy a női szervezet a férfi szervezetéhez hasonló módon reagál a súlytalanság kedvezőtlen faktorainak hatására. A terhelések abszolút nagyságának elviselésében van némi különbség a férfiszervezet javára. Általában megállapítható, hogy a női nemi ciklus csak kismértékben befolyásolja a különböző tűrőképességet.

Az űrrepülések későbbi utóhatásai

Az ember földi életében normálisan bekövetkező betegségek az űrben is előfordulhatnak. Ez egy jó egészségi állapotú, jól felkészített űrhajós esetében főként hosszú távú repülés során válik aktuálissá. Magából a repülésből származó károsodás eddig csak egy esetben ismert. Az *Apollo–15* egyik asztronautája, James Irwin két évet szenvedett a Holdra vezetett expedíciót követően szívizom-infarktusban. Egy amerikai űrorvos szerint az utóvizsgálatok alapján megállapítható volt, hogy az űrhajósnál már korábban fennállhatott szívkoszorúér-fejlődési rendellenesség, amely a holdutazás *stressogén* hatása nélkül, földi stresszhatásokra is kiválthatott volna szívizom-infarktust. Ha klinikai tüneteket nem okoz, akkor csak vérfestéssel vagy izotópmódszerrel mutatható ki, amely ma sem szerepel az űrhajós alkalmassági vizsgálatok között.

A nemrégiben elhunyt szovjet űrpilóta esete a nemzetközi értékelés szerint más jellegű volt. Levcsenko 1987 decemberében tért vissza a *Mir-ről*, s a *Buran* űrrepülőgépnek kijelölt berepülőpilótája volt. A leszállást követően egy vadászgépbe ültették, s figyelték, milyen módon tud eleget tenni az irányítási manővereknek. Sokan úgy vélték, ez a momentum vezetett halálához, ez azonban nem helytálló. Egy gyorsan kifejlődő agydaganat végzett vele, mely felismerése stádiumában már vissza fordíthatatlannak bizonyult.

Orvosi diagnosztikai egység

A labor és a zsilip között van az orvosi diagnosztikai egység. A labortól eltávolítható fal választja el. Dönthető székkel és segédberendezésekkel van ellátva. Felszerelései alkalmasak emberek és állatok fiziológiai vizsgálatára is. A berendezéseket az első időszakban állatokon próbálják ki, ezzel kívánják megalapozni az űrsebészet taktikai és stratégiai eljárásait: az eredményekből levonva a következtetéseket és megtenni a további fejlődéshez szükséges lépéseket.

Az orvosi egység végén van egy speciális szekció az állatok tartására. Ez tulajdonképpen egy egészségügyi blokk, valamint egy szemétkidobó, melyen a felesleges hulladékot lökik ki a nyílt világűrbe. Dr. Atykov nyolc hónapos űrrepülése során megállapította, hogy az eddig ismert narkotikumok közül egyetlen egy sincs, mely ugyanúgy hatna a súlytalansági körülmények között, mint a Földön. Ezért, megfelelő altatószer hiányában – még egy aránylag egyszerű beavatkozás is, mint a vakbélműtét – az űrállomáson egyelőre végzetes lehet. A Mars-utazás megkezdése előtt olyan megbízható módszert kell kifejleszteni, mely ezt az orvosi beavatkozást lehetővé teszi. Vannak egyéb olyan megbetegedések is, melyek azonnali és gyors beavatkozást igényelnek, s nem kizárható egy ilyen hosszú repülésen esetleges előfordulásuk. Nagy reményekkel kecsegtet a kriotechnikai eljárások alkalmazása, extrém módon hűtve a műtétre kijelölt szervet, testrészt.

Házaspár az űrben

„Az ismereteinket még tovább kell vinnünk" – mondta Georgij Beregovoj. „Az emberi szervezetet teljes mélységben, az egyes sejtek biokémiai felépítményéig kutatni kell. A genetikai oldalt sem szabad figyelmen kívül hagynunk. Minden bizonnyal eljön a nap, amikor egy házaspár repülhet a világűrben." (Ezt jelenleg nem tervezik.)

Egy házaspár első űrutazásával újabb kérdések merülnek fel. Az állandóan lakott űrállomásokon, illetve a Mars-utazás alkalmával – mint a Szovjetunióban vélik – megvalósíthatatlan az emberek világűrbéli szaporodása a mesterséges gravitáció nyújtotta keretek között. Az a vélemény, hogy az űrbéli fogamzás, terhesség és szülés a fiziológiai problémák egész láncolatát veti majd fel, s ennek a láncolatnak mi még csak a kezdetén vagyunk, mint például az ontogenezis területén.

Az állatkísérletek bizonyították, hogy az űrbeli megtermékenyülés, terhesség lehetséges. Az azonban még nem látható, hogy ha az ember elhagyja a Földet, s a súlytalan, illetve a mesterséges gravitáció nyújtotta körülmények között hordja ki a terhesség egészét, vagy csak egy részét, hogyan hat ez a növekvő magzat fejlődésére. Mindamellett fennáll a lehetőség, hogy egy többéves űrutazás során gyermek fogan és születik meg. A kérdés az, hogy ebben az esetben a Földre mintegy másfél évesen visszatérő emberke képes-e egyáltalán itt megtanulni járni, futni és továbbfejlődni ilyen körülmények között. Az űrben ezeket a dolgokat csak mesterségesen teremtett nehézkedési erő viszonyai közt sajátíthatná el. Ennek a lehetőségnek érzelmi oldalát is figyelembe kell venni.

Az NBI. 1988. 45 sz. nyomán:

Aranyi László–Széll Ildikó

Az MN anyagi és technikai főcsoportfőnök, miniszterhelyettes pályázati felhívása

a Magyar Néphadsereg rendszerben lévő haditechnikai eszközeinek és fegyverzetének működtetésével, üzemeltetésével, javításával, oktatásával, valamint az újonnan alkalmazni tervezettekkel kapcsolatos ötletekre, javaslatokra, elgondolásokra

A pályázat célja

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

A pályázat tárgya

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

1. a harcászati-műszaki paramétereinek javítására,
2. a hatékonyságának fokozására, illetve a rendszerben tartás időtartamának meghosszabbítására,
3. a harci munkákhoz való előkészítés idejének csökkentésére,
4. a sokoldalú felhasználásra, más eszközökhöz, eszközcsoportokhoz való csatlakoztatására, azokkal való együttműködés elősegítésére,
5. a működtetés és üzemeltetés feltételeinek javítására, az energiatakarékosság elősegítésére, a folyamatos üzemidő növelésére,
6. a működtetéshez és üzemeltetéshez szükséges személyi és tárgyi feltételek optimalizálására,
7. a haditechnikai eszközök üzemképtelensége esetén a hibabehatárolásra, javítás utáni beszabályozás megkönnyítésére,
8. az oktatást, kiképzést, gyakoroltatást elősegítő csatlakoztatott imitálóeszköz, kiegészítő berendezés vagy önálló imitációs, illetve szimulációs berendezése létesítésére, továbbá minden egyéb ötlet, javaslat, ami korszerű, új haditechnikai eszközök és fegyverzet létrehozására irányul.

A különleges elbírálás körébe soroljuk a haditechnikai eszközök tartós tárolásba helyezésére vonatkozó gazdaságos megoldások, valamint a rendszerből kivont eszközök és tartozékaik hasznosítási javaslatait.

A pályázat feltételei

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

A pályaművek leírását 3 példányban, az érdemi elbírálást lehetővé tevő formában, szükség szerinti mértékben vázlatokkal, rajzokkal, képekkel kiegészítve kell elkészíteni. A pályaművek terjedelme ne haladja meg a 25 oldalt, a mellékleteken kívül.

A pályázók körének meghatározása

A pályázaton részt vehet a Magyar Néphadsereg minden katonaállományú tagja, valamint az MN alkalmazásában álló polgári dolgozó, illetve az ezekből alakult szerzői kollektívák.

A pályázattal kapcsolatos információk

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

MN Haditechnikai Fejlesztési Főnökség állományából
Szászné dr. Tolnai Klára mk. alez., tel.: 72-42, 71-37
MN Haditechnikai Intézet állományából:
Amaczi Viktor mk. alez., tel.: 176-0248.

A pályaművek benyújtásának határideje és helye

1990. augusztus 15.

A pályaműveket „Pályázat" felírással kell az MN Haditechnikai Intézet címére – 1525 Bp., Pf. 26. – beküldeni; a téma jellegének megfelelő ügyviteli szabályok betartásával. A pályázatnak tartalmaznia kell a pályázó(k) személyi adatait (név, személyi szám, lakcím) és szolgálati helyüket is.

A pályaművek elbírálására

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

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

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

A pályaművek elbírálásának határideje

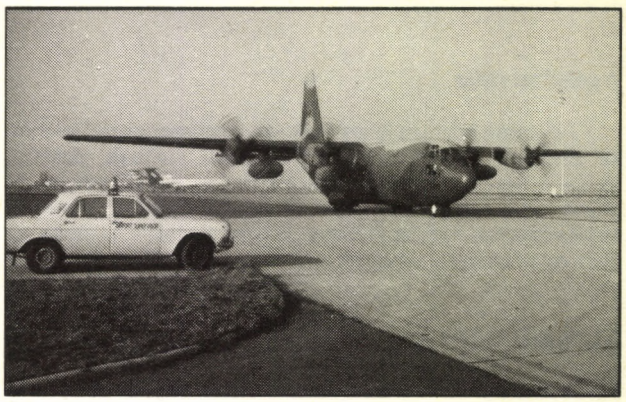
1990. november 30.

A pályázati elismerésben részesülő pályaművek szerzői a bírálóbizottságtól írásbeli értesítést kapnak az elismerés módjáról, mértékéről. Az elismerésben nem részesülő szerzők pályaműveik értékeléséről írásban kapnak értesítést.

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

A C–130 Hercules Ferihegyen









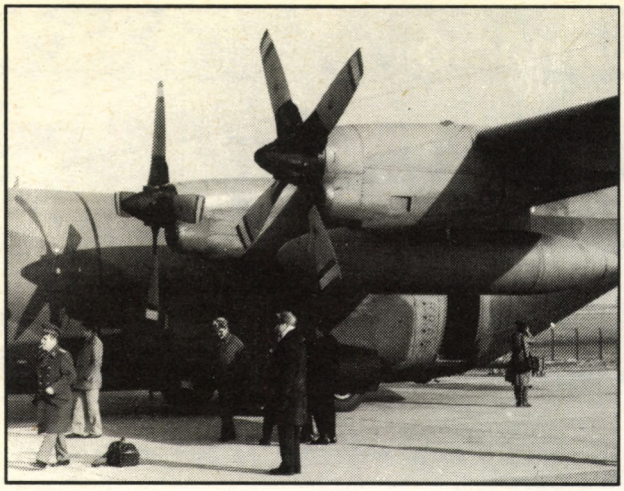
1990. január 5-én pénteken a Ferihegyi repülőtérre érkezett a *CAF* (*C*anadian *A*ir *F*orce) egy *C–130H* típusú katonai szállítógépe 6 főnyi személyzettel és egy küldöttséggel. A gép pilótája J. R. Latulippe repülőkapitány volt, a kanadai kormányküldöttséget J. E. Barrett, a külügyminisztérium tanácsosa vezette, amelynek tagja volt H. G. Leitch ezredes, Kanada Védelmi Minisztériuma leszerelési és fegyverzet-ellenőrzési csoportjának tanácsadója.

A gép a „Nyitott Égbolt" kezdeményezés próbarepülésére érkezett, és január 6-án egy háromórás repülőutat tett Magyarország felett, magyar katonai és politikai vezetők részvételével.

A gép a Lockhed gyár *C–130H* jelű, közepes katonai szállítógépe volt, kanadai jelzése *CC–130;* gyári száma 130320, szabványos zöld–szürke álcázófestéssel. Fedélzetén fegyverzet, vagy felderítőberendezés nem volt. 1975-től gyártják ezt a változatot, amelyből az amerikai haderők 297 db-ot, külföldi államok 450 db-ot rendeltek. A típus igen jól bevált felső szárnyas konstrukció. Alapváltozata a *C–130A* gép 1951-es tervezésű, melynek 26 katonai és polgári változata van, jelenleg is gyártják 3 db/hó ütemben. Az 1990 elejéig elkészült példányok száma meghaladja az 1908 db-ot.

Főbb adatai: hajtómű 4 db *Allison T56–A–15* légcsavaros gázturbina, egyenként 3661 kW (4910 LE) felszállóteljesítménnyel. Utazórepülésnél hajtóművenként 3362 kW (4508 LE) áll rendelkezésre. Tüzelőanyag-készlet a szárnyakban 26344 l, a két póttartályban a szárnyak alatt 10292 l. Fesztáva: 40,41 m; hossza: 29,79 m; magassága: 11,66 m; szárnyfelület: 162,12 m^2; szerkezeti tömeg: 34 686 kg; tüzelőanyag max: 20 520 kg + 8020 kg; max. terhelés: 19 356 kg, max. felszállótömeg: 70 310 kg. Max. utazósebsség: 602 km/h, gazdaságos utazósebesség 556 km/h, szolgálati magasság: 10 060 m. Felszállási úthossz: 1573 m; leszálló úthossz: 838 m. Hatótáv max. tüzelőanyaggal 7876 km (5% tartalékkal). Szállítható ejtőernyősök száma: 64 fő, katonák száma: 92 fő. A hátsó rakodóajtón át terhek ejtőernyős ledobása lehetséges, ezenkívül 3 oldalajtó áll rendelkezésre. Futóműve 2x2 db főkerék, 1x2 db-os orrkerék.

Sárhidai Gyula





könyvszemle

Az 1. magyar hadsereg története 1944. január 6-ától október 17-éig

Ölvedi Ignác

Az elmúlt négy évtizedben itthon és határainkon túl sok könyv, cikk, történelmi riport, feljegyzés, visszaemlékezés érintette valamilyen formában a Magyar Királyi I. Honvéd Hadsereg második világháború alatti tevékenységét, valamint az országban és a hadseregnél 1944. október 15–16-án lejátszódó drámai eseményeket. Ezekben a szerzők rendszerint érzelmeik, társadalmi hovatartozásuk, esetleg az akkori eseményekben betöltött szerepük szerint mondanak ítéletet a kormányzóról, a kormány tagjairól, a vezérkarról, az 1. hadsereg parancsnokáról és vezérkari főnökéről, a tisztikarról és a hadsereg katonáiról.

Már a fentiek is mutatják, hogy Ölvedi Ignác egy nagyon fontos történelmi témát dolgozott fel. Azt a magyar hadsereget vette vizsgálat alá, amely a második világháború idején a létezett négy magyar hadsereg közül a legjelentősebb történelmi szerephez került közel, illetve működése során a legváltozatosabb történelmi szituációba és feladatok elé került.

A könyv az 1944. év eleji általános katonapolitikai helyzet, az arcvonal déli szárnyán megindult hadiesemények, német–magyar szövetségi viszonyra gyakorolt hatásának elemzésével kezdődik. Ismerteti a kialakult helyzetből fakadó mozgósítását.

A szerző bemutatja Magyarország német katonai megszállását követő német–magyar szövetségi viszony alakulását, a magyar honvédség átszervezésére és alkalmazására vonatkozó német elképzeléseket, az I. hadsereg felvonultatását a Kárpátok előterébe, valamint az 1944 tavaszi–nyári tevékenységét: előnyomulását, vereségét, visszavonulását. Részletesen ismerteti a 1. hadsereg parancsnoki változásait, azok katonapolitikai összefüggéseit és a csapatok tevékenységét a Hunyadi-, a Szent László-állásokban és az Árpád-vonalban. A legrészletesebben az 1. hadsereg törzsében és csapatainál Horthy Miklós 1944. október 15-ei proklamációja után lezajlott események bemutatásával, s az ezzel szorosan összefüggő kérdések tárgyalásával, azok elemzésével, értékelésével foglalkozik.

Bartyik István

A CAM (Chemical Agent Monitor – vegyi észlelő rendszer) felépítése, működése, perifériái

A vegyivédelem egyik fő feladata a szennyezett területek felderítése, illetve azokon az ellenség által alkalmazott mérgező harcanyagok *(MHA)* azonosítása.

A mikroelektronika új eszközei (mikroprocesszorok, nagy teljesítményű memóriák, nagyméretű folyadékkristályok display-k) a vegyivédelemben használatos érzékelők és műszerek új generációját teremtették meg.

Ennek az új generációnak az egyik terméke a Nagy-Britanniában kifejlesztett *CAM* (gyártója: Graseby Ionics Limited), amely olyan szervek támogatásával készült, mint Nagy-Britannia Védelmi Minisztériuma, az Egyesült Államok Szárazföldi Hadserege és Kanadának védelemmel kapcsolatos minisztériumai.

A *CAM* (Chemical Agent Monitor) olyan berendezés, amely érzékelni tudja a levegőben lévő mérgező harcanyagokat (idegmérgeket és hólyaghúzó anyagokat).

A CAM felépítése

A *CAM* felépítését az *1. ábrán* tanulmányozhatjuk. Főbb szerkezeti részei: a szűrőkkel ellátott gázbeáramló nyílások, az ionizáló felületek, a kiáramlónyílások, a szivattyúk, az impulzusrács és az érzékelőfej. Az alapberendezés főbb paraméterei:

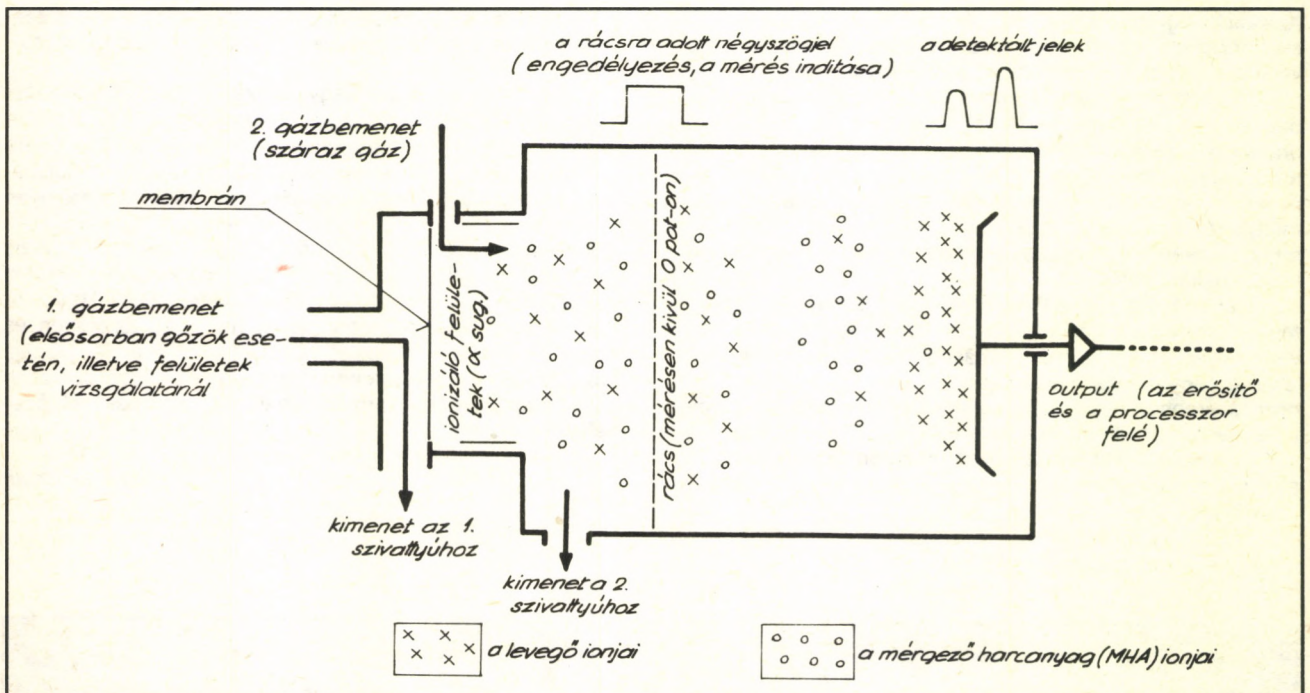
- Hosszúsága: 380 mm,
- Tömege: 1,5 kg,
- Üzemi hőmérséklet-tartomány: –30°C... + 55°C,
- Tárolási hőmérséklet-tartomány: –55°C... + 70°C,
- Feszültségforrás: 1 db 6V-os lítiumelem,
- A feszültségforrás élettartama: 10 óra (20°C-on).

Az alapberendezés ára felhasználási helytől függően 3000 dollár körüli érték, kifejlesztése több mint 20 millió dollárba került.

A CAM működése

A *CAM* az ionmozgékonysági kromatográfia elvét használja fel. A készülék elülső (orr)részén elhelyezett beszívónyílás elsősorban a felületek (készülék, jármű, védőruha) vizsgálatára, gőzök bejuttatására, míg az oldalsó belépőnyílás a száraz gázok beszívására szolgál. A két nyíláshoz egymástól függetlenül működő szivattyú tartozik.

A szilárd részecskék, valamint a gőzök speciális szűrők segítségével kerülnek közvetlenül a készülékbe, amelyeket



1. ábra: A CAM mérőberendezés felépítése

2000 üzeméránként cserélni kell. A szűrőkön áthaladt részecskék ezután ionizáló felületek között áramlanak a kivezetőnyílások irányába. Egy részük a nulla potenciálon tartott impulzusrács környezetében halmozódik fel. A rácsra négyszögimpulzust adva, a pozitív töltésű ionok a detektálófej irányába kezdenek mozogni. Az ionokat alfa-sugárzás állítja elő a levegőből.

Mint ismeretes, az energiamegmaradás törvénye alapján két tetszőleges tömegű ion végsebességére felírható *U* gyorsítópotenciál esetén (vákuumban):

$$\frac{v}{V} = \sqrt{\frac{M}{m}}, \qquad \text{ahol}$$

v, m: az egyik ionra vonatkozó sebesség, illetve tömeg;
V, M: egy másik ionra vonatkoztatott sebesség, illetve tömeg.

Ez szemléletesen azt jelenti, hogy a különböző tömegű „ion-komplexek" egy adott, azonos hosszúságú utat különböző idő alatt fognak befutni, tehát a detektorra való beérkezés időpontja a beszívott gázokra, gőzökre jellemző lesz.

Mivel a *CAM* normál légnyomáson működő készülék, ezért az ionok beérkezési időpontja – az ütközések miatt megnövekedett ionúthosszok miatt – a számítottól el fog térni. A részecskék ütközései miatt a gyorsítótér az utolsó „ion-komplexek" beérkezéséig jelen van, ellenkező esetben az ionok erősen szóródnak („keveredtek"). Az ionok a detektorba csapódnak be, majd a kapott jelet felerősítik. A jel várhatóan a Poisson-eloszlásnak megfelelő alakú lesz.

Ahhoz, hogy egy *1 M ohmos* ellenálláson *1 μV* feszültség essen, az ellenálláson *1pA* erősségű áramnak kell átfolynia. Ez ekvivalens 50 ns alatt beérkezett $1{,}25.10^{14}$ ionnal, amely egy 200-as tömegszámú ionizált gáz esetén 41,6 ng-ot jelent. A beérkezett jelalakból következtetni lehet az adott mérgező harcanyag sűrűségére is.

Az alapműszer kétféle detektálási módra alkalmas. Az egyikben akkor riaszt, ha nagy tömegszámú mérgező harcanyag van jelen (*G* típusú mérgező harcanyag), a másik esetben a *G* típusúakat különbözteti meg a *H* típusúaktól. A felerősített alapjel további áramköri elemekhez csatlakozik, amelyek az alapjel pontosabb feldolgozását, végeredményben az adott gáz vagy gőz azonosítását végzik. Ezek minden esetben mikroprocesszoros, többnyire nagy memóriájú rendszerek.

A detektált jelalakból való azonosítás egy lehetséges módja

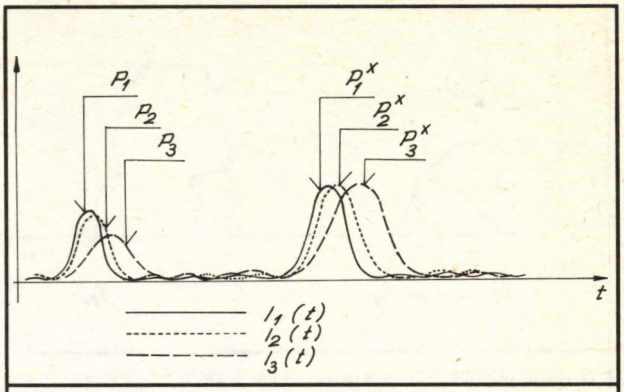
A következő feltevéssel élünk:
- Összesen 13 féle mérgező harcanyagot veszünk figyelembe;
- Ezek közül egy adott területen csak maximálisan kétféle alkalmaztak egyidejűleg.

A módszer az összehasonlításon alapul.
Vegyük fel az összes lehetséges variáció szerint háromféle jelet (2. ábra):

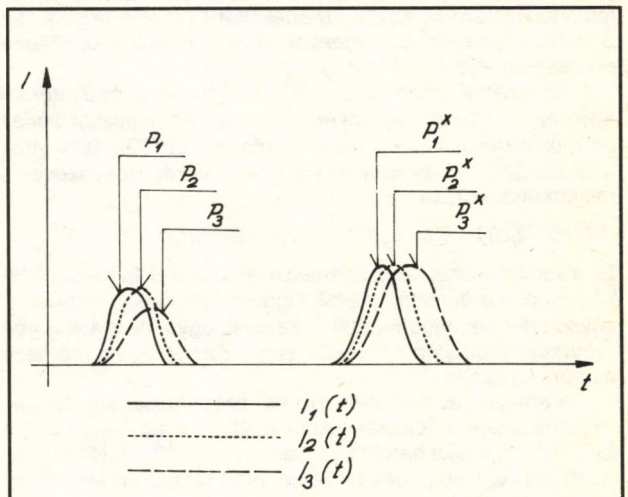
1. A mérgező harcanyag koncentrációja a riasztási szint alatt van;
2. A mérgező harcanyag koncentrációja a riasztási szinten van;
3. A mérgező harcanyag koncentrációja jóval a riasztási szint felett van.

A számunkra érdektelen jeltartományokat vágjuk! *(3. ábra)*

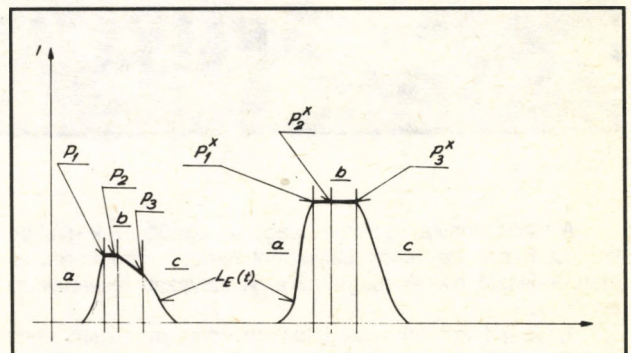
Képezzük az így keletkezett három függvény burkolófüggvényét! *(4. ábra).*
A burkolófüggvény *a* részét az *1.* $I_1(t)$ függvény pozitív meredekségű része adja. A *b* részletet a $P_i(I_{max})$ $i=1,2,3$ pontokon átfektetett szakaszok, míg a *c* részletet a *3.* $I_3(t)$ függvény negatív meredekségű része határozza meg. A detektált görbék ezek után valamely burkolófüggvényen belülre kerülnek, a mérgező harcanyagok koncentrációja pedig feltétlenül a két szélső koncentrációérték közötti.



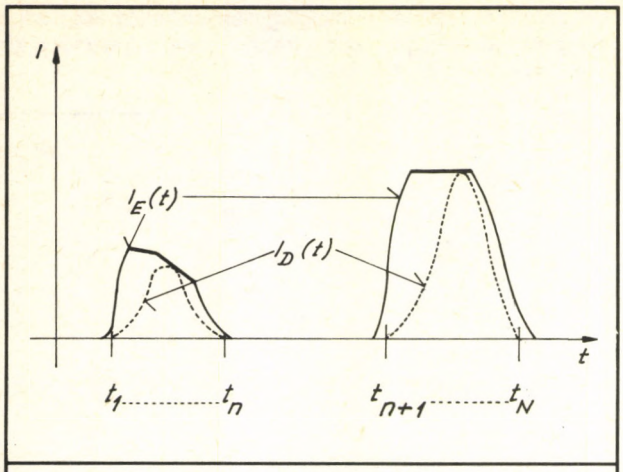
2. ábra: A detektált jelalakok különböző koncentrációjú mérgező harcanyag esetén. A levegő részecskéire: $\int I_1(t)dt = \int I_2 I(t)dt = \int I_3(t)dt$ *(az azonos koncentráció miatt.)* $I_1\ (t)_{max} > I_2\ (t)_{max} > I_3\ (t)_{max}$ *mert nagyobb a szóródás az MHA nagyobb koncentrációja miatt. Az MHA részecskéire:* $\int I_1(t)dt < I_2(t)dt < I_3(t)\ dt$, *mert növekedtek az MHA-koncentrációk*



3. ábra: A detektált jelalak vágása után kapott görbék. A számunkra érthetetlen információk elvesznek



4. ábra: A burkolófüggvény definiálása



5. ábra: Az eredeti és a detektált jelalak összehasonlítása

Számunkra elegendő az ilyen módon definiált burkolófüggvényeket tárolni *[I(t) > 0]*. Ezeknek a görbéknek a száma a feltevések alapján:
(13 + 13·12:2)·3 = 273.

I (t) finom felbontásához (digitalizálás) nagy rezgésszámú kvarcot kell alkalmazni. Tegyük fel, hogy a kvarc *N* rezgése alatt fut fel és le a burkolófüggvény két lényegi részlete, ezenkívül 65 536 (2 byte) alatt befejeződik a mérés. Ez azt jelenti, hogy *t* lényegi értékeit *[I(t) >0]·3·273·2·N* memóriaterületen tudjuk tárolni. Az *I(t) >0* értékeket 1 byte-on tároljuk. Ez *3·273·1·N* összmemóriát igényel. Így tehát, ha *N*=40, akkor a görbesereg elfér közel 100 byte-on.

Az adatok tárolása egy EPROM-ba való beégetéssel történik. Ezek után tulajdonképpen a beérkező jelalakot (vágás és digitalizálás után) kell összevetni az EPROM-ban tárolt adatsereggel. Ehhez tekintsük meg az *5. ábrát!* Az összevetés matematikai leírása:

$$I_E(t_i) - I_D(t_i) = 0, \text{ha } I_D(t_i) > 0 \text{ és } i = 1,2,\ldots n_1, n_1+1,\ldots, N.$$

Ez a sor azt jelenti, hogy *1* esetén a tárolt jelalak függvényértékét kivonva a detektált jelalak függvényértékéből, és minden egyes *i*-re nem negatív értéket kapunk, úgy a detektált görbe valamely tárolt görbén „belül van". Ez az adott mérgező harcanyag azonosítását jelenti.

A koncentráció értékét közelítő számítással úgy kapjuk, hogy képezzük a detektált jelalak alatti területet *[∫ I_D (t) dt]* és összehasonlítjuk a három alatti területtel *[∫ I_1 (t) dt, ∫ I_2 (t) dt és ∫ I_3 (t) dt]*. Az alapgörbék területeit tehát szintén be kell égetni (néhány k byte).

Ezt a rendszert megfelelő szoftverekkel kiegészítve alkalmassá tehetjük következésképpen a mérgező harcanyagok azonosítására és azok koncentrációjának approximált meghatározására.

A CAM perifériái

A *CAM*-nek, mint alapkészüléknek számos kiegészítője van. Ilyen pl. az *RDA (R*emote *D*isplay/*A*larm – display vezérlő-riasztó) rendszer, amely egy 2 m-es többeres vezetékkel csatlakozik az alapeszközhöz. Az *RDA* alapvető paraméterei:

– Befoglaló mérete: 260×160×90 mm,
– Tömege: 0,5 kg
– Üzemi hőmérséklet-tartomány –5°C... +55°C,
– Feszültségforrás: 1 db 6V-os lítiumelem,
– A feszültségforrás élettartama: 40 h 20 °C-on.

Az *RDA* kijelzőrendszere numerikus megjelenítésre alkalmas. Riasztást ad a veszélyt jelentő küszöbértékek átlépésekor, figyelemmel kíséri a mérgező harcanyagok koncentrációjának növekedését, illetve csökkenését. A „veszély mértékét" decimális értékben kijelzi.

A *CAM* hitelesítéséhez gázgenerátort is kifejlesztettek (*G* és *H* anyagokat szimulálnak).

A *CAM*-nek elkészült vegyi felderítőhelikopterre szerelhető változata is. A helikopter *(Sprite* =„manó") két 88 cm^3-es motorral működik, teljes tömege 40 kg, hasznos terhe 6 kg. Tüzelőanyag-tartálya 6 l térfogatú.

Kétórás időtartamig és maximum 30 km-es távolságig képes feladatot teljesíteni a szennyezett területre leszállva. Lézer-magasságmérővel látták el, rádió-távirányítással működik. Adatokat szintén rádión továbbít, illetve képes bizonyos mennyiségű adat tárolására is.

A mintegy tízéves fejlesztés eredményeként megjelentek a *CAM*-re épülő, a *CAM* fő elemeit felhasználó műszerek. Ilyenek pl. a Kanadában kifejlesztett, automatizált *CAVA (C*hemical *A*gent *V*apour *A*larm) a *CRAM (C*hallenger *A*gent *M*onitor), vagy a Brit Királyi Haditengerészet számára rendszeresített *OFM (O*tto *F*uel *M*onitor).

Kovács Tibor mérnök főhadnagy

Felhasznált irodalom

1. *NBC Defense: Horizon*
   Chemical Agent Detector Has Long Life
   Vol. 1., Ho. 2., May. 1986. p. 47.
2. *Air et Cosmos*
   Defense NBC: Exposition britannique a Paris
   No. 1090. 5., avril 1986. p. 18.
3. *DEFENSE:* New Applications for CAM
   Graseby Ionics Ltd.–CAVA RRC No. 171. szeptember 1988.
4. Graseby Ionics Limited által kiadott készülékismertetők

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

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 számot tartó 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 bírálóbizottság kiemelt

figyelemmel kíséri, s a hasonló színvonalú anyagokkal szemben előnyben részesíti.

2. A pályamunkákat *1990. szeptember 1-jéig* a Haditechnika szerkesztőségéhez kell beküldeni. Postacím: 1525 Budapest, Pf. 26.

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-tes 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 megjelelölése. 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 nem 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 szándékától, valamint az esetleges szükséges változásokról, 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 szerkesztőbizottságának elnöke által kijelölt bizottság bírálja el. A jutalmak odaítéléséről a bizottság dönt.

A díjazásban nem részesült, de közlésre alkalmas pályamunkák beküldői dicséretben és közlés esetén felemelt tiszteletdíjban részesíthetők.

(Szerk.)

könyvszemle

Pisztolyok

Lugosi József–Temesváry Ferenc

A szerzők a hadtörténet legkisebb lőfegyverét, a pisztolyt, szemet gyönyörködtető, díszes albumban mutatják be.

A szép örömét osztják meg az olvasóval, ugyanakkor a pisztolyról átfogó fejlődéstörténeti képet adnak. A könyv a pisztolyok tanulmányozását oly módon teszi lehetővé, ahogyan az soha, egyetlen kiállításon sem valósulhat meg. Közel ötszáz év telt el azóta, hogy a tűzfegyverek népes családjának legkisebb tagjai – a pisztolyok – megjelentek és elindultak fejlődéstörténetük útján. A pisztoly szó eredete napjainkban is vitatott. Egyes kutatók az itáliai Pistoia város nevéből származtatják, míg mások a kisméretű kézi puska megnevezéséből, a Petstollen szóból vélik bizonyítottnak az eredetét.

A pisztoly fejlődéstörténete két nagy szakaszra osztható. A XV. század végétől a XIX. század második harmadáig tartott az elöltöltő korszak, amelyet a hátultöltő pisztolyok megalkotásának az időszaka követett.

A pisztoly történetének néhány évszázadában az elsütőszerkezetek több típusát alakították ki. Voltak keréklakatos, kovás (ütőkakasos) és csappantyús, illetve gyutacsos pisztolyok. A keréklakatos pisztolyok – a pufferek – a XVI. század végén és a XVII. század elején már nemcsak a lovas, hanem a gyalogos katonák fegyverei között is megtalálhatók. A katonai és a polgári használatú pisztolyok – méretben és külső megjelenési formában – már a XVI. században eltértek egymástól.

A pisztolyok a hadi jellegükön kívül gyakran a művészeti értékek hordozói is voltak. A pisztolyok díszítése, szemet gyönyörködtető volta az aranyozott, zománcozott csöveknek, a gyöngyök, a türkizek, vésett minták, elefántcsont berakások, valamint ezüstfejű szegekből kivert motívumok sokaságának köszönhető. A markolatgomb és a markolat vékony arany-, illetve ezüstdrótból készült, áttört mintát alkotó díszítése főleg a balkáni pisztolyokat jellemezte.

A későbbiekben a pisztolyok fejlődését a műszaki újdonságok térhódítása szabta meg, és a külcsín másodlagos szerepet kapott. Megjelentek a csappantyús fegyverek, a többcsövű, majd az egycsövű, forgóhengeres pisztoly, melynek megszerkesztése Samuel Colt nevéhez fűződik. A XIX. század első harmadától a pisztolyok fejlődése töretlen és napjainkban sem ért véget. Az érdeklődők az album segítségével a pisztolyok fejlődéstörténetének színes világába pillanthatnak be. A csodálatos díszítésű példányaiban közelről is gyönyörködhetnek. Mindezt a több száz színes és fekete-fehér – a legérdekesebb részleteket külön kiemelő – kép teszi lehetővé. Az albumot katalógusrész teszi teljessé. A pisztolyok, valamint a rajtuk lévő jelek, feliratok, díszítőelemek részletes, szakszerű leírásai a fegyvergyűjtők és a szakemberek igényeit is kielégítik.

Az albumot egyaránt haszonnal forgathatják a fegyverek, a fegyvertörténet iránt érdeklődők, a letűnt idők ötvösművészeti remekeiben, a különleges és szép pisztolyokban gyönyörködni kívánók.

Dr. Bombay László

Újabb adatok a Szálasi-röppentyűről

Az utóbbi években több ízben jelentek meg közlemények a Haditechnikai Intézet által 1944-ben kifejlesztett és a Budapest környéki harcokban még ugyanaz év november–decemberében alkalmazott reaktív páncéltörő rakétáról, amelyet általában *Szálasi-röppentyűként* emlegetnek. *(1)* Eddig sem fénykép, sem rajzos dokumentáció nem volt ismert a korabeli sajtó által magyar csodafegyverként emlegetett harceszközről. Nemrégiben azonban előkerült egy fénykép és több – a fegyver egykori kezelői által rajzokkal is illusztrált – visszaemlékezés. *(2)* Úgy véljük, e dokumentumok birtokában érdemes ismét foglalkozni a témával, hiszen ezek segítségével pontosabb képet alkothatunk az eddig oly titokzatos *Szálasi-röppentyűről.*

A második világháború folyamán – közelebbről meg nem határozható időpontban – a Szovjet Hadsereg páncélosfölényére és az országos szegényes nyersanyagkészletre való tekintettel a magyar hadvezetés utasította a Haditechnikai Intézetet egy új, egyszerűen kezelhető, hatékony és mindenekelőtt olcsó páncéltörő fegyver szerkesztésére. E kívánságok szem előtt tartásával – valószínűleg a reaktív lövedékekkel elért szovjet és német sikerek hatására – a konstruktőrök egy, kumulatív fejjel ellátott rakétát „lövő" vetőt terveztek. Így a páncéltörő ágyúk drága ötvözött acélból készült csöveit egy egyszerű, kályhacsőszerű, sima csővel helyettesítették. A nagy titokban készülő fegyver mintapéldányát 1944 nyarán mutatták be a várpalotai gyalogsági kiképzőtábor lőterén.

A vető alapját két 700 mm hosszú, 100 mm átmérőjű és 5 mm falvastagságú, egymástól 350–400 mm távolságra elhelyezett, párhuzamosított vetőcső képezte. A csövek egy keresztalpra szerelt forgótányéron nyugodtak. A forgótányér lehetővé tette, hogy a vetőt – az egész szerkezet elmozdítása nélkül – oldalirányba legalább 45–45°-os szögben mozgatni lehessen. A függőleges irányzást a géppuskáéhoz hasonló emelőbilincs segítségével oldották meg. Egy visszaemlékezés szerint a maximális csőemelkedés 40° volt, amellyel „1000 méteren felüli távolságra lehetett lőni". Mivel a többi rakétavetőhöz hasonlóan az elsütéskor kifújó lángok miatt e fegyver mögött sem lehetett tartózkodni, az irányzókezelő, valamint a célzó- és elsütőberendezés a vető bal oldalán, kb. 800 mm-re a bal oldali csőtől kapott helyet. A lövész védelmére a csövek és az elsütő-irányzó-berendezés közé egy, kb. 2 mm vastag fémből készült lángvédő lemezt szereltek. A lemez eleje balra egy kissé elhajolt, hogy a lövészt jobban védje a 200–250 m távolságra becsapodó saját lövedék repeszeitől. A lángvédő lemez alsó szélére egy, a földig lógó nedves zsákvásznat erősítettek, mert különben a földön ülő irányzó ruhája megperzselődött a bal oldali rakéta indítása közben.

A rendkívül egyszerű irányzóberendezés egy *Schwarzlose*-géppuska kb. 20 mm vastag, négyzetes keresztmetszetű idomvasra erősített irányzéka volt. Az irányzóberendezést két, 30 mm átmérőjű, üreges, a lángvédő lemezen áthaladó merevítőrúd kapcsolta a vetőcsövekhez: az egyik a torkolatnál, a másik a csövek végénél. A két merevítőrúdhoz hasonló kivitelben, azok között, de valamivel lejjebb helyezkedett el a függőleges irányzást biztosító emelőbilincs bal felé meghosszabbított toldaléka, amelynek kioldófogantyúja az átfúrt lángvédő lemez mögött volt. A fogantyú oldása után a csöveket a lemezzel együtt szabadon lehetett fel és le mozgatni.

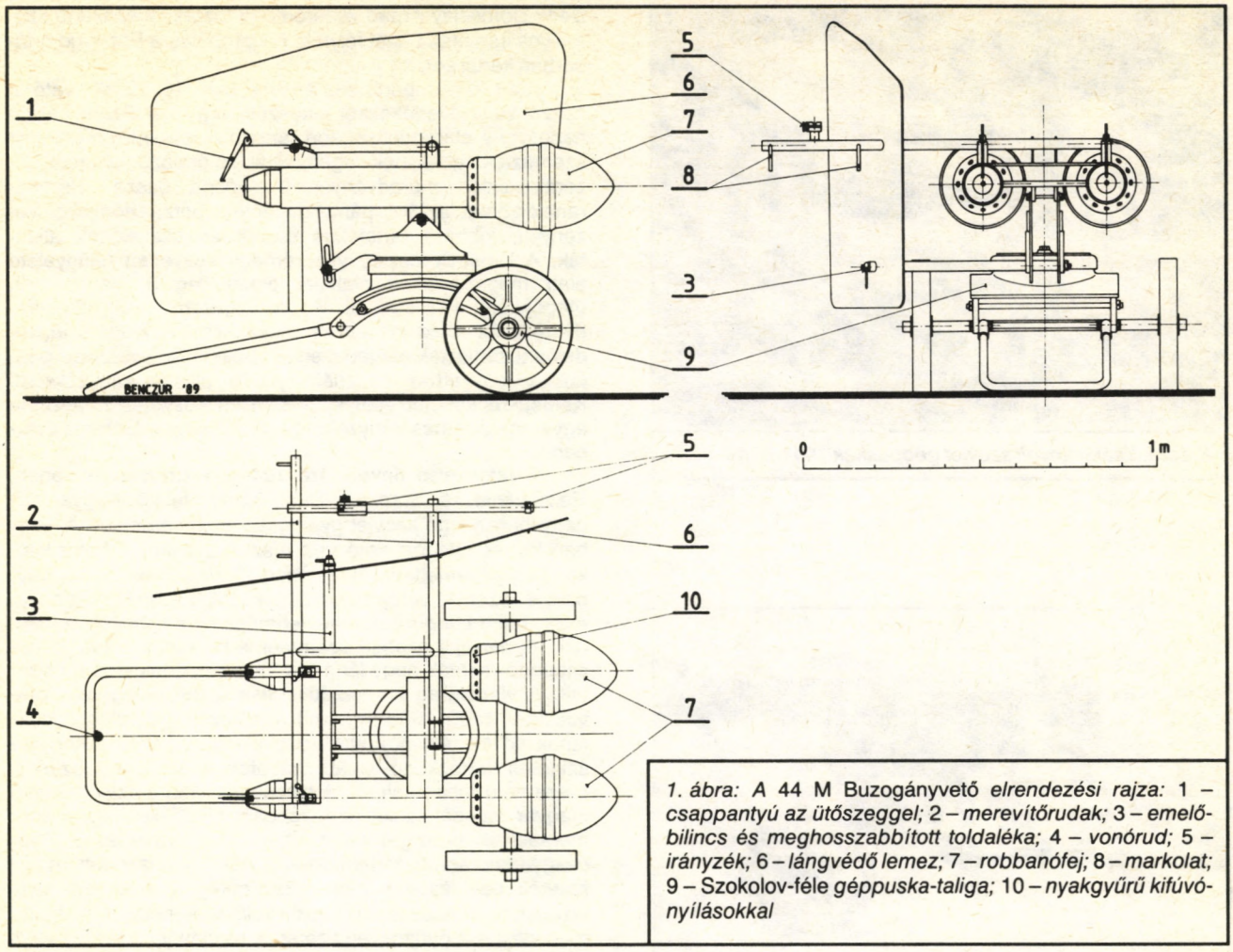
Az irányzék merőlegesen kapcsolódott a hátsó merevítőrúdhoz, amelyen két markolat és két elsütőbillentyű kapott helyet; bal kézben a bal cső, jobb kézben a jobb cső kioldására. A kioldórendszer a hátsó lángvédő lemezmerevítő csőben koncentrikusan elhelyezett csőből és rúdból állt, amelyet egy kamó egy hajszálrugó segítségével tartott megfeszített állapotban. Az elsütőbillentyű meghúzásakor a kioldórúd 70–80°-kal elfordult, és a vezetőcsövek hátsó végén felemelt állapotban lévő – igen egyszerű kivitelű – csappantyút lecsapta. Az ütőszeg a csőben elhelyezett rakétalövedék végén lévő, emelt peremű gyalogsági – valószínűleg lezárt, vagy papírlövedékes – töltényhez csapódott, amely begyújtotta a töltetet.

A röppentyű maga egy 1100–1200 mm hosszú, 27 kg tömegű rakétalövedék volt. A kb. 800 mm hosszú, 100 mm átmérőjű rakétatest nagy, kb. 400 mm hosszú és legszélesebb részén mintegy 250–300 mm átmérőjű fejben végződött. Alakja miatt a lövedék a *buzogány* elnevezést kapta. A karcsú törzs és a robusztus fej egy emelt peremű nyakgyűrűvel csatlakozott egymáshoz. A betöltött lövedék hátul 100–120 mm hosszan kiállt a vetőcsőből. Itt helyezkedett el az indítóhüvely, előtte a szilárd hajtóanyag egészen a nyakgyűrűig. Az emelt peremű nyakgyűrűben, amelynek a hátsó részén 10–12 kifúvónyílás sorakozott, pörgő mozgást előidéző szilárd hajtóanyag volt. A fejben helyezkedett el a rombolótöltet. Ennek páncéltörő változata kettős robbanótöltettel volt ellátva. A robbanófej hátsó részét a német *Panzerfaust*éhoz hasonló, harang alakúra préselt üreges kúp képezte. Robbanáskor a lökőhullám által összepréselt vas- és cintölcsér (töltetpalást) megolvadt anyagából keletkezett folyadéksugár hatalmas sebességgel repült előre, átégetve az útjába kerülő páncélt. A fej elülső részében egy hagyományos robbanótöltet volt, amelyet egy, kemény ütődésre robbanó gyutacs hozott működésbe. A kettős töltet jelentősége az volt, hogy a robbanótöltet elpusztította a harckocsikon az üreges lövedékek ellen alkalmazott kötényeket és védőrácsokat, szabad utat nyitva a lövedék hátul elhelyezkedő páncélromboló töltetének.

Valószínű, hogy a röppentyűnek volt repeszgránát változata is, mert bevetéskor gyakran használták nem páncélozott célok ellen. Ilyenkor hatása – a visszaemlékezések szerint – megegyezett a 10,5 cm-es löveg gránátjáéval. A lövedék élesítése egy, a robbanófej csúcsából kinyúló, hurokban végződő finom acélhuzallal történt, amelyet a fejből 10 cm-re előre kellett húzni és rögzíteni.

A buzogány indításakor a gyújtótöltetként szolgáló puskatöltény meggyújtotta a csőben lévő hajtóanyagot. A cső teljes hosszában égő hajtóanyag pedig a nyakgyűrűben elhelyezett, forgó mozgást előidéző hajtóanyagot gyújtotta be. A nyakgyűrű alján lévő és a cső hossztengelyével szöget bezáró helyzetben fekvő fúvókákon kifújó gáz adta meg a lövedéknek azt a forgást, amit más fegyverek esetén a huzagolás biztosított. A forgó hajtás a röppálya 100–150-edik méterénél szűnt meg, de a forgás a tehetetlenség miatt folytatódott. A hajtóanyag 200–250 m-ig égett, miközben a lövedék jellegzetes búgó hangot hallatva folytatta útját.

Lőtávolságára vonatkozólag ellentmondanak egymásnak a visszaemlékezések, amelyek 500–1200 m-re teszik. A korabeli fénykép hátulján 5–7 km-t adtak meg maximális lőtávként, de ez valószínűleg túlzás.



1. ábra: A 44 M Buzogányvető *elrendezési rajza:* 1 – *csappantyú az ütőszeggel;* 2 – *merevítőrudak;* 3 – *emelőbilincs és meghosszabbított toldaléka;* 4 – *vonórud;* 5 – *irányzék;* 6 – *lángvédő lemez;* 7 – *robbanófej;* 8 – *markolat;* 9 – Szokolov-féle *géppuska-taliga;* 10 – *nyakgyűrű kifúvónyílásokkal*

A nagy tömegű lövedékek kezelése nagy körültekintést igényelt. Mivel mindkét végük ütésérzékeny volt, szállításuk csak léckosárban, fektetve volt tanácsos. A rakéta hátsó végében elhelyezett gyutacsot papírkarton tárcsa védte az ütődésektől, illetve a véletlenszerű indítás ellen. Ezt közvetlenül a tüzelés előtt kellett letépni.

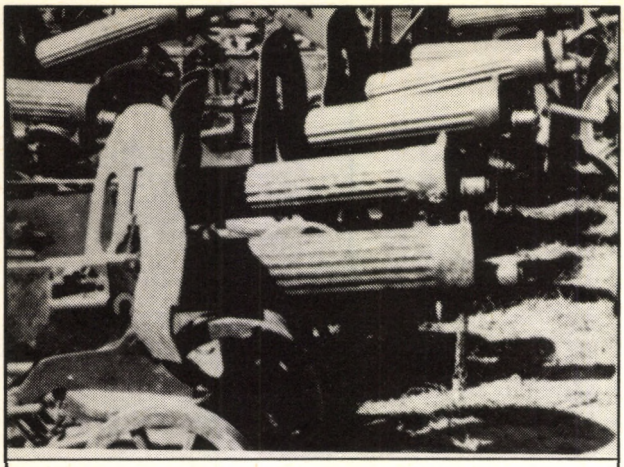
A vető töltéséhez és élesítéséhez négy emberre volt szükség. Egy kezelő mindkét kezét az ütőszeget tartó csappantyúk elé helyezte, megemelve azokat. Eközben az egyik töltő a bal, a másik a jobb csőbe csúsztatta előről a lövedéket. Majd a csőbe tolt buzogányt mindketten 180/360°-kal elforgatták, így ellenőrizve, hogy nincs-e akadály a lövedék és a vetőcső fala közt. A dróthuzallal történt élesítés után a két töltőkezelő a lánglemez mögött fedezékbe húzódott. A hátsó kezelő ezalatt az ütközésig emelte az ütőszeges csappantyúkat. Az irányzó pedig a markolat előtti kioldóemeltyűk előretolásával rögzítette a tűzkész állapotot. Ezután már csak az irányzó maradt a vető mellett ülő vagy guggoló testhelyzetben. Az ily módon töltött fegyverrel gyors tüzelésben 3 x 2 lövést lehetett leadni percenként.

A várpalotai bemutató lövészet eredménye kielégíthette a szakértőket, mert a fegyvert valószínűleg *44. M Buzogány kétcsövű páncéltörővető* néven rendszeresítették a honvédségnél, és elrendelték sorozatgyártását.

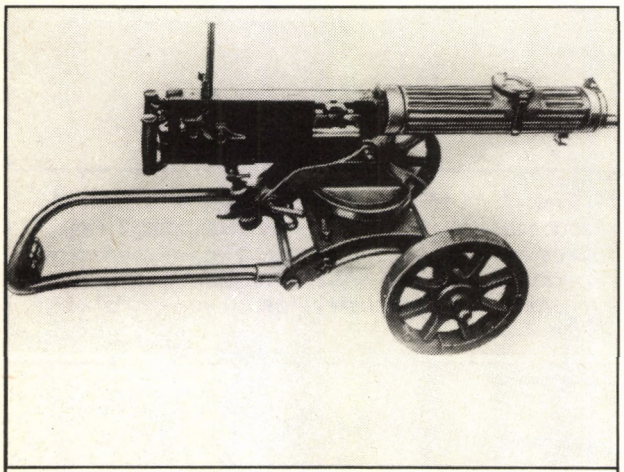
Megoldásra váró probléma volt viszont a lövedékekkel együtt mintegy 100 kg tömegű vető mozgatása. Hiszen a páncéltörő fegyverekkel szemben támasztott fő követelmények egyike a mozgékonyság volt. A bemutatón alkalmazott kereszttalp csak provizórikus állványzatként jöhetett számításba, mert vele a gyors helyzetváltoztatás szinte lehetetlen volt. A megoldást a szovjet kerekes géppuska taligája, vagy egy ahhoz nagyon hasonló konstrukció jelentette. A visszaemlékezések itt némileg eltérnek egymástól. Egyesek úgy vélik, hogy a szerkezet az ekétaligához hasonló, csupán fémabroncsból és fémküllőkből álló kerekeken nyugodott, míg mások úgy emlékeznek, hogy a kerekek megegyeznek a szovjet géppuska *Szokolov-féle* taligájának az előbbinél valamivel kisebb, fából készült, vasabronccsal és vasalásokkal erősített kerekeivel. Azt azonban valamennyien egybehangzóan állítják, hogy a kerekekre szerelt fegyver leginkább egy ekére emlékeztetett.

A taliga forgótányérjára szerelték fel a vetőcsöveket, ahol eredetileg a géppuska volt rögzítve. A talapzat hátsó részéből kinyúló vonórúd segítségével akár egy ember is könnyedén vontathatta a vetőt. Az akadályokon pedig két lövész emelte át. A tüzelőállásban a kerekeket nem emelték fel, mint a légvédelmi lövegeknél, hanem a vető továbbra is kerekein állt és vonórúdjára támaszkodott. Nagyobb távolságra való szállítása szekéren vagy tehergépkocsin történt úgy, hogy a vetőket egyszerűen felrakták a járművekre.

A fegyver gyártása 1944 őszén indulhatott meg. A lövedékeket a csepeli Weiss Manfréd-gyárban állították elő. A vetők gyártásának helye eddig még nem volt pontosan megállapítható; lehet, hogy nem Csepelen vagy nem csak Csepelen készítették őket. A gyártás és a belövési kísérletek



2. ábra. Zsákmányolt szovjet géppuskák 1941-ben



3. ábra. Az átépítéshez felhasznált Szokolov*-féle gép-puska-taliga*



4. ábra. A várpalotai lőtéren kipróbált fegyver ideiglenes talpon, 1944 nyarán

Denk-Doroszlay Árpád vezérőrnagy tüzérségi szakértő személyes irányítása alatt folytak. A kipróbálásra Esztergom-táborban került sor.

1944 novemberében, amikor már 10–12 db vető a hozzá való lövedékekkel elkészült, egy – a Szent László hadosztály alárendeltségébe tartozó – röppentyűs osztályt szerveztek, amelynek legénysége különböző leharcolt tüzéralakulatok maradványaiból tevődött össze. Tisztikarának zömét az 51. páncélgépágyús pótzászlóaljából vezényelt, jobbára tartalékos tisztek és tisztjelöltek alkották. A Denk-Doroszlay vezérőrnagy közvetlen felügyelete alatt megszervezett alakulat elméletileg 3 ütegből állt, ütegenként 4–4 vetővel. Az új fegyverrel való ismerkedésre csak rövid idő állt rendelkezésre. A jobbára légvédelmi tüzértisztek elégedetlenek voltak a *Schwarzlose*-géppuska fegyverhez használt igen egyszerű irányzékával. Kérésükre két hét alatt közvetlen és közvetett irányzásra egyaránt alkalmas irányzékot szerkesztettek a Gamma gyárban.

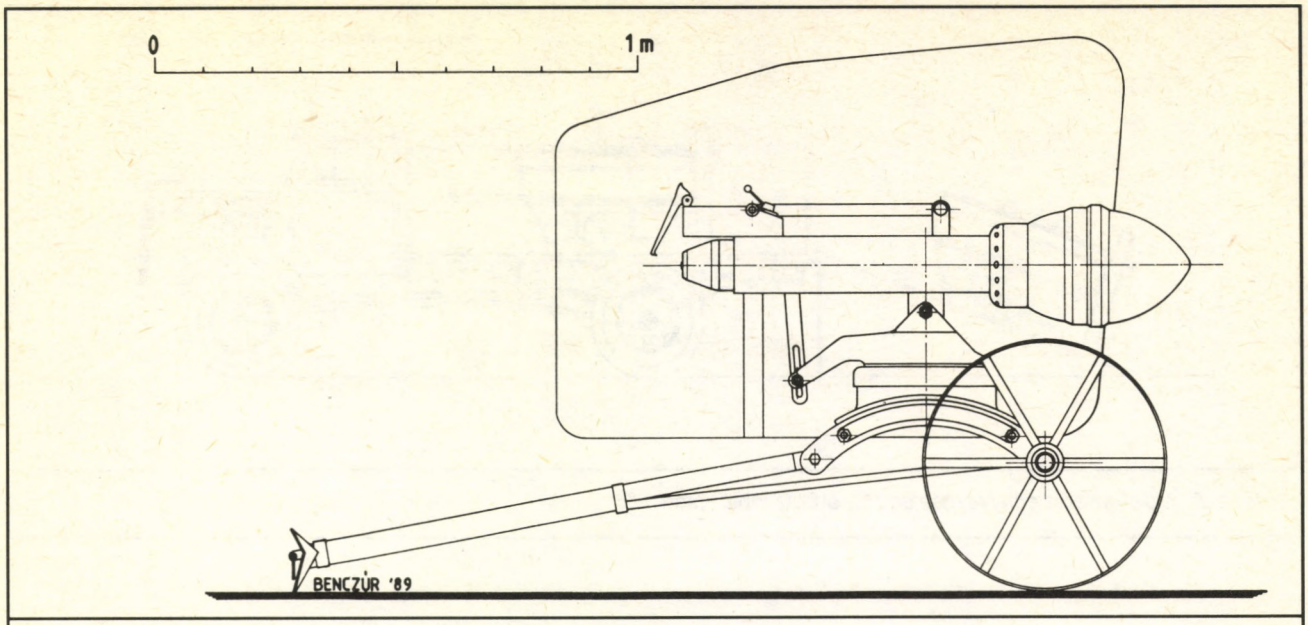
A vetők első bevetésére 1944 novemberének végén, Ráckevénél, a Soroksári-Duna-ágban fekvő Angyali-szigetre beszivárgó szovjet gyalogság ellen került sor. A harcban kb. együtegnyi vető vett részt. Lövéskor a hátra kifúvó láng kellemetlenül lepte meg – tüzér módra – a vető mögül vezénylő vetőparancsnokokat. A fényes csóvát húzó, mély, búgó hangot adó, meglehetősen kis sebességű lövedék röppályáját szabad szemmel is követni lehetett. A becsapódó rakéták nagy láng- és füstjelenségek közt robbantak. A viszonylag kis kezdősebesség miatt nagyobb lőtávolságon (500–1000 m körül) a találatok már elég pontatlanok voltak. Az indított lövedékek egy része az Angyali-szigeten tartózkodó saját csapatok közé esett, szerencsére nem robbantak föl. A tűzcsapás után a szigeten lévő magyar katonák a fel nem robbant lövedékek egy részét megtalálták a sziget nádasaiban. A hadvezetés a lövedékgyártás során történt szabotázsra gyanakodott, de a rakéták besülésének oka valószínűleg a lágy talaj volt, ugyanis az iszapos, sáros talajba való becsapodás nem hozta működésbe a gyújtószerkezetet. A röppentyűs osztály vetői 1944 decemberében súlypontfegyverként még több összecsapásban vettek részt a Csepel-sziget védelmében. Bár a vető eredetileg páncélosok elleni harcra készült, a csepeli ütközetben a gyalogságon kívül aknavetők és Sztálin-orgonák (rakéta-sorozatvetők) voltak leküzdendő ellenfeleik.

Az új fegyver első bevetéseire felfigyelt a korabeli propaganda is. Ekkor keletkezett a hangzatos *Szálasi-röppentyű* elnevezés.

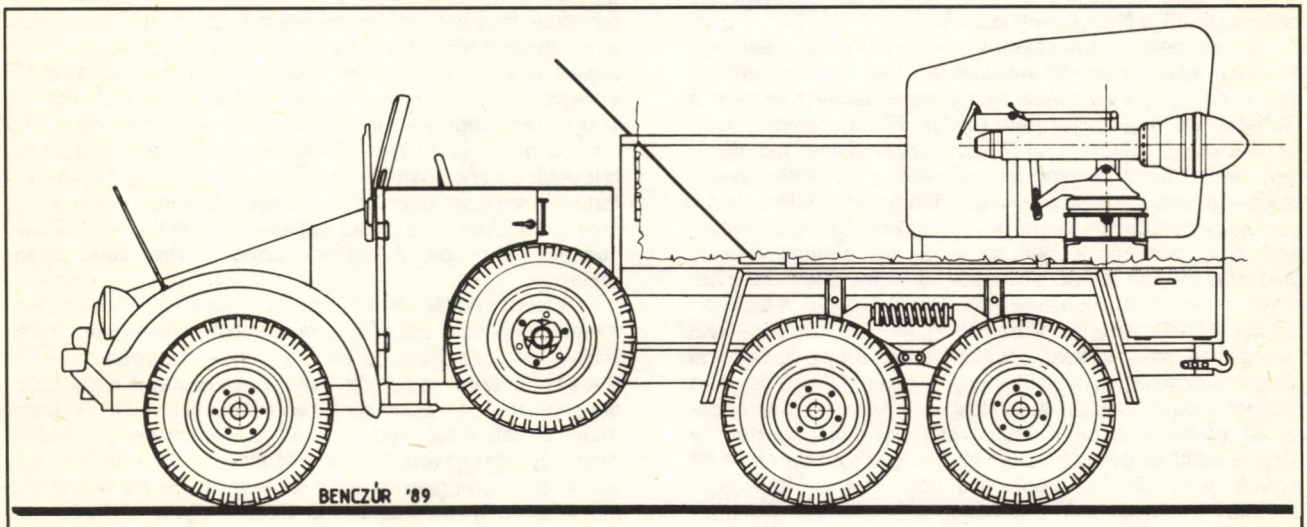
1944 karácsonya előtt a röppentyűs osztályt kivonták a Csepel-szigeti harcokból, és vetők nélkül a Szigetgetközbe irányították. A leadott vetők további sorsáról nem tudunk.

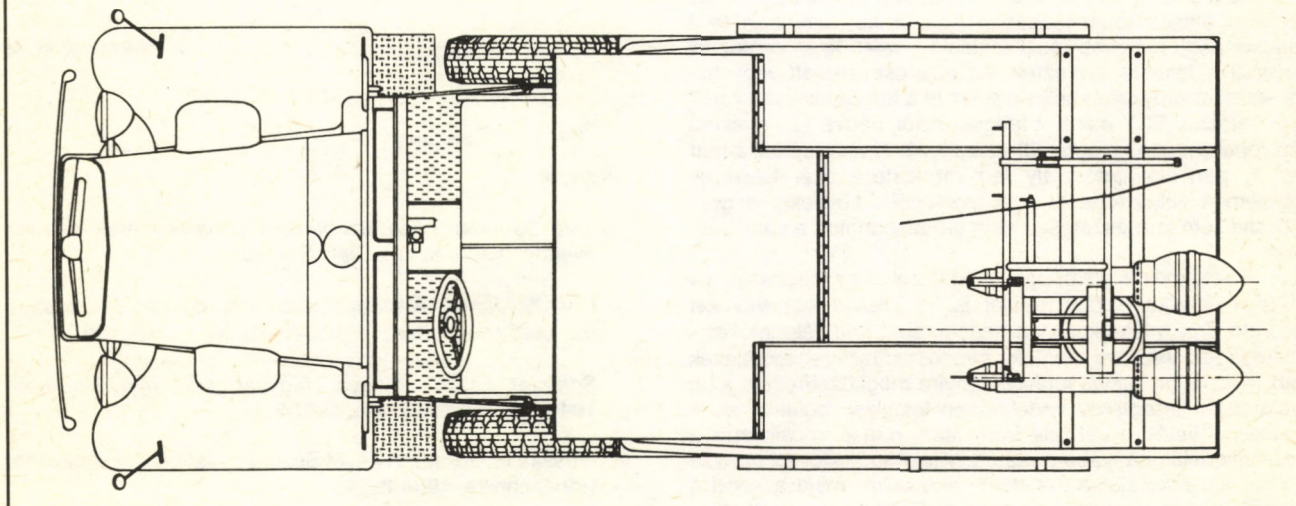
1945 januárjának első napjaiban a 16. rohamtüzér osztály páncéltörő szakaszát szerelték fel kétcsövű páncéltörő rakétavetőkkel. Ők *Lidérc* néven emelgették a fegyvert. A felvételezés 1945. január 3–4. körül a Weiss Mandfréd-gyár déli részén, a harckocsiszerelő és a kerékpárüzem mögött történt. Az átadott két vetőn kívül többet még készülőfélben sem láttak a katonák. A vetőhöz 25 röppentyűt bocsátottak az átvevők rendelkezésére. A gyáriak közlése szerint több lövedék gyártására nem is volt már kilátás. A fegyver bemutatására és belövésére az óbudai téglagyár agyagbányájában került sor. Erre a célra egy „buzogányt" áldoztak fel. A cél egy 150 m távolságra elhelyezett téglarakás volt, amelyen a *Schwarzlose*-géppuska irányzékának 150 m-re való beállításával telitalálatot értek el. A téglakupac azonban nem nyújtott megfelelő ellenállást, csak szétszóródott, a kilőtt lövedék csupán behorpadt, de nem robbant fel.

A bevetésre 1945. január 6–8. körül Pest határában a Pécel felé vezető út mentén került sor. A vetők tüzelőállásából látható 9 db T–34 harckocsi közül négy felrobbant,

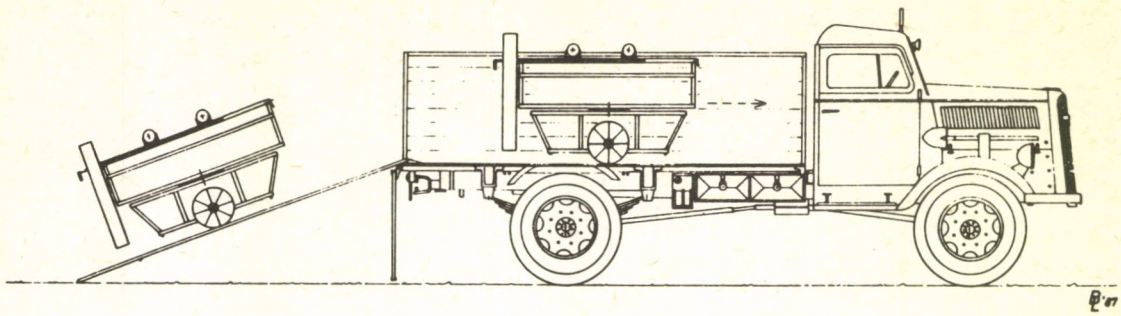


5. ábra: A vaskerekű taligára szerelt változat elrendezési rajza





6. ábra: A 44. M Buzogányvető *a* Krupp *félrajkocsira szerelve*



7. ábra. A vetők vázlatos elhelyezése egy Opel Blitz teherautón

kettő találatot kapott, egy megsérült, kettő sorsa bizonytalan. Miután a lőszer elfogyott, a két vető legénysége visszatért a szakasz támaszpontjára, s mivel több röppentyű nem volt beszerezhető, a fegyvereket leadták.

A páncéltörő rakétavetők alkalmazásáról még egy érdekes adat áll rendelkezésünkre: 1944 decemberében az M. Kir. 1. páncéloshadosztály egyik fegyvermestere a Gubacsi úti fegyvergyárban (FÉG) újfajta, reaktív meghajtású lövedéket lövő – ott *Szálasi-röppentyűnek* mondott – fegyvereket látott. A gyárban két vetőt – 2–2 vetőcsővel – átadtak a fegyvermesternek, talán kipróbálás céljára. Valószínűleg az átadott fegyverek nem voltak mozgathatóvá téve, azaz nem szerelték fel őket az előbb már említett kerekes taligákra, csupán a vetőcsövekből, az irányzó- és elsütőberendezésből, valamint a lángvédő lemezből álltak. A fegyvermester a hadosztály harckörzetében, Maglód–Vecsés–Gyál térségében saját kezdeményezésre két *Krupp* félrajkocsi platójára szerelte a vetőket, hogy a nagy tömegű fegyvert mozgékonyabbá tegye. Alapállásban a kocsik hossztengelyével párhuzamosan szerelt vetők hátrafelé néztek, s hogy a kilőtt lövedékből kifújó láng a gépkocsiban kárt ne tegyen, a vezetőülés mögé, a platóra egy 45°-ban megdöntött, fémből készült terelőlapot szereltek. Az „ad hoc" létrehozott harcjármű tűzkész állapotban a következőképpen nézett ki: a valószínűleg leengedett támlájú platón az oldalsó ülések magasságában egy, a két szemben lévő padsor közti mélyebb részt áthidaló – talán kazánlemezből készült – felületet képeztek. Az erre csavarozott vagy hegesztett állványzaton helyezkedett el a forgótányérra szerelt két vetőcső. Ettől balra, a lánglemeztől, védve az egyszerű célzóberendezés mögött ült az irányzó. A vezetőülést a már az 1. páncéloshadosztály fegyvermestere által felszerelt fémlemez választotta el a „küzdőtértől". Lövéskor a gépkocsivezető természetesen nem tartózkodhatott a volán mögött.

A vetőknek ilyenképpen való felszerelése meghatározta a fegyver alkalmazási módját is. A *Szálasi-röppentyűket* szállító *Krupp* félrajkocsik a nappal felderített célpontokat – ellenséges vezetési pontok, géppuskafészkek, fedezékek stb. – az éj beálltával lőtávolságnyira megközelítették, s ott valamilyen tereptárgy védelmében lesállást foglaltak el. A lesben a vetők a cél felé irányultak, míg a kocsik orra a visszavonulás irányába mutatott. Világosodáskor az irányzó kilőtte két rakétáját a láthatóvá váló célra, majd a kocsi a lehető leggyorsabban visszavonult. Fogolyvallomások szerint a szovjet katonák nem tudták elképzelni, miféle fegyver az, ami tüzérségi tűzhöz hasonló hatást produkál, szemmel látható lövedék nélkül. Különösen félelmetes volt számukra, hogy robbanáskor a vastag falú lövedék izzó repeszei fehér tűzesőként záporoztak. A páncélelhárításra tervezett fegyvert az 1. páncéloshadosztálynál harckocsik ellen gyakorlatilag nem vetették be, páncéltörő tulajdonságait azonban kipróbálták. A cél két – Gyál-pusztán álló – elhagyott *ISZ–2* típusú szovjet nehézharckocsi volt. A 200 m távolságról kilőtt röppentyű a nehéz harckocsi 160 mm-es homlokpáncélját felnyitotta. A két gépkocsira szerelt vetőt a páncéloshadosztály katonái egész a Kálvin térig történő visszavonulásig használták. Utoljára onnan lőttek vele a Ludovika Akadémia épülete környékén lévő szovjet csapatok irányába. A két harcjármű további sorsa ismeretlen.

A visszaemlékezések szerint a *Szálasi-röppentyűnek* nevezett kétcsövű páncéltörő rakétavető páncélromboló erejét tekintve igen hatásos volt. Leghatékonyabban 150–200 m-es távolságon működött, mert a viszonylag kis kezdősebességű lövedék csak ezen belül pásztázta egy harckocsi magasságát. A fegyvert értékelő jelentések nem maradtak ránk, így nem ismerjük alkalmazhatóságának mutatóit. Nagyobb számban gyártva talán a második világháború legismertebb reaktív meghajtású páncéltörő fegyverei közé kerülhetett volna.

Dr. Bonhardt Attila

Jegyzet

(1.) Vö. *Sárhidai Gyula:* Szegényes csodafegyverek. Historia évkönyv 1984. Szerk. Glatz Ferenc.

Horváth János: A magyarországi harcokban alkalmazott kumulatív páncéltörő fegyverek. Haditechnika, 1986/2.

Schmidt László: Magyar fegyvermódosítási kísérletek 1944-ben. Haditechnika, 1987/2.

Muszka M. József: A 44. M Buzogányvető és alkalmazása. Haditechnika, 1988/2.

(2.) A HL kezelésében lévő 6 db személyes visszaemlékezés másolata a szerző birtokában.

Adalékok a SZENT ISTVÁN csatahajó történetéhez

A Haditechnika 1988/3. számában szakszerű és részletes tanulmány jelent meg az SMS SZENT ISTVÁN csatahajóról. A cikk néhány kevésbé ismert szakmai és történelmi részlettel kiegészíthető.

A SZENT ISTVÁN csatahajó megépítése volt eddig a magyar hajóépítés legnagyobb alkotása; a Monarchia haditengerészetében pedig jóformán az egyetlen nagy úszóegység, mely harcban pusztult el, hullámsírba süllyedt. A többit a győztes hatalmak szétbontották ócskavasnak.

1906-ban vízre bocsátották Nagy-Britanniában az első DREADNOUGHT nevű és rendszerű csatahajót. Ennek hatására Bécsben, a közös hadügyminisztérium tengerészeti osztályán úgy döntöttek, hogy a jövőben az új csatahajók építésénél szintén ezt a fejlesztési irányt kell követniük. 1908. október 5-én már ki is adták azokat az irányelveket, amelyeket a nagyméretű úszóegységek tervezéséhez és építéséhez szükségesnek tartottak.

Az egyetlen hajógyár, mely ezeknek a hajóknak az építéséhez akkoriban tekintetbe jöhetett, a trieszti Stabilimento Tecnico volt. Ezekkel az elképzelésekkel kapcsolatosan a gyár intenzív érdeklődést tanúsított, s már 1909-ben úgy nyilatkozott, hogy akár saját kockázatára is, mind a három hajót megépíti. Ugyanígy a pilseni Skoda Művek késznek mutatkozott a hajókhoz szükséges háromágyús, 305 mm-es lövegtornyok és lövegek megtervezésére és kivitelezésére.

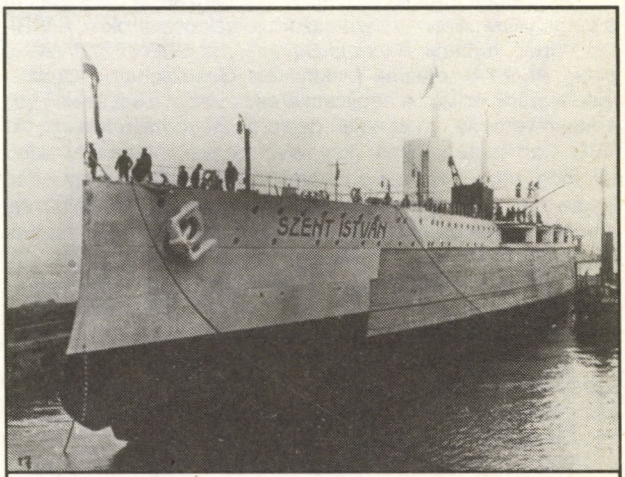
Amikor 1910-ben a haditengerészet költségvetése még mindig nem biztosította a hajók megépítéséhez szükséges pénzösszeget, a haditengerészet akkori parancsnoka – és egyben a tengerészeti osztály vezetője – gróf Montecuccoli Rudolf tengernagy a Stabilimento Tecnicónál az első két hajót – a IV. és V. számút – megrendelte anélkül, hogy ehhez a közös delegáció hozzájárulását kérte (vagy bevárta) volna. Montecuccolit elhatározásában a trónörökös, Ferenc Ferdinánd magatartása is bátorította. Ezeket az új hajókat a haditengerészet állományába tartozó Siegfried Popper hajóépítő mérnök tábornok vezetésével és irányításával tervezték meg.

Kezdetben ennél a sorozatnál is azt az eddig alkalmazott elvet kívánták érvényesíteni, hogy egy osztályhoz mindig három azonos méretű és fegyverzetű hajót építenek. A VIRIBUS típusnál azonban ezt a számot négyre emelték fel. A delegáció magyar tagjainak fellépésére (kászon és jakabfalvi László Elemér ellentengernagy vezetésével) a negyedik hajót – a VII. számút – a fiumei Danubius bergudi hajógyárában rendelték meg. A haditengerészet előzetesen kiküldött szakbizottsága ugyanis megállapította, hogy ez a gyár felszerelésénél és háttériparánál fogva csakugyan alkalmas egy ilyen méretű korszerű csatahajó megépítésére. A vállalt építési idő is – 12–15 hónap – azonos volt a Stabilimento Tecnicóéval.

A tengerészeti osztály a trónörökössel egyetértésben – illetve annak kívánsága szerint – a négy hajót a következő nevekre kívánta keresztelni: TEGETTHOFF, PRINZ EUGEN, DON JUAN és HUNYADI. A negyedik hajónak a trónörökös eredetileg a LAUDON nevet kívánta adni, de ettől a magyarok tiltakozása miatt el kellett állnia. Végül is ezt a névvitát Ferenc József személyesen döntötte el úgy, hogy az első hajót VIRIBUS UNITIS-re, a másodikat TEGETTHOFF-ra, a harmadikat PRINZ EUGEN-re, a negyediket pedig SZENT ISTVÁN-ra keresztelték. Ezen a döntésen a trónörökös annyira megsértődött, hogy az első keresztelőre sem ment el, hanem fontos államügyekre való hivatkozással csak egy táviratot küldött konopistei kastélyából Hauss tengernagynak.



1. ábra: A flotta díszfelállása Fiume előtt az SMS SZENT ISTVÁN *hajó vízre bocsátásakor*



2. ábra: Az SMS SZENT ISTVÁN *csatahajó a bergudi hajógyár* sajóján a *vízre bocsátáskor*

A SZENT ISTVÁN-t 1914. január 18-án vasárnap délelőtt, 11 órakor bocsátották vízre. A hajó keresztanyja Mária Terézia főhercegnő, Károly István főherceg-tengernagy felesége volt. A vízre bocsátáskor súlyos szerencsétlenség – okkal feltételezhető, hogy szabotázs – történt. A lebiztosított és többször is ellenőrzött horgonyláncok a ledobás után – ki tudja, milyen okból – valahogy eloldódtak, s a fedélzeten kifutva egy munkást halálra zúztak, egyet pedig súlyosan megsebesítettek. A fenti feltételezést támasztja alá az a körülmény is, hogy 1912. november havában ugyanebben a gyárban a HELGO-

LAND cirkáló vízre bocsátásakor a sóján két pokolgépet találtak. Ezért a gyár további őrzését a katonaság vette át.

E csatahajó megépítéséhez a gyár felfejlesztésére 14 500 000, koronát fordítottak. Az építésre vonatkozó első megállapodást a gyár 1910 szeptemberében írta alá. A tényleges munkafelvétel viszont csak két év múlva, 1912 januárjában kezdődött el. A munkálatok folyamatosságát erősen késleltették a többszöri bérviták és munkabeszüntetések.

A vízre bocsátás kapcsán a király a gyár alkalmazottainak a következő kitüntetéseket adományozta:

Asboth Emil és Baumgarten Emil igazgatóknak a Ferenc József-rend középkeresztjét;

Zimnicz József és Kaplanek József főmérnököknek Ferenc József tiszti keresztjét;

Mazurka József, Ferdináud Lajos és Hegedűs Béla mérnököknek a Ferenc József-rend lovagkeresztjét;

Postpichil Jakab, Zuppanchich Antal és Ivanich János művezetőknek arany érdemkeresztet;

Posa Károly műmesternek koronás ezüst érdemkeresztet.

A gyár az építésre bronz emlékérmet veretett.

(Megjegyezzük, hogy Julius Scharbert és Johann Schlesinger neve helyesen írva Scharbert Gyula és Schlesinger János. Mindketten magyarok voltak, s később, a háború után a budapesti gyárban magas beosztást töltöttek be).

A VIRIBUS-sorozat egyes úszóegységeinek vízre bocsátási tömege a következő volt:

VIRIBUS UNITIS	8 000 t,
TEGETTHOFF	9 000 t,
PRINZ EUGEN	8 000 t,
SZENT ISTVÁN	13000 t.

Ennek az osztálynak az első három egysége négy-, a negyedik – a SZENT ISTVÁN – viszont csak kétcsavaros volt, melyek előremenetben kifelé forogtak. Ezt a megkülönböztető áttervezést akkor bizonyos katonai és gyártási nehézségekkel indokolták.

A főgépek turbinái közvetlen csatlakozással dolgoztak rá a tengelyekre, illetve a háromszárnyú hajócsavarokra. A VIRIBUS-típus turbinái *Parsons-Boveri-* , a SZENT ISTVÁN-é pedig *AEG (A*llgemeine *E*lektrizitäts *G*esellschaft) *–Curtiss*-rendszerűek voltak. A négycsavaros hajóknál a két szélső volt a nagynyomású, a két belső pedig a kisnyomású turbina. Az *AEG–Curtiss*-turbináknál (kétcsavaros) viszont ezt úgy oldották meg, hogy a kis- és a nagynyomású részt egy-egy külön egységben, egymás mögött helyezték el. Ezzel a megoldással a hosszú turbinatengelyek hőtágulását is közömbösíteni tudták. A nyomcsapágy a kis- és nagynyomású egység között volt.

A turbinák viszonylag kis fordulatszámát természetesen a hajócsavarok hatásfokához kellett igazítani. Ezt az igen nehéz géptechnikai feladatot a szerkesztők úgy oldották meg, hogy az egyes turbinaegységekbe a gőz befúvásához nyomás- és sebességfokozatokat építettek be. Így a hajó manőverezéséhez szükséges fordulatszám-ingadozásokat is biztosítani tudták. Ez kb. 60 és 300 ford/min között mozgott.

Mivel a turbina adottságainál fogva csak egy irányba képes forogni, a kisnyomású részhez építették hozzá a hátrajáró egységet, mely az „előre" egység teljesítményének mintegy 45%-át adta. A kisnyomású rész utolsó fokozatának tartozéka a fáradtgőz-elvezető és a felületi kondenzátor, amely közös volt a „hátra" egységgel. Ily módon azt is megoldották, hogy az éppen nem üzemelő – előre vagy hátra – rész vákuumban forgott.

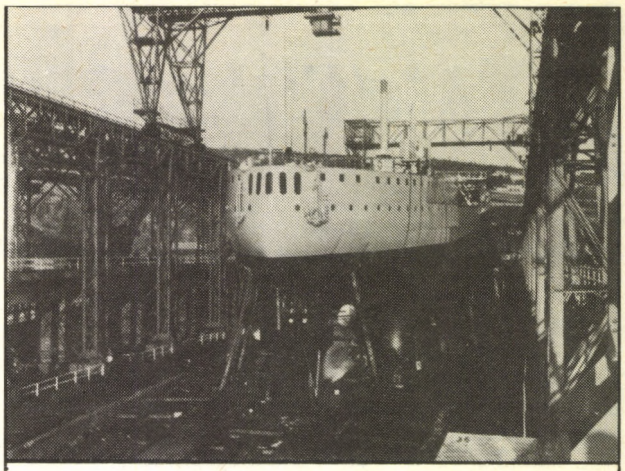
A turbinák természetesen túlhevített gőzzel üzemeltek. A túlhevítők a B. W. kazánok lángjáratának első fordítókamrája fölé voltak beépítve. A kazánok gőzkészségéhez – felfűtéséhez – kb. egy, a turbinák előmelegítéséhez pedig ennél valamivel több – másfél – óra kellett. Bár ezt már kb. 3 bar gőznyomásnál meg lehetett kezdeni.

1916–17-ben a három hajóra valamivel a kémény fölé, a TEGETTHOFF-on pedig ráfekvően, bombavédő acélhálókat szereltek. Ezeket „házilag" készítették el Polában.

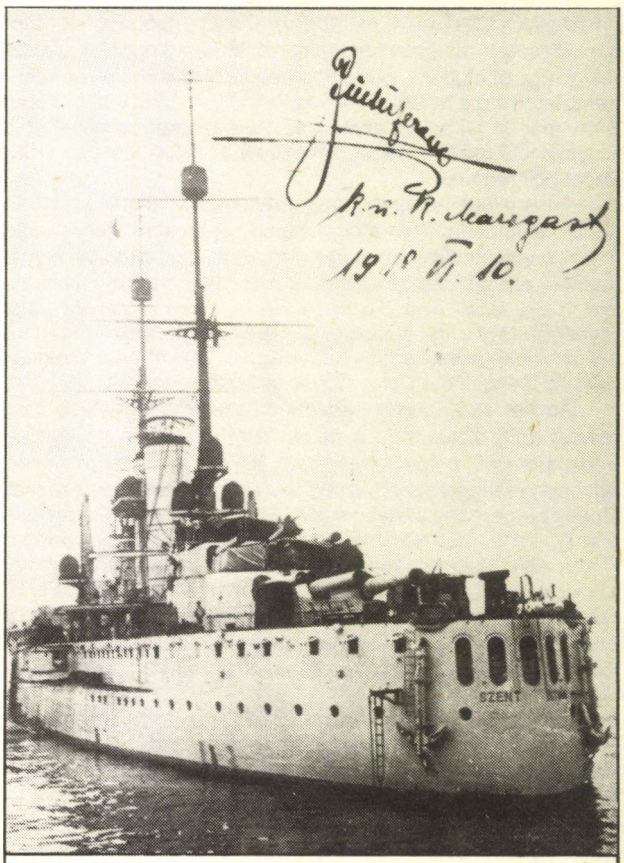
A hajókhoz kerekeken gördíthető 110 cm-es Siemens-rendszerű fényszórókat készítettek. Egy-egy hajón 11 fényszóró volt, melyek 3 m magasan álltak a talapzat felett. A SZENT ISTVÁN-on a fényszórók egy része távirányítású volt. Ez volt az egyetlen hajó, melyen nem volt torpedóvédő háló. Később a hajó első árbocára sodronykötélen egy jelzőlámpa-rendszert függesztettek fel éjszakai parancsközvetítésre.

Ezek az úszóegységek óránként átlagban 300 t szenet tudtak berakni a bunkerjeikbe. Öt óra alatt a teljes szénkészletük a hajón volt.

A SZENT ISTVÁN stabilitása biztonságosnak volt mondható. Átlengési ideje megfelelt a hajón elhelyezett lövegek tűzkövetelményeinek. Állékonysági diagrammja szerint dőlési

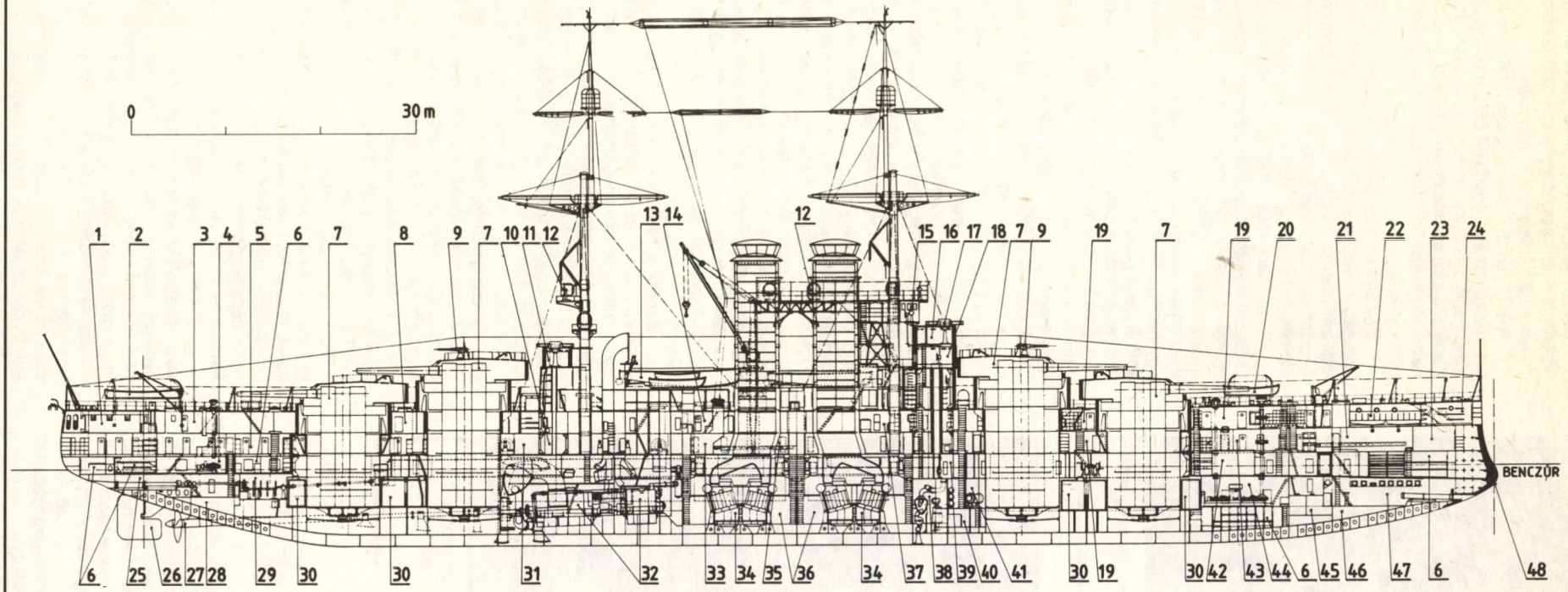


3. ábra: Az SMS SZENT ISTVÁN *csatahajó dokkra állítása a vízre bocsátás után a hajógyárban*

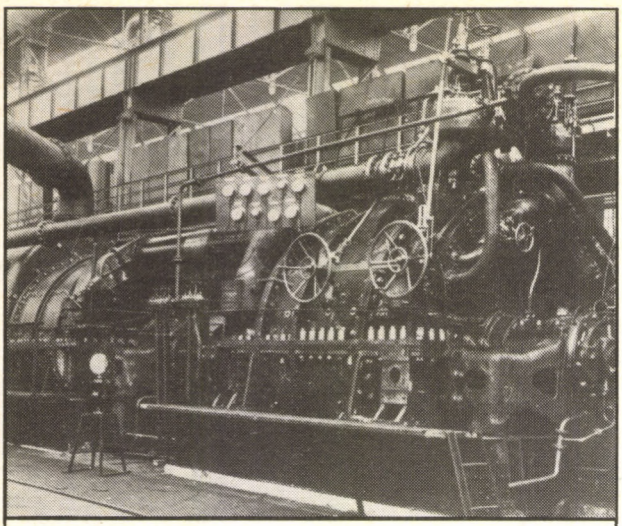


4. ábra: Az SMS SZENT ISTVÁN *csatahajó képe Pintér Ferenc negyedesmester aláírásával. A nevezett e hajón szolgált*

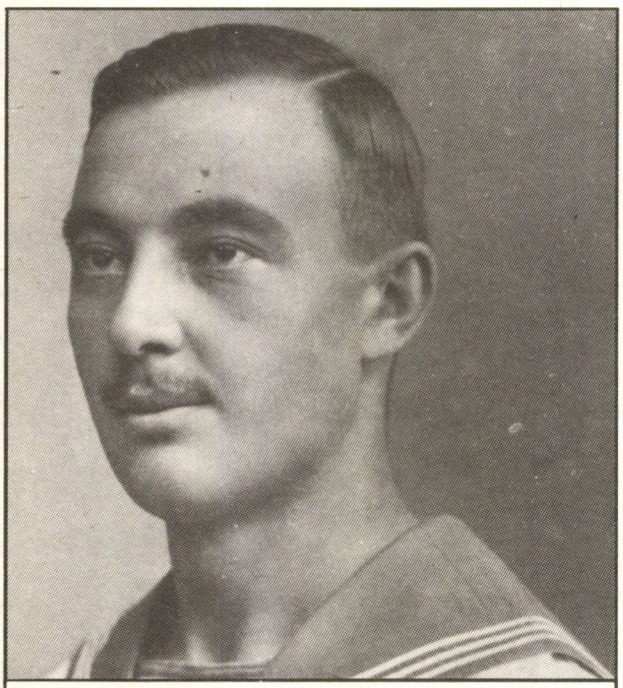
„SZENT ISTVÁN" csatahajó



6. ábra: A SZENT ISTVÁN *csatahajó hosszmetszete:* 1 – *parancsnoki szalon;* 2 – *Gigg;* 3 – *előtér;* 4 – *gépi csörlőterem;* 5 – *tiszti kabinok;* 6 – *raktár;* 7 – *30,5 cm-es lövegtorony;* 8 – *fogadószalon;* 9 – *7 cm-es gyorstüzelő ágyú;* 10 – *pörgettyűs tájolóközpont;* 11 – *hátsó tüzérségi irányító központ;* 12 – *110 cm-es fényszoró;* 13 – *8,5 t-ás gőzbárka;* 14 – *tiszti konyha;* 15 – *parancsnoki híd;* 16 – *tüzérségi irányító központ;* 17 – *távmérő;* 18 – *páncélozott harcállláspont;* 19 – *legénységi szállás;* 20 – *Jolle;* 21 – *altiszti mosdó;* 22 – *legénységi WC;* 23 – *elektromos műhely;* 24 – *lámparaktár;* 25 – *hátsó torpedóvető terem;* 26 – *kormánylapát;* 27 – *hajócsavar;* 28 – *hátsó kiegyenlítőtartály;* 29 – *kézi kormányterem;* 30 – *30,5 cm-es lőszerraktár;* 31 – *gőzfürdő;* 32 – AEG *gőzturbina;* 33 – *rádiószoba;* 34 – BW *széntüzelésű kazán;* 35 – *mosoda;* 36 – *kazánterem;* 37 – *legénységi konyha;* 38 – *segédgépterem;* 39 – *központ;* 40 – *torpedóraktár;* 41 – *oldalsó torpedóvető terem* 42 – *lánckamra;* 43 – *altiszti szállás;* 44 – *gépi csörlőterem;* 45 – *ivóvíztartály;* 46 – *első kiegyenlítőtartály;* 47 – első torpedóvető terem; 48 – *orrtőke (sarkantyú);*



5. ábra: A csatahajó kis- és nagynyomású turbinaegysége a próbapadon



6. *ábra:* Szilágyi János *gépész-negyedesmester, a hajó egyik turbinavezetője. Hátrahagyott naplója a hajó pusztulásának fontos dokumentuma*

nyomatéka 32° -nál volt a legnagyobb, 56° -nál a hajó felborult.

Mind a SZENT ISTVÁN-nak, mind pedig a VIRIBUS UNITIS-nek voltak bizonyos „születési hibái", melyek közül itt csak kettőt említünk meg:

A SZENT ISTVÁN abban különbözött a másik három társától, hogy a két kéményét összefogó, fényszórókat tartó, körbejárható konzolt építettek rá. Ezért a hajó felépítménye kb. 1,5 m-rel magasabb volt a többinél. Ezenkívül a hátsó árboc elé egy hatalmas szellőztetőkürtőt is állítottak. A próbamenetnél derült ki, hogy nagy sebességnél és hirtelen erős kormánymozdulatnál a hajó 19°-ig is megdőlhet. Ennek okát a tengerészeti műszaki felügyelőség bizottsága abban látta, hogy a fényszóróállvány felszerelése a kémények magasságában 38 t tömeg többletet okozott, s ennek nyomatéka döntötte meg a hajót.

A VIRIBUS UNITIS-nek ugyancsak hibás volt a tömegelosztása – de hosszirányban. A hajó orrnehezen úszott. Elöl 100 mm-rel többet merült, mint hátul.

A SZENT ISTVÁN egy-egy 305 mm-es lövegcsövének tömege závárzattal együtt 54 250 kg volt. A hajó egy oldalösszttüze pedig 5400 kg tömegű gránátot lőtt ki. A torkolatnál keletkező gáznyomás olyan erős volt, hogy egy alkalommal a hátsó fedélzetet is behorpasztotta (a gránát kezdősebessége 800 m/s volt).

Egy 305 mm-es lövegtorony kiszolgálásához 91 főre volt szükség, nevezetesen: 1 tiszt toronyparancsnok, 38 tüzér, 50 fedélzeti matróz, 1 villanyszerelő és 1 tüzér-műszaki beosztott. A kezelőszemélyzetet zsákmányolt olasz páncélsisakkal, gázálarccal és tűzálló arc- és kézvédővel szerelték fel.

A haditengerészetnél több ízben észleltek máig sem tisztázott eredetű lőszer-rendellenességeket. 1904-ben a parti erődök lőszervizsgálatakor kiderült, hogy ezeknek nagy hányada hibás. A VIRIBUS UNITIS lövegeinél a próbalövések után olyan elváltozásokat találtak, melyeknek kivizsgálására egy hattagú bizottsággal a hadügyminiszter is Pilsenbe utazott. A legsúlyosabb alig pár nappal a hadüzenet után következett be, amikor Hauss tengernagy biztonsági okokból a flottát ellenőrző lövészetre rendelte ki. Ekkor derült ki, hogy a 305 mm-es lövegek hüvelyeit olyan fémötvözetből készítették, mely a lőpor lángjától megolvadt, majd beledermedt a lövegzárakba. Csak a véletlenen és Hauss elővigyázatosságán múlt, hogy a flotta akkor nem vált harcképtelenné.

A SZENT ISTVÁN csatahajó elsüllyedését egy hivatásos filmesen kívül Mensburger amatőrfilmes sorhajóhadnagy is megörökítette. A torpedók a hajót a jobb oldalon, a vízhatlan válaszfal magasságában, a két kazántelep között találták el. Először a hátsó kazántér telt meg vízzel, majd a robbanás következtében tömítetlenné vált válaszfalon át az első is. A hajó ekkor mintegy 10°-kal megdőlt, majd ellenárasztással (trimmeléssel) sikerült 7°-ra visszabillenteni. Ez a manőver kb. 20 percet vett igénybe. Ezzel egy időben a lövegtornyokat is az ellenkező oldalra fordították át. Később a gőzhiány miatt a szivattyúk leálltak, s így a hajó erősen dőlni kezdett. Bár a lékponyva köteleit már az induláskor behúzták a hajó alá, azonban ezek összecsavarodtak, és így a nagyméretű (5x5 m-es) ponyvákat nem lehetett – vagy nem tudták – a lékre ráhúzni.

Közben a hajó bal oldali két kazánterét sikerült újból víztelenítteni, s a kazánokat gőzkésszé tenni. Ezekkel egészen a felborulásig tartották a gőztermelést. Ezért itt a teljes – jórészt magyar – fűtőszemélyzet és a velük együtt dolgozó rövidi Maxon Róbert sorhajóhadnagy I. tiszt odaveszett. Az sem segített, hogy az utolsó pillanatokban megkísérelték a hajó lőszerkészletének és horgonyainak vízbe dobását is.

A hajó elsüllyedését követő vizsgálatot bár elkezdték, de a háború végéig nem fejezték be. Időközben az iratok is eltűntek. Arra azonban okmányszerű bizonyíték maradt, hogy a rosszindulatú suttogással ellentétben, a katasztrófát nem a magyar hajóépítők hozzá nem értése, vagy hibás építés okozta. Idézet a k. u. k. Marine-Baumleitung válaszából a Hadügyminisztérium felkérésére: „...gegenüber der Schiffen der »VIRIBUS UNITIS« Klasse bedeutend verstarkten Haupt-Raumschotten wurden mehrmals überprüft..." (Vagyis: „A VIRIBUS UNITIS osztály hajóival szemben, a megerősített fő térelválasztó válaszfalakat többször felülvizsgálták...")

A hajó elsüllyedésének (elsüllyesztésének) okát és történetét norwalli Konak Emil sorhajókapitány, a flotta törzskari főnökének emlékirataiból ismerjük:

„...Horthy minden erejét az ún. *Korfui terv* kidolgozására és megvalósítására összpontosította. A flottaparancsnokság mindent elkövetett, hogy e terv titokban maradjon, azt senki el ne árulhassa. Sajnos a hadművelet lefolyása, illetve sikertelensége mást bizonyított. A SZENT ISTVÁN megtorpedózása alapos okot szolgáltatott arra, hogy valahol árulás történt. Csakúgy mint én, a flottaparancsnok is erre gyanakodott. De csak az összeomlás után, 1918. december 14-én szerezhettem bizonyságot arról, hogy jól sejtettük.

Ezen a napon két hölgyismerősöm utazott Lovranából Polába. A vonaton hangos beszélgetésre lettek figyelmesek. Egy általunk is név szerint jól ismert voloscai születésű délszláv nemzetiségű, de olasz érzelmű középiskolai tanár néhány fiatalemberrel beszélgetett, s egyszer csak a következőket mondta:

»Anche le perdita della SZENT ISTVÁN la dobbiamo alla nostra brava X. Y. !« (A SZENT ISTVÁN pusztulását is a mi derék X. Y.-unknak köszönhetjük).

X. Y.-t én jól ismertem. Azt beszélték róla, hogy a háború alatt titkos kapcsolatban volt az olaszokkal, s részükre értesüléseket szolgáltatott. Volt egy rokona, egy tartalékos haditengerésztiszt. Ő beosztásánál fogva – bár csak a hadműveleteket megelőző napon – tudomást szerezhetett terveinkről. Több, mint valószínű, hogy amikor megtudta, továbbította azokat az olaszoknak…"

Mi maradt meg emlékül ezekből a hajókból az utókornak? Nem valami sok. A PRINZ EUGEN hajóharangja jelenleg a bécsi Hadtörténelmi Múzeumban van; a TEGETTHOFF-é pedig Grazban, a helyőrségi templomban. A velencei Museo Storico Navale bejáratánál a VIRIBUS UNITIS és a TEGETTHOFF egy-egy Tyczak típusú főhorgonya áll, egy további horgonyt Rómában őriznek. A velencei arzenálban egy betontalapzaton látható a VIRIBUS UNITIS orr-részéből egy darab, a fedélzet csonkjával és a horgonylánc kifutónyílásával. Triesztben a Faro de la Vittoria előtt két 305 mm-es gránát áll, és Bécsben őrzik azt a 280 mm vastag páncéllemezt, melyen a hajók 305 mm-es lövegeit kipróbálták.

Szegeden a szerb templom Mária-képén függ a SZENT ISTVÁN csatahajó horgonyának ezüstöntésű kicsinyített mása. Ezt néhai Pintér Ferenc, a hajó írnok negyedes-mestere függesztette oda felajánlásként, megmenekülésének emlékére. Néhai Ugray Károly folyamőr mérnökkari ezredes pedig magánál őrizte a süllyedésről készített film egy részletét. Halála után valahol talán biztosan megőrizték.

Magyar tervezésű 1918-as siklóhajó

A siklóhajó-sorozatot Szombathy Miksa I. osztályú hajóépítő mérnök tervezte meg háromféle kivitelben. Eredeti megnevezése tengeralattjáró űző (ex *M*otor *T*orpedo *B*oat – *MTB*, majd *M*otor *G*un *B*oat – *MGB)* motoros torpedónaszád – motoros ágyúnaszád lett.

Vízkiszorítása: átlagban	6,2 t;
teljes terheléssel	6,7 t;
Fő méretei: hossza:	13,45 m;
szélessége:	2,9 m;
merülése:	0,44 m;
Sebessége:	35 csomó (65 km/h);
Fegyverzete:	*MTB* : 1 db 35 cm torpedó (elöl) + 4 db gp.;
	MGB : 1 db 66 mm L/18 löveg; 2 db gp.; 4 db vízi bomba;
Személyzet:	5 fő;
Épült:	a polai arzenálban;
Geleitboot I:	Elkészült 1918. szept. 7-én;
Geleitboot II:	Elkészült 1918 októberében;

Geleitboot III-IV: Csak a test készült el a háború végéig. Szombathy mérnök először az *MTB*-t tervezte meg, majd utána az *MGB*-t. A menetpróbák alatt a 66 mm-es löveget egy 8 mm-es géppuskára cserélték ki. Először az *MGB*-t, tehát a második megoldást kezdték el építeni, majd utána az *MTB*-t, az elsőt.

Ezt a hajót alkalmassá kívánták tenni tengeralattjárók üldözésére, ezért torpedókkal és mélytengeri bombákkal is ellátták. Sajnos a munkálatokat a háború végére nem tudták befejezni. A félig kész hajókat az olaszok Polában zsákmányul ejtették. További sorsuk ismeretlen.

A javított típusú Szombathy-féle „tengeralattjáró űző" naszád adatai:

Vízkiszorítása:	7 t
Fő méretei:	13,5 x 3 x ? m
Gépi berendezése:	2 db Austro Daimler 350 LE-s repülőmotor
Sebessége:	40 csomó (75 km/h)
Fegyverzete:	Gp. + mélytengeri bombák.

Ebből a típusból két naszádot 1918. augusztus 3-án rendeltek meg a Danubius budapesti gyárában 1919-es leszállításra. A következő kettőt a bécsi Eppel-féle hajógyárban rendelték meg, valószínűleg egyik sem épült meg.

Petneházy Zalán ny. hajóskapitány

Irodalom

Almanach für die k. und k. Kriegsmarine 1918. Kriegsausgabe.
René Greger: Austro–Hungarian Warships of World War I. London, 1976.
Hans Nawratil: Atlas zur Schiffsmaschinenkunde. Pola, 1915.
Friedrich von Árvay: Handbuch des Seemannswesen. Wien, 1918.
Arbeitergemeinschaft Aichelburg: Die Tegetthoff Klasse. Wien, 1979.
Norwalli Konek Emil: Emlékirat. MHEK. 1939. dec. 2.
Magyar Tengerpart című napilap egykorú évfolyamai.
Fiumei Estilap című napilap egykorú évfolyamai.
Győri Lajos: A cs. és k. haditengerészet békében és háborúban. 1935.
Luigi Rizzo: L'affondamento della Santo Stefano. Trieste, 1927.
Pintér Ferenc: SMS Szent István: Emlékirat, napló.
Szilágyi János: SMS Szent István: Emlékirat, napló.
Bornemissza Félix fregatthadnagy első világháborús naplója.
Thienemann Ottó folyamőr mérnök ezredes elbeszélése.
A Komáromi Magyar Tengerészmúzeum gyűjteménye.
Dr. Juba Ferenc Wien, szíves közlései.



kutatás-fejlesztés

Legújabb választékunkból:

IBM PC-kompatibilis **„CACHE" AT–486**
LANDMARK SPEED TEST: 100 MHz
Műveletvégző sebesség: 11 MIPS

2x400 MB kapacitású, 5 1/4" széles **OPTIKAI DISZK**

650 MB kapacitású, 5 1/4" széles, **többször írható, olvasható OPTIKAI DISZK ALRENDSZER**

32 bites SZUPERMIKRO SZÁMÍTÓGÉPEK
Szünetmentes tápegységgel és terepi körülményeknek megfelelő kivitelben is!

Magas műszaki színvonal, kedvező árak!

szolgáltatás

gyártás

VÁRJUK SZÍVES ÉRDEKLŐDÉSÜKET!

megamicro

SZÁMÍTÁSTECHNIKAI INFORMATIKAI SZOLGÁLTATÓ KISSZÖVETKEZET
1145 Budapest, Lumumba utca 127/B. Telefon: 183-0378 Telex: 22-3153

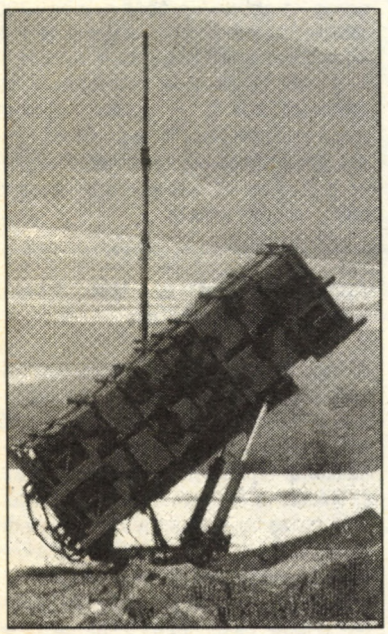
haditechnikai híradó

Patriot légvédelmi rakéták az NSZK-ban

1989 júniusában a nyugatnémet légierő megkapta az első *Patriot* légvédelmi rakétakomplexumot. A Raytheon és a Martin Marietta amerikai vállalatok által fejlesztett és gyártott komplexumokat a Siemens nyugatnémet vállalat a speciális európai igényeknek megfelelően némileg átalakította. Az átalakítás elsősorban a *saját–ellenség* felismerő rendszert, a híradó-berendezéseket, az aggregátort és a szállító–indító járművet érintette. A nyugatnémet légierő a tervek szerint hat *Patriot* rakétaezredet állít fel, az egyes ezredek hat osztályból állnak. Egy osztályba nyolc indító tartozik.

A két ország között 1984-ben megkötött szerződés szerint a 36 osztály eszközeiből 12 amerikai tulajdonban marad, 12-t a nyugatnémet kormány megvásárol, 12-ért pedig bérleti díjat fizet az amerikaiaknak. Mind a 36 komplexumot nyugatnémet személyzet kezeli majd. A teljes program összköltsége a rakéták nélkül 4,5 milliárd márkát emészt fel, s ezen összegből a nyugatnémet részesedés 2 milliárd márka körül lesz.

(International Defence Review)



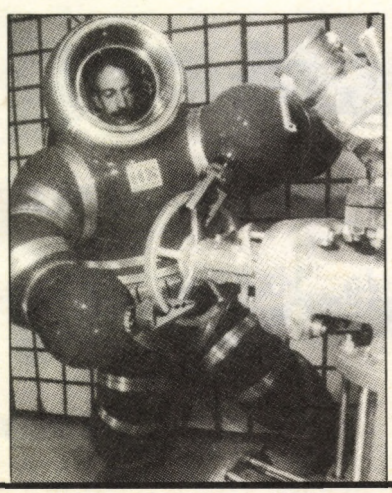
Új, kanadai nehézbúvár-öltözet

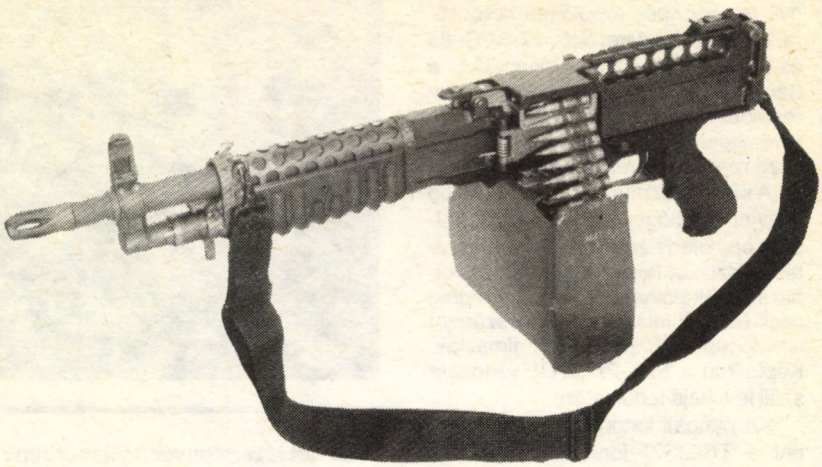
A kanadai International Hard Suits vállalat forradalmian új felszerelést fejlesztett ki a nehézbúvárok számára. Az öltözet alumíniumból készült, a könyök-, váll- és térdízületeknél olyan különleges, csaknem súrlódásmentes gyűrűkkel, amelyek az eddigi öltözeteknél lehetséges mozgást sokkal szabadabbá teszik. Az öltözetet *atmoszferikus búvároltözetnek* nevezik, mivel a kettős, oxigénnel működő rendszer az öltözet belsejében 1 bar állandó nyomást biztosít, amely megkönnyíti a búvár mozgását és meghosszabbítja az effektív munkavégzés idejét. A korábbiaknál lényegesen kisebb a hajófedélzeten elhelyezett segédberendezés és kisebb a kisegítő személyzet létszáma is.

A szárazföldön 275 kg tömegű öltözék a mindenkori merülési mélységen lebeg a vízben, így a helyváltoztatás alig terheli a búvár szervezetét.

A korszerű, vezetékes és vezeték nélküli híradóberendezéssel is felszerelt öltözékkel a merülés mélysége elérheti a 300 m-t, sőt időrabló zsilipelésre sincs szükség. Éppen ezért széles körű katonai alkalmazása sem kizárt.

(International Hard Suits Inc.)





ARES 5,56 mm-es könnyű géppuska

Az amerikai ARES Inc. fegyvergyár új, könnyű géppuskát fejlesztett ki. Az új fegyver tűzgyorsasága 600 lövés/min, lőszerének típusa NATO 5,56 mm-es *M855/M856*, javadalmazása négyszögletes rakaszban 200 db, hossza 400 mm, tömege 200 lőszerrel 7,02 kg. A fegyverre optikai célzókészülék is felszerelhető.

(ARES Incurposation)

Lakott amerikai űrállomás terve

A NASA megkötötte az első szerződéseket a tervezett űrállomással kapcsolatos kutatási munkákra vonatkozóan. Az előzetes tervek szerint az űrállomás szerelését 1994-ben kezdik, rajta az első űrhajósok 1996-ban kezdik meg munkájukat. A kb. 400 km magasságú pályára helyezett űrállomás lényegében egy 150 méter hosszúságú, rácsszerkezetre szerelt, négy modulból álló szerkezet lesz. A modulok közül kettőt az Egyesült Államok, egyet Japán, egyet pedig a nyugat-európai országok űrkutatási szervezete (ESA) finanszírozna. Az állomás szerkezeti elemeit űrrepülőgépekkel juttatják majd pályára, ami összeségében 19 repülést igényel. A négy modulon nyolc űrhajós számára alakítanak ki lakó- és munkahelyet. Az utánpótlás szállítása és az űrhajósok váltása ugyancsak az amerikai űrrepülőgéppel történne.

Az előzetes számítások szerint az űrállomás teljes költsége 23 milliárd dollár. Különböző alkotóelemek és berendezések szállítására a NASA most ötmilliárd dollár értékű szerződést kötött a Boeing, a McDonnel-Douglas és a General Dynamics amerikai vállalatokkal.

(AP, MTI)

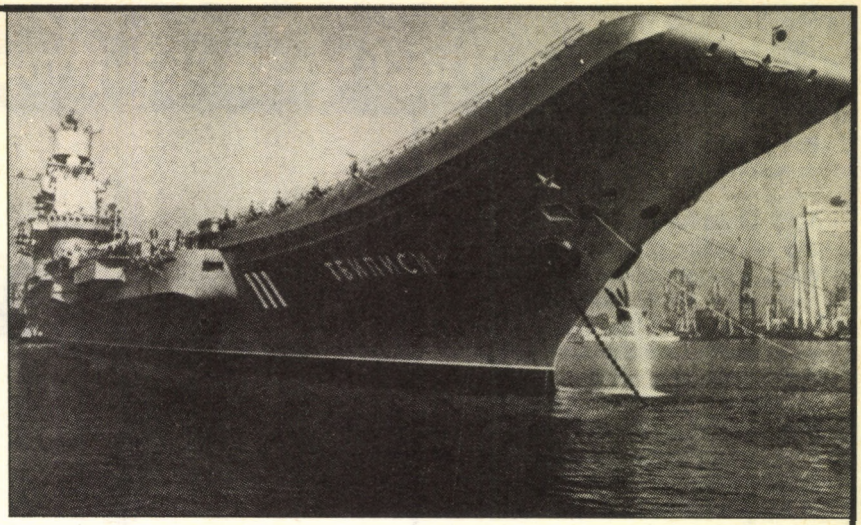
Az első szovjet repülőgép-hordozó

A szovjet flotta történetében első alkalommal szálltak fel és le merev szárnyú repülőgépek repülőgép-hordozóra. Az első kísérletet *Szu–27, MiG–29* és *Szu–25* típusú repülőgépekkel a Szuhoj és a Mikojan tervezőiroda berepülőpilótái, a többit a szovjet légierő különleges kiképzéssel nem rendelkező repülőgép-vezetői hajtották végre. A kísérlet színtere a legkorszerűbb szovjet repülőgép-hordozó, a TBILISZI repülőfedélzete volt. Mint ismeretes, a szovjet flotta tengeralattjáró-elhárító cirkálóinak fedélzetén eddig csak helyből felszálló, merev szárnyú repülőgépeket*(Jak–36)* alkalmaztak. Képünkön a *Szu–27 STOL* változata száll le a hajó fedélzetére.

A nyugati katonai szaksajtó szerint a TBILISZI fontosabb (becsült) adatai a következők: – vízkiszorítása 65 000 t; – hossza: 281 m (vízvonalon); – szélessége: 38 m, magassága: 11 m; – leszállófedélzete: 300×73 m; – hajtóműve: 4 gőzturbina; – sebessége: 32 csomó (59 km/h); – repülőgépei száma: 50 db; – helikoptereinek száma: kb 20 db.

(Krasznaja Zvezda és Jane's Fighting Ships)





Szovjet lézerfegyver a világűrben?

A Washington Post értesülése szerint a Szovjetunió állítólag 1983-ban olyan lézerfegyvereket telepített a világűrben, amelyekkel az amerikai műholdak és esetleg a ballisztikus rakéták is megsemmisíthetők. A lap utal az amerikai titkosszolgálati körök véleményére, miszerint a rendszer megsérti az 1972-ben kötött ABM-megállapodást. Az „asztrofizikai projekt"-re vonatkozó adatokat állítólag egy szovjet tudós közölte az amerikai titkosszolgálattal, aki az Egyesült Államok jugoszláviai nagykövetségén kért menedékjogot.

A CIA részéről a fentiekre vonatkozólag nem történt állásfoglalás. Még 1985-ben, a CIA akkori igazgatóhelyettese, Robert Gates arról tájékoztatta a kongresszust, hogy a Szovjetunió egy erősen sugárzó, űrben telepített lézerfegyveren dolgozik, amelynek kipróbálására a 90-es években kerülhet sor. (Gates jelenleg Bush nemzetbiztonsági tanácsadó-helyettese).

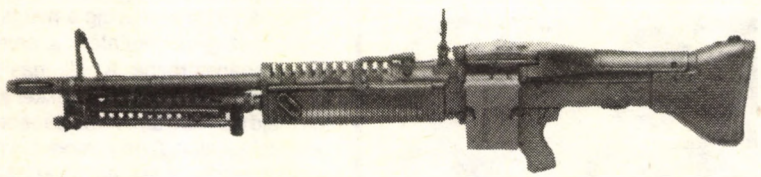
(Reuter)

Lézerfegyver kipróbálása Franciaországban

Sikerrel próbáltak ki Franciaországban egy új lézerfegyvert. A Le Quotidien de Paris című lap 1989. november 8-i jelentése szerint a katonai kutatóintézetek és az Aerospatiale vállalat együttműködésével kifejlesztett prototípus 700 m-es távolságból megsemmisített egy rakétamodellt, sőt azon áthatolva még lyukat ütött egy vastag páncéllemezen is.

A *Latex* elnevezésű lézerfegyver egy ipari lézer továbbfejlesztése, amely 40 MW energiát igényel. A hadsereg korábban kipróbált már egy 300 kW-os katonai lézert, s a távlati tervek között szerepel, hogy az ezredfordulóra már sorozatban gyártanak ilyen harceszközöket. A *Latex* fegyvert most továbbfejlesztik, a program szerint alkalmassá teszik másodpercenként 250 m-es sebességgel mozgó célok leküzdésére is.

(MTI)



M60 7.62 M.G.



M60E3

Átalakítókészlet az M60 típusú amerikai géppuskához

A Saco Defence amerikai hadiipari vállalat a nagy mennyiségben rendszerben álló és jól bevált *M60* típusú, 7,62 mm-es géppuskához olyan átalakítókészletet fejlesztett ki, amely 25%-kal csökkenti a fegyver korábbi tömegét, állíthatóvá teszi az irányzékot, első támaszt biztosít, korszerűbbé teszi a kétféle cső (normál és rövid) alkalmazását.

A műanyagból készült első fogantyú, a jobb- és balkezes alkalmazás lehetősége, illetve az a tény, hogy a fegyver fődarabjai a régebbi fegyverrel kompatibilisek, a korábbiaknál kényelmesebb alkalmazást tesznek lehetővé.

Az átszerelt fegyver típusa: *M60E3* (alul), a felső kép a korábbi fegyver *(M60 típus)*.

(Saco Defence)

Az amerikai harckocsik új generációjáról

Szakítva a második világháború óta kialakult tradícióval, a jövő harckocsijai könnyebbek lesznek és nagyobb tűzerővel fognak rendelkezni.

A „XXI. század harckocsijával" fogják felváltani az *MI–A2 Abrams* harckocsit, a jelenleg szolgálatban álló *MI–A1* harckocsi korszerűsített változatát. Az *MI–A2* rendszeresítését 1992 körül kezdik meg.

Pentagon-források szerint a szárazföldi haderő három javaslatot kapott arra a versenytárgyalási kiírásra, amely előirányozza, hogy az új harckocsi ne haladja meg a 64 t-ás tömeget; személyzete 3 fő legyen; az eddigieknél nagyobb űrméretű, automatikus töltőrendszerrel ellátott ágyúval, és olyan alvázzal rendelkezzen, amely más típusú harcjárművekhez is alkalmazható.

Az *MI–A2* tömege 70 t, személyzete 4 fő, 120 mm-es ágyúval lesz ellátva, amelyet nagy tűzereje ellenére már elavultnak tartanak a páncélzatban bekövetkezett legutóbbi fejlesztés (aktív páncél) következtében.

A versenykiírásra csupán a Teledyne konzorcium küldött egy vázlatrajzot, amelynél a motort elöl helyezték el. A konzorcium szerint a harckocsiágyú elérheti a 140 mm-es űrméretet, sőt számításba jöhet a futurisztikus elektromágneses ágyú is, amellyel kapcsolatos kutatómunkák több éve folynak.

(AFP)

Röntgen-letapogató készülék alkalmazása szovjet rakéták ellenőrzésére

Az Egyesült Államok várhatóan ez év végén egy új, 38 millió dollár értékű röntgen-letapogató készüléket fog alkalmazni annak ellenőrzésére, hogy a Szovjetunió nem gyártja-e az INF-szerződés által betiltott *SS–20* rakétákat.

Az INF-szerződés alapján az Egyesült Államoknak jogában áll napi 24 órás szolgálat keretében 30 állandó ellenőrt állomásoztatni a votkinszki hadiüzemben, ahol az *SS–20* rakétákat gyártották. Az üzemben egyébként az *SS–25* rakéta – amelyre az INF-szerződés nem vonatkozik – gyártása folyamatban van.

Az ellenőrzés arra irányul, hogy megállapítsa, az üzem csak az *SS–25* rakétákat gyártja, az *SS–20-at* viszont nem. Ezért lemérik, hogy az üzemből kiszállított rakétakonténerek méretei megfelelnek-e az *SS–25* rakéta méreteinek, és egy évben nyolcszor kérhetik a konténerek kinyitását, hogy tartalmukat ellenőrizhessék.

A biztonságosabb ellenőrzés céljából az amerikai csoport egy 9 millió elektronvoltos röntgen-letapogató készüléket alkalmaz majd, amely meg tudja állapítani, hogy a konténerek nem tartalmaznak-e *SS–20* rakétákat.

Az INF-szerződés előírja, hogy a Szovjetunió 1864 db, az Egyesült Államok pedig 846 db közepes hatótávolságú rakétát semmisítsen meg. 1989. október 30-ig a szovjet fél 1444 db, az amerikai pedig 386 db ilyen rakétát számolt fel.

(Reuter)

Sikeres kísérlet az űrben, részecskesugárral

A Pentagon bejelentette, hogy 1989 júliusában sikeresen végrehajtották a *Proton Torpedo* fedőnevű kísérletet. A kísérlet során kb. 1600 kg tömegű részecskegyorsítót juttattak a világűrbe egy *Minuteman-2* típusú hordozórakétával a White Sands kísérleti telepről (Új-Mexikó). A gyorsító kb. 200 km-es magasságban 9 perc alatt ún. részleges orbitális pályán haladt, négy percig működött, és a földről kisugárzott parancsjelekre öt másodpercenként részecskesugár-nyalábokat bocsátott ki. A kísérlet sikeres volt.

A részecskesugár-nyalábok mintegy fél fénysebességgel haladva, mélyen behatoltak a célobjektum (pl. rakéta) anyagának belsejébe, ahol a nagy hőenergia-tartalmuk tönkreteszi azok érzékeny elektronikus berendezéseit. Kisebb energia alkalmazása esetén a különleges sugárnyaláb részlegesen áthalad a rakétán, más része visszaverődik, így következtetni lehet a rakéta tömegére. E jelenség alapján a kutatók úgy vélik, hogy a nem is túl távoli jövőben lehetségessé válik a valódi és a megtévesztő robbanófejek „szétválogatása".

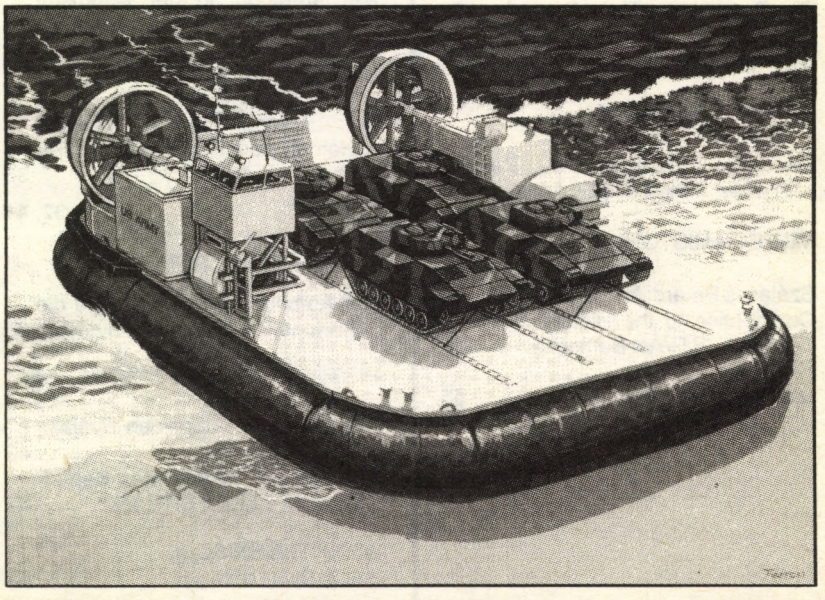
Ez az egyetlen kísérlet 33 millió dollárba került, az elmúlt öt évben pedig 60 millió dollárt fordítottak az e témával kapcsolatos kutatásokra. A kísérletet végrehajtó szakemberek úgy vélik, hogy a fegyverként is bevethető részecskesugár-szerkezet 15 éven belül hadrafoghatóvá válik.

(UPI, AFP)

Új légpárnás jármű az amerikai szárazföldi csapatoknál

A TEXTRON Marine System hadiipari vállalat *LAMP–H* típusnéven új légpárnás járművet fejlesztett ki a szárazföldi csapatok számára. Az új járművekkel az elavult *LARC–60* típusú, hasonló feladatú járműveket váltják fel. A tervezés fontos kritériuma volt, hogy a jármű legyen alkalmas a haderő bármilyen kerekes és lánctalpas járművének szállítására, legyen egyszerű, modulszerűen felépített, könnyen javítható és karbantartható, illetve illeszkedjen az amerikai hadtápbiztosítás kialakult rendszerébe. A jármű fontosabb adatai a következők: – hossza: 24,095 m; – szélessége: 17,69 m; – rakodótér területe: – 64 m^2; – hasznos terhelhetősége: 100 t; – legnagyobb sebessége: 45 csomó; – üzemóra (egyszeri feltöltéssel): 10 h; – hajtóműve: 2 db légcsavaros gázturbina.

(TEXTRON Marine System)

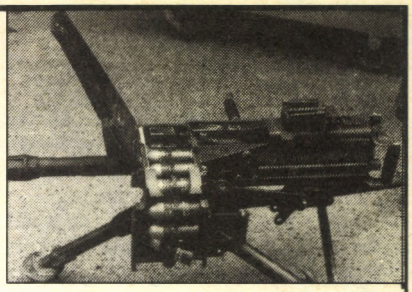


Mk 19 Model 3 típusú, 40 mm-es amerikai automata gránátvető

Az *Mk 19 Model 3* típusú gránátvetőt – közvetlen támogatási feladatokra – a Naval Ordnance Station vállalat és az amerikai tengerészgyalogság fejlesztette ki. A gránátvető csupán 17 fődarabból áll, így szét-, illetve összeszerelési ideje nem haladja meg a 3,5 percet. Lőszere 40×53 mm-es, nagy sebességű gránát, tömege 350 gramm. A gránát torkolati sebessége 242 m/s. *M430 HEDP* (*H*igh *E*xplosive *D*ual *P*urprose) változata 90°-os becsapódás esetén 51 mm vastagságú homogén páncél átütésére képes. A gránátvető tűzgyorsasága 325–375 lövés percenként, hatásos lőtávolsága 1500 m, legnagyobb lőtávolsága 2200 m. A gránát repülési ideje a legnagyobb lőtávolságra csupán 13 s.

A gyártásra tervezett 5000 darabból elsősorban a tengerészgyalogságot látják el (zászlóaljanként 10 db), de rendszeresítik a haditengerészetnél és a légierőnél is (elsősorban objektumvédelmi feladatokra), illetve jelentős mennyiséget kapnak az atomeszközök védelmével megbízott különleges alakulatok is.

A gránátvető jelentős (63,7 kg) tömege miatt a két kezelő meglehetősen nehézkesen mozoghat a terepen,



különösen akkor, ha még beszámítjuk a 48 gránátos lőszer-javadalmazás tömegét is.

(International Defense Review)

CONTENTS

Dr. Tibor ELEK: Complex Development in the Spirit of the Defence Doctrine 2
Technical Possibilities of Creation of Further Nuclear Powers 7

INTERNATIONAL MILTECH REVIEW

What's Happened on the Barrents Sea? 11
Evaluation of the US Navy's Aircraft Carrier Fleet, part IV 13
The Swedish STRV–103 Tank 22
Missile Destruction of the INF Treaty 25
Liquid Propellants for Artillery 28

SPACE TECHNOLOGY

Order and Duration of Space Flights, part III. 30
The „Medilab" Module in the „Mir" Space Station 32

DOMESTIC SURVEY

The C–130 Hercules at Ferihegy 36

BOOK REVIEW 37, 41

FLASH INFORMATION

Structure, Functioning and Peripheries of the CAM System 38

MILTECH HISTORY

Szálasi's Petard; Newer Facts 42
Contribution to the History of the SZENT ISTVÁN Battleship 47

MILTECH NEWS 53

INHALT

Dr. Tibor ELEK: Umfassende Entwicklung im Interesse der defensiven Militärdoktrin 2
Die technischen Möglichkeiten der Entstehung neuer Atommächte 7

WEHRTECHNISCHE INFORMATIONEN AUS DER WELT

Was ist geschehen auf der Barrents-See? 11
Die Herausbildung der Flugzeugträger-Flotte der US-Marine Teil 4. 13
Der schwedische Kampfpanzer STRV–103 22
Raketenvernichtungen im Sinne des INF-Vertrages 25
Flüssige ballistische Treibladungen in den Artilleriewaffensysteme 28

RAUMFAHRTECHNIK

Die Reihenfolge und der Zeitraum der Raumflüge Teile 3 30
Medilab-Modul in der Raumstation „Mir" 32

LANDESSPIEGEL

Das Transportflugzeug C–130 Hercules auf dem Flughafen Ferihegy 36

BÜCHER 37, 41

KURZINFORMATIONEN

Der Aufbau, die Funktion und die Peripherien des CAM-Systems 38

HISTORIE DER WAFFENTECHNIK

Neue Angaben über den Szálasi-Raketenwerfer 42
Beiträge zur Historie des Kampfschiffes SZENT ISTVÁN 47

WEHRTECHNISCHE NACHRICHTEN 53

СОДЕРЖАНИЕ

Д-р ЭЛЕК Тибор: Комплексное развитие в свете оборонной доктрины 2
Технические возможности образования новых атомных держав 7

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Что произошло в Баренцовом море? 11
Формирование авианосного флота американских военно-морских сил, ч. 4-я 13
Шведский танк СТРВ–103 22
Международные соглашения по уничтожению ракет средней дальности 25
Жидкостные баллистические метательные заряды в артиллерийских системах 28

КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Хронологический порядок и продолжительность космических полетов, ч. 3-я 30
Модуль МЕДИЛАБ на космической станции „МирЄ" 32

ЗЕРКАЛО СТРАНЫ

Геркулес С–130 в аэропорту Ферихедь 36

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 37, 41

СРОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Устройство, работа, периферии химической рецепторной системы 38

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

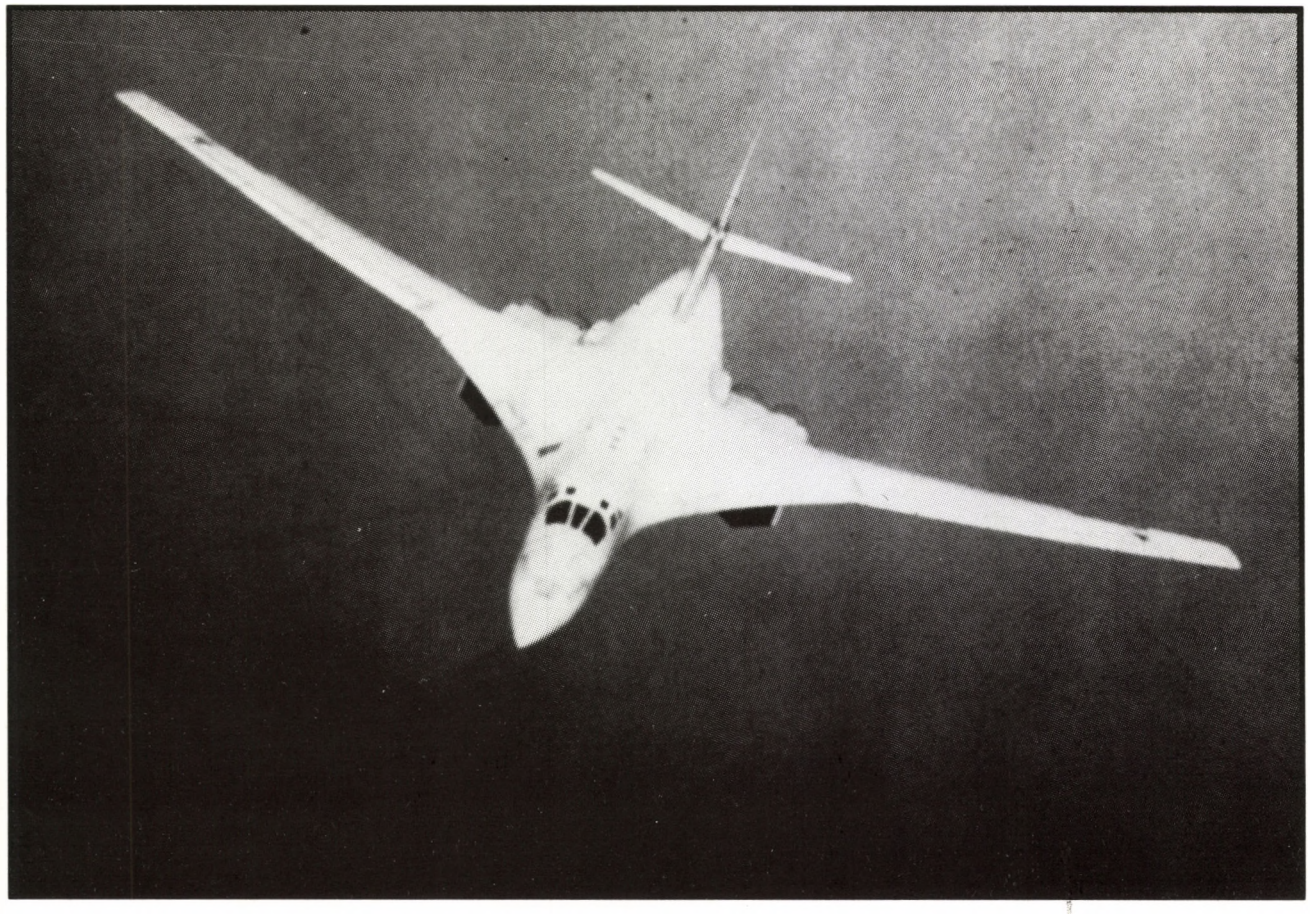
Новые данные о ракете Салаши 42
Материалы к истории о линкоре „СЕНТ ИШТВАН" 47

ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХРОНИКА 53

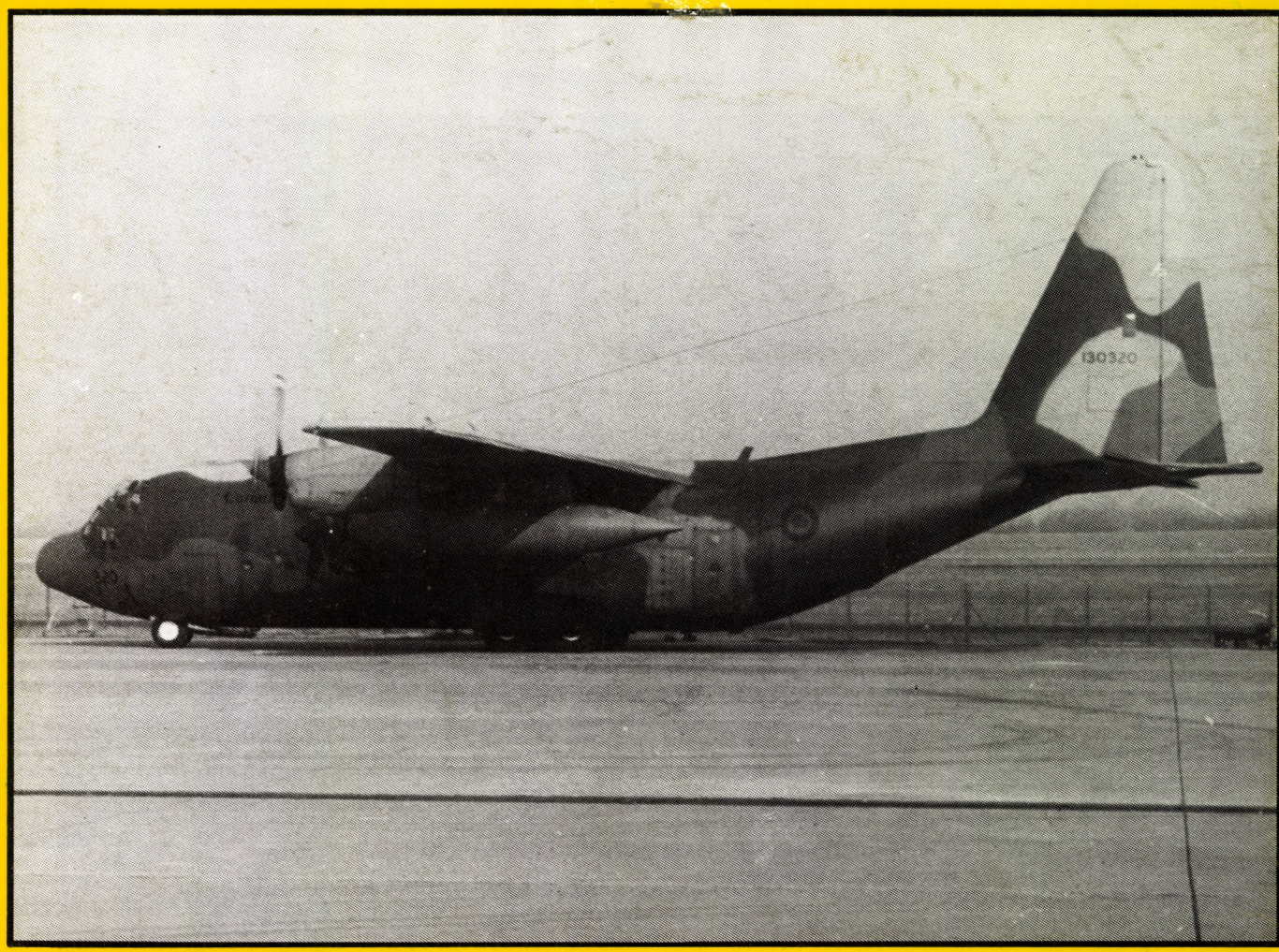


B–1B bombázógép (Rockwell Int.)

Tu–160 bombázógép (APN)

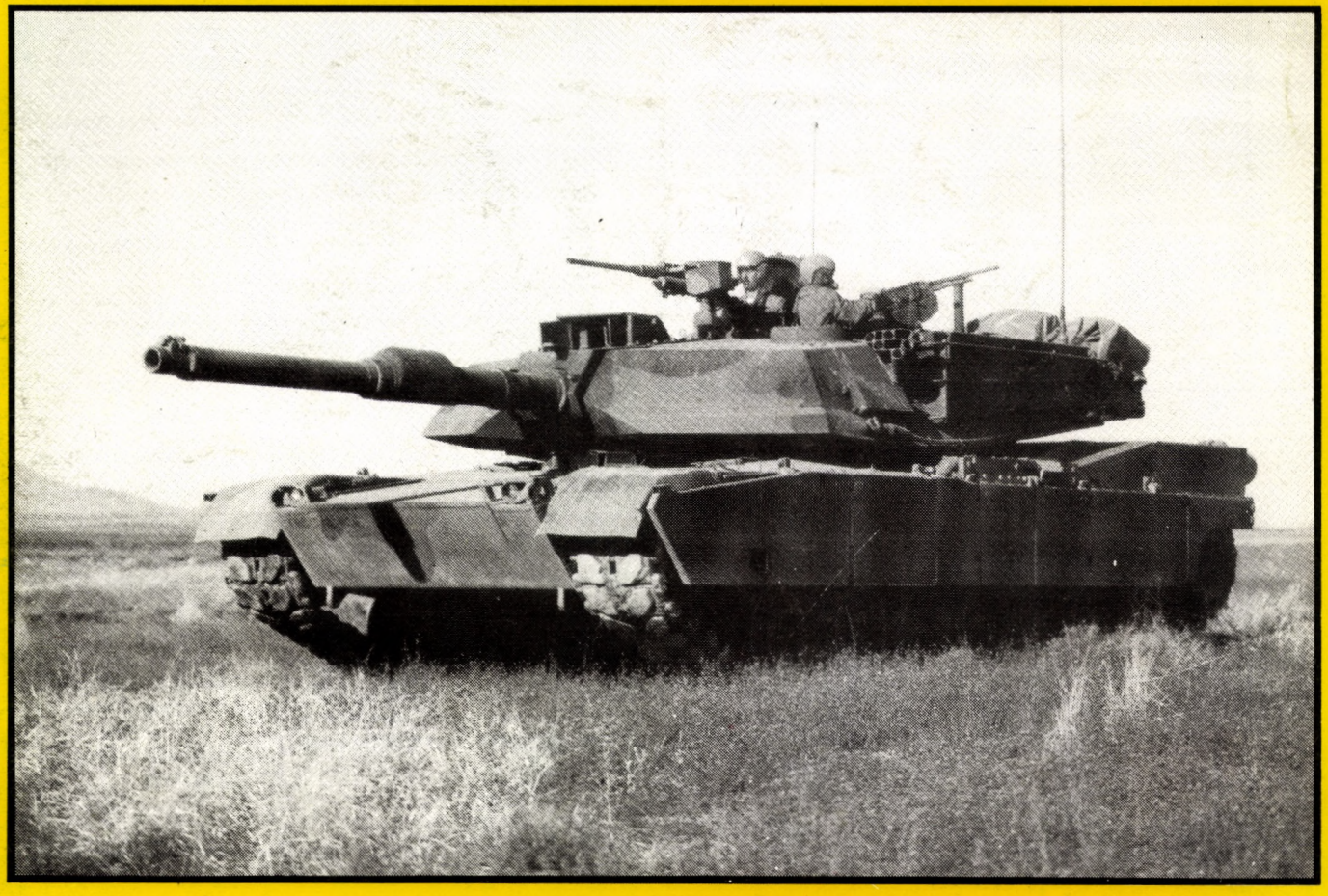


Ára: 25 Ft



1990 2

HADITECHNIKA

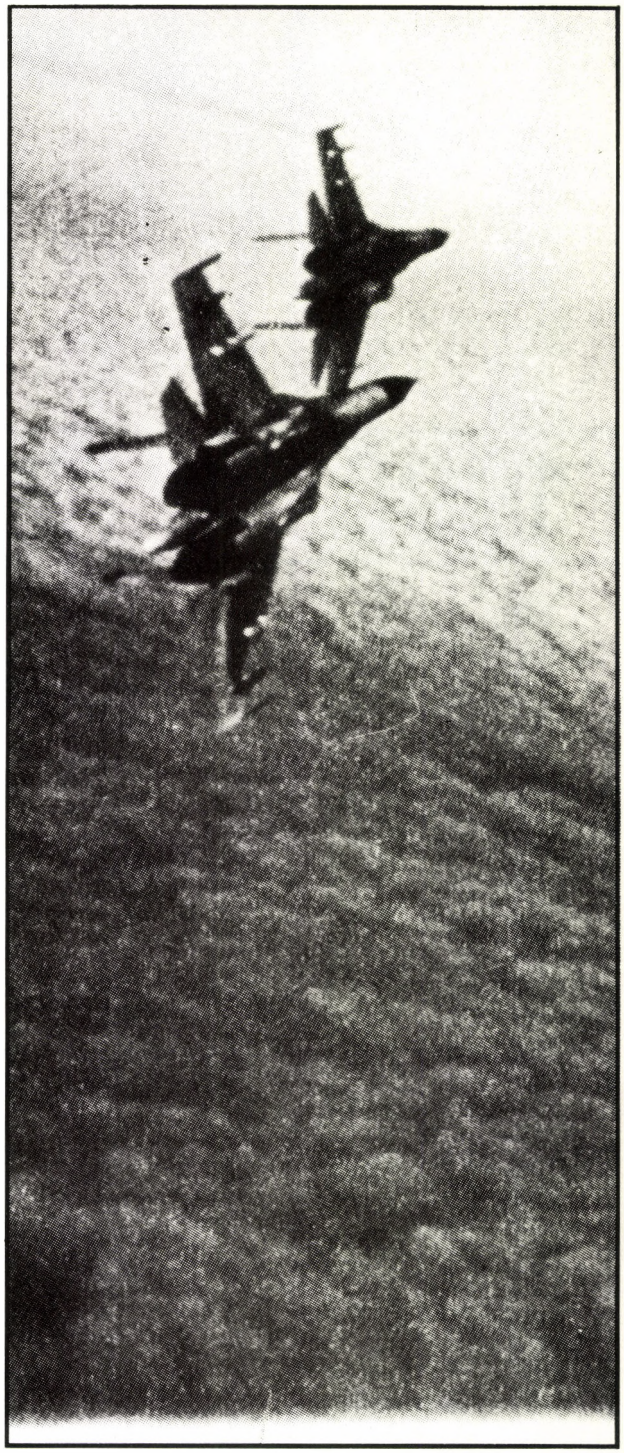


A MAGYAR HONVÉDSÉG
MŰSZAKI-TUDOMÁNYOS
ÉS ISMERETTERJESZTŐ
FOLYÓIRATA

1990. április–június
XXIV. évfolyam

A szerkesztőbizottság elnöke:
DR. KALLÓ PÉTER
mérnök ezredes
Elnökhelyettes:
GERLEI ISTVÁN
mérnök ezredes
Felelős szerkesztő:
AMACZI VIKTOR
mérnök alezredes
A szerkesztőség postacíme:
Budapest,
Postafiók 26.
1525
Telefon: 176-0248
Kiadja a
Zrínyi Katonai Könyv-
és Lapkiadó
Budapest
VIII., Kerepesi út 29/B.
Postacím:
Budapest,
Postafiók 22.
1440
Telefon 133-1170

90 658 Pannon Nyomda,
Veszprém
Felelős vezető:
Fekete István
igazgató
INDEX: 25381
HU ISSN: 0230–6891



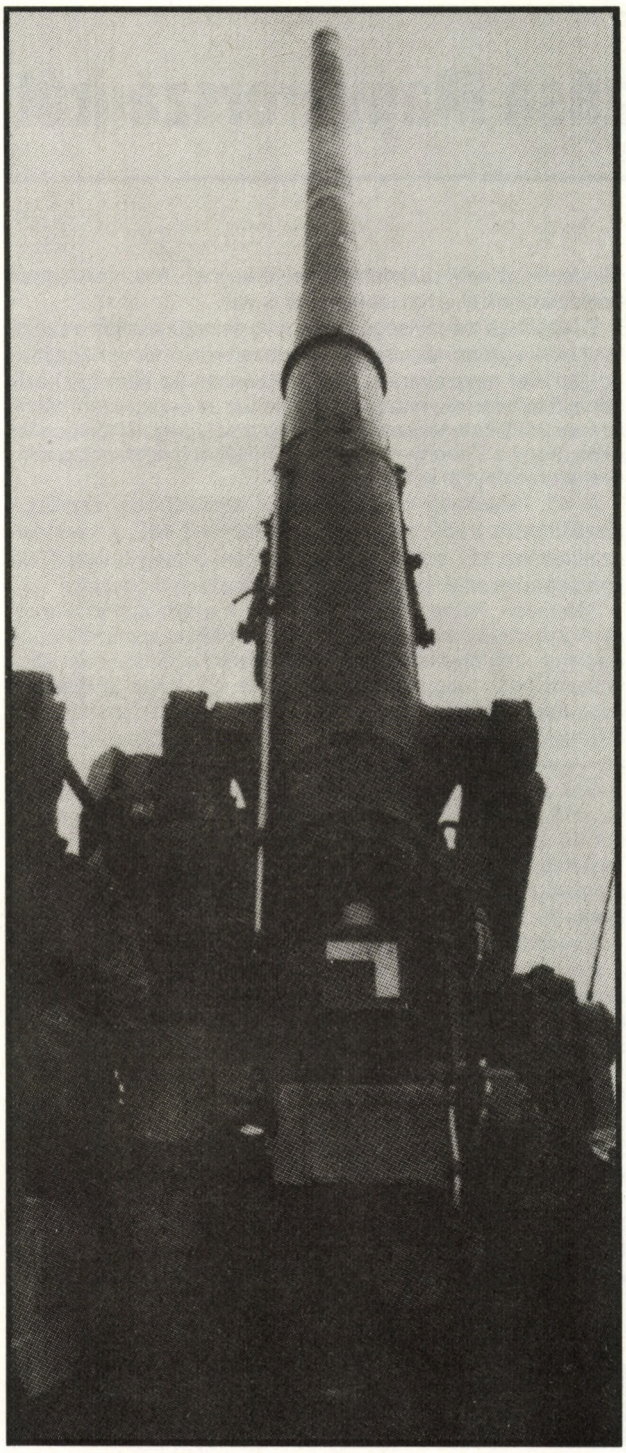
Szu–27 géppár fordulóban (APN)

HADITECHNIKA

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

Címképünkön:
M1A1 Abrams
harckocsi
(Gen. Dyn.)

Hátsó borítónkon:
A Canadair C–289
felderítő robot-
repülőgép indítása
(Canadair)



A 2S7 típusú önjáró ágyú (KNF)

TARTALOM

A szovjet csapatok távozása Magyarországról 2
Faragó György: Rádióhírközlés tanúk nélkül 5

NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

Ballisztikus rakéták elterjedése 10
Korszerűsített tüzérségi harceszközök 14
Az amerikai haditengerészet repülőgép-hordozó flottájának kialakulása V. rész 17
A TBILISZI szovjet repülőgép-hordozó 21
Repülés földközelben 23
Román gyártmányú fegyverek 27

KÖNYVSZEMLE 9, 13

ŰRTECHNIKA

Szigorúan titkos: az N–1 terv 30
A pleszecki űrközpont 34
Az első szovjet–magyar űrrepülés 10. évfordulója 36

HAZAI TÜKÖR

A magyar fejlesztésű, 12,7 mm-es, nagy hatású mesterlövész- és rombolópuska 39

HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

A honvédség első gyorstüzelő fegyverei: a Montigny- és Gatling-rendszerű, 11 mm-es szórlövegek 45

HADITECHNIKAI HÍRADÓ 49

1990

2

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

SZERKESZTŐ: SÁRHIDAI GYULA

TÖRDELŐSZERKESZTŐ: TURÓCZYNÉ ÚJVÁRY MÁRTA

HADITECHNIKA

A szovjet csapatok távozása Magyarországról

Az 1990. március 5-i „pártcsúcs" megállapodásainak megfelelően, március 8-án ülést tartottak a Parlamentben az országos listát állított 12 párt képviselői, hogy tájékozódjanak a magyar–szovjet csapatkivonási tárgyalások eddigi eredményeiről. A pártvezetőket *Somogyi Ferenc* külügyminisztériumi államtitkár tájékoztatta a Magyarországon állomásozó szovjet haderők kivonulásáról folytatott tárgyalások állásáról.

Az államtitkár hangoztatta: a magyar tárgyalóküldöttség – az Országgyűléstől kapott mandátuma alapján – arra törekedett, hogy a hazánk területén állomásozó szovjet alakulatok rendezett körülmények között, a lehető legrövidebb időn belül hagyják el Magyarországot.

A magyar tárgyalóküldöttség álláspontja az volt, hogy 1991. június 30-ig fejeződjék be a szovjet csapatok teljes kivonása. A szovjet fél ezzel szemben 1991. augusztus 31-ben szeretné megjelölni a határidőt.

A külügyi államtitkár bejelentette, hogy a további egyeztetésre – s remények szerint a végleges megállapodás aláírására – pénteken, 8-án utazik magyar tárgyalóküldöttség Moszkvába. *Somogyi Ferenc* a pártcsúcson elhangzott miniszterelnöki javaslat értelmében felajánlotta azt is, hogy e záró szakaszra a „12-ek" küldjenek saját soraikból 3 képviselőt, akik megfigyelői státussal vennének részt a tárgyalásokon.

Bíró József vezérőrnagy, a Magyar Honvédség vezérkari főnökének első helyettese részletesebb adatokkal is szolgált a szovjet csapatkivonások méreteinek érzékeltetésére. (A résztvevők egyébként azt is hallhatták a magas rangú katonai vezetőtől, hogy a kivonulási tárgyalásokig a magyar fél nem rendelkezett pontos, hiteles adatokkal a Magyarországon állomásozó csapatok létszámáról, elhelyezkedéséről.) Közölte, hogy jelenleg 49 ezer 700 katona tartózkodik Magyarországon, ennek egyharmada hivatásos tiszt, illetve tiszthelyettes. A polgári alkalmazottakkal és a családtagokkal együtt azonban mintegy százezren vannak. A szovjet csapatok 27146 különféle harcjárművel és gépjárművel rendelkeznek. Ebből 860 a harckocsik, mintegy 600 az önjáró tüzérségi lövegek száma. 1500 gyalogsági páncélozott harcjármű van Magyarországon. A mintegy 560 ezer tonna különféle anyagból 230 ezer tonnát tesz ki a lőszer, 100 ezer tonnát pedig az üzemanyag. Mindezek az erők csaknem 60 helyőrségben, katonavárosban helyezkednek el, s hat repülőterük is van.

E hatalmas mennyiségű hadianyag és harci eszköz elszállítása csak vasúton lehetséges, rendezett körülmények között, a polgári élet megzavarása nélkül. Azonban ez sem ígérkezik könnyű feladatnak, hiszen a kiürítéshez az eddigi számítások szerint 2029 katonai szerelvényre lesz szükség. Külön gondot okoz, hogy a Záhony–Csap határátkelőnél gyakorlatilag minden szerelvényt át kell rakni.

A vkf. helyettese közölte, hogy a haditechnikai eszközök kiszállításához 950, az anyag szállításához 652, a személyszállításhoz 117 szerelvény szükséges, s még további 300 konténereket szállító vonat összeállítását kell megoldani.

Záhonyon, illetve Csapon keresztül, a gazdasági szállítmányok zavarása nélkül, naponta csak két-két csapatszállító, és egy-egy személyeket, illetve konténereket szállító vonat átrakása oldható meg. Ennek egyik oka az, hogy az említett állomások áteresztőképességének határai vannak, másrészt Csehszlovákiából is – a szovjet fogadóhelyen, Csapon keresztül – vonulnak ki a megszálló csapatok.

Bíró József vezérőrnagy elmondta, hogy mindezt összevetve, 415 napra van szükség a szovjet csapatoknak a személyzet és az anyag kiszállítására még akkor is, ha szombat, vasárnap és minden ünnepnapon dolgoznak. Ezért állítja a magyar tárgyalófél, hogy a teljes csapatkivonásnak csak 1991. június 30. lehet a határideje.

A vezérkari főnök helyettese megnyugtatásul azt is közölte: a kivonások ütemtervénél ügyeltek arra is, hogy elsőként a csapásmérő, támadóerők hagyják el Magyarországot. Ennek megfelelően a harcoló egységek, a támadó jellegű erők – a rakétacsapatok, a harckocsizók – 70 százaléka 1990 végéig hagyná el hazánkat. A magyar javaslatnak megfelelően 1991 február végéig a harcoló csapatoknak már 90 százalékát vonnák ki. Ezután június 30-ig folytatódna a hátramaradt anyagok kiszállítása. Rakodásra, őrzésre-védelemre mindössze két lövészezred – mindössze 4–5 ezer katona – maradna Magyarországon. Az is elhangzott, hogy a szovjet támadóerők kötelékében hazánk területén nincsenek atomtöltettel ellátott rakéták, csupán ezek indításához szükséges eszközök. *Bíró* vezérőrnagy azt is elmondta, hogy a távozó





1. és 2. ábra: A távozó zászlóalj BMP–1 *és –2 típusú lövészpáncélosai a szerelvényen*

csapatok az Uráltól nyugatra, de távol a magyar határtól telepednek majd le.

Ez a letelepedés gondot okozhat a szovjeteknek, mivel a kivonuló hivatásosok kétharmadának nincs otthon lakása, s ráadásul még tizenegyezer gyermek tanulását is meg kell oldani. Igaz, ez már a szovjet fél feladata, de nekünk erre figyelemmel kell lennünk.

Vizsgálták természetesen, hogy közúton, vízen vagy levegőben is el lehetne hagyni hazánk területét a szovjet csapatoknak. A közúti megoldás ellen szól, hogy az nagy dugókat okozna, tönkretenné az utakat. Érzékeltetésül: egy egyszerű lövészezred, mindennel felpakolva, 30 km-es oszlopot alkotna. A vízi út pedig azért nem jöhet számításba, mert a jugoszlávok és a románok ezt nem engedik meg. A levegőben pedig az összes szállítási igények 1–2 százaléka szállítható mindössze.

A részt vevő pártok többsége azt firtatta: vajon nem lehetne-e megrövidíteni a kivonulást, ha a magyar tárgyalófél más megoldást is fölkutatna, vagyis ha nemcsak Záhonyon át történne a kivonulás. Sokféle javaslat elhangzott, ám *Bíró József* vezérőrnagy és *Somogyi Ferenc* külügyi államtitkár egyaránt így nyilatkozott: a kivonulás reálisan csak az említett módon mehet végbe. *Somogyi* közölte azt is, hogy a Moszkvába utazó tárgyalóküldöttség csak akkor tud megegyezésre jutni a szovjet féllel, ha jövő év június 30-i határidőben állapodnak meg. Lényeges szempont ugyanis – hangsúlyozta az államtitkár –, hogy a csehszlovákiai csapatkivonások ne fejeződjenek be előbb, mint a magyarországiak. Mert az nem megengedhető, hogy a tárgyalásokat előbb kezdő Magyarország ilyen hátrányba kerüljön.

Somogyi Ferenc közölte, az említett szerződéssel a mostani kormányzat nem óhajt kötelezettségeket hárítani az újra, ezért utasította vissza azt az álláspontot, miszerint e paktum keretében érinteni kellene a Varsói Szerződésben való részvételünket, illetve a magyar–szovjet kölcsönös barátsági és együttműködési szerződést. Kormányközi szerződés megkötésére készülnek, mert ha – magyarázta az államtitkár – az államok között születne megegyezés, akkor azt a szovjet parlamentnek is ratifikálnia kellene. Ezzel pedig lehetőséget adnánk rá, hogy az ottani konzervatív erők működésbe lépjenek, és elhúzzák a dolgot, vagy éppen megvétózzák. Ha most alá is írják a szerződést, az új kormánynak lehetősége lesz rá, hogy újra kezdje a tárgyalásokat.

(MTI)

Az első egység távozása Hajmáskérről

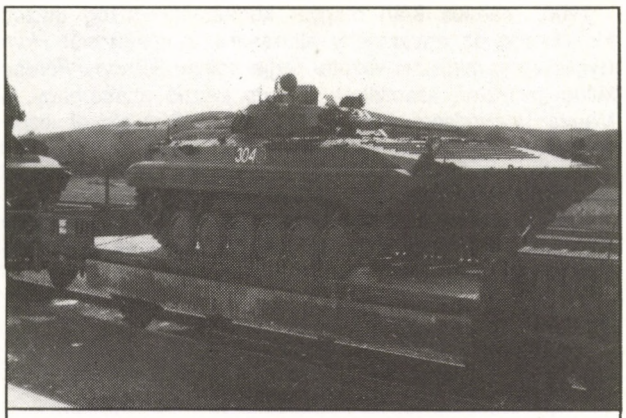
Az egyezmény értelmében 1990. március 12-én 13 órakor futott ki a hajmáskéri vasútállomásról az első 40 vagonos szerelvény a távozó csapatok első egységével. A Veszprémben állomásozó gépesített lövészhadosztály harckocsiezredének lövészzászlóalja távozott el.

A 315 fő legénység és családtagok 3 vagonja mellett 37 vagonon 27 *BMP–1* és 2 lövészpáncélos, és 10 jármű volt málházva. A csapatokat *Viktor Silov* altábornagy, a szovjet Déli Hadseregcsoport parancsnokhelyettese; *Borsits László* altábornagy, az MH vezérkari főnöke; *Somogyi Ferenc* külügyminisztériumi államtitkár; valamint Veszprém város polgármestere búcsúztatta. Megfigyelőként jelen voltak a Magyarországon akkreditált katonai attasék, a külföldi és hazai sajtó képviselői.

Az egység másik része a herendi vasútállomáson rakodott be, s nem sokkal az első után indult útnak.

A helyszínen adott tájékoztatás szerint márciusban még 20 katonavonat távozik. Az ütem azután fokozódik, áprilisban már 30, májustól havi 90–120 vonatszerelvény megy ki az országból. Április 15-e után a MÁV-nak napi átlagban 18 katonavonatot kell továbbítania a magyar vonalakon. Ezeken kívül 15 000 konténerhez 300 tehervonatot kell összeállítani.

S. Gy.



3. ábra: Egy kiegészítő páncélzattal ellátott BMP–2 *lövészpáncélos*



4. ábra: A szovjet hadosztály katonazenekara



5. ábra: A díszszemlére felsorakozott zászlóalj



6. ábra: A búcsúztatáson részt vevő magyar küldöttség tagjai

1990. március 8-án magyar kormányküldöttség utazott Moszkvába az egyezmény aláírására. A delegációt *Horn Gyula* külügyminiszter vezette, tagjai voltak: *Somogyi Ferenc* külügyminiszteri államtitkár; *Borsits László* altábornagy, a Magyar Honvédség vezérkarának főnöke; *Bíró József* vezérőrnagy, a vkf. első helyettese; a tárgyalásokon részt vett szakértők; és megfigyelőként a 12 országos listát állító párt nevében *Dembinszky Gábor, Kósa Lajos* és *Raffay Ernő*.

1990. március 10-én Moszkvában az *Eduard Sevardnadze* külügyminiszter vezette szovjet delegációval a két állam külügyminiszterei az alábbi egyezményt írták alá:

Egyezmény a Magyar Köztársaság területén ideiglenesen tartózkodó szovjet csapatok kivonásáról

A Magyar Köztársaság kormánya és a Szovjet Szocialista Köztársaságok Szövetségének kormánya (a továbbiakban: felek), a Magyar Köztársaság és a Szovjet Szocialista Köztársaságok Szövetsége közötti baráti és jószomszédi kapcsolatok fejlesztésére való törekvéstől vezérelve, következetesen betartva a nemzetközi jognak az ENSZ alapokmányában és az európai biztonsági és együttműködési értekezlet záróokmányaiban megerősített alapelveit, beleértve a szuverenitás és a belügyekbe való be nem avatkozás elvének tiszteletben tartását, a Magyarországon ideiglenesen tartózkodó szovjet csapatok kivonását az európai és a nemzetközi bizalom és biztonság erősítésére irányuló együttes erőfeszítéseik szerves részének tekintve az alábbiakban állapodtak meg:

1. CIKK

A Magyar Köztársaság területén ideiglenesen tartózkodó szovjet csapatok kivonására 1990–1991 folyamán kerül sor.

A szovjet csapatok kivonása a Magyar Köztársaság területéről 1990. március 12-én kezdődik, és 1991. június 30-ig fejeződik be.

Kivonásra kerül a szovjet csapatok egész személyi állománya, beleértve a szovjet állampolgárságú polgári személyeket, valamint fegyverzete, harci technikája és anyagi eszközei.

A szovjet csapatoknak a Magyar Köztársaság területéről való kivonása ütemezési tervét a jelen egyezmény melléklete tartalmazza, és az annak elválaszthatatlan részét képezi.

2. CIKK

A Magyar Köztársaság kormánya közreműködik a szovjet csapatok Magyarország területéről való kivonásának végrehajtásához szükséges feltételek biztosításában.

3. CIKK

A szovjet csapatok elszállítása, valamint a különböző anyagok és hulladékok hátrahagyása és megsemmisítése a polgári lakosság érdekeinek figyelembevételével és a környezetvédelmi jogszabályok betartásával történik.

4. CIKK

A Magyar Köztársaság területén tartózkodó szovjet csapatoknak a kiképzési-harci tevékenységgel kapcsolatos mozgását – ideértve a repüléseket is – korlátozzák.

5. CIKK

A felek kijelölik meghatalmazottjukat ezen egyezmény rendelkezései végrehajtásának biztosítására, a szovjet csapatoknak a Magyar Köztársaság területéről történő rendezett kivonásának ellenőrzésére, az objektumok, felszerelések és más anyagi eszközök egyeztetett módszerekkel történő nyilvántartásba vételére, felértékelésére, átadására vagy értékesítésére.

6. CIKK

A szovjet csapatok jogi státusát, valamint a csapatok ideiglenes magyarországi tartózkodásával kapcsolatos vagyonjogi, pénzügyi és egyéb kérdéseket a csapatoknak a Magyar Köztársaság területéről történő végleges kivonásáig a Magyar Népköztársaság kormánya és a Szovjet Szocialista Köztársaságok Szövetségének kormánya között, a Magyar Népköztársaság területén ideiglenesen tartózkodó szovjet csapatok jogi helyzetéről 1957. május 27-én kötött egyezmény, valamint más, érvényben levő magyar–szovjet egyezmények rendelkezései határozzák meg.

7. CIKK

A szovjet csapatok kivonásával kapcsolatos azon vagyonjogi-pénzügyi és egyéb gazdasági kérdéseket, amelyeket az érvényben levő szerződések nem rendeznek, külön megállapodások fogják szabályozni. A felek megteszik a mielőbbi intézkedéseket annak érdekében, hogy a fenti kérdések megoldódjanak a szovjet csapatok teljes kivonásáig.

8. CIKK

Ezen egyezmény értelmezésével és alkalmazásával, valamint a szovjet csapatok ütemezési terv szerinti kivonásának végrehajtásával kapcsolatos vitás kérdéseket a felek a Magyar Népköztársaság kormánya és a Szovjet Szocialista Köztársaságok Szövetségének kormánya között 1957. május 27-én, a Magyar Népköztársaság területén ideiglenesen tartózkodó szovjet csapatok jogi helyzetéről kötött egyezmény 17. cikke alapján létrehozott magyar–szovjet vegyes bizottságban a kérdés beterjesztésétől számított 30 napon belül rendezik.

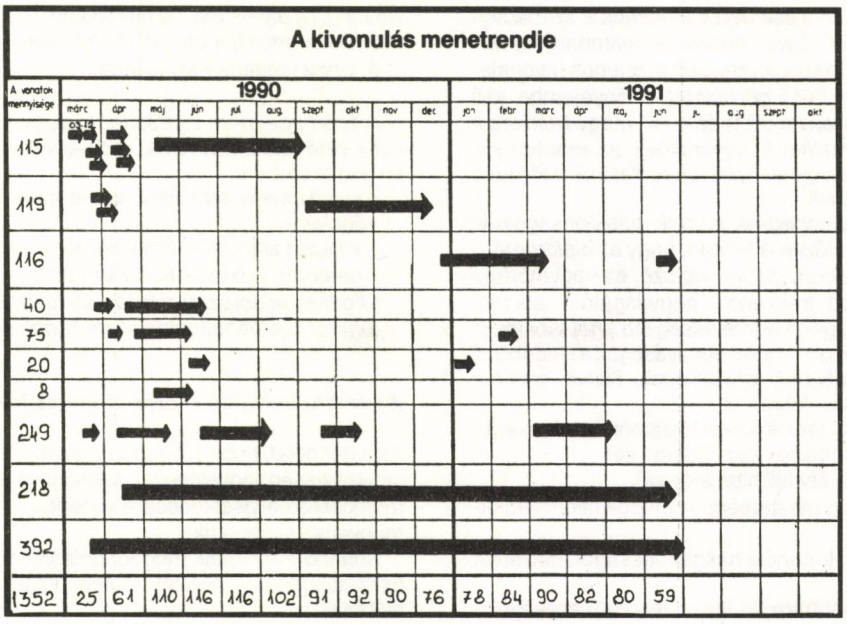
Ha a vegyes bizottság valamely elé utalt kérdésben nem tudna dönteni, a vitát diplomáciai úton kell megoldani.

9. CIKK

Ezen egyezmény rendelkezései nem érintik a felek között érvényben lévő két- és többoldalú egyezményekből eredő kötelezettségeket, beleértve azokat, amelyek az 1955. május 14-én Varsóban kötött barátsági, együttműködési és kölcsönös segélynyújtási szerződésből származnak.

10. CIKK

Ez az egyezmény az aláírása napján lép hatályba. Készült Moszkvában, 1990. március 10-én, két eredeti példányban, magyar és orosz nyelven, mindkét szöveg egyaránt hiteles.



Rádióhírközlés tanúk nélkül

Faragó György mérnök alezredes

Bevezetés

A hírközlés – üzenet, információtovábbítás, kommunikáció – az ember egyik legősibb, legfontosabb tevékenysége; keletkezése a beszéd kialakulásával egyidős. A mai korszerű technikai eszközökkel megvalósított hírközlés azonban nemcsak két beszélgető ember kommunikációját jelenti, hanem magába foglal bonyolult, térben és időben kiterjedt – esetenként az egész Földet behálózó – integrált hírközlő hálózatokat és rendszereket.

A *hírközlés feladata,* hogy adott hírforrásból (üzenetküldő) származó információt valamely hírközlő csatornán adott megfigyelőhöz (üzenetvevő) továbbítson. *Hírközlésnek a hírforrás és a megfigyelő közötti üzenet továbbítását nevezzük.* Az információtovábbítási feladattól, illetve a továbbítani kívánt üzenet jellegétől függően a *hírforrás* és a *megfigyelő közötti összeköttetés lehet egyirányú* (szimplex) *hírközlés* (pl. kép, hang átvitele műsorszórás alkalmával), vagy lehet *kétirányú* (félduplex, ill, duplex) *hírközlés* (pl. vezetési pontok és tagállomások közötti forgalmazás).

A hírközlő, vagy átviteli csatorna lehet vezetékes vagy vezeték nélküli, ennek megfelelően beszélünk *vezetékes,* ill. vezeték nélküli hírközlésről. Vezetékes hírközlés esetén a hírközlő csatorna a megfelelő elektromos paraméterekkel rendelkező valóságos vezeték(ek).

Vezeték nélküli hírközléskor a *hírközlő csatornát* az *elektromágneses tér* képviseli, az *információt* pedig az információforrás valamely fizikai paraméterével arányos elektromos jellé alakítva gerjesztett *elektromágneses hullámok* hordozzák. Az elektromágneses hullámok hosszuk szerint különböző *tartományokra* oszthatók. Ezek közül a hírközlés szempontjából a *rádióhullámok* és a *fényhullámok* tartományának kiemelkedő szerepe van. Így a vezeték nélküli kommunikáció is lehet *rádió-,* illetve *optikai hírközlés.*

Mindkét eset közös jellemzője, hogy a hírközlő csatornán a terjedési sebesség állandó, és a fénysebességgel egyezik meg: 300 000 km/s. Az állandó terjedési sebesség lineáris kapcsolatot teremt az elektromágneses hullám hossza és rezgésszáma (frekvenciája) között:

$$f = \frac{c}{\lambda}, \quad \text{ahol} \quad \begin{array}{l} f = \text{a frekvencia (hertzben)} \\ c = \text{a fény terjedési sebessége (m/s)} \\ \lambda = \text{a hullám hossza (méterben).} \end{array}$$

A *rádióhullámok* tartománya az igen *hosszú* (kilométer) hullámoktól az igen *rövid* (milliméter) hullámokig terjed. A rádióhírközlésben használatos hullám-, illetve frekvenciasávok szokásos felosztását a táblázat tartalmazza.

A *vezeték nélküli hírközlés* földi állomások, illetve hírközlő műhold(ak) alkalmazásával valósítható meg. Csak *földi pontok közötti* kommunikációt *földi hírközlésnek* nevezzük. Amikor a *hírátviteli lánc* legalább *egy tagja* a *világűrben* van, akkor *műholdas hírközlésről* beszélhetünk.

Két vagy több földi pont közötti rádióhírközlés hatékonyságát és hatótávolságát az átviteli csatorna fizikai tulajdonságai, valamint az alkalmazott technikai eszközök elektromos paraméterei határozzák meg alapvetően. A *hírközlő csatorna* olyan konkrét és bonyolult fizikai tulajdonságokkal rendelkezik, amelyek hatásait a *hírközlő hálózatok* tervezésénél és üzemeltetésénél messzemenőkig figyelembe kell venni.

Így például a *VLF* (nagyon kis frekvenciák) és az *LF* (kis frekvenciák) tartományába tartozó hullámok a *Föld felszínén,* annak görbületét követve terjednek. A *VHF* (nagyon nagy frekvenciák), *UHF* (ultra nagy frekvenciák) és *SHF* (szuper nagy frekvenciák) *tartományába eső hullámok* a fényhez hasonlóan *egyenes vonalban – a földfelszín görbületét nem*

követve – terjednek. Az első esetben a *hullámok* a szabadtéri csillapításon felül a terjedés útvonalába eső valamennyi *tereptárgyon csillapodnak.* A második esetben a terjedés útvonalának megállapításánál a *Föld görbületét* is figyelembe kell venni. Az *MF* (közepes frekvenciák) és a *HF* (nagy frekvenciák) tartományába eső hullámok ugyanakkor az említett két terjedési módon kívül az úgynevezett *ionoszferikus szóródás* segítségével is terjedhetnek.

A fentiekből, a *hullámterjedési módok* tulajdonságainak további részletezését mellőzve is látható, hogy az *elektromágneses tér viselkedése* térben, időben változó, és nagymértékben függ az alkalmazott frekvencia nagyságától, valamint egyéb (naptevékenység, geomágnesesség stb.) hatásoktól is. Ezen tényezők meghatározó módon befolyásolják a különböző hullámsávok felhasználásának lehetőségeit, illetve korlátait vezeték nélküli hírközlési célokra.

Az elektromágneses hullámok fizikai tulajdonságai lényegesen befolyásolják az információ- vagy adatátvitel

– megbízhatóságát (az átviteli hiba aránya),

– természetes és (vagy) mesterséges zavarok elleni védettségét,

– harmadik fél részéről történő lehallgathatóságát, helyének meghatározását.

Kezdettől fogva, a rádióhírközlés fejlesztésével kapcsolatos kutatások fő célja a fenti problémáknak, az adott kor technikai színvonalára jellemző korszerű megoldási módok kidolgozása.

Ennek során, az úgynevezett *hagyományos rádió-hírközlési eljárások,* műszaki megoldások (technológiai, moduláció, kódolás, hibajavítás, titkosírás stb.) igen magas szintre jutottak, átütő sikert a vázolt problémák megoldása, kiküszöbölése terén mégsem értek el.

Bizonyossá vált, hogy a nehézségek hatékony elhárítását – a hagyományos módszereket mellőzve – új utakat, nem hagyományos hírközlési eljárásokat kereső és feltáró intenzív kutató-fejlesztő munkákat kell beindítani.

Szórt spektrum eljárás

A *szórt spektrum* (spread spectrum) *hírközlési technikán* egy olyan eljárást értünk, amelynél az *alkalmazott sávszélesség* lényegesen nagyobb *(1),* mint amit az információval modulált jel átvitele megkíván.

Első megközelítésben ez ellentmond annak, hogy a *hagyományos eljárások* (mint pl. az amplitúdó- vagy frekvenciamodulációs rendszerek különböző válfajai) a jel-zaj viszony javítás érdekében minél *keskenyebb kiviteli sávszélességre* (nagy szelektivitásra) törekednek. Az eljárás elméleti alapjait az 1940-es évek elején Shannon dolgozta ki az Egyesült Államokban, amelyet a Communication in Presence of Noise című munkájában publikált. A korabeli műszaki színvonal azonban még alkalmatlannak bizonyult a gyakorlati megvalósításra. Ennek ellenére – főleg katonai kutatóintézetekben – intenzív kutatómunka folyt ezen a téren. A realizálásra az 1960-as évektől kezdődően nyílt lehetőség – a *nagy sebességű kapcsolótranzisztorok,* valamint a *digitális integrált áramkörök* kifejlesztésével.

Az Egyesült Államokban főleg két területen – a *katonai híradás zavarás- és lehallgatásmentes összeköttetési,* valamint az *űrkutatás világűrből továbbított* nagy hatótávolságú *információátviteli területen – folytattak eredményes kísérleti munkákat. Az 1960-as évek végére eredményes űrhírközlési kísérleteket hajtottak végre. Ma a szórt spektrum eljárásokat* – a korszerű technika egyik eredményeként – egyre szélesebb körben alkalmazzák.

Katonai alkalmazását illetően a nyugati terminológia *LPI* (*L*ow *P*robability of *I*nterception) *kis valószínűséggel felderíthető rádióadásoknak* nevezi a felderítés és zavarás ellen nagy védelmet nyújtó eljárásokat.

Alapvetően három eljárást különböztetünk meg:

*1. D*irect-Sequence *(DS) eljárás, amely más néven P*seudo-*N*oise *(PN) álvéletlen zaj* eljárásként is ismert;

2. *F*requency *h*opping (FH) *frekvencia-ugratásos* eljárás;

3. *Chira* (lineáris *FM*) eljárás.

A szórt spektrum eljárás legfontosabb előnyei a hagyományos (AM fónia, *FM* fónia, rádió-távgépíró, távíró stb.) eljárásokkal szemben:

– külső interferenciákkal szembeni védettség (zavarás elleni védelem),

– zajszint alatti vétel lehetősége (zavarás elleni védelem),

– demoduláció csak az alkalmazott ún. *spektrumszóró kód (digitális jelsorozat) pontos és fázishelyes (!) ismeretében lehetséges (lehallgatás elleni védelem).*

A szórt spektrumú eljárás alapvető jellemzői

Az a gondolat, hogy egy *rádió-összeköttetés zavarvédettségét* sávszélesség növelésével fokozzuk, Shannonnak a zavart rádiócsatorna viselkedésére vonatkozó elméleti kutatási eredményeiből származik.

Shannon elméleti meggondolásaiból következő alapvető összefüggések – néhány matematikai egyszerűsítéssel – az alábbiak:

$S\,(W)$	– a venni kívánt adó teljesítménye
$J\,(W)$	– a zavaróadó teljesítménye
$B\,(Hz)$	– az átvitel sávszélessége
$R\,(bit/s)$	– az információsebesség

Ezek alapján definiálható:

$$N = \frac{J}{B}\ (W/Hz)$$ – a zavarójel teljesítménysűrűsége,

$$E = \frac{S}{R}\ (Ws)$$ – a vett hasznos jel energiája bitenként.

Az $\frac{E}{N}$ hányados (dimenzió nélküli szám) megadja a jel-zaj viszonyt és Shannon szerint fordítottan arányos a bit-hibaaránnyal.

$$\frac{E}{N} = \frac{S \cdot B}{T \cdot R}$$

Ezt az összefüggést átírva az ún. *zavartartalékot* kapjuk, (angolul: Jamming margin).

A zavartartalék a zavaróteljesítmény és a hasznosjel-teljesítmény viszonya meghatározott bit-hibaarány mellett.

$$Z_t = \frac{J}{S} = \frac{\frac{B}{R}}{\frac{E}{N}}$$ *zavartartalék*

Ismeretes, hogy a hagyományos eljárásoknál az átvitel B sávszélessége összemérhető az információ *R* sebességével (vagy annak meghatározott többszöröse).

Gondoljunk pl. egy kis frekvencialöketű frekvenciabillentyűzött távgépíró adóra. Más szóval, a *B/R* értéke konstans, és ezzel az egyenlet triviális. Ez a hagyományos felfogás.

Az új elv szerint a *B/R* értéke nem konstans (!), hanem lehetséges az átviteli csatorna sávszélességét az információ sebessége által meghatározott minimális értéken túl – jelentősen – megnövelni.

A képletből látható, hogy állandó értéken tartott *E/N* viszony mellett (meghatározott hibaarány) a Z_t zavartartalék lineáris kapcsolatban van a *B/R* viszonnyal.

Ezt az esetet mint processzálási nyereséget (processing gain) definiáljuk:

$$G_p = \frac{B}{R}$$, illetve logaritmus formában kifejezve

$$G'_p = 10 \log \frac{B}{R} \; (dB)$$

Egy teljes átviteli rendszer értékelésekor figyelembe kell venni a rendszer veszteségeit (V_b), valamint a demodulátoron fellépő jel-zaj viszonyt *(V_d).*

Ezek figyelembevételével a rendszer zavartartalékára írható, hogy:

$$Z_{sys}\,(dB) = G'_p\,(dB) - V'_d\,(dB)$$

A jobb megértés kedvéért nézzünk egy példát a fenti meggondolás alapján:

Az információ sebességéből adódó sávszélesség: $R = 5$ kHz

Az átviteli sávszélesség (szórt spektrum): $B = 50$ MHz

A processzálási nyereség: $G_p = \frac{B}{R} = 10$

$G'_p = 40$ dB

Minimális jel-zaj viszony a demodulátoron:	+ 1 dB
Rendszerveszteség:	3 dB
A rendszer zavartartaléka:	$Z_{sys} = 36$ dB

Ez azt jelenti, hogy egy 6 KHz-es jel kiterjesztése 50 MHz-es sávszélességre lehetővé teszi, hogy a szórt spektrumú vevőkészülék vételi sávjában a vevőbemeneten a zavarójel 36 dB-lel (!) nagyobb legyen (kb. 5000-szeres viszony!), mint a hasznos jel, anélkül, hogy ez az információátvitelt (demodulációt) befolyásolná. Az eredmény önmagáért beszél. Ez még nem minden! Az *1. ábra* szemléletesen mutatja a szórt spektrumú rendszer viszonyát a keskeny és széles sávú zavarokhoz.

Az ábrákból látható, hogy egy *keskeny sávú zavaróadó* (pl. egy folyamatos hordozójel) esetén, a zavaróadó jele a korrelátoron hasonlóképpen szétszóródik, mint a hasznos vivő jele az adóoldalon, az ezt követő áteresztő tartományban a szóródási faktorral csökkentett töredékjel jut át. Ezenkívül a korrelátor kimenetén a *zavarjel* mint kvázi-zaj jelenik meg, ami a *KF*-jel további feldolgozása során nem mutat korrelációt, és így a jel-zaj viszony tovább javul.

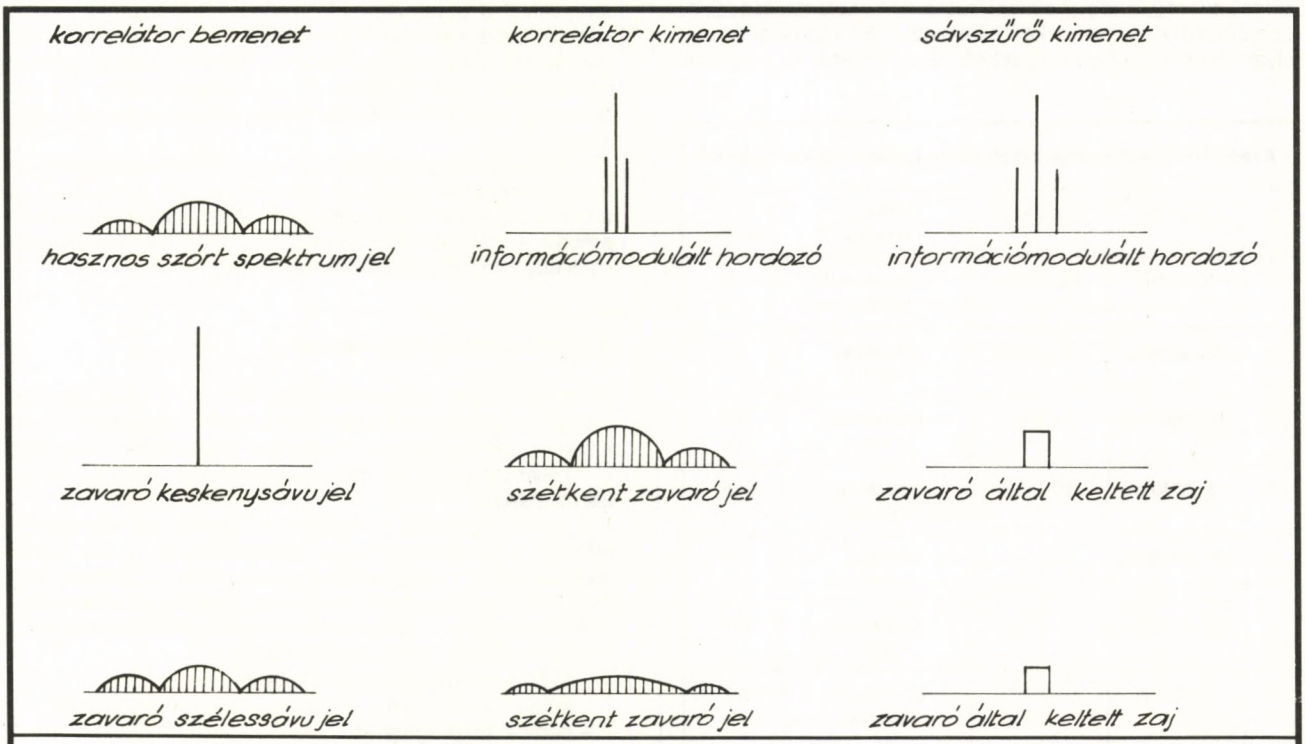
A *széles sávú zavarójel* szintén nincs korrelációban a spektrumszóró kóddal, így a vevőkészülék korrelátorán tovább szóródik (mintegy szétkenődik), ezért a zavaróteljesítmény a szélesebb sávban szétoszlik és hatása erősen csökken. Ilyen széles sávú jel lehet pl. egy másik szórt spektrumú jel, amelynek más, eltérő a kódja és a szinkronjele. Ez a *hasznos jel* feldolgozásában nem okoz zavart. Itt jelentkezik az a rendkívüli előny, hogy ugyanazon a csatornán, illetve annak környezetében egyszerre több kódolású adó dolgozhat anélkül, hogy a hagyományos technikánál fellépő intermodulációs zavarok, szomszédos csatornaáthallások, torzítások fellépnének.

További előny, hogy a rendszer a csatorna-túlterhelésre kedvezőbben reagál, mint a hagyományos, keskeny csatornás rendszer.

Szinkronizáció

A szórt spektrumú híradás egyik legnagyobb problémája a *vevő-* és az *adóoldal szinkronizálása.* A megkívánt processzálási nyereség *(B_p)* elérése érdekében kívánatos lenne a vevőoldalon szinte mindent tudni az adóoldali jelről. Ennek megfelelően a vevőoldalon a konkrét adási frekvencián kívül a következő adatokat kell ismerni:

– a spektrumszóró kód szekvenciáját,
– a kódszekvencia szinkronsebességét,



1. ábra: A szórt spektrum rendszer viszonya a keskeny és széles sávú zavarokhoz

– a kódszekvencia szinkronsebességét,
– a kódszekvencia kezdő idejét ± 0,5 bit pontosan (vonatkozó fázis).

Szinkronizált állapotról csak a fentiek teljesülése esetén beszélhetünk. A szinkronizációt természetesen minden körülmények között, például dopplereltolódás esetén is fenn kell tartani. Ez különösen mobil üzemben támaszt nehézségeket.

A szinkronizációs követelmények kielégítésére három eljárást alkalmaznak:
– az információval együtt a referenciakód kisugárzása,
– frekvencia- és fázisszinkronizáció egy harmadik jel, például etalon frekvenciájú adóállomások segítségével,
– a szórt spektrumú jel egyedi kiértékelésével történő szinkronizáció.

Az információval együtt kisugárzott referenciakód a szinkronizálás leghatásosabb módszere, gyakorlatilag minden szinkronizációs problémát elkerül.

Az *első* szórt spektrumú *kísérleteket* ezzel a módszerrel végezték. Ennél egy f_1 modulált hordozót és egyúttal egy f_2 modulálatlan hordozót is egy álvéletlen *(PN)* kóddal szórva sugároztak ki.

A vevőoldalon mind a két jelet vették, és a két nagyfrekvenciás egységből egy közös keverőbe vezették. A modulálatlan vivőt *oszcillátorjelnek* használták. Ennek eredményeképpen az $f_2 - f_4$ különbségi frekvencia (középfrekvencia) is megjelent, amelyet felerősítve a *demodulátorra* (korrelátor) vezettek. Ez az eljárás mind a *DS,* mind az *FH* adásoknál használható. Az eljárás előnye egyben hátrányt is jelent, mivel ennél az eljárásnál a titkosság követelménye a referenciajel kisugárzása miatt nem valósítható meg.

A második módszer esetén az *adási és szinkronizálási szekvenciákhoz szükséges jeleket külső forrásból,* pl. egy etalonfrekvenciát sugárzó adóállomás jeléből állították elő. Ilyenkor egy ismeretlen tényezővel is számolni kell, nevezetesen a vevőnek az etalonfrekvenciát sugárzó adóig, illetve a szórt spektrumú jelforrásig meglévő távolságból eredő fáziseltolódás nagyságával. A *dopplerhatást* (mobil üzem) is figyelembe véve ez a megoldás a fellépő nehézségek miatt végül is nem terjedt el a gyakorlatban.

A *harmadik* esetben, amikor *külső jelre* (egy harmadik jelre) *nincs szükség,* a *nagy frekvenciastabilitású automatikus fázisszinkronizáló rendszert* kell alkalmazni. Ez rendszerint egy olyan *detektor,* amely a fázistolás függvényében a korrelátor kimenetén az autokorrelációs értéket méri. Ezen kívül a *PN kódszekvenciát* a detektált jellel vezérlő *fázistolót,* továbbá *erősítőt, aluláteresztőt* és *sávszűrőt* is használnak. A legegyszerűbb rendszereknél ez a detektor csak az amplitúdót értékeli ki, míg a nagyobb teljesítményű, illetve igényesebb demodulátoroknál az autokorrelációs függvény amplitúdójának és fázisának a kiértékelése is szükséges.

A fentiekben vázoltak csak érzékeltetni kívánják a szinkronizációval szemben támasztott követelményeket és a megvalósítás gondjait. Bár a szinkronizációs probléma további részletezése nem tartozik szorosan a témához, mégis érdemes megemlíteni, hogy a szórt spektrum eljárással foglalkozó, az utóbbi években megjelent tanulmányok legnagyobb része ezt a problémát tárgyalja.

A rádióhírközlésben alkalmazott hullám-, illetve frekvenciasávok

Nr	Frekvencia-sáv	Hullámhossz	Metrikus elnevezés	A sáv jelölése
1.	3...30 kHz	100...10 km	miriaméteres hullámok	VLF
2.	30...300 kHz	10...1 km	kilométeres hullámok	LF
3.	300...3000 kHz	1...0,1 km	százméteres hullámok	MF
4.	3...30 MHz	100...10 m	tízméteres hullámok	HF
5.	30...300 MHZ	10...1 m	méteres hullámok	VHF
6.	300...3000 MHz	1...0,1 m	deciméteres hullámok	UHF
7.	3...30 GHz	100...10 mm	centiméteres hullámok	SHF
8.	30...300 GHz	10...1 mm	milliméteres hullámok	EHF

Különböző szórt spektrumú eljárások kombinálása

A rendszerparaméterek javítása érdekében különböző kombinált eljárásokat használnak. A *DS/FH* rendszerben *szórt spektrumú* és *frekvenciaugratásos* eljárásokat egy időben alkalmaznak. Itt a processzálási nyereség az egyes módszerek szorzata:

$$G_p^{\text{össz}} = G_p^{DS} \cdot G_p^{FH} = \frac{B}{R} \cdot N$$

vagy logaritmusos formában írva:

$$G_p^{\text{össz}} = G_p^{DS} + G_p^{FH} \; (dB)$$

Ez az eljárás különösen akkor kedvező, ha egy módszer processzálási nyeresége nem elegendő a követelmények kielégítésére.

Például: R = 10 KHz-es adatátviteli frekvenciánál a zavarelnyomás 47 dB-t követel meg, ebben az esetben a *DS-rendszer* sávszélességének N = 500 MHz-nek, a *PN* szinkronfrekvenciának pedig 250 Mbit/s-nek kellene lenniük. Egy *FM-rendszerben* az ugrásokhoz ehhez legalább 50 000 csatornára volna szükség. Mindkét követelményt lehetetlen kielégíteni, mivel a paraméterek a technikai lehetőségek határait jelentik. Ezzel szemben egy kombinált *DS/FH rendszer* alkalmazásakor a fentiek 10 Mbit/s-ra, illetve 50 csatornaigényre módosulnak. A szükséges 47 dB zavarelnyomás így is – szokásos eszközök, illetve technikák felhasználásával – teljesíthető.

A többszörös hozzáférésű *DS* vagy *FH* rádióhálókban kombinációként alkalmazzák az *időugratást (TH)* is. Itt egy adott állomás csak egy meghatározott *időintervallumban* dolgozik, amelyet a *PN*-kód határoz meg. Egy adott időintervallumban csak egy adó működik a háló tagjai közül.

A szórt spektrum alkalmazása

Amint az eddigi fejtegetésekből is látható, a szórt spektrum technika számos olyan specifikus tulajdonsággal rendelkezik, amelyek egyenként, vagy hatásukat kombinálva a hagyományos eljárásokhoz viszonyítva ugrásszerűen javítják a hírközlés minőségét.

A szórt spektrumú híradás a korábbiakban már említett előnyei: a *kis valószínűségű felderíthetőség,* a *kis teljesítménysűrűség,* a *nagymértékű zavarvédettség.* Érthető, hogy e tulajdonságok miatt került a katonai alkalmazás előterébe.

Különféle katonai alkalmazási lehetőségeket dolgoztak ki:
– föld–műhold–föld összeköttetések,
– föld–repülőgép–föld összeköttetések,
– különféle fegyverzet- (pl. rakéta-) vezérlő rendszerek,
– pontos távolságmérés,
– elektronikai harcvezetés.

Tekintettel az eljárás specifikus tulajdonságaira, az alkalmazási területe rendkívül széles skálájú. A *mesterséges zavarás-*

sal szembeni *védelem mellett igen fontos a természetes zajforrásokkal* szembeni védettség magas foka is. Ezzel az eljárással a „troposcatter" (troposzferikus rádióhírközlés) összeköttetéseknél fellépő zavarok is kiejthetők. Rövidhullámon, „szelektív fading" fellépése esetén is jól alkalmazható.

Nagyon hatásos a frekvenciasáv többszörös kihasználása és a frekvenciacsatornák multiplikálhatósága. A szórt spektrumú technika nagy előnye a többszörös hozzáférésű hálózatokban való alkalmazása. Itt az egyes résztvevők *PN*-kóddal címezhetők és az információátvitel egyedileg, titkosan valósítható meg. Újdonság a vezetékes alkalmazása, ahol a szórt spektrum eljárás jelentős javulást eredményezett az eddigi hálózati távvezetékeken alkalmazott eljárásokkal szemben.

Az Egyesült Államokban kísérletek folynak a *tv-sávok* egyidejű, szórt spektrumú információ továbbításra való felhasználásával kapcsolatban. Alkalmazzák a *rádiórelé távközlésben,* valamint a *méréstechnikában* is. Igen fontos a pontos *távolságmérés* terén való alkalmazása is. A szórt spektrum elvén alapuló pontos távolságmérést elsőként a NASA alkalmazta a „Deep-Space-Mission Program" keretében.

A *távolságmérés* azon alapul, hogy a vevőoldalon megmérik az összehasonlító és az adási kód közötti *fázistolás értékét,* amelyhez az szükséges, hogy az eredeti információt indító kódot *keresztkorrelációval* összehasonlítsák a beérkező kóddal. Sok esetben nem is szükséges, hogy pl. a műholdfedélzeti vevőkészülék saját szórt spektrumú rendszerrel rendelkezzék, elegendő az, hogy a beérkező szórt spektrumú jelet egy transzponder segítségével más frekvencián visszasugározzák a Földre, ahol a beérkező kódot összehasonlítják fázis szerint a felküldött kód fázisával. Ehhez hasonló eljárással dolgoznak pl. a *METEOSAT* típusú műholdak.

Ami a katonai alkalmazást illeti, elsőként a RACAL cég dolgozott ki harcászati alkalmazásra *VHF*-sávban működő *FH-rendszert,* amelynek üzemi frekvenciasávja 30–80 MHz, az ugrások 2320 csatorna között történnek, a rendszer processzálási nyeresége pedig $G_p = 34$ dB. Ismeretes, hogy az *AWACS-rendszer* összeköttetéseit *DS*-rendszerben, a 915–1215 MHz-es sávban valósították meg, ahol az adatsebesség frekvenciája $R = 56$ kHz, a kiterjesztett spektrum sávszélessége $B = 300$ MHz. A processzálási nyereség $G_p = 37$ dB.

Irodalom:

Einführung in die Spreizspectrum – Technik
UKM – Berichte 1/1984 és 2/1984 sz.

könyvszemle

Hordszárnyas és légpárnás hadihajók

Dr. Bak József

Egy korszerű hadgyakorlat során a tengerről érkező szállítóhajók nagy erejű deszantot tesznek partra. Rövid időn belül a hajók gyomrából egymás után különleges haditechnikai eszközök tűnnek fel, és a vízre ereszkedve megállás nélkül folytatják az útjukat a part felé. A jellegzetes formájú hajók nagyon gyorsan 150–170 km/h sebességre gyorsulnak fel, szinte repülnek. A part előtt telepített aknamező felett sértetlenül haladnak át és kijutnak a szárazföldre, miközben a fedélzeti fegyvereikkel szakadatlanul tüzelnek. A légpárnás hadihajók a legkedvezőbb terepszakaszon megállnak és harcjárművek, valamint katonák özönlenek le róluk.

Felvetődik a kérdés: hogyan haladhatnak hadihajók ilyen óriási sebességgel, hogyan lehetséges az, hogy vizen és szárazföldön is tudnak mozogni? Ezekre és még sok hasonló érdekfeszítő kérdésre ad választ a Hordszárnyas és légpárnás hadihajók című mű.

A szerző végigvezeti az olvasót e hajók fejlődéstörténetének útján. Megismerteti, hogyan alakították ki az első hordszárnyas hajókat, amelyekkel már 1905-ben az akkor hihetetlennek tűnő 80 km/h sebességet értek el. Megtudhatjuk, hogyan ismerték fel a sebesség jelentőségét a tengeri hadviselésben, hogyan alkották meg a katonai célú hordszárnyas hajókat. Részletes tájékoztatást kapunk napjaink korszerű hordszárnyas hajóiról, működésükről, felszereltségükről, alkalmazási módjaikról.

Az érdeklődők a hordszárnyas hadihajóktól eltérő haditechnikai eszközzel, a légpárnás hadihajóval is megismerkedhetnek a füzet segítségével. Azokkal a típusokkal, amelyek csak a vízen közlekednek éppúgy, mint amelyek a vízen is és a szárazföldön is azonos könnyedséggel mozognak. Ezek a hajók felgyorsulva szinte repülnek.

A szerző ezt a jelenséget is megmagyarázza. A légpárnás hadihajók működésének leírásán kívül részletesen megismerteti a légpárnás hadihajók felépítését, felszerelését, alkalmazási lehetőségeit.

A mű napjaink összes üzemben lévő hordszárnyas és légpárnás hadihajótípus leírását, harcászati-technikai adatait is tartalmazza.

A füzetben először látható vázlatok, rajzok, képek segítik a közöltek megértését, egyedülálló adat- és képgyűjteményt szolgáltat. A haditechnikai eszközök és a hajózás iránt érdeklődők figyelmére méltán számíthat a Haditechnika fiataloknak sorozatát gazdagító anyag.

Dr. B. L.

Ballisztikus rakéták elterjedése



1. ábra: A Scud B *rakéta menethelyzetben*



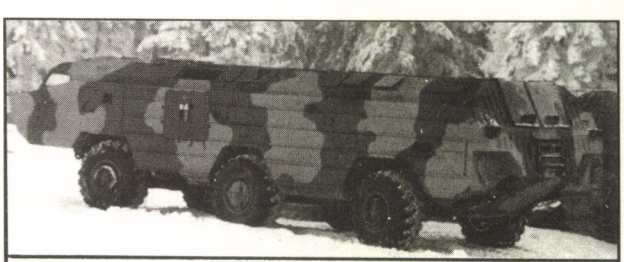
2. ábra: Az SS–21 *rakéta indítási helyzetben*

A Németországban kifejlesztett és a második világháború során London ellen is bevetett *V–2* típusú rakéta volt a németek egyik „csodafegyvere". Bár segítségével a háború kimenetelét nem tudták befolyásolni, de megépítésével és rendszerbe állításával létrejött egy új fegyverzeti kategória – a ballisztikus rakétáké. A mintegy 14 m hosszú rakéta 1 t robbanóanyagot juttatott el több mint 260 km-re. Irányítását a beépített program és a giroszkópos-(pörgettyűs) navigációs rendszer adatai alapján működő automatika végezte. A kifejlesztése során szerzett tapasztalatokat a későbbiekben az Egyesült Államok és a Szovjetunió saját ballisztikus rakétái fejlesztésénél is hasznosította.

Ballisztikus rakétának általában azt a rakétát nevezik, amely útja jelentős részét az atmoszféra felső rétegeiben, több tíz, esetleg 100 km magasan már levált vagy kiégett hajtóművel teszi meg. Pályájának ezen a szakaszán lényegében nem irányítható. Találati pontosságát nagy mértékben az határozza meg, hogy az aktív pályaszakaszt milyen pontossággal sikerül végigrepülni. Egyes típusoknál lehetőség van a cél közelében – a már sűrűbb atmoszférában – korlátozott aerodinamikus manőverezésre. Cikkünkben csak azokkal a rakétákkal foglalkozunk, melyek hatótávolsága nem haladja meg az 5500 km-t.

A világ 27 országában jelenleg 11 kis és közepes hatótávolságú földi indítású ballisztikus rakéta van szolgálatban *(1. sz. táblázat)*. A rakéták e kategóriájának ilyen mértékű elterjedése a szovjet *SS–1* – NATO-kód szerint *Scud* – és *SS–21 Scarab*, valamint az amerikai *MGM–52 Lance* rakéták széles körű exportjainak és licencia alapján történő gyártásának a következménye. (A NATO és az összes nyugati szakíró által használatos *SS* jelzés nem része az eredeti szovjet megnevezésnek, hanem az angol *surface to surface*, azaz *felszín-felszín* kifejezés rövidítése. Az összes földi vagy vízfelszínről indított szovjet rakéta NATO-kód szerinti megnevezése is kötelezően *S* betűvel kezdődik.)

A *Scud B* változata egy 8×8 kerékképletű indító-szállító járművön elhelyezett, egyfokozatú, *folyékony hajtóanyaggal* működő, 300 km-es hatótávolságú rakéta. Első generációs eszköz, kategóriáján belül ez terjedt el leginkább. Tömege 6400 kg, hossza 11,3 m; átmérője 0,85 m. Indítás előtti előkészítése kb. egy órát vesz igénybe. Ezalatt a kiszolgálószemélyzet legfontosabb feladata az indítási hely koordinátáinak pontos meghatározása. Erre a célra a teodolitos helymeg-



3. ábra: Az SS–21 *rakéta szállító-indító járműve*

1. táblázat

Rendszeresített kis és közepes hatótávolságú rakétarendszerek

Rendszeresítő ország	Rakéta típusa	Hatótávolsága (km)	Gyártó ország
Afganisztán	SS–1 Scud	300	SZU
Am. Egy. Államok	MGM–52 Lance	130	USA
Belgium	MGM–52 Lance	130	USA
Bulgária	SS–1 Scud	300	SZU
Csehszlovákia	SS–1 Scud	300	SZU
Egyiptom	SS–1 Scud	300	SZU
Franciaország	Pluton	120	Franciao.
	S–3	3000	Franciao.
Hollandia	MGM–52 Lance	130	USA
Irán	SS–1 Scud	300	SZU
Irak	SS–1 Scud	300	SZU
	Al Hussein	650	Irak
Izrael	MGM–52 Lance	130	USA
	Jericho 1	500	Izrael
Jemeni NDK	SS–1 Scud	300	SZU
	SS–21 Scarab	120	SZU
Kína	CSS–1	1200	Kína
	CSS–2	3000	Kína
Koreai Közt.	MGM–52 Lance	130	USA
	Nike Hercules	250	Koreai K.
Koreai NDK	SS–1 Scud	300	SZU
Lengyelország	SS–1 Scud	300	SZU
Líbia	SS–1 Scud	300	SZU
	SS–21 Scarab	120	SZU
Magyarország	SS–1 Scud	300	SZU
Nagy-Britannia	MGM–52 Lance	130	USA
NDK	SS–1 Scud	300	SZU
	SS–21 Scarab	120	SZU
NSZK	MGM–52 Lance	130	USA
Olaszország	MGM–52 Lance	130	USA
Románia	SS–1 Scud	300	SZU
Szaúd-Arábia	CSS–2	3000	Kína
Szíria	SS–1 Scud	300	SZU
	SS–21 Scarab	120	SZU
Szovjetunió	SS–1 Scud	300	SZU
	SS–21 Scarab	120	SZU
Tajvan	Green Bee	130	Tajvan

Megjegyzések

1. A táblázat nem tartalmazza a nem irányított rakétákat, mint pl. a *Frog* ballisztikus rakétát és az *MLRS* (rakéta-sorozatvető) rendszert.

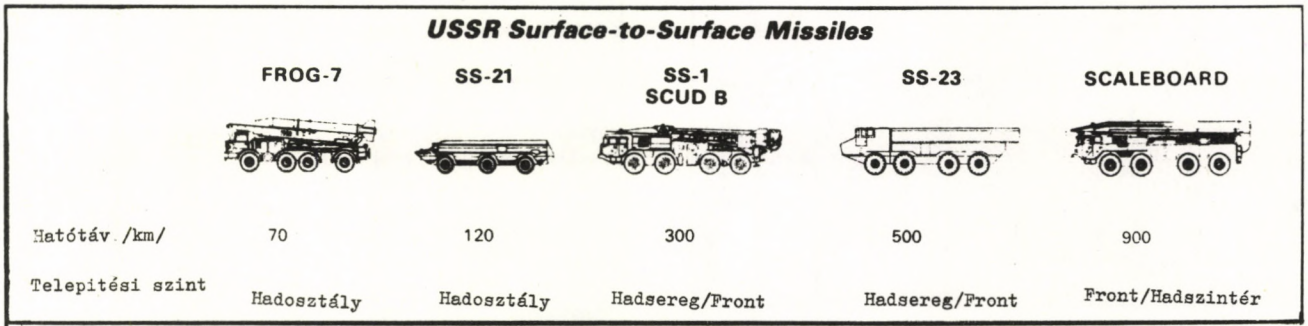
2. Szintén nem tüntettük fel az 1987-es, ún. eurorakéta-egyezmény által érintett 8 különböző típusú rakétát. (Ezek között van az ismert *SS–20 Saber* és az *MGM–31B Pershing–2* is.)

határozási módszert alkalmazzák. A Szovjetunióban 1965-ben rendszeresítették. Azóta lincencia alapján Egyiptom, a KNDK és valószínűleg Irán is gyártja. Irak létrehozta egy nagyobb hatótávolságú változatát, melyet *Al Hasszein* névre kereszteltek. A *Scud*-ot összesen 15 országban rendszeresítették. A Szovjetunió a rakétát *nukleáris, vegyi és hagyományos robbanófejjel,* illetve *kazettás töltettel* vetheti be, a vásárló országok csak hagyományos robbanófejet kaptak hozzá.

A korszerűbb *SS–21 Scarab* rakétát a Szovjetunióban 1976-ban állították szolgálatba, és azóta legalább öt országba exportálták. Ez a rakéta már *szilárd hajtóanyagú,* így tárolása és kiszolgálása egyszerűbb, rövidebb a készenléti ideje is, mindössze 15 perc. A pálya aktív szakaszán ezt is precíziós giroszkópokra épített tehetetlenségi navigációs rendszer irányítja, míg a cél közelében végfázis-irányításra is van lehetőség. Ez utóbbi biztosítja azt, hogy a maximálisan 120 km távolságban lévő célt a rakéta 30 m-es pontossággal eltalálja. Indítás utáni gyors helyváltoztatását 6×6 kerékképletű kétéltű jármű biztosítja. A rakéta tömege 3000 kg, hossza 6 m, átmérője 0,85 m. A *Lance*-ot az Egyesült Államok a hatvanas években fejlesztette ki és 1972-ben állították szolgálatba. Az addig használatos *Honest John* és *Sergeant* rakétákat váltotta le. A hatótávolsága – 130 km – hasonló a *Scarab*-éhez, de pontosságban attól elmarad. A rakéta a már *korszerűtlennek számító folyékony hajtóanyaggal működik,* bár kihasználják annak egyik előnyét is. A két, koncentrikusan elhelyezett hajtómű közül a külső az indításnál, mintegy 1600 m távolságig működik. Ha a fedélzeti tehetetlenségi navigációs rendszer az előre meghatározott sebesség elérését észleli, kikapcsolja az indító hajtóművet. A rakétát ezután a középső hajtómű hajtja, kis tolóerővel, célja csak a sebesség tartása. Egy előre meghatározott ponton ez a hajtómű is kikapcsol és a rakéta tehetetlenségénél fogva repül tovább. „Hasznos" teherként *nukleáris* vagy hagyományos robbanófejet hordozhat. Nyolc ország hadseregében rendszeresítették. Lánctalpas szállító-indító jármű hordozza a mindössze csak 1500 kg tömegű; 6,14 m hosszú és 0,56 m átmérőjű rakétát.

A rakéta fejlesztéséhez, gyártásához szükséges elengedhetetlen tudományos, műszaki és ipari háttérrel már számos ország is rendelkezik. Kínában – más országokhoz hasonlóan – párhuzamosan folyt a ballisztikus rakéták és a mesterséges holdakat Föld körüli pályára juttató hordozórakéták fejlesztése. Ezért míg a *CSS–1*-et nagyrészt a szovjet *SS–3 Shyster IRBM* alapján fejlesztették ki, addig a *CSS–2* már lényegében megegyezett az 1970-ben használt hordozórakéták első fokozatával. A *CSS–2*-t a nyolcvanas években továbbfejlesztették és három, külön-külön visszatérő nukleáris robbanófejjel látták el. A rakéta hagyományos robbanófejjel ellátott változatát 1988-ban Szaud-Arábiának is exportálták.

Franciaország kis és közepes hatótávolságú rakétái a *Pluton* és az *S–3*. A *Pluton* önjáró, a kétlépcsős, 26 tonnás *S–3* indítása már csak föld alatti silókból lehetséges. Robbanófeje *termonukleáris,* hatóereje 1,2 Mt.



4. ábra: A szovjet harcászati és hadműveleti rakéták vázlatos rajza (Soviet Military Power)

Izrael a hatvanas években fejlesztette ki a *Jericho 1*-et és valószínűleg 1973-ban állította szolgálatba. Katonai szakértők szerint méreteiben és teljesítményében az amerikai *MGM–31 Pershing–1*-re hasonlít. A *Jericho 1 nukleáris robbanófejet* is hordozhat 500 km-es távolságra, de kezdetben valószínűleg csak hagyományos robbanófej és vegyi töltetek célba juttatására volt alkalmas.

Említést érdemel még a *MIM–14 Nike Hercules* amerikai légvédelmi rakéta átalakított dél-koreai változata, valamint a tajvani *Green Bee* program, melynek eredménye egy *Lance*-hoz hasonló rakéta lett. Egyes jelentések szerint Kína és a KNDK közösen kifejlesztették az *SA–2 Guideline* szovjet légvédelmi rakéta felszín-felszín osztályú változatát is.

A rendelkezésre álló információk alapján jelenleg fejlesztés alattt álló rakétákat a *2. sz. táblázat* foglalja magában. Ez nyilvánvalóan nem tartalmazza az összes fejlesztést, mivel a Szovjetunió és az Egyesült Államok ez irányú eredményei nem szerepelnek benne.

Kína, Franciaország és Izrael folytatja a már rendszeresített rakéták korszerűsítését, és Irak is tovább korszerűsíti a *Scud* nagyobb hatótávolságú változatát. Ehhez az előkelő klubhoz az utóbbi időben több ország is csatlakozott: Argentína, Brazília, Dél-Afrika, Egyiptom, India, Irán, Pakisztán és valószínűleg Tajvan.

Az utóbbi hónapokban többször felmerült a *Condor–2* rakéta neve találgatások kapcsán. Külföldi megfigyelők szerint a rakéta fejlesztésében Argentína, Egyiptom és Irak érdekelt, vagyis közös fejlesztésről van szó. Számos ellenkező hírű sajtójelentés dacára úgy tűnik, hogy a többi közül ez a fejlesztés van a legkevésbé előrehaladott stádiumban, indítása egy-két éven belül nem várható, mivel az irányító rendszerével még komoly gondok vannak. Nyilvánvalóan az űrkutatásban is használatos *Condor–1* program továbbfejlesztéséről van szó.

Jelenleg még két brazil fejlesztési program létezik, ezek egymás vetélytársai. Az *MB/EE* programot Líbiával is kapcsolatba hozzák, míg az *SS–300*-as programot az a cég ajánlja, mely tevékenyen részt vesz a brazil hordozórakéta kifejlesztésében.

A fejlesztés alatt álló kínai *M rakétacsalád* valószínűleg önjáró eszközök létrehozására irányul. A család *M9, M11* és *M18* jelű változatairól szivárogtak ki adatok. Az *M9* hatótávolsága a becslések szerint mintegy 600 km és beszerzésében állítólag Szíria, Líbia és Irak is érdekelt.

Indiában az *Agni* és a *Prithvi* ballisztikus rakéták sikeres próbarepüléseiről adtak hírt. Az *Agni* is a *hordozórakéta* és a közepes hatótávolságú *ballisztikus rakéta sikeres ötvözésének* a példája. Ez a fejlesztés valószínűleg kihatott Pakisztánnak a fejlesztési programjaira is. Az 1989-ben nyilvánosságot kapott *Haft 1* és *2* programokat Pakisztán sajátjának tünteti fel, de egyes források Kína segítségét sem zárják ki. Irán sem akar lemaradni a fejlesztések terén, lépést kell tartania a térségben folyó korszerűsítésekkel. A fejlesztés alatt álló *rakétacsalád* első tagja – az *Irán–130* – az azonos kategóriájú iraki rakéta ellentételezését szolgálná.

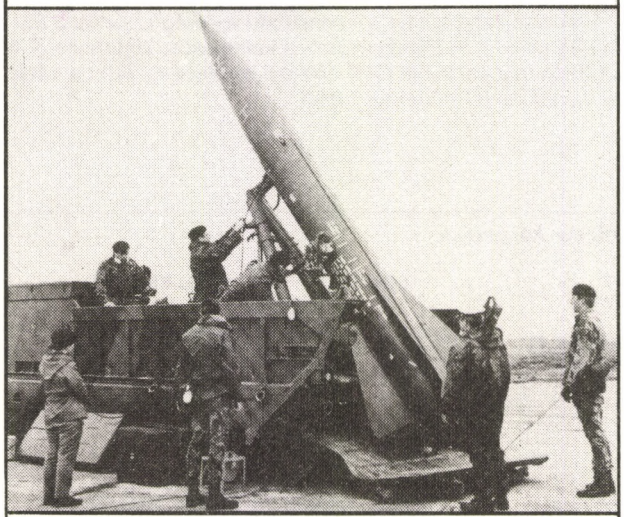
Izrael 1986 óta kísérletezik a *Jericho 2*-vel és meglepetést keltett, amikor 1988 nyarán a dél-afrikai Fokvároshoz közeli indítóhelyen ahhoz nagyon hasonló rakétát figyeltek meg. Ezt a rakétát el is indították és azt állították, hogy a Dél-Afrikai Köztársaság önálló fejlesztése. A hírekben arra nem történt utalás, hogy ballisztikus, vagy hordozórakétáról, illetve csak egy kísérleti eszközről van-e szó. Jelentések szerint a fejlesztési terv az *Arniston* fedőnevet viseli és a *Jericho 2*-re alapozott közös munkáról van szó, de ezt mindkét érintett fél tagadja.

Tajvan a *Sky Horse 1* rakétarendszert fejleszti. Egy újabb ország, melynek gyorsan fejlődő ipara és növekvő kapacitása elbírja az ezzel járó jelentős kutatási-fejlesztési költségeket.

Az utóbbi időben a hírügynökségek időről időre új információkat indítanak világkörüli útra az iraki fejlesztésekkel kapcsolatban. A 48 tonnás, háromlépcsős *Tamouz–1,* mesterséges



5. ábra: A Pluton *szállító-indító járműve az* AMX–30 *alvázból származik*



6. ábra: A Lance *rakéta előkészítése az indításhoz*

2. táblázat

Az 1989. végén fejlesztés alatt álló kis- és közepes hatótávolságú rakétarendszerek

Fejlesztő ország	Rakéta típusa	Hatótávolsága (km)
Argentína	Condor–2	900
Brazília	MB/EE család	150–1000
	SS–300/1000 család	300–1000
Dél-Afrikai Közt.	Arniston	1500
Egyiptom	Condor–2	900
Franciaország	Hades	480
	S–4	3500
India	Prithvi	250
	Agni	2500
Irán	Iran–130	130
Irak	Al Abbas	900
	Condor–2	900
Izrael	Jericho 2	1500
Kína	M család	600–1000
Pakisztán	Hatf 1	100
	Hatf 2	300
Tajvan	Sky Horse 1	950

holdat pályára állítani képes rakéta indítása, valamint az állítás, mely szerint végrehajtották két *Aabed* – 2000 km hatótávolságú – rakéta kísérleti indítását, azt jelentik, hogy az iraki rakétaipar és a korszerű fegyverek kifejlesztése előbbre tart, mint azt egyes külföldi szakértők gondolták. Az iraki műszaki áttörésről szóló bejelentés ellenére általában úgy vélik, hogy a közeljövőben még nem lesz képes – a térség katonai egyensúlyát befolyásoló – felderítő mesterséges hold pályára állítására.

Izrael az egyetlen közel-keleti ország, melynek eddig sikerült mesterséges holdat Föld körüli pályára juttatni (1988 szeptemberében az *Ofeq–1*-et, és 1990 áprilisában az *Ofeq–2*-t). Jelenleg az *Ofeq–3* fejlesztése folyik. Egy világűrben telepített lokátor Izraelnek lehetővé tenné az Egyesült Államoktól független korai előrejelző rendszer kiépítését.

A technika további fejlődésével egyre több ország engedheti majd meg magának, hogy akár presztízsokokból is kifejlesszen magának ballisztikus rakétát. Ha a cél nem is annak katonai felhasználása lesz, mint *húzó iparág*, bármely ország műszaki fejlődését meggyorsítja.

Gál Csaba



7. ábra: Az SS–23 hadműveleti rakéta szállító járműve

Katonai gépjárművek

Balogi Zoltán – Pósch Tamás – Sarkady József – Sárhidai Gyula

Napjainkban a világban üzemelő gépkocsik száma meghaladja az ötszázmilliót. A mindennapi életünk nélkülözhetetlen részévé vált technikai eszköz a hadseregek kelléktárában szinte megalkotásától kezdve jelentős helyet foglal el. Milyen szerepet töltöttek be a katonai gépjárművek az automobilizmus fejlődése során? Milyen követelményeknek kell megfelelniük, hogyan tehetnek eleget a sajátos üzemeltetési körülményeknek? Melyek a fontosabb műszaki adataik? Hol alkalmazzák őket?

Ezekre és még sok más kérdésre ad választ a Zrínyi Katonai Kiadó gondozásában megjelenő, a katonai gépjárműveket összefoglaló módon bemutató típuskönyv.

A szerzők visszatekintenek az automobilizmus kezdetére, mivel a katonai vezetők már akkor felfigyeltek a gépjáművek alkalmazásában rejlő lehetőségekre. Olvasmányosan ismertetik a gépkocsi rohamos fejlődésének alig nyolc évtizedét, azt a folyamatot, amely az első és a második világháború során a gépkocsik ugrásszerű térhódításával járt és a jövő szempontjából is meghatározó volt. A gépjárműtörténet érdekes színfoltja a magyar katonai gépkocsik históriája.

Az utóbbi évtizedekben a haditechnikai eszközök nagymérvű fejlődése nem tette feleslegessé a kerekes gépjárműveket, sőt újabb és újabb katonai gépkocsitípusok kialakítását követelte meg.

A szerzők – mielőtt az egyes típusok részletes ismertetésére térnének át – a katonai gépjárművek szerkezeti felépítésének leírásával hasznos alapismeretek birtokába juttatják az olvasót. Közöttük található a gépjárművek kialakításánál jellemző geometriai méretek közreadása, az alváz, a motor, az erőátviteli rendszerek, a tengelykapcsoló, a sebességváltómű, az osztómű, a differenciálművek, a gumiabroncsok, a futóművek, a kormányberendezések, a fékberendezések, valamint a felépítmény leírása. A szerzők a katonai gépjárművek fejlesztésének lehetőségeit is felvillantják.

A könyv típusismertető részében közel háromszáz katonai gépjármű tanulmányozható. A teljes és részletes megismerést a gépjárműtípusok jellemző adatainak összefoglalása teszi lehetővé. A közölt adatok a gépjárművek méreteit, teljesítményadatait és a jellemző sajátosságaikat egyaránt megadják. A gépjármű összefoglaló leírása, fényképe és a részletes jellegrajza is hozzájárul egy-egy típus tökéletesebb megismeréséhez.



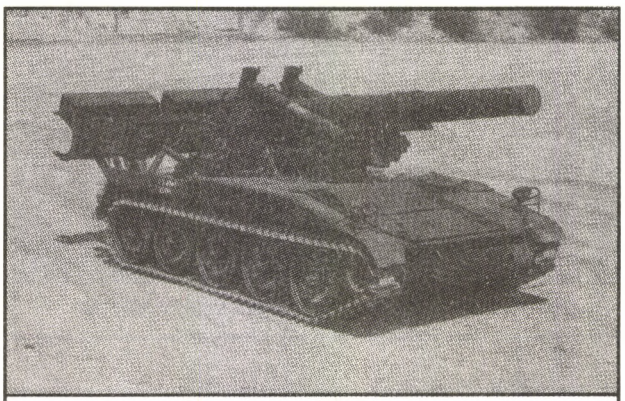
A szerzők arra törekedtek, hogy a műben a világ haderőiben legnagyobb számban üzemelő, a legérdekesebb és napjaink korszerű gépjárművei közül minél több szerepeljen. A *VOLVO*, a *GAZ*, a *KRAZ*, a *MAZ*, a *ZIL*, a *Steyer*, a *Citroën*, a *Renault*, a *Tatra*, a *Skoda*, a *Mitsubishi*, a *Toyota*, a *Zastava*, a *Land Rover*, a *Bedford*, az *IFA*, a *Garant*, a *ROBUR*, a *Mercedes*, a *MAN*, a *Volkswagen*, az *Iveco Magirus*, a *FIAT*, az *ASTRA*, a *Pegaso*, a *Csepel* és a *RÁBA* típusok csak töredékét képezik a könyvben található katonai szállító gépjárművek széles skálájának.

A könyvet sok kép és ábra színesíti, teszi szemléletessé, mindenki számára érdekes, hasznos olvasmánnyá.

E maga nemében egyedülálló mű az automobilok, a gépjárművek, a haditechnikai eszközök iránt érdeklődők könyvespolcán feltétlenül helyet követel magának.

Dr. Bombay László

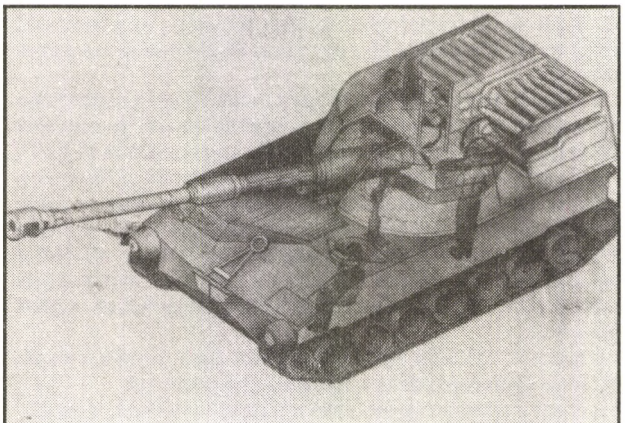
Korszerűsített tüzérségi harceszközök



1. ábra: Az M110-es *tarackok 1963-as kialakítása*



2. ábra: Az M110A2 *tarackok* A3 *változatra átépített prototípusa*



3. ábra: A BMY cég áttervezett M-109G5 *típusú önjáró tarackja*

A nyugati országok szárazföldi erőinek tüzércsapatainál zömében a 70-es évtizedben állították szolgálatba azokat a tüzérségi lövegeket, amelyek jelenleg is a tüzércsapatok alapvető fegyverzetét képezik. Az elmúlt évtizedben bekövetkezett jelentős változásokról, a korszerű tüzérségi harceszközökről (önjáró és gépvontatású lövegekről, sorozatvetőkről) a szolgálatba állításukkal egy időben, rendszeresen tájékoztattuk olvasóinkat (lásd Haditechnika 1984/2. és 4. sz., ill. 1986/4. sz.).

Ahhoz, hogy a korszerű tüzérségi harcjárművek mintegy 25–30 éven keresztül – hadrafogható állapotban – szolgálatban tarthatók legyenek, rendszeres időközönként korszerűsíteni kell azokat. Egyetlen ország sem engedheti meg magának, hogy folyamatosan a legújabb fejlesztésű, legkorszerűbb tüzérségi lövegeket állítsa szolgálatba, a felújításra és korszerűsítésre szorulókat pedig kiselejtezze. Ez eddig sem volt így, és ezután sem azt az utat fogják választani még a leggazdagabb országok sem. Másrészt egy teljesen új tüzérségi harceszköz kifejlesztése, a prototípusok elkészítése, a csapatpróbák elvégzése, a gyártás előkészítése és a sorozatgyártás beindítása nemcsak költséges, hanem igen időigényes is. Általában a fejlett országokban is 5–10 év telik el a fejlesztés előtt álló új tüzérségi harceszközzel szemben támasztott igények megfogalmazása és a sorozatgyártás beindítása között.

A tüzérségi harceszközök generációváltásai közötti időszakban a kutatók-fejlesztők és tervezők egy része az éppen szolgálatban álló tüzérségi lövegek időszakos, soron következő korszerűsítési lehetőségeinek kidolgozásával, azaz a műszaki-technikai fejlesztéssel a harceszközök harcászati lehetőségeinek szintentartásán vagy növelésén munkálkodik.

Egy adott tüzérségi harceszköz korszerűsítése a 25–30 évnyi szolgálati időszakot figyelembe véve általában 6–10 évenként következik be. Ez azt jelenti, hogy 2–3 alkalommal hajtanak végre jelentősebb korszerűsítést a lövegeken. Ezen természetesen nem azt kell érteni, hogy egy-egy löveget az előírt futásteljesítmény, lövésszám stb. után alaposan átvizsgálnak és felújítanak, hanem a fegyverrendszertípus valamennyi tagját (vagy legalábbis a többségét) új, az előzőnél korszerűbb fődarabokkal, részegységekkel, fegyverzettel és kiegészítő berendezésekkel szerelnek fel. Az új berendezések (általában az adott időpontban a legkorszerűbb termék színvonalát képviselik) beépítése következtében javulnak az adott tüzérségi eszközök műszaki paraméterei és harcászati lehetőségei.

A tüzérségi harceszközök jelenlegi helyzetét vizsgálva az amerikai, nyugatnémet és az olasz szárazföldi haderő tüzércsapatainál találkozhatunk jelentősebb korszerűsítésekkel. A korszerűsítések a gépvontatású és az önjáró lövegállományt egyaránt érintik.

A lövegek korszerűsítéséhez hasonlóan végzik a tüzérségi lőszerek korszerűsítését, illetve újabb és újabb hagyományos rendeltetésű lőszertípusok kifejlesztését is.

A cikk – a teljesség igénye nélkül – áttekintést ad a három ország tüzércsapatainál szolgálatban álló tüzérségi harceszközök folyamatban levő korszerűsítéséről.

Az amerikai M110A2 önjáró 203,2 mm-es tarackok korszerűsítése

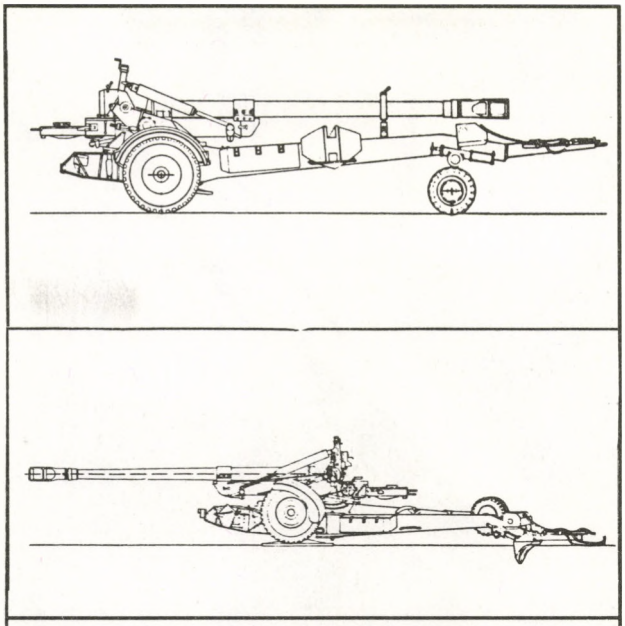
Az *M110A2* típusú tarackok korszerűsítése az *AFAS* (*A*dvanced *F*ield *A*rtillery *S*ystem=korszerűsített tábori tüzérségi rendszer)-program keretében történik.

Az *M110A2* önjáró, 203,2 mm-es tarackok (és változataik) a NATO tüzércsapatainak szokványos fegyverzetét képezik. Az amerikai, a nyugatnémet és az olasz tüzércsapatoknál, a folyamatos korszerűsítés következtében a szolgálatban álló hasonló fegyverek a csapásmérés alapvető eszközét képezik. Hiányossága az eddig rendszeresített *M110A2* típusú tarackoknak, hogy a kezelőszemélyzet védtelen az ellenséges tüzérség által kilőtt gránátok repeszei, valamint a kézi lőfegyverek lövedékei ellen. Közös kívánsága lett az utóbbi években a tarackot szolgálatban tartó országok tüzérségi szakembereinek, hogy a gyártók oldják meg a kezelőszemélyzet egy részének megbízható védelmét egyrészt a már említett veszélyeztetés, továbbá az ABV-fegyverek hatásai és az időjárás viszontagságai ellen.

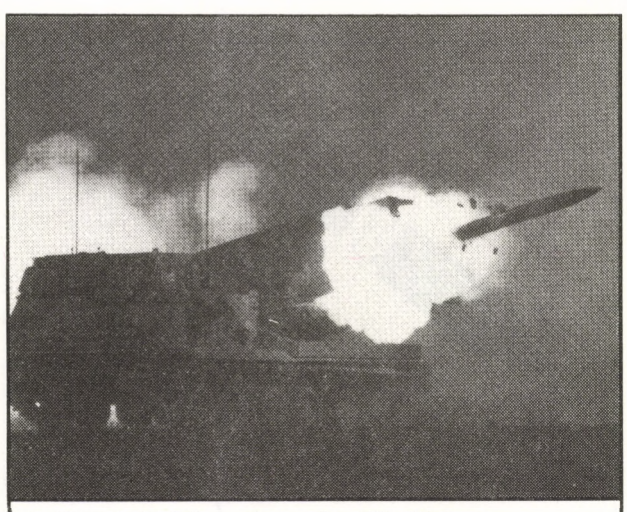
A Barnes and Reinecke Inc. és a Pacific Car and Fonndry Defense Industries hadiipari üzem az AFAS-program keretében ennek a hiányosságnak eleget téve fejleszt 1986 után az amerikai szárazföldi erők Fegyverzeti Kutató és Fejlesztő Központja megbízásából egy *CBS* (Crew *B*allistic *S*helter) nevű, a kezelőszemélyzet ballisztikai védelmét biztosító lövegtornyot. A fejlesztés alatt álló lövegtorony 16 mm vastag kevlar bevonatú alumíniumpáncélból készül. Magában foglalja a lövegparancsnok és a 3 főnyi lövegkezelő munkahelyét, a teljes automatizált tűzvezető rendszert, az *ABV*-fegyverek hatása elleni *M13A2* típusú védőberendezést és természetesen az *M201* típusú lövegcsövet. Egyidejűleg korszerűsítik a lövegcső-felfüggesztő elemeket, az emelő-süllyesztő hidraulikus és villamos berendezéseket, valamint új automata halon tűzoltó berendezésekkel szerelik fel a löveget. Az önjáró tarack General Motors *8V-71T* típusú, 8 hengeres, turbofeltöltésű, kétütemű dízelmotorjának a teljesítményét 298 kW-ról 368 kW-ra növelik.

Korszerűsítése után az *M110A2* tarackok típusjelzése *M110A3*-ra változik. A korszerűsítések következtében a lövegcső alkalmassá válik arra, hogy az *M118A1* jelzésű 9-es töltettel folytassanak folyamatos tüzelést. A nagyobb teljesítményű motor növeli a manőverezőképességet. Az új tűzvezető rendszer pontosabbá és gyorsabbá teszi a tűzvezetést. A 13 főnyi kezelőszemélyzetből 5 főnek lesz védett munkahelye. A tarack tömege a korszerűsítés következtében csupán 2,35 t-val növekedett.

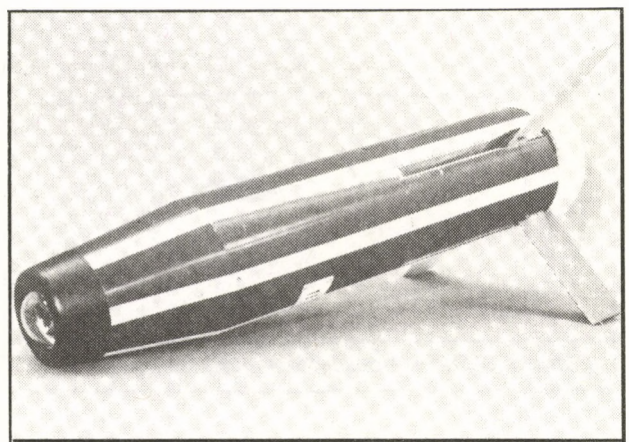
Eddig négy prototípust készítettek az *M110A3* típusú tarackokból. 1991-től kezdődően az amerikai tüzércsapatok 700 *M110A2* lövegét alakítják át, majd 1995-től kezdődően a nyugatnémet és az olasz lövegeket is korszerűsítik és felszerelik az új lövegtoronnyal.



4. ábra: Az FH-70R *gépvontatású tarack rajza*



5. ábra: Az MLRS-*sorozatvető indítás közben*



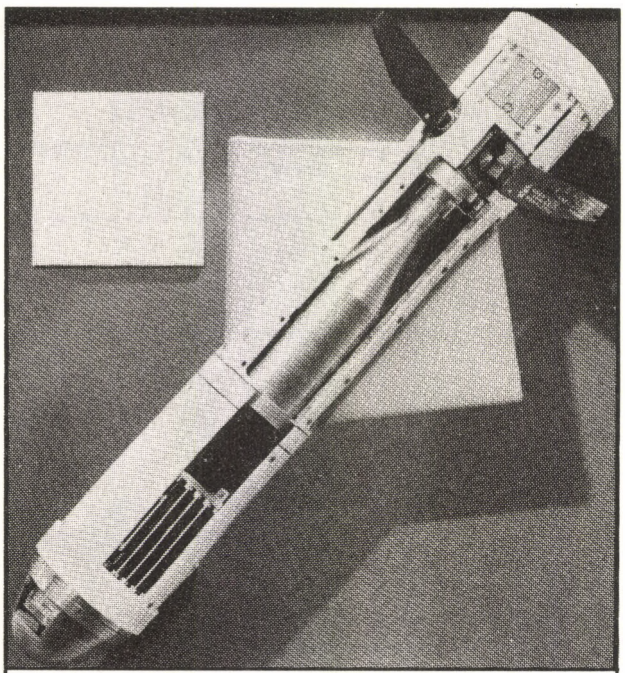
6. ábra: Az MLRS-*sorozatvető egyik rakétájának robbanófeje az* Assault Breaker *típus*

A nyugatnémet FH-70 gépvontatású 155 mm-es tarackok korszerűsítése

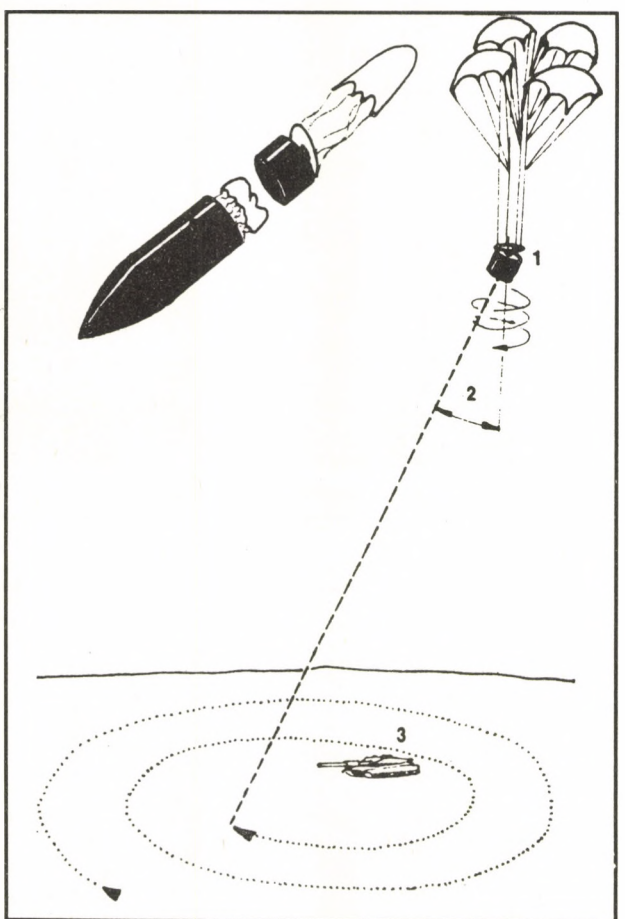
A nyugatnémet katonai vezetés a 80-as évek végén úgy döntött, hogy a következő évtizedben korszerűsíteni kell az *FH-70* típusú tarackokat (Haditechnikai Szemle 1975/4. sz.). A 70-es években nyugatnémet–brit–olasz kooperációban gyártott tarackok lövegcsövei egyrészt már cserére szorulnak, másrészt az új harceljárások miatt tervezik a lőtávolság növelését is. A korszerűsítés alapjául a NATO négy tagállamának 1986-ban megkötött egyezménye szolgál, amely egységesítette a 155 és 203 mm-es lövegek és lőszereik fő jellemzőit. Ennek keretében a *Panzerhaubitz-2000* típusú löveghez fejlesztés alatt álló lövegcső mintájára terveznek egy rövidebb, 46 kaliberhosszúságú csövet. A cső hossza kivételével minden más paramétere gyakorlatilag megegyezik az 52 kaliberhosszú csővel.

Az átalakított, korszerűsített lövegcsövű tarackok típusjelzése *FH-70R* lesz (*R*=*R*ange Extended=megnövelt lőtávolságú). Az új lövegcső hossza 7175 mm, tömege 1658 kg, a töltőűr térfogata pedig 22,54 dm^3, míg a max. hátrasiklás hossza 1400 mm lesz. A korszerűsítés következtében a tarack lőtávolsága 24–30 km-ről 40 km-re, a 9-es hajítótöltettel kilőtt gránátok kezdősebessége V_0 910 m/s-ra nő.

A tervek szerint az *FH-70* gépvontatású tarackok korszerű-



7. ábra: A végfázis-irányítású TGSM-*lőszer metszeti képe*



8. ábra: A SADARM *típusú lőszer működési vázlata*

sítését az *M109G* önjáró tarackok átépítése után, 1995-től kezdődően hajtják végre. Mindkét korszerűsített típus az ezredforduló utáni időszakig szolgálatban maradhat.

Az olasz M114 gépvontatású, 155 mm-es tarackok korszerűsítése

Az olasz szárazföldi erő tüzércsapatainál jelentős számban állnak szolgálatban az amerikai gyártmányú, már elavult *M114* típusú, 155 mm-es gépvontatású tarackok. A katonai vezetés 1987-ben megbízást adott az OTO Melara hadiipari üzemnek, hogy a 90-es évek elejére dolgozza ki az *M114* típusú tarackok gazdaságos korszerűsítésének ütemtervét.

A fejlesztők részére azt a követelményt fogalmazták meg, hogy a korszerűsítés során az olasz hadiipar termékeit, illetve kooperációban gyártott fődarabokat, részegységeket és alkatrészeket kell beépíteni a lövegbe. Ennek alapján a fejlesztők úgy határoztak, hogy a korábban sorozatban gyártott, korszerű, jól bevált *FH–70* típusú, gépvontatású, 155 mm-es tarack fődarabjait fogják a korszerűsítés során felhasználni.

Gyakorlatilag az alsó és felső lövegtalp, a futómű és a talpszárak kivételével az *M114* tarack valamennyi fődarabját és részegységét kicserélik az *FH–70* típusára. Ennek megfelelően a lövegcső kaliberhossza 23-ról 39-re nő, a helyretoló szerkezet, az irányzék, a magassági és oldalirányzó gépek a legkorszerűbbek lesznek, a felújítás gazdaságosan megvalósítható.

A korszerűsítés után a tarackok típusjelzése *OM 155/39 TM* lesz. A korszerűsítés következtében a tarackok lőtávolsága 14,60 km-ről 24,0 km-re nő, a legkorszerűbb lőszerek is kilőhetők lesznek, nő a tűzgyorsaság, csökken a kezelőszemélyzet igénybevétele. Az elkészített prototípusok ellenőrző vizsgálataira 1990-ben kerül sor. A gyártás-előkészítést és a nullsorozatot 1991-re, a sorozatgyártás beindítását 1992-re tervezik. Az *OM 155/39 TM* gépvontatású, 155 mm-es tarackok szolgálatba állításának várható megkezdésére 1992 második fél évében kerülhet sor legkorábban.

155 mm-es páncéltörő, végfázis-irányítású tüzérségi gránát

Az amerikai Allied Bendix Aerospace és a nyugatnémet Rheinmetall G.m.b.H. hadiipari vállalatok fejlesztették ki a 155 mm-es tüzérségi lövegekből kilőhető, kumulatív töltetű páncéltörő, végfázis-irányítású gránátot. A kooperáció során a nyugatnémetek a gránáttestet (ballisztikai kúpot és kumulatív robbanótöltetet), míg az amerikaiak a milliméteres hullámtartományban működő irányítórendszert és annak tartozékait fejlesztették ki.

A közös fejlesztés nyomán egy olyan „intelligens" lőszer alakult ki, amely a tüzérségi lövegek teljes lőtávolságán egy méteren belüli találati pontossággal tovább bővíti a tábori tüzérség páncélelhárító feladatokra történő bevonásának a lehetőségét, és a lézerirányítású *Copperhead* gránátok mellett lehetővé teszi a távoli páncélozott pontcélokra való tüzelést.

A gránát ballisztikai kúpjában helyezték el a végfázis-irányítású robbanótestet, a gránát lefékezését, a ballisztikai kúp leválasztását biztosító ejtőernyőt és az e folyamatokat biztosító időzítőszerkezetet. A robbanótöltet a röppálya legmagasabb pontjának elhagyása után válik el a ballisztikai kúptól.

A gránát robbanóteste lényegében egy kisméretű, a milliméteres rádióhullám-tartományban működő lokátoradóból és vevőből (keresőfej), elektronikus vezérlőrendszerből, robotpilótából, mozgatható kormánysíkokból (stabilizátorok), tápegységből, a kumulatív töltetből és a gyújtószerkezetből áll.

A gránát legfontosabb része a milliméteres rádióhullám-tartományban működő irányító rendszer, amely a célterületet lokátorként tapogatja le és a célfelderítésre, illetve az irányításra a visszaverődött hullámokat használja fel.

Az irányító rendszerek frekvenciáját a célterület meteorológiai – ezen belül a levegő páratartalmának – viszonyai alapján állítják be. A páratartalom figyelmen kívül hagyása nagy

mértékben rontja a páncélozott pontcélok megsemmisítésének lehetőségét.

A végfázis-irányítású tüzérségi gránátok milliméteres rádióhullám-tartományban működő felderítő-rávezető rendszerét – megfelelő zavaróberendezésekkel – jó hatásfokkal lehet zavarni, amely tény jelentősen csökkenti a találati valószínűséget.

Az ellenséges célok ellen bevethető, kazettás (elemi robbanótesteket tartalmazó) tüzérségi lőszerek

Ebbe a tüzérségi lőszerkategóriába az *ICM* (= *I*mpr*e*ved *C*onventional *M*unitions = korszerűsített hagyományos lőszerek) tartoznak. Az amerikaiak a 70-es évtizedben fejlesztették ki ezeket a tüzérségi gránátokat. Az utóbbi időben szinte valamennyi országban foglalkoznak ilyen gránátok fejlesztésével, vagy licencia alapján történő gyártással.

Az *ICM*-típusú lőszerek egyaránt készülnek a 155 és 203,2 mm-es lövegekhez, valamint a sorozatvetők rakétáihoz is. Lényegük, hogy a gránáttesten különböző számú kis méretű aknát helyeznek el. A kilőtt gránátból a célterület felett az aknák előre meghatározott szóráskép alapján kiszóródnak és típusuktól függően megsemmisítik a területen elhelyezkedő ellenséges élőerőt és haditechnikai eszközöket. Páncéltörő aknával szerelt változataik igen hatásosak harckocsik vagy páncélozott szállító harcjárművek ellen. A különféle aknatípusok érintésre, nyomásra vagy távirányításra robbannak.

Az *ICM*-típusú tüzérségi lőszerek jelentősebb változatai:

– *RAAMS* (=*R*emote *A*nti-*A*rmor *M*ine *S*ystem) távirányítású harckocsi elleni aknarendszer.

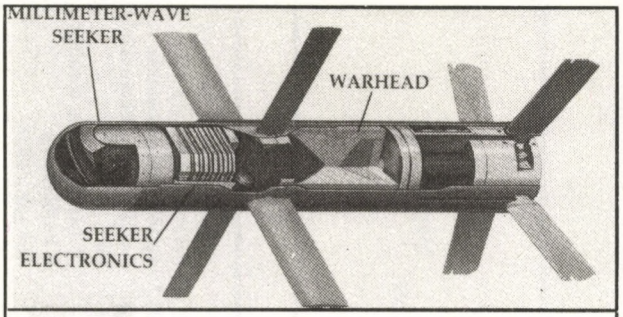
– *APAM* (=*A*nti-*P*ersonnel and *A*nti-*M*aterial) gyalogsági és haditechnikai eszközök elleni (aknák).

– *ADAM* (=*A*rea *D*enial *A*rtillery *M*unition) terület lefogó (gyalogság elleni) tüzérségi lőszer.

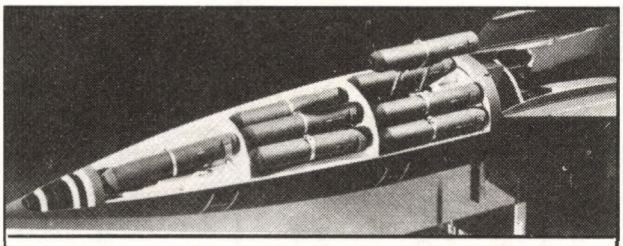
– *AT* (=*Anti-T*ank) harckocsi elleni (aknák)

A harckocsik elleni aknákból általában 3–9 db-ot, míg a gyalogság elleni aknákból 36–88 db-ot tartalmaznak a különféle űrméretű tüzérségi gránátok, amelyek legfontosabb jellemzője, hogy nagy távolságból is lehetővé teszik az aknatelepítést.

Az előzőekben leírtak szerint a tüzérségi harceszközök,



9. ábra: Az MLRS-*sorozatvetőhöz kialakított* TGW-*típusú fejrész*



10. ábra: A SADARM *rendszerű töltet elrendezése és alkalmazása*

főként a lőszerek fejlesztésének legfontosabb ismérveit a lőtávolság, a tűzzel való manőverezőképesség, a találati pontosság és a célban kifejtett romboló-megsemmisítő képesség növelése jelenti, továbbá az a tény, hogy a kazettás és a végfázis-irányítású tüzérségi lőszerekkel jelentősen nő a tüzérség páncéltörő képessége, illetve a páncélozott pontcélok megsemmisítésének lehetősége a teljes lőtávolság-tartományban.

Hamar Sándor őrnagy

Az amerikai haditengerészet repülőgép-hordozó flottájának kialakulása V. rész

A kísérő repülőgép-hordozók III.

A Haditechnika 1989/2., 3., 4. és 1990/1. számában a témára vonatkozó általános összefüggéseket közöltük. Most a kísérő repülőgép-hordozók nagy száma miatt a részletes táblázat harmadik részét ismertetjük.

Jelmagyarázat a táblázatokhoz: 2. A csupa nagy betűvel írott hajónév az, amelyet a hajó szolgálatban hosszabb ideig, vagy véglegesen, törléséig viselt. Kis betűvel az ideiglenes név szerepel. 4. Ahol most az átminősítés betűjelzése alatt nincs dátum feltüntetve, ott az átminősítés időpontja megegyezik a jelzésrendszer értelmezésénél feltüntetett időpontokkal.

A reaktivált kísérő repülőgép-hordozókat általában már nem biztosították, ezért a hajónév előtti prefixum USN.

Vértes Endre

Az amerikai haditengerészet kísérő repülőgép-hordozói

Jelzés-rendszer	A hajó: Eredeti jelzése Neve Megrendelés éve	A hajóépítő Átépítő gyár	Építés előtti átminősítés É = Építés kezdete Építés közbeni átminősítése N = US NAVY átvette	Vízre bocsátás utáni átminősítés	K = Készre szerelés R = Royal Navy átvette Szolgálatba állítás Szolgálatba állás utáni átminősítések	Szolgálatból kivonva V = USA-nak történő visszaadás Tartalékállományban átminősítések	R = Reaktiválás Reaktiválás utáni átminősítések	Második szolgálatból való kivonás T = Hajólistából való törlés	Megjegyzés
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
ACV–107	ACV–107 USS Saint Andrews Bay 1943	Todd, Tacoma Pacific	CVE–107 É 1943. 11. 29. USS GILBERT ISLANDS 1944. 04. 26.	1944. 07. 20.	1945. 02. 05.	1946. 05. 21. AKV–39 AGMR–1 1963. 06. 01. USS ANNA-POLIS 1963. 06. 22.	R 1951. 09. 07. R 1964. 03. 07.	1955. 01. 15. 1969. 12. 20. T 1961. 06. 01.* T 1976. 10. 15.**	* Először törölték a hajólistából, majd újra felvették és átalakították AGMR–1-re, átkeresztelték. ** Másodszor is törölték a hajólistából. Lekonzerválva
ACV–108	ACV–108 USS Vermillion Bay 1943	Todd, Tacoma Pacific	CVE–108 USS KULA GULF 1943. 11. 06. É 1943. 12. 16.	1944. 08. 15.	1945. 05. 12.	1946. 07. 03. AKV–8	R 1951. 02. 15. T–AKV–8 R 1965. 06. 30.	1955. 12. 15. 1969. 10. 06. T 1970. 09. 15.	Kétszer reaktiválták, összesen háromszor helyezték szolgálaton kívülre. 1971-től ócskavas
ACV–109	ACV–109 USS Willapa Bay 1943	Todd, Tacoma Pacific	CVE–109 É 1944. 01. 10. USS CAPE GLOUCESTER 1944. 04. 26.	1944. 09. 12.	1945. 03. 05.	1946. 11. 05. AKV–9		T 1960. 06. 01.* T 1971. 04. 01.	* Először törölték, majd 1960. 07. 01-jén ismét felvették a hajólistára
ACV–110	AKV–110 USS Winjah Bay 1943	Todd, Tacoma Pacific; Commercial Iron Works	CVE–110 USS SALERNO BAY 1943. 11. 06. É 1944. 02. 07.	1944. 09. 26.	1945. 05. 19.	1947. 10. 04. AKV–10	R 1951. 06. 20.	1954. 02. 16. T 1961. 06. 21.	1962-től ócskavas
ACV–111	ACV–111 USS Totem Bay 1943	Todd, Tacoma Pacific	CVE–111 É 1944. 03. 07. USS VELLA GULF 1944. 04. 26.	1944. 10. 19.	1945. 04. 09.	1946. 08. 09. CVHE–111 AKV–11		T 1960. 06. 01.* T 1970. 12. 01.	* Először törölték, majd 1960. 11. 01-jén ismét felvették a hajólistára. 1971-től ócskavas

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
ACV–112	ACV–112 USS Frosty Bay 1943	Todd, Tacoma Pacific	CVE–112 É 1944. 04. 01. USS SIBONEY 1944. 04. 26.	1944. 11. 09.	1945. 05. 15.	1947. 11.* AKV–12	1948. 03.* R 1950. 11. 22.	1949. 12. 06. 1956. 07. 31. T 1970. 06. 01.	* Tartósan kikötőben horgonyzott. 1971-től ócskavas
ACV–113	ACV–113 USS Hobart Bay 1943	Todd, Tacoma Pacific	CVE–113 É 1944. 05. 12. USS PUGET SOUND 1944. 06. 05.	1944. 11. 30.	1945. 06. 18.	1946. 10. 18. CVHE–113 AKV–13		T 1960. 06. 01.	1962-től ócskavas
ACV–114	ACV–114 USS Mosser Bay 1943	Todd, Tacoma Pacific; Willamette Iron Works	CVE–114 USS RENDOVA 1943. 11. 06. É 1944. 06. 15.	1944. 12. 28.	1945. 10. 22.	1950. 01. 27. AKV–14	R 1951. 01. 03.	1955. 06. 30. T 1971. 04. 01.	1971-től ócskavas
ACV–115	ACV–115 USS Portage Bay 1943	Todd, Tacoma Pacific	CVE–115 USS BAIROKO 1944. 06. 05. É 1944. 07. 25.	1945. 01. 25.	1945. 07. 16.	1950. 04. 14. AKV–15	R 1950. 09. 12.	1955. 02. 18. T 1960. 04. 01.	1961-től ócskavas
ACV–116	ACV–116 USS San Alberto Bay 1943	Todd, Tacoma Pacific; Commercial Iron Works	CVE–116 É 1944. 08. 18. USS BADOENG STRAIT 1944. 11. 06.	1945. 02. 15.	1945. 11. 14.	1946. 04. 20. AKV–16	R 1947. 01. 06.	1957. 05. 17. T 1970. 12. 01.	1972-től ócskavas
ACV–117	ACV–117 USS Saltery Bay 1943	Todd, Tacoma Pacific	CVE–117 USS SAIDOR 1944. 06. 05. É 1944. 09. 29.	1945. 03. 19.	1945. 09. 04.	1947. 09. 12. CVHE–117 AKV–17		T 1970. 12. 01.	1971-től ócskavas
ACV–118	ACV–118 USS Sandy Bay 1943	Todd, Tacoma Pacific; Willamette Iron Works	CVE–118 USS SICILY 1944. 06. 05. É 1944. 10. 23.	1945. 04. 14.	1946. 02. 27.	1954. 07. 05. AKV–18		T 1960. 07. 01.	1961-től ócskavas
ACV–119	ACV–119 USS Trocadero Bay 1943	Todd, Tacoma Pacific	CVE–119 USS POINT CRUZ 1944. 06. 05. É 1944. 12. 04.	1945. 05. 18.	1945. 10. 16.	1947. 06. 30. AKV–19	R 1951. 07. 26. R 1965. 08. 23.	1956. 08. 31. 1969. 10. 16. T 1970. 09. 15.	Kétszer reaktiválták, összesen háromszor helyezték szolgálaton kívülre. 1971-től ócskavas

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
CVE–120	CVE–120 USS MINDORO 1944	Todd, Tacoma Pacific	É 1945. 01. 02.	1945. 06. 27.	1945. 12. 04.	1955. 08. 04. AKV–20		T 1959. 12. 01.	1960-tól ócskavas
CVE–121	CVE–121 USS RABAUL 1944	Todd, Tacoma Pacific; Commercial Iron Works	É 1945. 01. 29.	1945. 07. 14.	1946. 08. 30.*	1946. 08. 30. CVHE–121 AKV–21		T 1971. 09. 01.	* Az US NAVY átvette, és azonnal tartalékállományba helyezte. 1972-től ócskavas
CVE–122	CVE–122 USS PALAU 1944	Todd, Tacoma Pacific	É 1945. 02. 19.	1945. 08. 06.	1946. 01. 15.	1954. 06. 15. AKV–22		T 1960. 04. 01.	1960-tól ócskavas
CVE–123	CVE–123 USS TINIAN 1944	Todd, Tacoma Pacific	É 1945. 03. 20.	1945. 09. 05.	1946. 07. 30.*	1946. 07. 30. CVHE–123 AKV–23		T 1970. 06. 01.	* Az US NAVY átvette, és azonnal tartalékállományba helyezte. 1971-től ócskavas
CVE–124	CVE–124 USS BASTOGNE 1944	Todd, Tacoma Pacific	É 1945. 04. 02.						Építése 1945. 08. 12-én megszakítva. Elkészült részek lebontva
CVE–125	CVE–125 USS ENIWETOK 1944	Todd, Tacoma Pacific	É 1945. 04. 20.						Mint CVE–124
CVE–126	CVE–126 USS LINGAYEN 1944	Todd, Tacoma Pacific	É 1945. 05. 01.						Mint CVE–124
CVE–127	CVE–127 USS OKINAWA 1944	Todd, Tacoma Pacific	É 1945. 05. 22.						Mint CVE–124
CVE–128–CVE–139	CVE–128–CVE–139 1944								Az 1944-ben megrendelt 12 db-os széria építése még a megkezdés előtt, 1945-ben törölve

(vége)

A TBILISZI szovjet repülőgép-hordozó

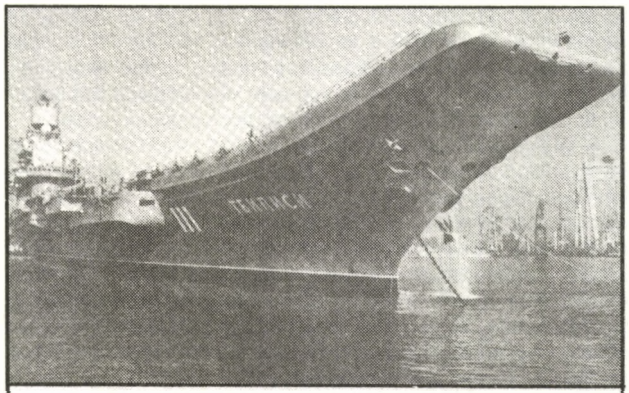
A szovjet flotta egészen a 80-as évek végéig nem rendelkezett az amerikai repülőgép-hordozókhoz hasonló harcértékű haditengerészeti egységgel. A szovjet flotta legnagyobb hajója egészen a közelmúltig a KIJEV osztály legutóbbi tagja, a BAKU volt. Ennek a fedélzetéről azonban csak helikopterek és helyből felszállni képes *Jak–38*-asok voltak üzemeltethetők. A szovjet haditengerészet a 80-as évek eleje óta foglalkozott a tervvel, hogy egy olyan hordozót fejlesztenek ki, melyek fedélzetéről nagy teljesítményű, szuperszonikus sebességű vadász és vadászbombázó repülőgépeket vethetnek be.

Az új hajóosztály első tagja a TBILISZI, melyet kb. két évvel követett a RIGA és megkezdték a gyártását a harmadik – feltehetően ULJANOVSZK névre keresztelendő – hordozónak. A 65 000 t-s TBILISZI fedélzeti elrendezése hasonló a BAKU-hoz, bár a hajó annál hosszabb. A felépítmény kívülről azonosítható elektronikai berendezései: a hengeres burkolatban elhelyezett, és a fázisrácsvezérelt antennájú távolfelderítő lokátorok; a műholdas vételt szolgáló antennák, valamint a három légvédelmi tűzvezető lokátorantenna ugyancsak hasonlítanak a BAKU hasonló berendezéseihez. Ezek mellett természetesen számos új elektronikai, elsősorban rádióelektronikai harcberendezés figyelhető meg az új hordozón.

A hajó hajtásáról és energiaellátásáról kb. 150 MW hőteljesítményű, nukleáris reaktor gondoskodik, de kazánokkal is el van látva. Ezek túlhevített gőzt termelnek és a 4 hajócsavar meghajtását 147 060 kW teljesítményű gőzturbinák végzik. A hajó legnagyobb hosszúsága 300 m, legnagyobb szélessége 70 m. Ezek a méretek már megközelítik az amerikai KITTY HAWK osztályét (318 m × 76,8 m). A TASZSZ jelentése szerint ebbe az osztályba tartozó harmadik repülőgép-hordozó az ULJANOVSZK már 75 000 t vízkiszorítású és 330 m körüli hosszúságával a világ egyik legnagyobb hordozója lehet a 90-es évek végén.

A TBILISZI fő fegyverzetét a *SA–N–9* kis hatótávolságú és kis magasságú légvédelmi rakéta, illetve kis kaliberű gépágyúk képezik. Nem hordozza azonban a BAKU-n és társain megtalálható *SS–N–12* felszín-felszín osztályú ballisztikus rakétákat.

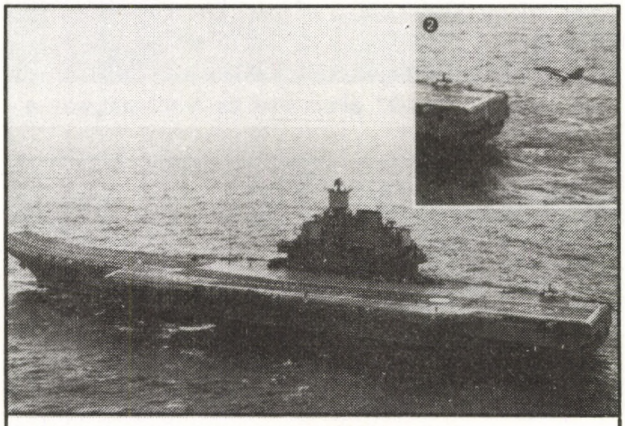
A TBILISZI repülő fedélzetének fő jellegzetessége az elöl 10–12°-kal emelkedő, síugró sáncra emlékeztető kifutópálya. A fedélzeten két felszállómezőt jelöltek ki, melyek közül a bal oldali hosszabb és gázterelő palánkokkal van ellátva. Ezen a kb. 200 m hosszú mezőn szállhatnak fel a *MiG–29* és *Szu–27*



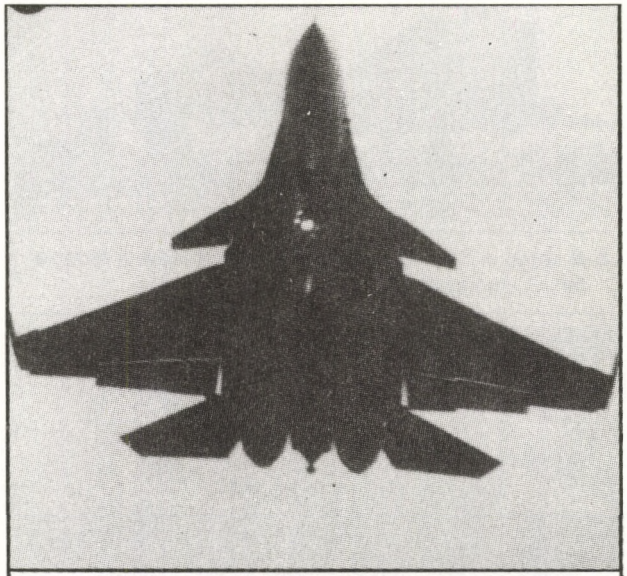
1. ábra: A TBILISZI *hordozó a hajógyárban*



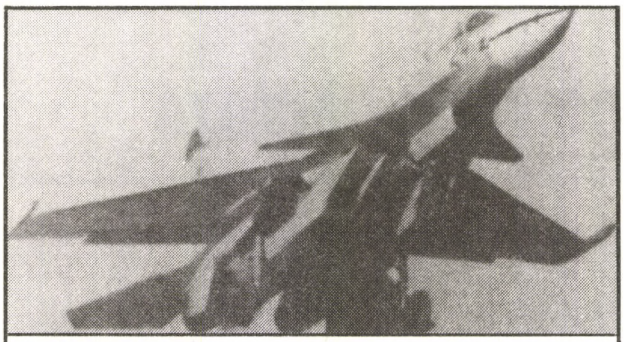
2. ábra: A TBILISZI *a Fekete-tengeren horgonyoz*



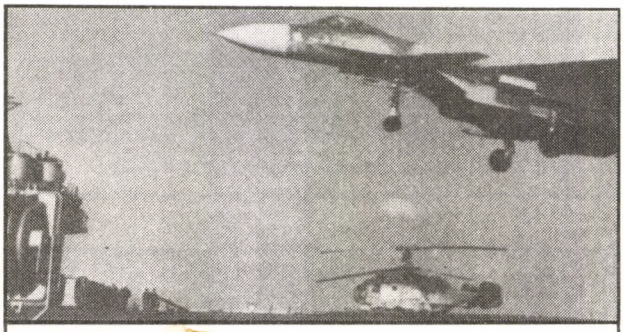
3. ábra: Leszállási kísérlet a MiG–29 *géppel*



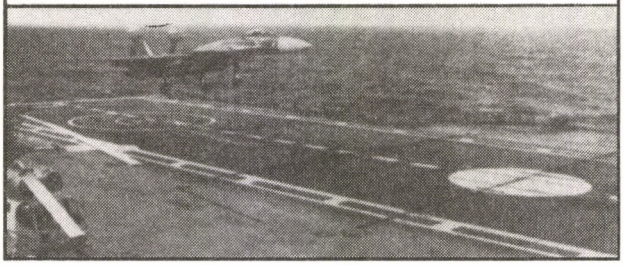
4. ábra: A leszálláshoz közeledő Szu–27 *alulról nézve*

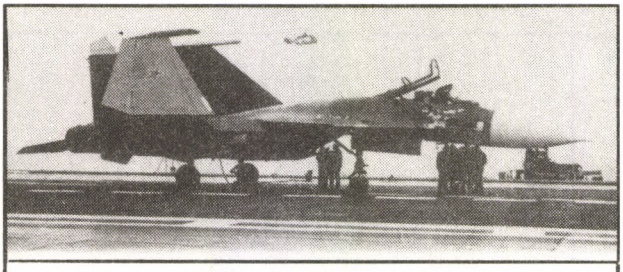


5. ábra: A kísérleti Szu–27 gép egyik példánya

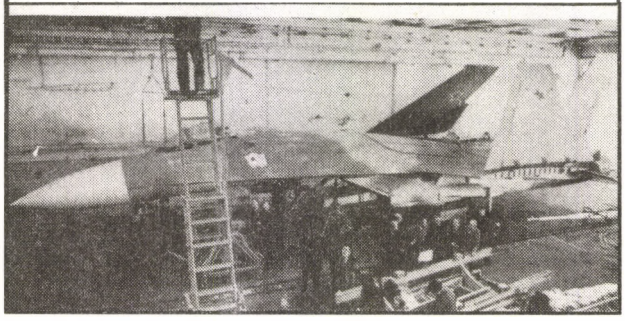


6–7. ábra: A Szu–27 átrepülése és fedélzetfogása a hordozón





8–9. ábra: A Szu–27 felhajtott szárnyvégekkel a fedélzeten, ill. a hangárban



repülőgépek haditengerészeti változatai, míg a jobb oldali rövidebb mezőt a *Jak–38*, illetve annak korszerűbb változata, a *Jak–41* használná. A kifutópályán keresztben négy megfogó kötelet is elhelyeztek, melyek a leszálló gépek fékezőhorgába beakadva segítenek rövid távon megállítani az érkező repülőgépeket.

A TBILISZI fedélzetén feltehetően vegyes repülőezredet fognak alkalmazni, így lehetővé válik a több gép egyidejű indítása és fogadása is, ami felgyorsítja és rugalmassá teszi a légi tevékenységet. A torony mentén kialakított repülőgép-állóhelyek szükség esetén ugyancsak alkalmasak leszálló gépek fogadására.

A hordozó felszállási és fogadási lehetőségeinek kipróbálásához a *Szu–27* repülőgép haditengerészeti változatát használták. Az új haditengerészeti repülőgép felhajtható szárnyakkal, megfogó (fékező) horoggal és egy kétkerekű, megerősített orrfutóművel van ellátva. A legfeltűnőbb újszerűség a gépen a két nagyméretű előszárny, melyek normál repülés közben a főszárnyakkal egy síkban vannak rögzítve, de kis sebességeknél önállóan, kormányként téríthetők ki. A gép hossztengely körüli irányítását változatlanul a szárny kormánylapok és a hátsó vízszintes vezérsíkok ellentétes mozgatásával oldották meg. A Le-Bourget-ben tavaly bemutatott *Szu–27*-esnek még nem volt mellső kacsakormánya és kormányfelületei sem voltak osztottak, fordulásnál csak a hátsó vezérsíkokat használta.

A TBILISZI fedélzetén várhatóan alkalmazandó másik nagy teljesítményű repülőeszköz feltehetően a *MiG–29* lesz. A gép haditengerészeti változatával a Fekete-tenger mellett lévő Szakiban már a 80-as évek eleje óta végeznek kísérleteket. Kipróbálták a gép katapultos indítását és fékezőhoroggal való leszállítását. A haditengerészeti *MiG–29* változat orrfutóművét szintén megerősítették és két kerékkel látták el. A hajtómű hosszát csökkentették, hogy a gép nagyobb állásszöggel is biztonságosan leszállhasson. Leszerelték a beömlőnyílásokat az idegen tárgy beszívásától védő zsalukat és a főszárny előtt a törzs két oldalán kacsa-kormányfelületeket helyeztek el a kis sebességű tevékenység megkönnyítésére. A légi utántöltés megoldására a bal oldali szárnytőbe utántöltő csonkot építettek be.

A szovjet haditengerészeti flotta legújabb eleme, az *An–74*-ből kialakított légi távolfelderítő és vadászirányító rendszer ugyancsak megtalálható a TBILISZI eszköztárában. A gép rendeltetését és kialakítását tekintve hasonló az amerikai repülőgép-hordozó hajókon alkalmazott *E–2C Hawkeye*-hez, azonban annak még légcsavaros hajtóműve van, ami mind a legnagyobb sebességet, mind a szolgálati magasságot korlátozza.

Az *An–74*-nek nincs szüksége katapultra és megfogóhorogra, mivel a gép a szárny fölött elhelyezett hajtóműveivel rendkívül kis sebességgel tud levegőbe emelkedni, illetve leszállni. (Hasonló eszközzel a *QSRA* kísérleti géppel a NASA is kísérleteket végez a KITTY HAWK amerikai hordozó fedélzetén.) A gép nagy teljesítményű lokátorának antennáját a törzs fölött elhelyezkedő, forgó, diszkosz alakú házban helyezték el. A lokátor egyidejűleg alkalmas légi célok és vízfelszíni objektumok felderítésére és követésére. Az *An–74* további nagy előnye a korábbi légcsavaros repülőgépekkel szemben, hogy sugárhajtóműveivel lényegesen magasabbra tud emelkedni, emiatt az általa felderíthető légtér is jóval nagyobb.

A haditengerészeti repülőgépek ezen új, nagy teljesítményű kategóriájának megjelenése a hajó fedélzetén felvet nemzetközi hajózásjogi problémákat is. Annak ellenére, hogy a hajót a szovjet sajtó következetesen „repülőfedélzettel ellátott cirkálónak" nevezi, az rendelkezik a hordozó valamennyi jellegzetességével, ezért vonatkozik rá az 1936-os Montreaux-i Konvenció döntése, amely megtiltja ilyen jellegű hajók átkelését a Boszporuszon. Ugyanakkor nyugati szakértők is egyetértenek abban, hogy az ilyen jellegű hajónak a Fekete-tengeren eléggé csekély hadászati jelentősége van.

Nagy Péter alezredes

Repülés földközelben

A kis magasságú repülés szükségessége

A repülőgépek földi célok elleni alkalmazásával párhuzamosan egyre újabb és hatékonyabb légvédelmi fegyvereket állítottak elő. Ezek hatásos lőtávolságának növekedésével a repülőgépek egyre nagyobb magasságokba kényszerültek. A csöves légvédelmi eszközök a második világháború idején, és még azt követően is képtelenek voltak a nagy magasságban repülő célok megsemmisítésére. A légvédelmi rakéták megjelenésével és teljesítményük növekedésével a biztonságosnak mondott vagy hitt magasság értéke felett lelőtt *U–2* típusú kémrepülőgép repülésének megszervezői is hittek abban, hogy a Szovjetunió nem rendelkezik olyan rakétákkal, melyek a 20 000 m felett repülő célok leküzdésére alkalmasak. A légvédelem azóta jelentős mértékben fejlődött, így lényegében nincs olyan repülési magasság, ahol a légi cél ne lenne megsemmisíthető. Sőt, elmondhatjuk azt is, hogy minél nagyobb magasságban próbál egy ellenséges repülőgép áttörni egy jól megszervezett légvédelmi rendszert, annál nagyobb a valószínűsége *(P_m)* annak, hogy megsemmisítik. Ebben az esetben ugyanis – a korszerű lokátorok nagy felderítési távolsága és a korszerű automatizált célelosztó, adatközlő és rávezető rendszerek alkalmazása miatt – elegendő idő áll rendelkezésre a megsemmisítés módjának, eszközének, helyének stb. optimális kiválasztására.

A kis magasságok tartományában viszont a légvédelem hatékonyságát jelentősen rontja a sokszor nem elegendő idő. A *H* (km) magasságban repülő légi cél D_{max} (km) maximális felderítési távolsága – az egyszerűség kedvéért *0* méter magasságban elhelyezett felderítő rádiólokátor esetén – a következő képlettel határozható meg:

$$D_{max} \approx 130 \sqrt{H}$$

A cél v_c sebességét ismerve kiszámíthatjuk, mennyi t_m idő áll rendelkezésre a cél felderítésétől a megsemmisítésig:

$$t_m = \frac{D_{max}}{v_c}$$

A cél felderítésének D_{max} ferdetávolsága és annak vízszintes vetülete közötti különbség a kis célmagasság miatt az adott esetben elhanyagolható. A t_m megsemmisítési időnél is csak a felderítéstől az észlelő rádiólokátor felett történő átrepülésig eltelt időt vettük figyelembe.

Ha a cél 100 m magasan 900 km/h sebességgel repül, akkor mintegy 2,5 perc múlva elrepül az őt észlelő lokátor felett. Ennyi idő alatt kell a megfelelő eszközt kiválasztani a megsemmisítésére – a repülőgépek közül csak a közeli légtérben tartózkodó, megfelelő fedélzeti rádiólokátorral és fegyverzettel ellátott vehető számításba –, a cél koordinátáit továbbítani, a kijelölt eszközt felkészíteni stb. A szakirodalom adatai alapján a 100–150 méter magasan repülő cél megsemmisítésének valószínűsége:

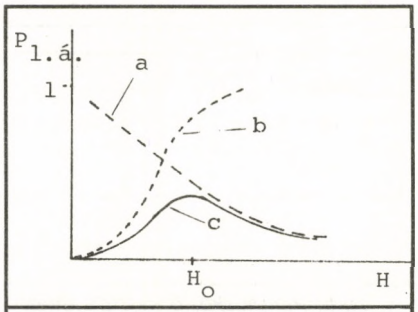
$$P_m = 0{,}1–0{,}3$$

A repülési magasság csökkentésével tehát a légvédelem hatékonysága jelentősen romlik, vagyis növekszik annak a valószínűsége *($1–P_m$)*, hogy a légi célt a légvédelem nem semmisíti meg. Az *$1–P_m$* valószínűség változásának jellegét az *1. ábra a)* görbéje szemlélteti. A repülési magasság csökkenésével azonban növekszik a földdel, fákkal, építményekkel stb. való ütközésnek a $P_ü$ valószínűsége. Ennek értéke leginkább a repülési magasságtól függ, de befolyásolja a domborzat, a repülőgép-vezető felkészültsége, a legkülönbözőbb zavaró tényezők stb. Az *1. ábra b)* jelű görbéje az ütközés elkerülésének a valószínűségét *($1–P_ü$)* mutatja, a repülési magasság függvényében.

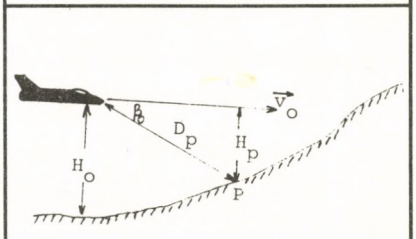
A légvédelem sikeres áttörésének $P_{1.\,á.}$ valószínűsége – a két, egymástól független esemény egyidejű bekövetkezésének valószínűségét meghatározó összefüggés szerint:

$$P_{1.\,á.} = (1–P_m)\,(1–P_ü).$$

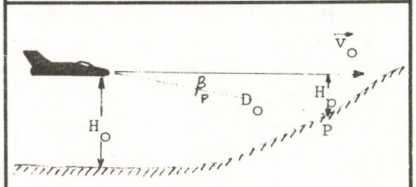
A $P_{1.\,á.}$ valószínűség – *1. ábra c)* jelű görbe – egy bizonyos optimális H_o magasságon maximummal rendelkezik. Ez a magasság korszerű légvédelmi rendszer és korszerű repülőgép esetén 30–60 m között található. Ilyen magasságban a repülőgép-vezető nem képes arra, hogy műszeres segítség vagy automatikus irányító rendszer bevonása nélkül, akár sík terep felett is, hosszabb ideig repüljön. A repülőgép automatikus irányítása azonban ezeken a magasságokon is lehetővé teheti a biztonságos repülést, a földfelszínnel vagy a tereptárgyakkal történő ütközés elkerülését. Ezzel párhuzamosan viszont megnövekednek a repülőgép navigációs rendszerével szemben támasztott elvárások, mind a pontosságot, mind pedig a gyorsaságot illetően.



1. ábra: Annak valószínűsége, hogy a repülőgép: a *– nem semmisül meg a légvédelem tüzétől,* b *– nem ütközik a földfelszínnek,* c *– sikeresen átrepüli a légvédelem zónáját*



2. ábra: Távolságmérő típusú rendszerekben a $ß_o$ *szög állandó és a* D_p *távolságot mérik*



3. ábra: Szögmérő típusú rendszerekben az állandó D_o *távolsághoz tartozó* $ß_p$ *szöget mérik*

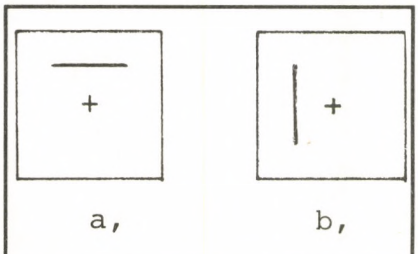
A földközeli repülés elméleti kérdései

A terepkövetés – attól függően, hogy az ütközés elkerülésére szolgáló manővert függőleges vagy vízszintes síkban hajtják végre – megvalósítható átrepüléssel vagy kikerüléssel.

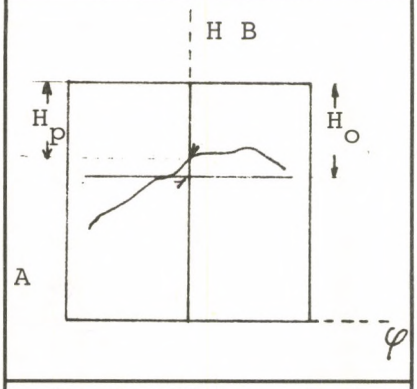
Az akadály átrepülésekor a repülési irány nem változik, a repülőgép a domborzat változásának megfelelően növeli vagy csökkenti a tengerszinthez viszonyított repülési magasságát. Ez a terepkövetési

módszer előnyösen alkalmazható dombos vidéken, ahol a földfelszín magassága nem változik hirtelen jelentős mértékben.

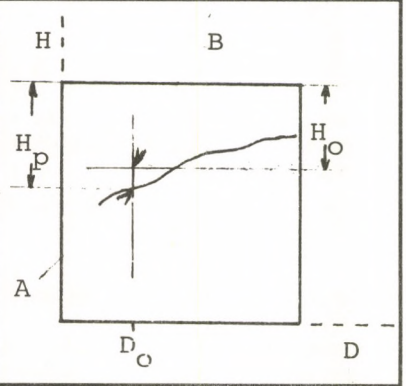
Az akadály kikerülésekor a repülési irány a kikerülés idejére módosul, a repülési magasság általában nem változik. Ezt a módszert általában a sík vidéken található egyedi akadályok (magas épület, fa) vagy hegyes terepen hegycsúcsok kikerülésénél, illetve tengerek felett, szigetek kikerülésénél alkalmazzák. A függőleges manőverezést főképpen a vadászbombázó repülőgépeknél alkalmazzák, mivel azok a túlterhelés pozitív és negatív irányú változásait jól elviselik. A vízszintes manőverezés a nagyobb repülőgépeknél – bombázó, szállító – használatos, vagy akkor, ha kikerülő manőver, azaz időveszteség árán is, de késleltetni akarjuk a támadó repülőgépnek az ellenséges rádiólokátorok által történő felderítését. Ettől a felosztástól lehet eltérés is. Alkalmazható a két módszer egyszerre is, a két lehetséges manőver közül mindig a végrehajtandó feladat szempontjából az optimálisat választva.



4. ábra: Parancsközlő kijelzők lehetséges változata automatikus vezérléssel ellátott repülőgépen (a + *jelet kell rávinni az eltérést jelző vonalra)* a *emelkedni kell;* b *balra kell fordulni*



5. ábra: A repülőgépnek a D_o *távolságban levő* A *előretartási ponthoz viszonyított magassága* H_p *nagyobb az optimális* H_o *magasságnál, ezért süllyedni kell*



6. ábra: A repülőgépnek a D_o *távolságban levő* A *előretartási ponthoz viszonyított* H_p *magassága kisebb a kívánt* H_o *magasságnál, a repülési iránytól balra szintén hasonló a helyzet, így enyhe bal fordulót kell végrehajtani*

A terepkövetés sikeres végrehajtásához mindenkor szükséges az, hogy a repülőgép-vezető – vagy a repülőgépet vezérlő automatika – megfelelő információkkal rendelkezzen a repülési irányban található domborzatról. Emellett az is szükséges, hogy ismert legyen a repülőgép pillanatnyi magassága. Terepkövetés során a repülőgép irányítását alapvetően két jel befolyásolja: a valós repülési magasság a repülőgép alatt lévő földfelszínhez és egy előretartási ponthoz viszonyítva.

A magasságokat a földközeli repülések során nagy pontossággal kell mérni. A szükséges, legalább 0,5 méteres pontosságot rádió-magasságmérővel vagy lézertávmérővel érik el.

A biztonságos repülés végrehajtásához nem elegendő a tényleges repülési magasság mérése és annak a kívánt – előre beállított – értéken tartása, mivel az embernek és a gépnek is kell bizonyos idő a repülés magasságának vagy irányának a megváltoztatására. Ezért mérni kell a repülés magasságát egy előretartási ponthoz viszonyítva is. Minél nagyobb a repülőgép sebessége, annál távolabbi pontot kell választani erre a célra. Az előretartási ponthoz viszonyított magasság és a tényleges magasság összehasonlításából alakul ki a repülőgép kormányfelületeit vezérlő jel.

A mérési módtól függően távolság- és szögmérő típusú rendszereket különböztetünk meg.

A távolságmérő rendszerekben *(2. ábra)* a repülőgép rádiólokációs vagy lézeres távolságmérő berendezése a haladási irányhoz viszonyítva egy meghatározott β_o szögben sugároz és méri a D_p *távolságot a P* előretartási pontig. Ebből *a* $H_p = D_p \cdot \sin \beta_o$ összefüggéssel kiszámítható a repülőgépnek az előretartási ponthoz viszonyított magassága. A tényleges és a várható magasság összehasonlításával meghatározható a szükséges pályamódosítás iránya és nagysága.

A szögmérő rendszerekben *(3. ábra)* a távolságmérő berendezés függőleges síkban folyamatosan letapogatja a repülési irányban levő domborzatot és méri azt a szöget, melynél a földfelszínről visszavert jel a H_o-tól függő D_o távolságról érkezik. Ezután a $H_p = D_o \cdot \sin \beta_p$ képlet alapján a számítógép meghatározza az előretartási ponthoz viszonyított magasságot, majd kidolgozza a pályamódosításhoz szükséges parancsokat.

A földközeli repülést elősegítő kijelzők

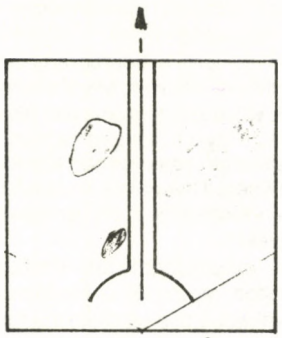
A kijelzők alapvetően két csoportba sorolhatók: parancsközlőkre és tájékoztató jellegű műszerekre.

A parancsközlő kijelzők a repülőgép-vezető számára egyértelmű utasításokat adnak a végrehajtandó manőverrel kapcsolatban. Félautomatikus üzemmódban az utasításokat a repülőgép-vezető, automatikus üzemmódban a repülőgépet irányító automatika hajtja végre, melynek a bemenőjelei megegyeznek a parancsközlő kijelző bemenőjeleivel. E kijelzők viszonylag egyszerűek, csak azt jelzik, hogy a pillanatnyi haladási irányhoz képest a repülőgépet jobbra vagy balra, illetve le- vagy felfelé kell kitéríteni. A kitérítés kívánt nagyságát a kijelző csak megközelítő pontossággal jelzi *(4. ábra)*.

A tájékoztató jellegű kijelzőket három fő csoportra oszthatjuk. Az első csoportba tartozók *(5. ábra)* kijelzik a repülőgép-vezető számára a domborzat változását a pillanatnyi repülési irányban egy meghatározott távolságig, a pillanatnyi repülési magasságot az előretartási ponthoz viszonyítva (H_p), az előzőleg beállított repülési magasságot (H_o), valamint a biztonságos repüléshez szükséges távolságot (D_o), mely a sebesség függvénye. A repülőgép-vezető (automatika) feladata, hogy a D_o távolság függőleges vonalának és a domborzati profil vonalának a metszéspontját – *A* pont – ne engedje be a H_o szélességű „folyosóba", de törekedjen arra, hogy minél közelebb legyen hozzá. Ideális esetben az *A* pont és a *B* pont egybeesik. E kijelzők átrepüléshez adják a szükséges információt.

A második csoportba tartozó tájékoztató kijelzők *(6. ábra)* azt mutatják, hogy a repülőgéptől D_o távolságban, a pillanatnyi repülési irányra merőlegesen, egy adott irányszögtartományban milyen a domborzat profilja, mennyi a pillanatnyi repülési magasság az előretartási ponthoz viszonyítva (H_p), és jelzik a beállított repülési magasságot (H_o). A repülőgép-vezető (automatika) feladata, hogy a pillanatnyi repülési irányt jelképező középső függőleges vonal és a domborzati vonal metszéspontját – *A* pont – ne engedje be a H_o szélességű „folyosóba", hanem – főképpen a vízszintes síkban végrehajtott – irányváltoztatásokkal azt kívül tartsa. A manőver után természetesen újabb iránykorrekcióra van szükség, hogy a repülőgép az eredeti irányban folytathassa útját.

A tájékoztató kijelzők harmadik csoportja lényegében az előző két csoport kijelzőinek az előnyeit ötvözi *(7. ábra)*. Az ilyen kijelzőn látható a biztonsági zóna a repülési folyosóval, valamint a dombor-



7. ábra: A repülési irányban a biztonságos repüléshez szükséges „folyosóban" akadály nincs (a körívek a D_0 távolságig terjedő, a biztonságos manőverezéshez szükséges térséget jelzik)

Rendszeresített eszközök és hordozóik

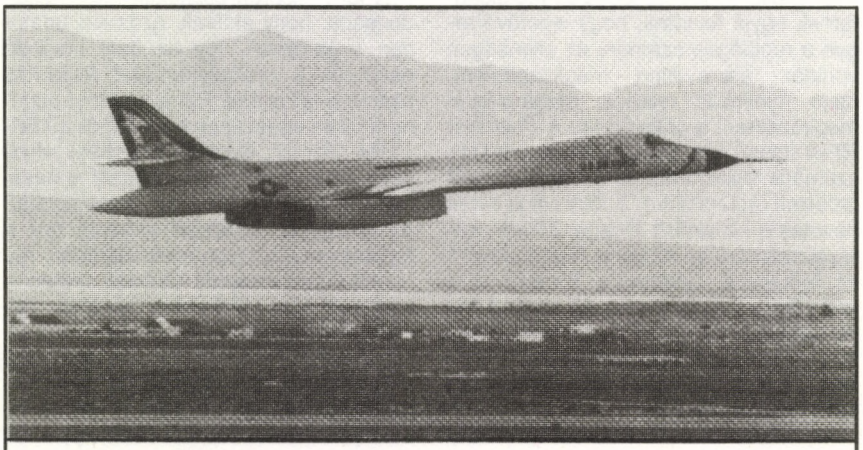
Bár a földközeli repülés elméleti kérdéseit már régen kidolgozták, annak technikai megvalósítása sokáig váratott magára. Elég komoly problémát okoz az antenna vagy a lézertávmérő berendezés megfelelő stabilizálása, illetve a repülőgép hossztengelye apró elmozdulásainak korrigálása, ugyanis a β szög mindössze pár fok, és ebben a szögtartományban annak a kívánttól való egyfokos eltérése is 10–20%-os mérési hibát okozhat. A biztonságos repülés érdekében a mérési eredmények gyors feldolgozása is követelmény. A lézeres távolságmérés – bár nagy pontosságot biztosít – nehézségekbe ütközik bizonyos légköri képződmények (felhőzet, köd, eső, havazás) esetén, így inkább a rádiólokációs mérés terjedt el.

A lokátortechnika fejlődésével, a fázisvezérelt antennarácsok széles körű elterjedésével a terepkövető repülési módhoz szükséges pontos és gyors mérések biztosíthatóak lettek. A fázisvezérelt antennarács, az iránydiagram elektronikus módszerekkel történő kialakítása és mozgatása lehetővé teszik, hogy a hagyományos célfelderítési-célkövetési feladatokkal párhuzamosan a fedélzeti rádiólokátor-állomás feltérképezze a repülőgép előtti földfelszínt, és mérje a kikerüléshez vagy (és) az átrepüléshez szükséges adatokat.

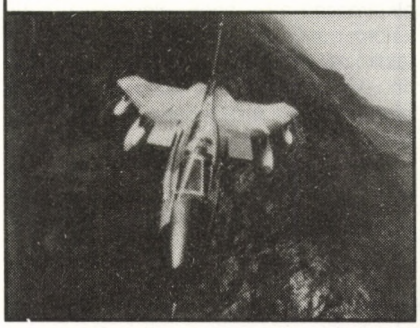
A földközeli magasságokban végrehajtott repülés biztonságát növeli, illetve a biztonságos repülési magasság csökkentését elősegíti a „fly by wire" irányító rendszer alkalmazása is. (Itt az irányváltoztatást meghatározó utasítások vezetéken, elektromos jelek formájában jutnak el a kormányfelületekhez, ahol erősítés



8. ábra: A Tornado *vadászbombázó repülőgép az európai hadszíntér erősen átszeldelt területei felett is biztonságosan repül*



9. ábra: A B–1A *hadászati bombázó repülőgép 60 m-es magasságban közelíti meg az ellenséges vonalakat*





10. ábra: A Tomahawk *haditengerészeti robotrepülőgép*

zatnak a pillanatnyi repülési magasságtól H_0 értékkel alacsonyabb vízszintes sík felett elhelyezkedő része, vagyis az akadály. Itt a repülőgép-vezető nem tudja, hogy az akadály milyen magas, viszont a térben látva el tudja dönteni: jobbra vagy balra célszerű elkezdeni a kitérést, hogy minél hamarabb újra irányba állhasson. Manőverezés közben megengedhető, hogy az „akadályok" bekerüljenek a folyosóba, de a biztonsági zónába semmiképpen sem.

és pl. hidraulikus átalakítás után hatnak azokra.) E rendszer a korábbinál dinamikusabb irányváltoztatást tesz lehetővé.

A célok kis magasságokban történő megközelítése magas követelményeket állít a fedélzeti navigációs berendezések pontosságával és gyorsaságával szemben is. A repülőgép-vezetőnek (automatikus vezérlésnek) pontosan tudnia kell, hogy az adott pillanatban hol tartózkodik a repülőgép, hogy azt pontosan a kívánt célra vezethesse. Ellenkező esetben szükségessé válik a cél keresése, a repülési magasság növelése, ami a feladat sikeres végrehajtásának a valószínűségét csökkenti. A navigációs pontosságot egyre korszerűbb – hagyományos és lézergiroszkópokra épülő – tehetetlenségi navigációs rendszerekkel és nagy pontosságú rádiótechnikai navigációs rendszerekkel érik el.

Az első repülőgép, melyet elláttak terepkövető lokátorral, az amerikai *FB–111* típusú vadászbombázó volt. Az *AN/APQ–146* típusú, többcélú fedélzeti rádiólokátornak egyik feladata, hogy lehetővé tegye a repülőgép számára az ellenséges vonalak észrevétlen megközelítését, majd minimális repülési magasságon megközelíteni a célterületet. A *Phantom RF–4* típusú repülőgép felderítőváltozata számára fejlesztették ki az *AN/APQ–99* fedélzeti rádiólokátort. A földi célok elleni bevetésre kialakított *Mirage–2000N* változat számára az *Antilope V* terepkövető és térképező lokátort, a *Tornado IDV* számára a *Decca 72* típusú lokátort fejlesztették ki. Ez utóbbi pl. lehetővé teszi, hogy a repülőgép automatikus üzemmódban 30 m-es magasságban 1400 km/h sebességgel repüljön.

Az amerikai *B–1B* bombázógép *AN/APQ–164* típusú, többcélú fedélzeti rádiólokátora az *F–16*-os *AN/APG–68* típusú lokátorának továbbfejlesztett változata. A harci repülőgépeken kívül a *C–130 Hercules* szállító repülőgépek közül többet felszereltek *AN/APQ–128(VB)* típusú berendezéssel. A Vietnamban is használt *Chinook* helikopter *MH–47E* jelű változata szintén rendelkezik terepkövető lokátorral. Ezek a repülőeszközök kiválóan alkalmasak arra, hogy az ellenség vonalai mögött éjszaka deszantot dobjanak, illetve tegyenek le, vagy az – egyébként sikertelen – iráni túszmentő akcióhoz hasonló műveletekben vegyenek részt. A *HH–53* helikopter *AN/APQ–158* típusú rádiólokátora is elősegíti az ellenséges területen katapultált repülőgép-vezetők gyors felkutatását és kimentését, napszaktól és időjárási viszonyoktól függetlenül.

A földközeli repülést elősegítő berendezések között sajátos helyet foglal el az amerikai *LANTIRN*-rendszer, melyet az *F–16C* és *F–15E* típusú repülőgépekhez fejlesztettek ki, de – mivel két felfüggeszthető konténerben helyezkedik el – más repülőeszközökön, pl. az *A–10A* közvetlen támogató repülőgépen is használható. A *LANTIRN* betűszó (*L*ow *A*ltitude *N*avigation and *T*argeting *I*nfrared system for *N*ight) jelzi, hogy hordozója képes éjszakai, kis magasságú tájékozódásra és célzásra (célfelderítésre) infravörös eszközökkel.

A fent felsorolt eszközök közös tulajdonsága, hogy aktívak, azaz folyamatosan sugároznak, így az őket hordozó eszközök a rádióelektronikai felderítés számára láthatóak. Ezt a hátrányt majdnem teljes egészében kiküszöböli a *TERCOM* (*T*errain *C*ontour *M*atches) rendszer. Ez a robotrepülőgépeknél is használt rendszer a földfelszín egyes pontjairól részletes, digitalizált térképet őriz a fedélzeti számítógép memóriájában. Így – előre megtervezett útvonal esetén – elegendő csak időnként, a repülőgép helyének pontosítása érdekében bekapcsolni a rádiólokátor adóját. A számítógép a mért domborzati adatokat digitalizálja, majd korrelációs módszerrel összehasonlítja a memóriában tárolt térképpel, és kidolgozza az irányváltoztatáshoz szükséges parancsokat. A két mérés közötti időben a fedélzeti számítógép – a nagy pontosságú tehetetlenségi navigációs rendszertől kapott pillanatnyi sebesség-, magasság- és irányadatokból – kiszámítja, hogy a memóriában tárolt térkép alapján a repülőgépnek milyen manővert kell végrehajtani ahhoz, hogy a kívánt irányban és magasságon repüljön tovább. A manőverező robotrepülőgép teljes repülése során terepkövető, és azon belül is főképpen átrepülő üzemmódban repül. Rádió-magasságmérője folyamatosan működik és jelzi a beprogramozott magasságtól való eltérést. Mivel a robotrepülőgépek előre beprogramozott útvonalon repülnek, így a magasságváltozások előre ismertek, csak apróbb korrekciókra van szükség. Útvonalaik kiválasztásánál előnyben részesítik a sík területeket, folyóvölgyeket.

A kis magasságokban, földközelben végrehajtott repülések a jövőben általánossá válnak. Ezt a repülési módot egyelőre csak a katonai repülés igényli, de nincs kizárva, hogy a légtér zsúfoltságának növekedésével pl. polgári helikopterek esetén is van létjogosultsága az automatikus terepkövető repülési módnak.

A korábban említett berendezések közül a *TERCOM*-rendszerhez hasonlóknak a széles körű fejlesztése és elterjedése várható. – Ehhez szükséges, hogy minél nagyobb területekről készüljenek digitalizált térképek, növeljék a fedélzeti számítógépek teljesítményét. E térképeket általában műholdakról, vagy nagy magasságban repülő repülőgépekről, nagy felbontóképességű rádiólokátorok segítségével készítik. E térképek megléte esetén a fedélzeti számítógép – a bázisrepülőtér és a cél koordinátái, a kívánt repülési magasság, harci terhelés stb. ismeretében – önállóan megtervezi a cél megközelítésének lehetséges útvonalait, végigvezérli a repülőgépet a kiválasztott útvonalon és kijelzi a fegyverzet alkalmazásának optimális időpontját is.

A repülőgépek korszerűsítésénél és újak kifejlesztésénél mindinkább általános követelménnyé válik, hogy képesek legyenek földközeli repülésre. A légvédelmi eszközök jelenlegi fejlettségi fokán a repülőgépeket ez a képességük teheti alkalmassá arra, hogy feladataikat nagy valószínűséggel végrehajtsák, ezért a földközeli repülés harcászati jelentősége növekedni fog, az azt biztosító fedélzeti berendezések általánosan el fognak terjedni.

Gál Csaba mérnök őrnagy

A rádióamatőrök folyóirata a

Rádiótechnika

Éves előfizetési díj: 384 Ft

Megjelenik havonta

Román gyártmányú fegyverek

A decemberi romániai események a képernyő elé ültették Magyarország lakosságát is. A haditechnika iránt is fogékony nézők számos ismerősnek tűnő eszközt is láthattak. A helikopterek, a páncélozott járművek az események mindennapos szereplőivé váltak. A látható haditechnikai eszközök közül számos román gyártmányú volt. Románia az utóbbi időben több haditechnikai kiállításon vett részt, így lehetővé tette a szaksajtó számára is haditechnikai termékei megismerését.

Románia a *T–72* közepes harckocsi hazai változatát gyártja *TR–125* megnevezéssel, amely számos jellemzőben különbözik az eredeti szovjet harckocsitól. Míg a *T–72* 41 t, addig a *TR–125* 48 t tömegű. A tömeg megnövekedése a harkocsi homlokpáncélzatának megerősítésével magyarázható, amely különben a jelenlegi szovjet *T–72*-es harckocsira is jellemző. A harckocsi 7 futógörgője új tervezésű, új az egy darabból készült kötényzet és a nagyobb teljesítményű, mintegy 650 kW-os motor is. A harckocsi maximális sebessége úton 60 km/h, hatótávolsága 450–540 km, tüzelőanyag-szükséglete 285–325 l/100 km. Fegyverzete megegyezik az eredeti *T–72*-vel. A nyolc ködgránátvető a torony bal oldalán helyezkedik el és előre irányul, mint a legtöbb szovjet *T–72 M1*-nél.

Románia ezenkívül foglalkozik még a *T–54, T–55* harckocsik korszerűsítésével exporteladás reményében.

Az *MLVM* hegyi harcjárművet 7 lövész, vagy lőszer, illetve más utánpótlási anyagok harctéri körülmények közti szállítására tervezték. Elrendezése hasonló a *BMP–1*-hez. A vezető és a parancsnok elöl balra, a motor jobbra helyezkedik el, a torony középen, a küzdőtér pedig hátul. A küzdőtér lőrésekkel és figyelőberendezésekkel van ellátva.

Az egyszemélyes toronyban egy 14,5 mm-es nehézgéppuska és egy párhuzamosított 7,62 mm-es géppuska található. A lapos torony olyan, mint amit a csehszlovák *OT–64* páncélozott szállító harcjármű némely változatánál használnak, de a fegyvert +84 fokig lehet emelni, ami alkalmassá teszi a helikopterek elleni harcra. A harcjármű nem úszóképes.

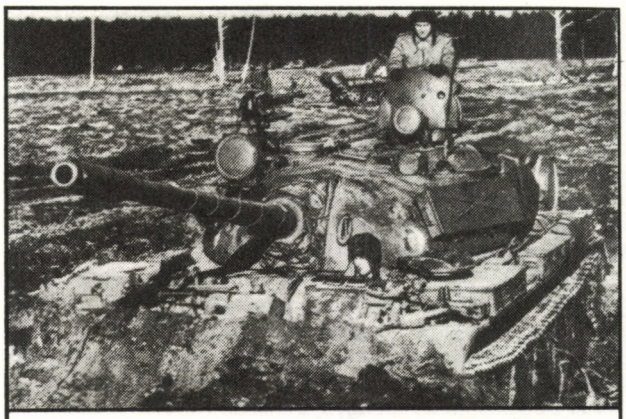
Az *ABAL* páncélozott szállító gyakorlatilag megegyezik az *MLVM*-mel, csak lőszerutánpótlás szállítására alkalmazzák. A jármű 64 db 100 mm-es, vagy 104 db 76 mm-es lőszert szállíthat, néhányat már a könnyebb hozzáférhetőség miatt a harcjármű tetején szállítanak. Fegyverzetét egy 7,62 mm-es géppuska képezi, amelyet a vezető mögötti parancsnoki ülés elé helyeztek.

Az *ABAL*-nak létezik egy 120 mm-es önjáró aknavető változata is. Az aknavető hátrafelé tüzel egy olyan talapzatról, amelyet könnyen le lehet szerelni a kocsin kívüli alkalmazáshoz.

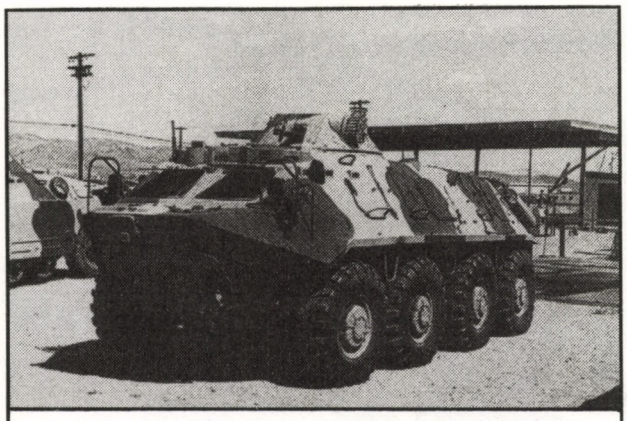
. Románia az utóbbi időben háromféle löveget gyárt: 152 mm-es tarackot, 152 mm-es ágyútarackot és egy különleges 100 mm-es hegyi ágyút. A hegyi ágyú teljes harci tömege 1500 kg, maximális lőtávolsága közvetett irányzással 10 000 m, repesz-romboló gránátokat tüzelve. A löveg közvetlen irányzással repesz-romboló-páncéltörő lövedékekkel 600 m-ig hatásos. A lövegcső vízszintesen 50°-on belül forgatható el, függőleges irányban pedig –5°-tól +65°-ig állítható. A löveg, amely több részes csőszájfékkel van ellátva, néhány tekintetben hasonló az olasz 105 mm-es *M56 Pack* tarackhoz. A löveg kiszolgálószemélyzete 7 fő, általában *DAC 444* kocsival vagy lovakkal vontatják.

Néhány évvel ezelőtt Románia a csehszlovákiai gyártmányú, *M51* típusú 32 csöves rakéta-sorozatvetőket alkalmazta, melyet inkább *ZIL–151*-re szereltek, minthogy az eredeti *Praga V3S*-t alkalmazták volna. A később szolgálatba állított 40 csöves 122 mm-es rakéta-sorozatvetőket a román gyártmányú *DAC 665T* (6x6-os kerékképletű) terepjáróra szerelték, amelyet széles körben alkalmaznak a román hadseregben. A rakéták maximális lőtávolsága 20 000 m. A 40 rakéta sortüzét 20–40 s alatt lehet leadni, ami 210 000 m^2 területet fog le. A csőköteg függőlegesen 55°-ig emelhető. Vízszintesen jobbra 80°-ig, balra 100°-ig forgatható el.

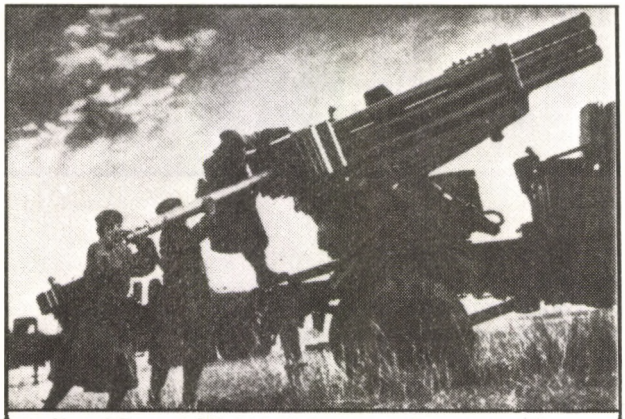
A rakéták utánszállítására Románia a *DAC 665T* speciális



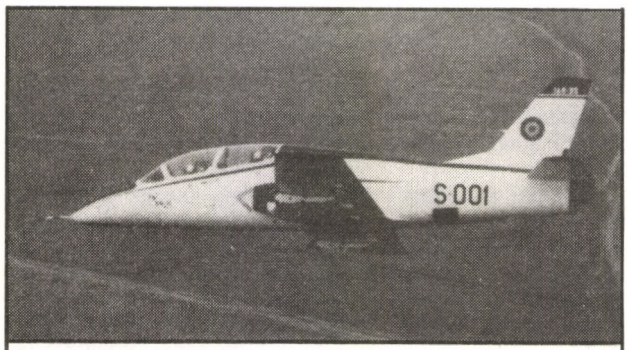
1. ábra A T–55A (M1) *harckocsi átépítés előtti változata*



2. ábra A TAB–73 *típusú lövészpáncélos*



3. ábra A Bucegi SR-114 *alvázra szerelt sorozatvető*



4. ábra Az IAR-99 Soim *kiképzőgép prototípusa*



5. ábra Az IAR-825 TP Triumf *iskolagép*



6. ábra Az IAR-330L Puma *helikopter*

változatát fejlesztette ki. A terepjáró platójára hidraulikus emelőszerkezetet szereltek, mely 6 t terhet képes felemelni. A terepjáró 40 rakétát két konténerben, és egy négykerekű utánfutó vontatásával további 80 rakétát tud szállítani. A csövek újratöltése 15 percet vesz igénybe.

A 12 csöves 122 mm-es rakéta-sorozatvetőt is gyártják. Ezt egy 4x4-es kerékképletű könnyű terepjáróra szerelték, amely egy utánfutón további 18 rakétát tud szállítani. Gerillacsoportok, illetve hegyi alegységek számára fejlesztették ki az egylövetű, 122 mm-es háromlábú állványra szerelt rakétavetőt. A rakéta maximális hatótávolsága 13 400 m. Az indítóállvány függőleges szögben –3°-tól +50°-ig mozgatható, vízszintes síkban körbe forgatható. A rakétát 35 m távolságról távindítással lehet működtetni.

Számos lövészfegyvert szovjet licencia alapján gyártanak Romániában. A 40 mm-es gránátvető hazai tervezésű, melynek szovjet megfelelője a 30 mm-es *AGS–17*.

A román 40 mm-es gránátvető egy háromlábú állványra van rászerelve. A bal oldalon elhelyezkedő forgó dobtárban 10 lövedék található. Az irányzó egyes lövést, kettő, három, vagy öt lövésből álló tűzcsapást tud kiváltani. A fegyver maximális hatótávolsága 1300 m. A lövedék kezdősebessége 220 m/s.

Románia repülőgépipara igen régi hagyományokra tekint vissza. Megalapítása az 1906-os esztendőre tehető, és azóta mintegy 90 féle repülőgépet és helikoptert (ezek közül 80 hazai tervezésű), valamint 40 különböző vitorlázógépet gyártottak.

Az MLVM harcászati-műszaki adatai	
Személyzet, fő	2+7
Harci tömeg, kg	9800
Talajnyomás, kPa	47
Hossz, m	5,85
Szélesség, m	2,75
Magasság (toronnyal), m	1,95
Szabad magasság, m	0,38
Legnagyobb sebesség úton, km/h	48
Tüzelőanyag-tartály, l	480
Hatótávolság, km	680–740

A gránátvető harcászati-műszaki adatai	
Űrméret, mm	40
Tömeg állvány és tár nélkül, kg	23
Hosszúság állvánnyal, mm	1360
Szélesség állvánnyal, mm	755
Magasság állvánnyal, mm	600

A romániai gyárak jelenleg is több repülőeszközt gyártanak. Ezek egy része saját tervezésű, más részük külföldi licencia alapján készül.

Az IAv Bacau gyár a *Jak–50* kétüléses változatát gyártja licencia alapján *Jak–52* megnevezéssel. Az alapfokú kiképzésre szolgáló iskolagépből Románia több mint 1000 példányt gyártott. Az IAv CRAIOVA cég *IAR–99* típusjellel és *Soim* elnevezéssel gyártja román tervezésű sugárhajtású gépét. A két ülés egymás mögött van elhelyezve. A gépet oktató-gyakorló, illetve harcászati vadászként alkalmazzák.

Az *IAR–93* típusjelű, több feladatú harcászati repülőgép a román és a jugoszláv ipar közös terméke. A közös programot *Juromnak* nevezték, a gépet Románián kívül *J–22 Orao* megnevezéssel ismerik. A hagyományos felső, hátranyilazott szárnyú típus hajtóműveit a törzsben helyezték el. Beépítésre került 2 db 30 mm-es gépágyú, a félszárnyak alatt 2–2, a törzs alatt 1 fegyverfelfüggesztési csomóponton levegő-levegő, levegő-föld osztályú rakétákat, valamint légi bombákat hordozhat. Kétüléses gyakorlóváltozata is ismert.

Az ICA gyár brassói telephelyű, az 1926-ban alapított IAR–Brasov jogutódja. A legtöbb hazai tervezésű könnyű repülőgépet itt gyártják, valamint a francia, illetve szovjet licencia alapján készült *Puma*, illetve a *Ka–126* helikoptereket.

Az ICA *IAR–28 MA* kétüléses gépet 1984-ben adták át a hadseregnek. Az ICA *IAR–823* típusjelű 2–4 üléses gyakorlótúragépet 1982-ben rendszeresítették a Román Légierőknél. A gép gyártása 1985-ig tartott.

Az ICA *IAR–825 TP Triumf* tandem elhelyezésű több feladatú iskolarepülőgépet a *FAR Pt23* szabványnak megfelelően fejlesztették ki a Román Légierők számára. A prototípus 1982-ben emelkedett a levegőbe. Sorozatgyártásának megindítását erősebb hajtóművekkel először 1986-ra, majd 1989 decemberére tervezték. A katonai gyakorló repülőgép sok tekintetben megegyezik az *IAR 823* géppel. A törzs, a futómű és a függőleges vezérsík új tervezésű.

Az ICA *IAR–316B* típusú helikoptert a brassói gyár a francia *SA 316B (Alouette–III)* gyártási licenciája szerint gyártja. Az 1971-ben megkötött szerződés alapján a gyár 230 helikoptert készített el. Jelenleg már nem gyártják, mert a gyártási jogot az indiai HAL Ltd. szerezte meg. Az *IAR–316* alapján fejlesztették ki az *IAR–317* típusjelű katonai változatú helikoptert.

Az ICA *IAR–330L Puma:* A franciaországi Aerospatiale cégtől Románia megvásárolta az *SA 330 Puma* helikopter gyártási jogát 1977-ben. 1989-ig 145 darabot készítettek el, túlnyomó részben a Román Légierők számára. Az értesülések szerint a gyártás jelenleg is folyik.

Az ICA *Ka–126:* A *Ka–126* a *Ka–26* továbbfejlesztett változata. Az első román gyártmányú *Ka–26*, amely a brassói gyár szerint teljesen új építésű repülőeszköznek tekinthető, először 1989 februárjában repült.

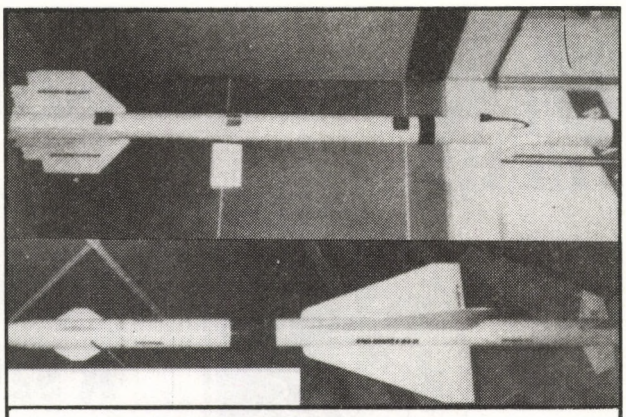
Románia számos szovjet tervezésű fedélzeti rakétát gyárt licencia alapján. A szóban forgó fegyverek jelölése NATO-kód szerint *AA–1, AA–2, AA–7, AS–7*. A gyártást exportcélra is folytatják. A fegyverek ugyan régebbi tervezésűek, de még rendszerben vannak. Az *AA–1* lokátoros irányítású légiharc-rakéta, romániai típusneve *A–90* (eredeti szovjet jelölés: *Rsz–2USz)*. A fegyver 1950–19 500 m magasságértékek és –50–+50 °C hőmérsékleti határok közt alkalmazható. A rakétát a céltól 2–7 km-re indítják. A rádiólokátoros távirányítás időtartama min. 12 s. A repesz-romboló töltet megsemmisítési sugara 8 m. A robbanófej 828 db 3–7 tömegű repeszre bomlik. A közelségi gyújtó 13 m-en belül működik.

Az *AA–2* légiharc-rakéta romániai típusneve *A–91* (eredetileg *R–3Sz* vagy *K–13)*. A fegyver az amerikai *Sidewinder* típusnak felel meg, és számos repülőgép *(MiG–21, MiG–23, MiG–27, Szu–17, Szu–20)* hordozza. A rakétát 40 m – 21 500 m magasság és –50 + 50 °C hőmérsékleti határokon belül, a céltól 0,9–8 km távolságra indítják.

Az *A–91* infravörös passzív önirányító feje optikai részének látószöge 50°. A repesz-romboló robbanótöltetet csapódó- vagy optikai közelségi gyújtó indítja. A robbanótöltet 1000 repeszdarabot képez, mely 10–11 m sugarú körön belül hatásos. A rakéta szilárd hajtóanyagú hajtóműve 21 s-ig működik.

A licencia alapján gyártott Alouette és Puma harcászati-műszaki adatai

	SA319B	SA330
Főrotorátmérő, m	11,2	15,50
Hossz, m	12,84	14,06
Magasság, m	3	5,14
Szerkezeti tömeg, kg	1108	3536
Tüzelőanyag-mennyiség, l	575	1544
Hasznos teher, kg	800	2500
Felszállótömeg, kg	2250	7000
Utazósebesség, km/h	197	248
Hatótávolság, m	480	580
Szolgálati csúcsmagasság, m	3200	6000



7. ábra Az A-91 rakéta (felül) és az A-911 típusú rakéta (alul) egy kiállításon

Az IAR–93 és IAR–99 harcászati-műszaki adatai

	IAR–93	IAR–99
Fesztáv, m	9,7	10,16
Hossz, m	13,99	11,009
Magasság, m	4,5	3,898
Szárnyfelület, m^2	26	18,71
Szerkezeti tömeg, kg	5590	3 364
Tüzelőanyag-mennyiség, l	3 840	1 080
Hasznos terhelés, kg	2 490	1 656
Felszállótömeg, kg	10 490	5 641
Legnagyobb sebesség, km/h	1 226	0,76 M
Hatósugár, km	300	
Csúcsmagasság, m	12 000	12 600

A repülőgép-fedélzeti rakéták

A típus megnevezése: NATO	AA–1	AA–2	AS–7	AA–7
Román	A–90	A–91	A–921	A–911
Indulótömeg, kg	83,23	75,3	287	215
Robbanótöltet, kg	15,18	11,3	111	25
Hossz, m	2,5	2,837	3,525	4,16
Átmérő, m	0,20	0,127	0,275	0,260
Szárnyfesztáv, m	0,654	0,528	0,785	1,00

Az *AS–7* rádiólokátor-irányítású levegő-föld osztályú rakéta romániai típusneve *A–921*. Számos repülőgépről indítják, beleértve a *MiG–23*-at is. A rakétát olyan pontcélok ellen használják, mint például egy telepített rakétaindító rendszer, betonon álló repülőgépek vagy helikopterek, illetve vasútvonal. A fegyver 80 és 5000 m között indítható –55 +60 °C hőmérsékleti határok között. A fegyvert a céltól 2–10 km távolságra indítják. Repesz-romboló páncéltörő robbanótöltetét csapódógyújtó indítja.

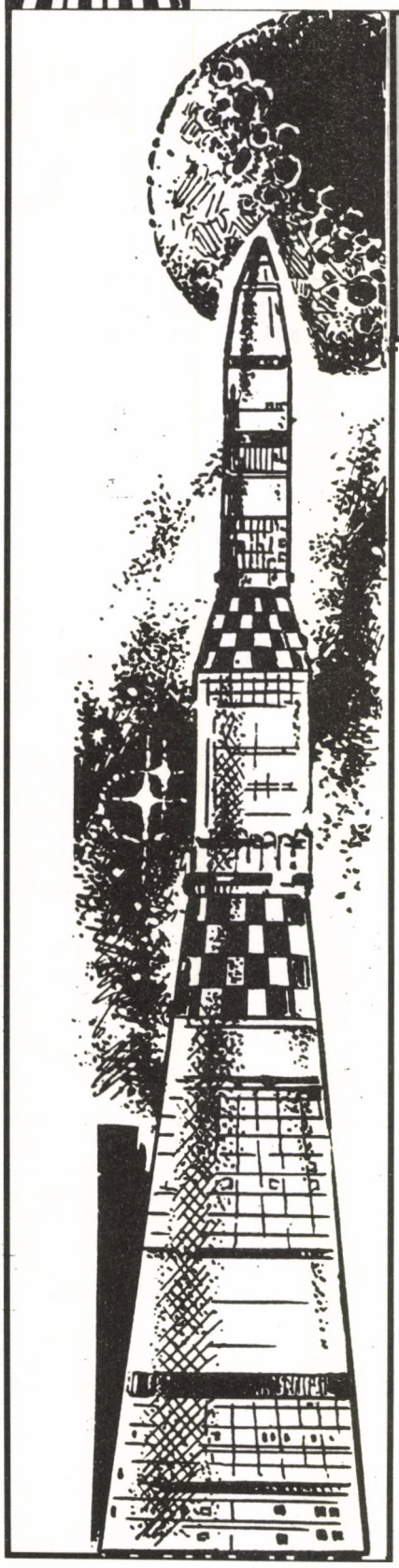
Az *AA–7* rakétát Romániában *A–911* típusnévvel jelölik. A levegő-levegő osztályú rakéta infravörös-passzív önirányítású fegyver. 40 és 25 000 m között indítható a céltól 1,8-tól 25 km távolságra.

A. V.

Irodalom

Jane's Defence Weekly 1989. VI. 24. és 1989. VIII. 5. sz.
Jane's All the World's Aircraft, 1989–90. London

MAGYAR ASZTRONAUTIKAI TÁRSASÁG



Szigorúan titkos: az *N–1* terv

A szovjet Hold-expedíciós program I. rész

A nyugati szakirodalom már régóta közzétette azokat a híreket, amelyek arra vonatkoztak, hogy a szovjet űrszakértők is készültek embert juttatni a Holdra. A nagy szovjet–amerikai verseny a Holdra szállásért valóban létezett.

1990-ig kellett várni arra, hogy a szovjet holdexpedíciós tervről, azaz az *N–1* programról szovjet forrásokból is értesülhessünk. A szovjet hadsereg napilapjának, a Kransznaja Zvezdának különtudósítója, M. *Rebrov* ezredes az 1990. január 13. számban egész oldalas cikkben számolt be az *N–1* tervről. Rebrov maga is részt vett űrhajóskiképzésben, mert *Koroljov* már a hatvanas évek közepén felvetette azt az ötletét, hogy újságíró is legyen űrhajós. *Rebrov* azokkal a szovjet űrhajósokkal gyakorolt együtt, akik a Holdra készültek. Cikkében részben saját információit mondja el, részben pedig három szakembert szólaltat meg az *N–1* tervről.

– „Az *Apollo-program* nagy sikere, az amerikaiak leszállása a Hold felszínére nem jelentett szuper szenzációt, mert nem volt váratlan. A hosszú, nehéz út sikereiről és kudarcairól, a kockázatos kísérletekről, a veszélyes hibákról részletesen, titkolózás és tendenciózus elhallgatások nélkül beszámoltak. Mégis, amikor az éteren keresztül megérkezett az első emberi hang egy másik égitestről, bolygónk viharosan és lelkesen reagált erre. No és mi, akik elkezdtük a világűr ostromát, akik elindítottuk az első műholdat, akik a titokzatos Holdat először értük el holdrakétáinkkal, akik megrázták a világot *Jurij Gagarin* űrrepülésével? Hogyan történhetett, hogy egyszerre csak másodikok lettünk?

Egy időpontig, pontosabban egy időszakban nekünk úgy tűnt, hogy a világűrben a vezetést mindig is megőrizzük. „Náluk" biztosan valami közbejön, nyugtattuk magunkat, szkeptikusan viszonyulva az amerikaiak prognózisaihoz. A magabiztosság tempóvesztéshez, és végül presztízsvesztéshez vezetett...

Újságírósorsom sok emberrel összehozott, olyanokkal, akik a rakétákat építették, akik szervezték az űrprogramokat, és akik űrhajósokat készítettek fel űrutazásokra. Mindenféle volt: őszinte beszélgetések, aztán száraz, semmitmondó és semmit sem magyarázó vélemények a történtekről, és végül idegesítő „erről még korai beszélni" típusú szövegek. A tisztázó kérdések néha értetlenséggel, néha pedig ijedtséggel találkoztak. Hosszú ideig minden, ami az űrkutatással kapcsolatos volt „szigorúan titkos" elbírálás alá esett.

Ugyanakkor a kérdések megmaradtak. A hiteles információk hiányából eredő vákuumot hallomások, különféle kitalálások töltötték ki, az igazságot eltorzító pletykák ugyanannak a ténynek a legkülönbözőbb változatait is terjesztették, a valóság pedig valamilyen kimódolt, kétértelmű megfogalmazásban süllyedt el.

Én egyáltalán nem akarom az olvasóra erőltetni azt a gondolatot, hogy amiről a következőkben szó lesz, az minden apró részletében megfelel a valóságnak. Az űrprogramok, a mérnöki gondolatok, a tervek és a megvalósítás egy alkotási folyamat része, ill. eredménye. „Ez rokon a művészettel, ennek lelke és szárnyai vannak" (mondta Koroljov), ezért nehéz azt várni, hogy azoknak a véleménye az eseményekről, akik részt vettek benne pontosan azonos legyen.

Első műholdunk és *Gagarin* űrrepülése sokkolta Amerikát. Az elnöktől „kozmikus revansot" követeltek. Sürgősen kidolgozták a Holdra szállás programját. Ezt aztán az egyik legfontosabb nemzeti feladatnak deklarálták, a kongresszus milliárdos megrendeléseket szavazott meg Amerika presztízsének visszaszerzésére. Ekkor 1961 májusa volt.

A holdrepülések mérnöki elképzelései és számításai (nem az ötlet, hanem a szerkezeti és a műszaki megoldások vázlatai) már sokkal korábban megjelentek nálunk, a Szovjetunióban. Naiv bizonyíték lenne erre *Ciolkovszkij* gondolataira,

Cangyer elképzeléseire és *Kondratyuk* munkáira hivatkozni. Megvan Sz. P. *Koroljov* 1956. áprilisi akadémiai előadásának jegyzőkönyve:

„Reális feladat – mondta *Koroljov* – a rakétás Holdra jutásnak és a Holdról való visszarepülésnek a kidolgozása. Ezt a feladatot egyszerűen lehet megoldani, ha a Föld körüli műholdpályáról indulunk, de a földi start is megoldható. Kissé nehezebb feladat annak a berendezésnek a visszahozása a Földre, amelyet a műholdon, illetve rakétán helyeztünk el. Nem kell azt gondolni, hogy az általam elmondott javaslatok megvalósítása nagyon távoli." 1957 végén *Koroljov* még határozottabban fejezte ki magát: „A Hold elérése műszakilag már ma megoldható...". 1958 elején lefektette a *holdkutatás* részletes programját, felsorolva a megoldandó műszaki problémákat és azok megoldási változatait. Sok dokumentumra hivatkozhatnánk, amelyeknek alapján követhető lenne a mi holdtervünk krónikája, amely *N–1* jelzéssel vonult be a történelembe. Egyébként *N–1* a hordozórakéta neve volt. Az űrhajóknak külön jelük volt: az *L–1* űrhajó feladata a Hold megkerülése és a Földre való visszatérés, az *L–3* feladata pedig az űrhajósok Holdra történő leszállítása volt.

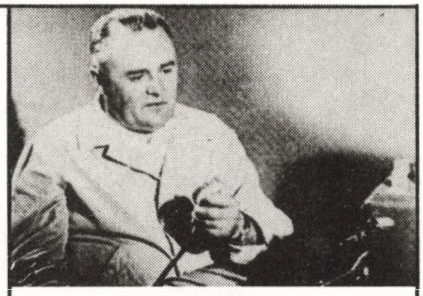
Azoknak az embereknek az elbeszélése, akik valamilyen módon kapcsolatban álltak ezzel a tervvel, igen jól és kellő mélységben érzékelteti az akkori időket, az eseményeket és az emberi sorsokat.

VETROV, Georgij Sztyepanovics
(a műszaki tudományok doktora, a Koroljov Kísérleti Tervezőiroda munkatársa)

„Az *N–1* hordozórakéta megalkotása kiemelkedő eredménye volt annak a kollektívának, amelyet Szergej Pavlovics *Koroljov* vezetett, valamint azoknak a szervezeteknek, akik részt vettek ebben a tervben. Nem mindennapi, grandiózus vállalkozás volt. Mára azonban már történelemmé vált, ugyanakkor a múltba nézve fontos, hogy levonjuk belőle a tanulságokat és igazságot szolgáltassunk ebben az ügyben is a *Koroljov*-tervezőiroda kollektívájának. A titok, amely mostanáig övezte az *N–1*-et, a legkülönbözőbb kitalálásoknak és szubjektív értékeléseknek adott táptalajt.

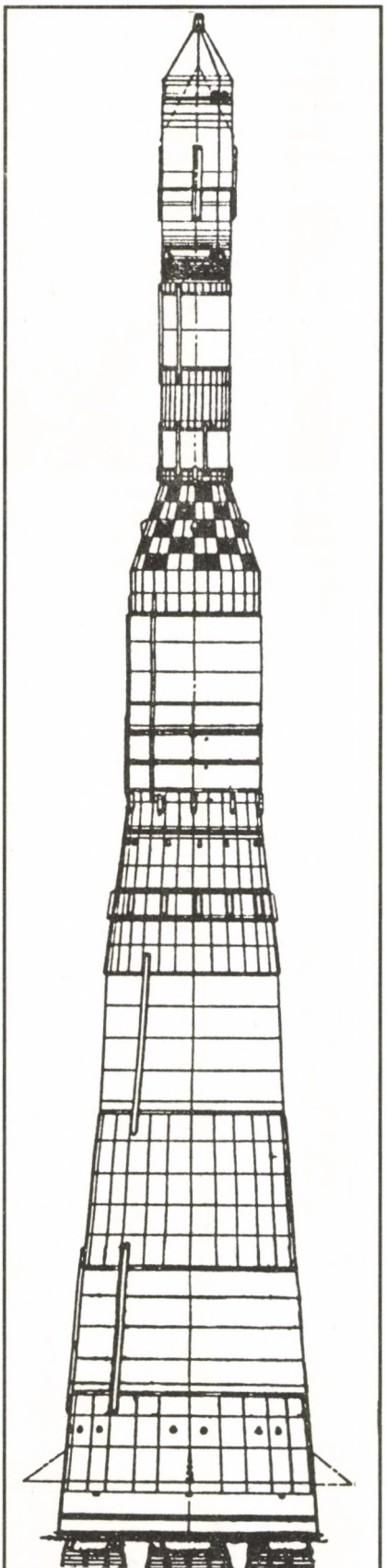
*Koroljov*nak, mint tervezőnek, igen jellemző tulajdonsága volt, hogy messze előre látott. Első gondolatai a nagy teljesítményű hordozórakétákról már 1956-ban felmerültek, még az *R–7*-es interkontinentális rakéta első repülése előtt. Elképzeléseit a főkonstruktőrök tanácsa vitatta meg, és kormányzati szinten is foglalkoztak vele 1957 júliusában. Akkor a nagy teljesítményű horozórakéta megalkotását még korainak ítélték. 1960-ban azonban *Koroljov* sürgetésére döntöttek a nagy teljesítményű hordozórakéta előzetes terveinek megkezdéséről, 1962-ben pedig megindult az *N–1* jelű új rakéta műszaki tervezése (az *N* jelzés valószínűleg az orosz *n*ovij = új szóból ered – *ford.*).

A tervezés során *Koroljov* rájött arra, hogy ilyen nagy teljesítményű hordozórakétánál a párhuzamos fokozatos elrendezés nem a legcélszerűbb. Ekkor született meg az ötlet, hogy soros elrendezésű szerkezetben nagyméretű gömbtartályokat használjanak a hajtóanyag tárolásra. Ez a szerkezet abban az időben fantasztikusnak tűnt. A szerkezeti elemek szállítása a gyárból a bajkonuri űrrepülőtérre igen komoly problémának látszott, hiszen az első fokozat legalsó átmérője 17 m volt. Vasúton ilyen méretű terhet nem lehetett szállítani. Hát akkor hogyan?



1. ábra: Szergej Pavlovics Koroljov *(1907–1966) a szovjet űrhajózás vezetője, 1961-ben az* N–1 *Hold-expedíciós program előterveinek elkészítése idején*

2. ábra: Az N–1 *holdrakéta indítóhelyének felül- és oldalnézete* (a), *valamint a rakéta rajza* (b). *(Space Technology, Salamander Book, London, 1981., 40. és 52-53 old.)*



3. ábra: Az N–1 szovjet óriásrakéta rajza, amelyet Ch. P. Vick angol űrkutatási szakíró készített 1984-ben (megjelent a JBIS 1985. januári számban)

A szállításnak többféle változatát gondolták végig: speciális óriás repülőgépet; léghajót; csatornaépítést a Kaszpi-tengertől Bajkonur körzetébe; speciális autóút építését; az elemeket építő gyárak áttelepítését az űrrepülőtérre; új kozmodróm építését. Ez nem tervezői fantáziálás volt, mert mindent figyelembe vettek és keresték az optimális változatot. Végül is megtalálták. A megoldás valójában műszaki volt, a szerkezeteket Bajkonurban, a szerelő- és próbacsarnokban állították össze.

A nagy teljesítményű hordozórakétákat távlatilag a Mars-expedícióhoz tervezték. A tervben reaktív atomhajtóművek és hidrogénes hajtóművek alkalmazására is gondoltak. Az *N–1* szerkesztésénél azt is figyelembe vették, hogy a hasznos terhet gyorsító fokozatként olyan rakétákat használjanak, amelyek önállóan is alkalmazhatók különféle űreszközök pályára állítására.

A műszaki előtervet a szakértői bizottság elfogadta és javasolta a részletes kidolgozást. Az 1969 februárjában elkezdődött repülési próbák igazolták a választott technikai megoldásokat, valamint a rakéta műszaki és teljesítménybeli tulajdonságainak helyességét. Sajnos azonban a négy start közül egyik sem volt sikeres. 1974. május 15-én az *N–1*-gyel kapcsolatos munkákat leállították, 1976 márciusában pedig a programot végleg befejezték...

Az *N–1* nehéz sorsát különféleképpen magyarázzák. Szerintem e grandiózus terv megvalósításának egyik zavaró oka az erők és az eszközök szétforgácsolása volt. Amikor a tervet elfogadták a részletes kidolgozásra, akkor meglehetősen sok erőfeszítéssel még egy kísérleti tervezőirodát hoztak létre. Ennek a vezetője V. Ny. *Cselomej* volt, aki Ny. Sz. *Hruscsov*, „különleges bizalmát" élvezte. Abban az időben az ügy *Koroljov*, *Jangel* és *Cselomej* által vezetett három tervezőiroda szoros együttműködését követelte volna. Erre Sz. P. *Koroljov* minden erőfeszítésével törekedett, azonban akkor kezdte el *Cselomej tervezni saját UR–700*-as rakétáját *Glusko* hajtóműveire alapozva. Természetes, hogy az ilyen elkülönülés fékezte az *N–1* fejlesztési munkáit.

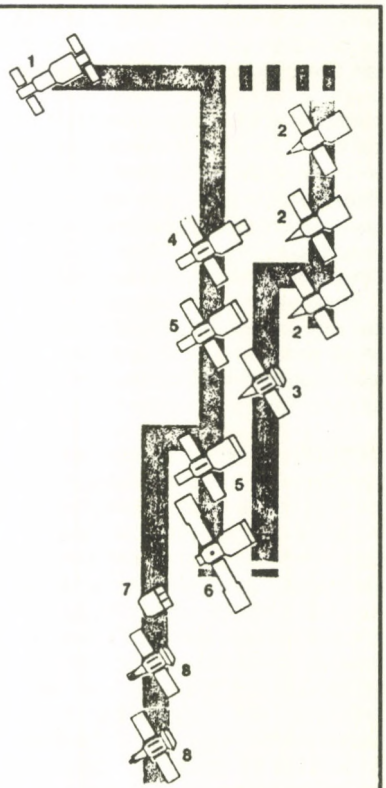
Egyezik a véleményem az űrprogramok egyik szervezőjének, G. Ny. *Paskov* professzornak, a műszaki tudományok doktorának véleményével:

– „Abban az időben döntöttek úgy, hogy a *Koroljov* és a *Jangel* vezette „cégek" az első helyről a másodikra szoruljanak... Feltűnt egy terv, amelynek minden mással szemben prioritása volt... Megdöbbentő, hogy a szerző három év alatt akarta végrehajtani. Természetesen, *Hruscsov* utasítására, azonnal minden eszközt a rendelkezésére bocsátottak, és ezzel a már futó, jelentősen előrehaladott nagy programok „csupaszon" maradtak. Ezekre az eszközökre pedig *Koroljovnak* lett volna égetően szüksége..."

A *Koroljov*-tervezőiroda szakértői egy beszámoló levelet írtak Sz. A. *Afanaszjev* miniszternek. A nézetek harca után az *UR–700*-at végül is „elfűrészelték", de jelentős volt az időveszteség.

Az okok között feltétlenül meg kell említeni V. P. *Glusko* kísérleti tervezőirodájának monopóliumát a nagy teljesítményű, *folyékony hajtóanyagú rakétahajtóművek* fejlesztésében, ami zavarta *Koroljov*ot más tervezőirodák gárdájának bevonásában ehhez a munkához.

A nagy teljesítményű rakétahajtóművek fejlesztésénél a jövőt *Glusko a szintetikus tüzelőanyagban* látta. Kezdetben az *N–1*-hez is ennek a felhasználását tervezték, oxigénnel mint oxidálószerrel. Amikor azonban világossá vált, hogy ilyen hajtó-



4. ábra: A szovjet űrállomások családfája:
1 – Szaljut–1 (1971) tudományos űrállomás; 2 – Szaljut–2 (1973), Szaljut–3 (1974–75), Szaljut–5 (1976–77) műszaki katonai űrállomás; 3 – Kozmosz–929, –1267, –1443, –1669, –1686 típusú szállító űreszköz; 4 – Szaljut–4 (1974–77) tudományos űrállomás; 5 – Szaljut–6 (1977–84) és Szaljut–7 (1982–) második generációs tudományos űrállomás; 6 – Mir modul-űrállomás központi egysége (1986–); 7 – Kvant (1987–) csillagászati modul; 8 – Kvant–2 (1989–) és Krisztall (1990–) modulok a Mir-hez. A Szaljut–2, –3, –5 űrállomásokat, a Kozmosz műholdakat és a Mir-modulokat a Cselomej-tervezőirodában készítették.

anyag-komponensekkel gyakorlatilag nem lehet megalkotni a kívánt hajtóművet, *Koroljov* igen nehéz választás elé került. *Glusko* makacsul kitartott amellett, hogy az *N–1*-hez az általa elképzelt komponensű folyékony hajtóanyagú rakétahajtóműveket használják, amely azonban erősen rontotta volna a rakéta műszaki-repülési jellemzőit, igen megnövelte az indítások költségeit és kényelmetlen volt a gyakorlati hasznosításban a hajtóanyag erősen mérgező volta miatt. Ilyen körülmények között *Koroljov* csak Ny. D. *Kuznyecov*ra számíthatott, akinek szűkebb szakterülete a repülőgép-hajtóművek tervezése volt. (Kuznyecov az *NK* sorozatú gázturbinák főkonstruktőre volt.)

*Kuznyecov*nak azonban nem volt gyártóüzeme, a rakétahajtóművekhez próbapadjai. Ez nagy időveszteséggel járhatott volna. *Koroljov* „szigorú" levelet írt *Kuznyecov*nak, de egyben V. I. *Vorotnyikov*tól, a területi párttitkártól is kérte, hogy támogassa *Kuznyecov*ékat. A harmadik levelet a minisztertanácsba V. E. *Dimsic*nek küldte: „Nehéz a kujbisevieknek. Segítsenek nekik! Így törekedett *Koroljov* egyszerre minden gombot megnyomni."

Érdemes felhívni a figyelmet arra, hogy *Glusko* később elvetette azokat a hajtóanyag-komponenseket, amelyeket maga ajánlott az *N–1*-hez és az *Enyergija* hordozórakéta főkonstruktőreként visszatért a *Koroljov* által javasoltakhoz.

Koroljov halála (1966. január) után helyét V. P. *Misin* akadémikus vette át, az ő vállát nyomták a továbbiakban azok a nehézségek, amelyek a tervek megvalósítása során felmerültek.

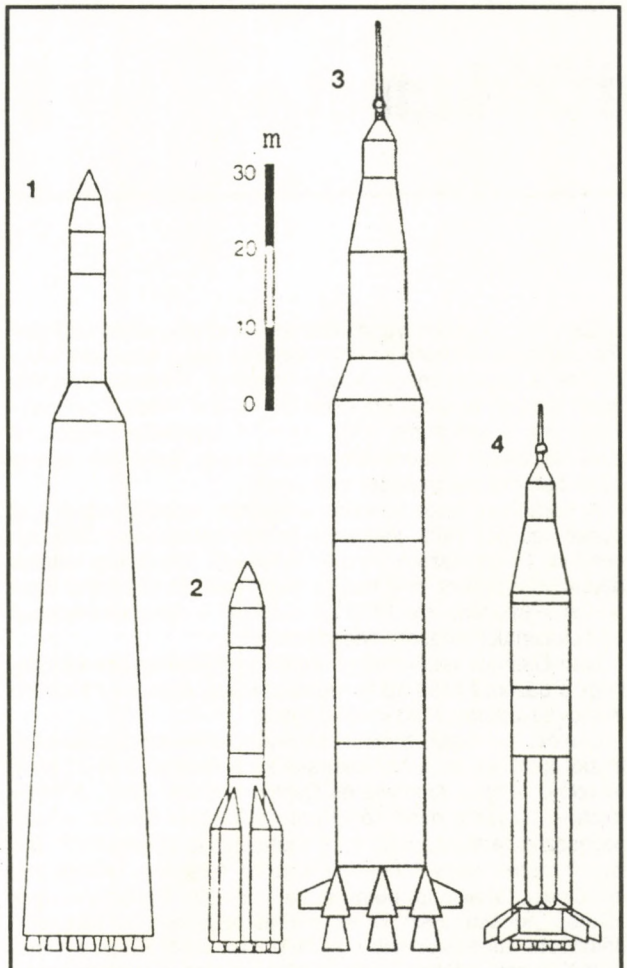
A sikert a „Koroljov-gárda" magas szintű szakmai felkészültsége garantálhatta volna, de az események természetes menetét megakadályozta az az egész kollektívára sértő és megalázó döntés, hogy a tervvel kapcsolatos munkákat leállították.

Vlagyimir Nyikolajevics CSELOMEJ (1914–1984)

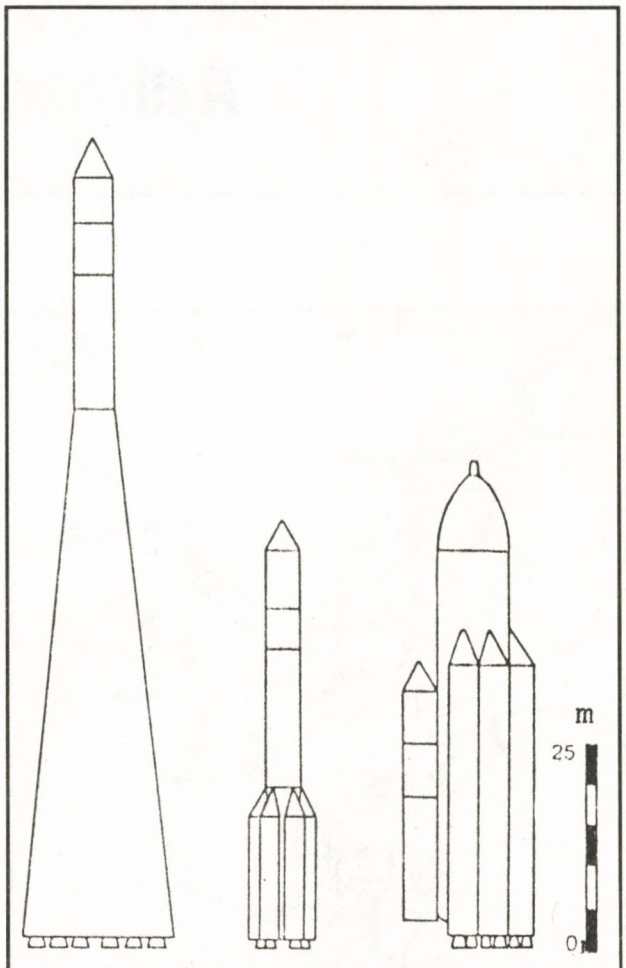
A programmal kapcsolatos főtervező rövid életrajza:

1914. június 30-án Szedlec városában született tanító családban. 1932-től a Kijevi Műszaki Főiskola repülési fakultásán tanult (ide járt Koroljov is), amelyet 1937-ben fejezett be.

A főiskola után az Ukrán Akadémia Matematikai Intézetben kezdett dolgozni. 1939-ben védte meg Repülőszerkezeti elemek dinamikai stabilitása c. kandidátusi disszertációját. 1940-ben a Szovjet Tudományos Akadémiához került doktori ösztöndíjasnak, majd a Repülőmotorgyártó Központi Intézetben (CIAM) kezdett dolgozni. 1942-ben vezetésével repülőgépekhez szánt rakétafegyvert fejlesztettek *(NKL–26* típusjellel), majd egy *lüktető torlósugár-hajtóművet* építettek. Erre a hajtóműre alapozva fejlesztettek ki



5. ábra: A szovjet és amerikai holdexpedíciós programhoz kifejlesztett hordozórakéták méretarányos összehasonlítása: 1 – N–1 *(első start 1969, maximális teher alacsony, Föld körüli pályára kb. 100 t);* 2 – Proton *(1965, 21 t);* 3 – Saturn-V *(1967, 135 t);* 4 – Saturn-IB *(1966, 16 t). (Ph. Clark: The Soviet Manned Space Programme, Salamander Book, London, 1988., 41. old).*



6. ábra: Az N–1 *holdrakéta,* a Proton *rakéta és az* Enyergija *(1987) hordozórakéta összehasonlítása. Az* Enyergija *rakéta bal felén* a Proton 2–3. *fokozata, jobbra pedig a ténylegesen alkalmazott első fokozatból (a* Zenit *rakétából) látunk hármat. (Ph. Clark: The Soviet Manned Space Programme, Salamander Book, London, 1988. 167. old).*

egy pilóta nélküli repülőszerkezetet (robotrepülőgépet). 1944 júniusában, a *V–1* bevetése után *Cselomej* főkonstruktőre és igazgatója lett egy olyan gyárnak, amelyben hasonló szerkezeteket építettek. A fél év alatt elkészült robbanófejeket szállító robotrepülőgépet (szárnyas bombát) azonban a háború végén már nem vetették be.

1954-re többféle robotrepülőgép-típust fejlesztettek ki *Cselomej* üzemében. A későbbiekben bekapcsolódott a szovjet űrtechnikai rakétafejlesztésbe is, és 1959-ben már ő volt az űrtechnika vezérkonstruktőre (ez valószínűleg a szovjet katonai űrtechnika műszaki vezetői posztját is jelenthette – *szerk.).*

A hatvanas évek elején N. Sz. *Hruscsov* erőteljes támogatásával saját nagy teljesítményű hordozórakétáját, az *UR–700*-ast kezdte el tervezni. Már-már úgy tűnt, hogy a szovjet űrhajózásban a *Koroljov* vezette gárdát *Hruscsov* támogatásával sikerült a második helyre szorítania, azonban a *UR–700*-as tervet Koroljovéknak sikerült leállíttatni, s ekkor helyreállt a korábbi hierarchikus rend.

Cselomej fejlesztésében készült el az első manőverező műhold, a *Poljot–1* 1963-ban, és a *Proton* hordozórakéta 1965-ben.

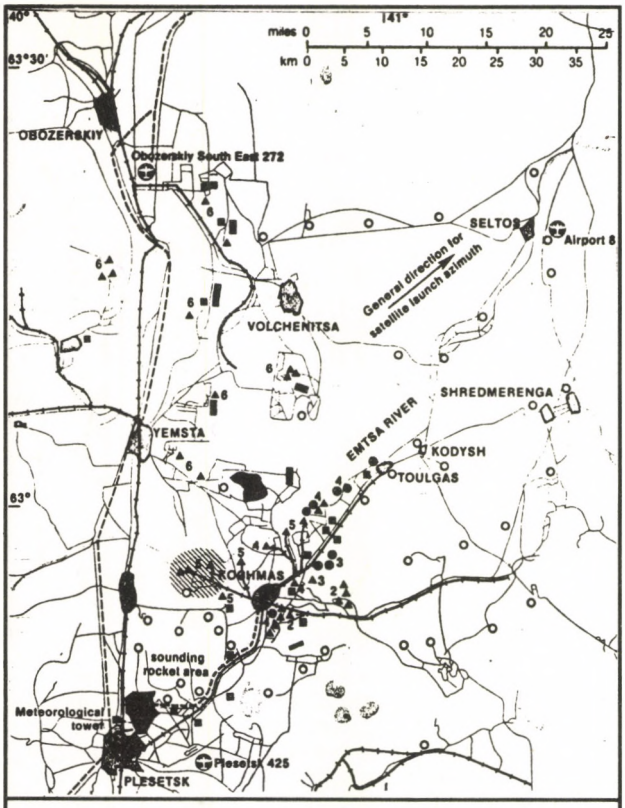
A *Cselomej*-tervezőiroda hozta létre 1972-re a *Szaljut* űrállomás műszaki-katonai típusát *(Szaljut–2, –3, –5)*, valamint 1981-re a *Kozmosz–1267* jelzésű űrjárművet. Az utóbbi tulajdonképpen a műszaki *Szaljutból* fejlesztett eszköz, amelynek 50 m^3 űrállomás része mellett egy kb. *Apollo* méretű űrhajóegysége, nagy teljesítményű hajtóművei és hajtóanyagtartalékai vannak *(Kozmosz–929, –1267, –1443, –1669, –1686).* Ebből a típusú üreszközből fejlesztették ki a *Mir* űrállomáshoz indított modulokat is 1987–89-re.

V. Ny. *Cselomej* 1984. december 8-án halt meg. *Cselomej*nek 1945-ben és 1959-ben Lenin-rendet, 1967-ben, 1974-ben és 1982-ben Állami Díjat adományoztak, 1959-ben és 1965-ben Zsukovszkij-aranyérmet kapott a „legjobb repüléselméleti munkáért", 1977-ben pedig a Ljapunov-aranyérmet „a matematika és mechanika területén végzett kiváló munkáért".

(folyt. köv.)

Összeállította
és fordította:
Dr. Horváth András

A pleszecki űrközpont



1. ábra: Az űrközpont vázlatos térképe (Space Technology – 1981., Salamander Book, London, nyomán)

A Szovjetunió északnyugati részén, az arhangelszki területen Pleszeckben található az egyik kísérleti telep, ahonnan felbocsátják a szovjet mesterséges holdakat. Pleszeck kisváros egyik utcáján érdekes emlékmű áll, rajta a felirat: *Kozmosz–1000,* ez a jubileumi 1000. műhold emlékére készült. A Szovjetunióban felbocsátott mesterséges égítestek száma 1989-ben már meghaladta a kétezret.

A korábban titkos katonai területnek számító bázis zárt övezet jellegét 1989. június 26-án megszüntették. 1959. december 15-én kezdte meg működését. Eredetileg katonai rakétabázis volt az *R–7* típusú *ICBM* rakéták számára. Ezek hamar elavultak, így 1962-től a bázist a *Kozmosz*-sorozat műholdjainak indítására használták fel.

Ivan Olejnyik vezérőrnagy, a jelenlegi parancsnok közölte, hogy *a bázisról 1150 db hordozórakétával több mint 1300 db műholdat juttattak* Föld körüli pályára.

Ezek a *Kozmosz, Meteor, Molnyija, Interkozmosz* sorozatokból kerültek ki, a hordozórakéták a *Kozmosz B–1; C–1, Vosztok, Szojuz, Molnyija* és *Cyklon* típusok voltak. A bázis földrajzi helyzete miatt közel poláris sávban 62°–88° közötti hajlásszög tartományban indít műholdakat, zömmel 72°–84° között. Ezek nagy többsége katonai felderítő, navigációs, távközlési, lehallgató, bemérő, kalibráló stb. típusok, melyek állandó pótlása teszi ki az indítások zömét. A pleszecki űrközpont átlagosan heti egy műholdat indít. Maga a város 62°43' északi szélesség és a 40°18' keleti hosszúság alatt fekszik, ettől ÉK-re helyezkedik el az űrközpont.

Erről a bázisról úr- vagy bolygókutató szonda, űrhajó, űrállomás nem indult, ehhez a jóval délebbre fekvő Tyuratam megfelelőbb, és a nagy rakéták indítóállásai is csak itt épültek ki. A bázisról indított műholdak tevékenysége széles körű.

Jelenleg egy időben több mint száz *Kozmosz* típusú műhold teljesít szolgálatot a világűrben. A *Kozmosz*-sorozatot más mesterséges holdak is kiegészítik, így a *Reszursz,* a *Molnyija,*



2. ábra: Mirnij városa, a pleszecki űrrepülőtéren dolgozók lakóhelye (APN)

az *Okean* és mások. A *Reszursz* segítségével Földünk ásványkincseit kutatják és az ökológiai helyzetet értékelik. Ezeknek a műholdaknak köszönhető, hogy sikerült felszámolni az úgynevezett „fehér foltokat" például a Pamír, a Tien-san térségben, kiegészíthették Csukotka, Új-Zéland, a Kurili-szigetek és a közép-ázsiai sivatag térképét. A *Reszursz* működése több millió rubel hasznot hajt. A *Molnyija–1* és *–3* műholdak televíziós programokat közvetítenek és fenntartják a telefon- és rádió-összeköttetést az ország különböző részei között. Az *Okean* az óceánok megfigyelésére, az Északi- és Déli-sarkvidék jéghelyzetének értékelésére szolgál.

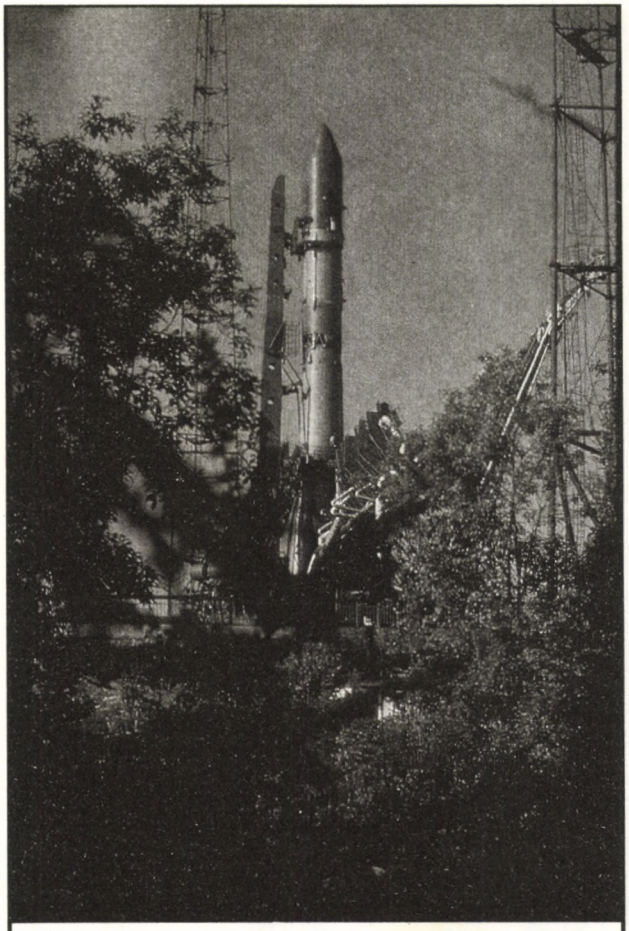
A *Kozmosz–262, –264, –428* műholdakon elhelyezett műszerek segítségével sikerült felfedezni a röntgensugár-forrásokat, az óriási erejű gammasugár-kitöréseket és nyomára bukkanni a feltételezett galaktikaközi gázkisugárzásoknak. Az adatok a Naprendszerről és a galaktikáról vallott korábbi nézetek újragondolását tették szükségessé.

Jelentős mértékben járultak hozzá a *Kozmosz*-sorozat tagjai ahhoz is, hogy tanulmányozhassák, milyen hatást gyakorol az űrrepülés az élőlényekre, az egysejtűektől egészen az állatvilág legfejlettebb egyedekéig. A *Kozmosz–368*-on először állítottak elő biomasszát. E kísérlet fontos az eljövendő hosszú időtartamú emberi űrutazások szempontjából. A műholdak tudományos kutató műhelyei voltak azoknak a műszaki munkáknak és kísérleteknek, melyeket a földön lehetetlen végrehajtani. Ezek között említhető a *Kozmosz*-sorozat tagjainak automatikus összekapcsolása, majd visszatérése a Földre. Az *Igla* elnevezésű kereső-közelítő és összekapcsoló automatikus rendszer további tökéletesítése után megbízhatóan működik a világűrben, biztosítva a teherszállító űrhajók és a világűrben működő űrállomás összekapcsolását.

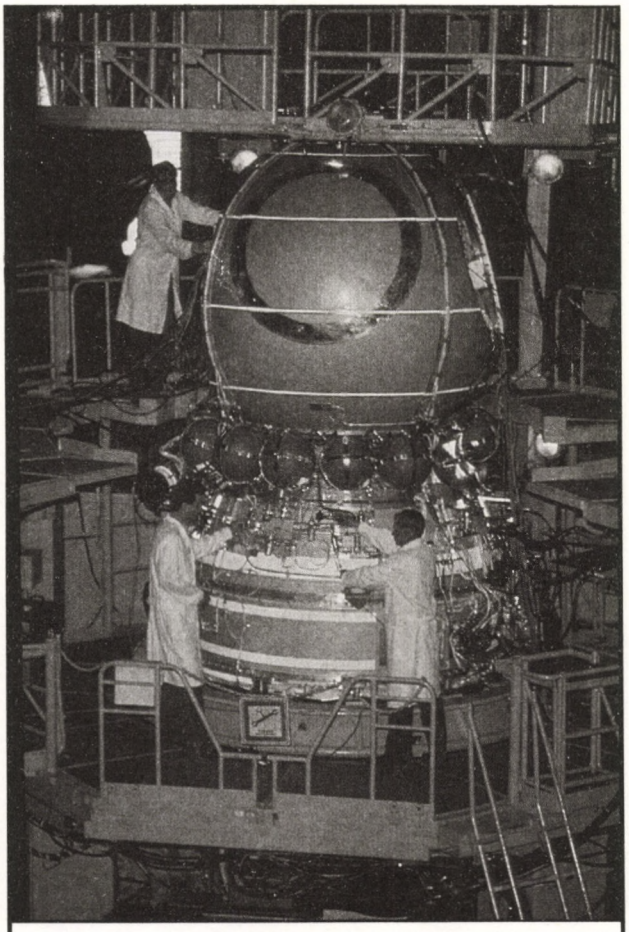
A *Kozmosz*-sorozat egyes műholdjaival francia, svájci és amerikai szakemberek is végeztek kísérleteket. A *Kozmosz–1887*-es bioműholdon először folytattak kutatásokat az európai űrügynökség (ESA) szakemberei.

A *Kozmoszok* aktívan működnek a nemzetközi hajó- és repülőgép-mentőszolgálat, a *Koszpasz-Sarsat* keretein belül is. A rendszer első eleme a szovjet *Kozmosz–1383*-as műhold volt.

(APN nyomán)



3. ábra: A Molnyija hírközlő műhold hordozórakétája startra kész a pleszecki indítóállomáson (APN)



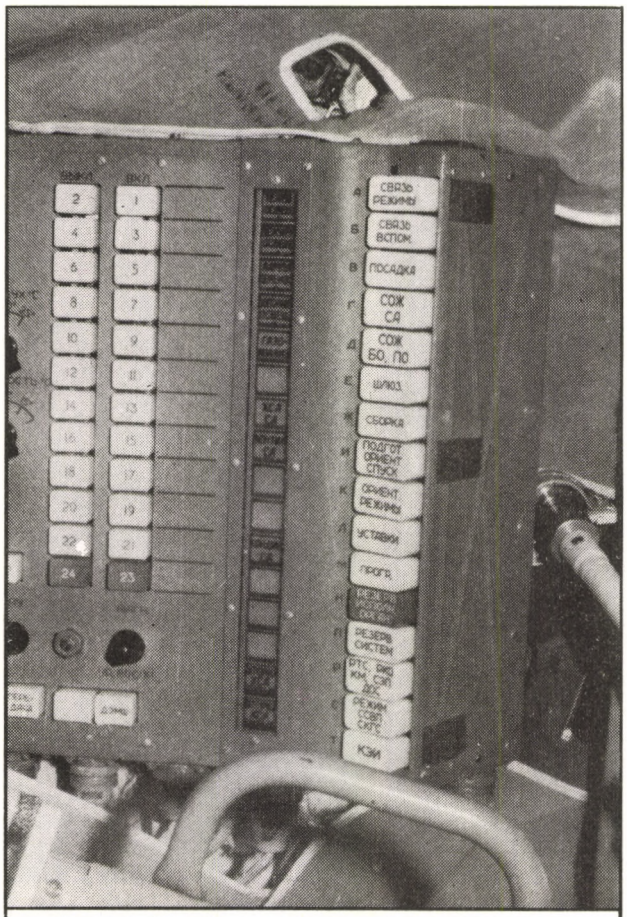
4. ábra: Műholdat szerelnek a pleszecki űrrepülőtér egyik csarnokában (APN)

Az első szovjet–magyar űrrepülés 10. évfordulója

1979. június 6-án 21 óra 15 perckor (magyar idő szerint) indult Bajkonurból a Szojuz–34 *űrhajó. Fedélzetén nem foglaltak helyet űrhajósok, fő feladata a* Szaljut–6 *űrállomás két lakójának biztonságos leszállítása volt a Földre. A manőverre azért volt szükség, mert 1979 áprilisában a* Szojuz–33 *főhajtóművének meghibásodása miatt az első szovjet–bolgár legénység nem tudott kikötni az űrállomáson.*

A szovjet alaplegénységet felszállító Szojuz–32 *űrhajót az előírt időben nem tudták visszahozni a Földre, mert a* Szojuz–33 *dokkolása elmaradt. Mivel a korai* Szojuzok *világűrben tölthető garanciaideje 90 nap volt, így nem maradt más hátra, mint az eredeti program megváltoztatása: a* Szojuz–34 *a szovjet–magyar űrpáros nélkül indult a* Szaljut–6 *űrállomásra. Onnan a* Szojuz–32 *ugyancsak emberek nélkül tért vissza a Földre 108 napos űrbéli tartózkodás után, 20 %-kal meghaladva a garanciaidőt. A leszállás minden tekintetben sikeres volt, de a szovjet szakemberek érthetően nem akartak kockáztatni semmit.*

A magyar űrhajósnak még egy évet kellett várni az 1980. májusi indulásig. 1980. május 26-án 20 óra 20 perckor (magyar idő szerint) felemelkedett a Szojuz–36 *űrhajó. Nyolcnapos űrrepülés után* V. Kubaszov *és* Farkas Bertalan *a* Szojuz–35 *kabinjával tért vissza a Földre. Ez ma már múzeumi tárgy. A jubileumi évfordulóra való tekintettel érdemes megismerni az űrhajó egyik legfontosabb részét: a* vezérlőpultot.



1. ábra: A bal oldali pult parancskiadó egysége



2. ábra: A bal oldali és középső pult egy része

A pult három fő részből áll: bal oldalon a *berepülőmérnök-pilóta,* középen a *parancsnok,* míg jobb oldalon a *fedélzeti mérnök,* illetve a *kutatóűrhajós* pultja helyezkedik el. Ilyen felépítésű a régi háromüléses, és az Interkozmosz-repüléseknél használt kétüléses változat is. A két szélső egység majdnem teljesen szimmetrikus. Balról jobbra haladva elsőnek egy *parancskiadó* és *-visszajelző* berendezést találunk *(1. ábra).* Mechanikus, dobtáras kivitelben készült. A feliratos nyomógombok segítségével a kívánt műszercsoport zöld színű ellenőrző ablakai az űrhajós felé fordulnak. Ha a lámpa ég, akkor a különféle berendezések – rádiók, szivattyúk, ventilátorok, televízió stb. – bekapcsolt állapotban vannak. A páratlan számokkal jelzett nyomógombokkal lehet be-, a páros számozottakkal pedig kikapcsolni a szükséges műszert, berendezést.

A billentyűk melletti két kapcsolóval szabályozható a levegő hőmérséklete három fokozatban (15, 20, 25 °C), és a hűtőfolyadék hőfoka két fokozatban (5 és 15 °C). Két hangerőszabályzót találunk még a pulton: az egymás közötti telefon és a rádió gombját. A kabinban való tájékozódást könnyíti meg a *2. ábra.* A berepülőmérnök pultjától balra az űrruhák *kézi feltöltését* végző *berendezést* helyezték el. A csapok szerepe az űrruha ellenőrzése során fontos. Normál légnyomás esetén innen végzik az űrruhák feltöltését a ballonokból. A kabin levegőjének útját elzárva, ki lehet nyitni a 40%-os oxigéntartalomra feldúsított levegő csapját az űrruha felé. Így túlnyomás jön létre benne, ami körülbelül 0,35 bar. Ezzel a módszerrel ellenőrzik az űrhajósok az űrruha hermetikusságát.

A *3. ábra* már a *parancsnoki pult* részletét mutatja. A bal felső sarokban látható a *Glóbusz* nevű műszer, ami tájékoztatást ad a *Szojuz*-űrhajó helyzetének meghatározásához, a Föld felszínéhez viszonyítva. Ez a műszer egy másik üzemmódban azt mutatja meg, hogy hol érne földet vagy vizet az űrhajó, ha azonnal – például vészhelyzetben – bekapcsolnák a fékező hajtóművet.

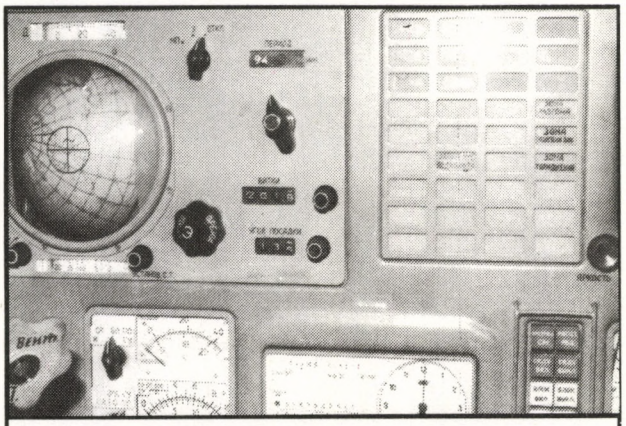
A bal alsó sarokban egy kereket találunk, amely a *Szojuz* visszatérése során játszik szerepet. Mintegy öt km-es magasságban három, piropatronos szelep lép működésbe, és az így keletkezett nyílásokon át kiegyenlítik a nyomást a kabinon belül és kívül a külső atmoszférával. A *Szojuz* leszállóegysége héjszerkezetének kialakítása nem teszi lehetővé (az összeroppanás veszélye miatt), hogy a belső nyomás kisebb legyen a külsőnél.

A kerék melletti műszer segítségével lehet ellenőrizni az űrhajóban lévő nyomást, hőmérsékletet. Mellette a fedélzeti óra található. A kép jobb felső sarkában található a legfontosabb tabló, amely három részre osztható. Az első három sorban piros fényű ablakok villognak egyidejű hangjelzéssel, ha valamelyik fontosabb műszer meghibásodik. A középső három, sárga színű sor a megközelítőrendszer állapotáról ad felvilágosítást. Az utolsó három sorban zöld színű lámpák szolgáltatnak adatokat az éppen működő rendszerekről (rádióadó, főhajtómű, orientációs hajtóművek stb.)

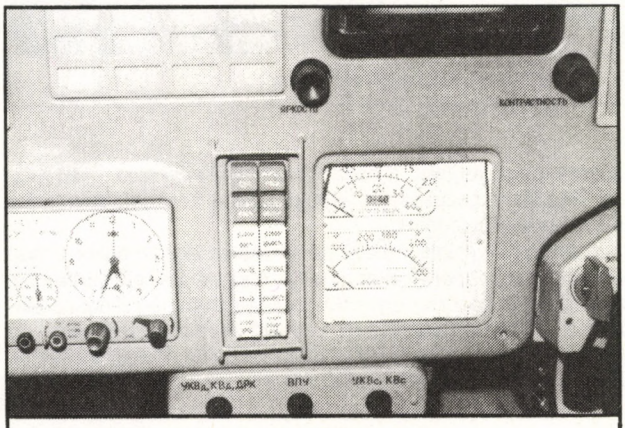
A *4. ábra a parancsnoki pult* további részeit szemlélteti. Az óra melletti nyomógombok a legfontosabb parancsokat adják ki. Ezekből négy piros színű, a többi fehér. A felső két gombbal vészhelyzetben másodpercek alatt szét lehet választani az űrállomást és az űrhajót, míg a második piros sorral a főhajtóművet lehet be- és kikapcsolni. E fontos egységek véletlen működését egy *blokkolórendszer* küszöböli ki, amelyet az alattuk lévő billentyűpárral lehet működésbe hozni. Ha a rendszer bekapcsolt állapotban van, akkor a kiadott parancs – pl. hajtóműindítás – nem teljesül. Az alattuk lévő négy nyomógomb a *berepülőmérnök* és a *kutatóűrhajós* pultjának a be- és kikapcsolására szolgál. A két legalsó billentyűvel készíthetik elő bekapcsolásra a tartalék akkumulátorokat (melegíteni kell, hogy üzembiztosak legyenek).

A pulttól jobbra építették be a távolság- és a sebességjelzőt. Ez az űrállomás megközelítésekor lép működésbe a lokátor jeleitől (az időkésleltetésből a távolságot, a dopplerfrekvencia alapján a közelítési sebességet mutatja).

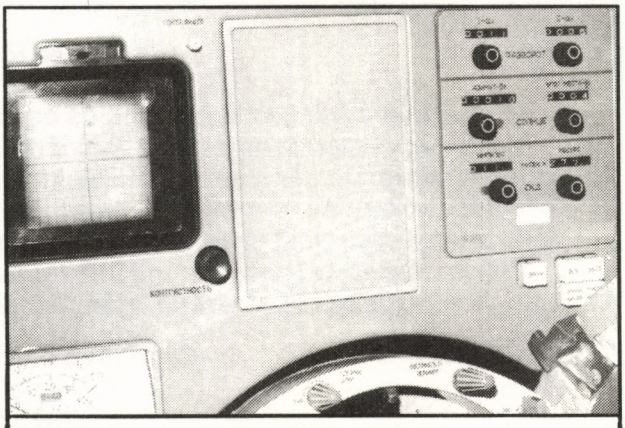
Az *5. ábra* bal oldalán egy *kombinált, elektromos műszer* helyezkedik el. Feladata információk közlése a gázelemző berendezés paramétereiről, a hajtóanyagnyomás nagyságáról. Az űrállomás megközelítésekor tv-képernyőként dolgozik. Pályamódosítási manőverek során leszálláskor a program fázisait mutatja, hogy adott időimpulzusra milyen automatikus jelet küld az irányítórendszernek, milyen műszereket kapcsol be vagy ki az előre betáplált program szerint. Mellette egy impulzusszámláló és -kiadó rendszer van. Ezzel lehet programozott fordulatokat végrehajtani a fő giroszkóp tengelyeinek elfordításával. A bal felső számláló segítségével előre be lehet állítani a kiadandó hajtóműimpulzus nagyságát m/s mértékegységben, míg a jobb oldali számláló a megmaradó impul-



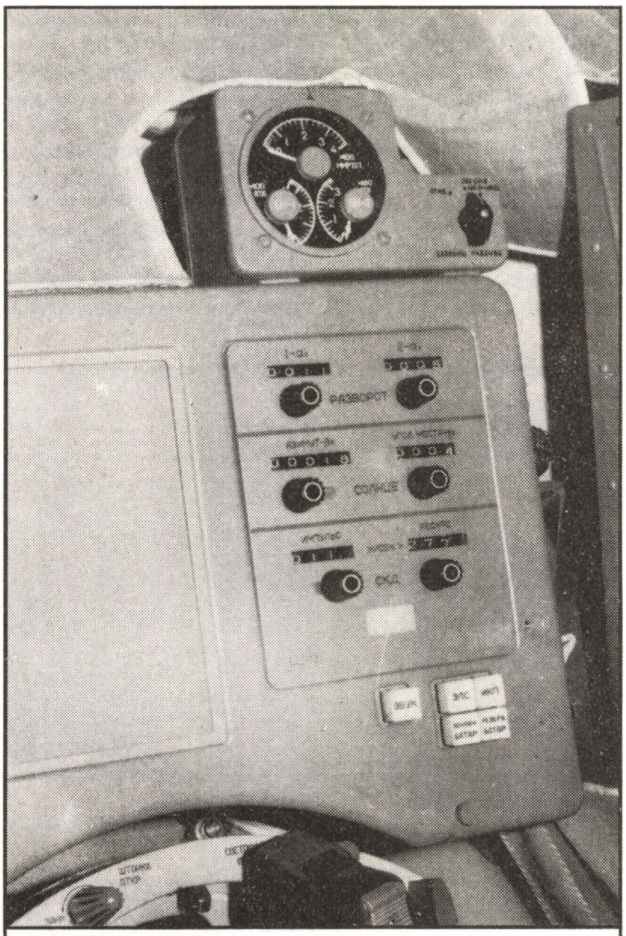
3. ábra: A parancsnoki pult bal oldala



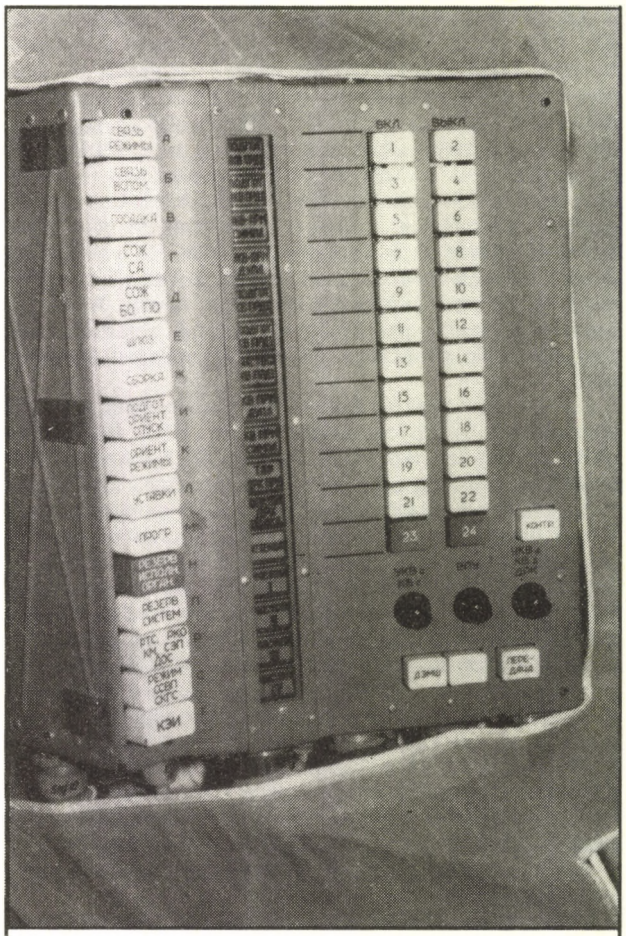
4. ábra: A parancsnoki pult középrésze



5. ábra: A parancsnoki pult jobb oldala



6. ábra: A kutatóűrhajós előtti pult



7. ábra: A kutatóűrhajós jobb oldali pultja

zusmennyiséget jelzi. (Leszállás előtt mintegy 120...140 m/s-nyi fékezéshez szükséges hajtóanyagnak kell maradnia, hogy a *Szojuz* le tudjon fékezni).

A számlálók fölötti műszer az űrruhákat tápláló ballonokban uralkodó nyomásértékeket mutatja. A számlálók alatt látható öt nyomógomb közül az egyedülálló a vészhangjelzés kikapcsolására – ettől természetesen a kiváltó ok nem szűnik meg –, a mellette lévő két billentyű a jelzőlámpák ellenőrzésére szolgál. A két alsó gombbal a fő- és tartalék akkumulátorok között lehet választani. A műszerkomplexumot jobboldalt a kutatóűrhajtós táblája zárja le, ennek működése megegyezik a bal oldali pulttal. *(7. ábra)*

A *Szojuz* űrhajó vezérlőpultját tizenkét évi szolgálat után korszerűsítették, számítógépet építettek be. Továbbfejlesztett változata ma is használatos a *Szojuz TM* típusban.

Magyari Béla – Schuminszky Nándor

KÖZLEMÉNY

Megalakult a *DEFENCE* innovációs és kereskedelmi korlátolt felelősségű társaság.

Vállal fegyveres testületektől, polgári és külkereskedelmi szervektől hazai és export-értékesítésre: védelmi eszközök, elektronikus és híradástechnikai, gépjárműtechnikai, orvostechnikai és élelmezési, üzemanyag-ellátási, műszeripari témákban kísérleti gyártmányfejlesztést és gyártatást fővállalkozói rendszerben.

Fejlesztési know-how, technikai bemutatók, éleslövészetek, tanfolyamok, videoprogramos kiképzések szervezése. Igényeknek megfelelően zárt, bizalmas ügyintézés.

Cím: 1125 Bp., Szilágyi E. fasor 20.
Telefon: 176-0326
Telex: 22-7295

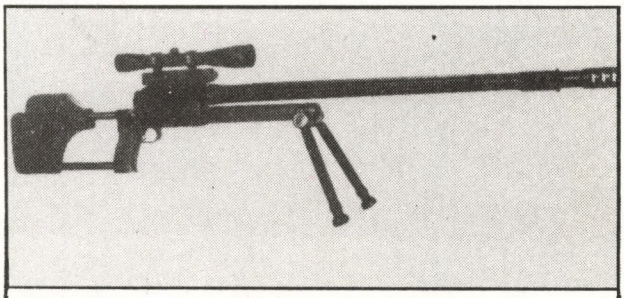
A magyar fejlesztésű, 12,7 mm-es, nagy hatású mesterlövész- és rombolópuska

Az 1980-as években – a személyi páncélzatként használt, főleg kevlar anyagú különféle felszerelések (sisakok, mellények) elterjedése következtében – a hagyományos űrméretű lövészlőszerek célban kifejtett hatása jelentősen csökkent. Ez egyaránt érinti a 7,62 mm-es puska- és karabélylőszereket, valamint az úgynevezett kis kaliberű (5,56; 5,45) töltényeket is. A hagyományos ólom- vagy acélmagvas lövedékek 3–500 m-t meghaladó távolságból már nem ütik át a kevlar-titán kombinációjú páncélzatot, sőt, ha a becsapódási energia csillapítására a páncélzat alá gélréteget helyeznek, az a találatból származó sokk bekövetkezését is megakadályozza. A különböző helyeken lezajlott helyi háborúk és konfliktusok tapasztalataiból megállapítható, hogy annak a félnek voltak a legtöbbször kiugróan alacsonyak a veszteségei, akik gondoskodtak az állomány ilyen felszereléssel történő ellátásáról.

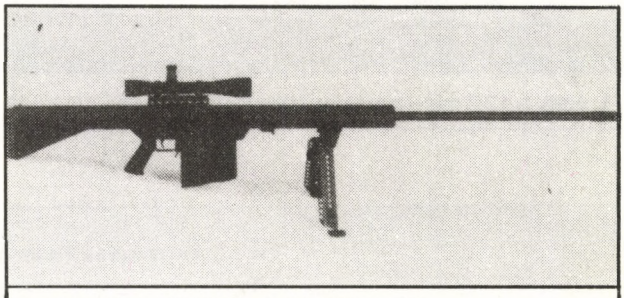
Úgy tűnt – tűnik, hogy a hagyományos páncél-lövedék párharcban, legalábbis a kézifegyverek viszonylatában, a páncél szerzett időleges előnyt, bár a kézifegyver-tervezők szinte azonnal reagáltak a kihívásra. A hagyományos űrméretekben speciális lövedékek, illetve új űrméretű lövésztöltények kifejlesztése kezdődött meg. Mindkét esetben a lövedék célban kifejtett hatásának fokozására törekedtek, egyrészt a torkolati és becsapódási energia növelésével, másrészt a penetrátorelem megváltoztatásával. A lövészfegyverek lövedékei között is feltűntek az ágyúlőszereknél használt különféle leválóköpenyes űrméret alatti (*APDS*) és nyíllövedékek (*APFSDS*), a keményfémek és fémkerámia anyagok. Az ilyen töltények rohamos és széles körű elterjedését azonban gátolja, sőt lehetetlenné is teszi magas áruk és az a tény, hogy még hagyományos lövészkaliberben sem alkalmazhatók korlátlanul a meglévő fegyverekből szilárdság-, kopásproblémák, valamint a lövészre ható jelentős többletterhelés miatt. Új kaliberek bevezetését pedig csak a nagy ipari háttérrel és erős gazdasággal rendelkező országok hadseregei engedhetik meg maguknak, de közülük is csak azok, amelyek a nemzetközi fegyverpiacon is képesek diktálni. Az új kaliberhez új fegyver tartozik, ahol ki lehet kísérletezni új műszaki megoldásokat, új szerkezeti anyagokat, a hagyományostól eltérő, néha forradalmian új fegyverszerkesztési megoldásokat. Mindez hosszú időt és hihetetlen mennyiségű pénzt igényel. Nem szorosan idetartozó, de mindenképpen jellemző példa, hogy az *M16*-s gépkarabély fejlesztése az ötvenes években indult és még ma sem tekinthető lezártnak.

Az elmondottak alapján nyilvánvalóan kényelmesebbnek és mindenekelőtt olcsóbbnak és gyorsabbnak tekinthető, ha egy olyan, már meglévő lövészlőszer kerül alkalmazásra, amelynek a célban kifejtett hatása lényegesen meghaladja a meglévőkét, az indításra alkalmas szerkezeti elem (fegyvercső) adott, sorozatgyártása megoldott.

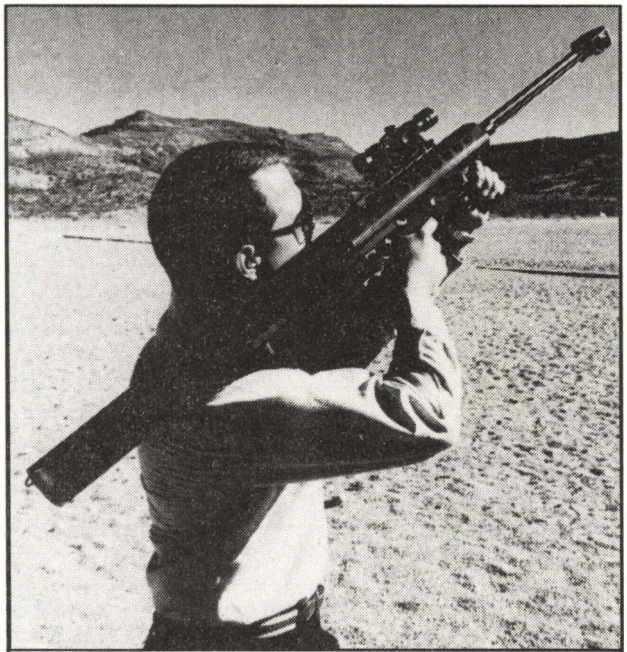
A világpolitikai helyzet változásának hatására az államok túlnyomó többsége számára a háború egyre inkább elvont problémává válik, ugyanakkor a nemzetközi méretű terrorizmus a mindennapok fenyegető rémévé lépett elő. A terrorizmus és ezen belül a konkrét terrorista elleni harc természetesen olyan speciális fegyvereket igényel, amelyek az elérhető legjobb hatásfokot biztosítják az adott különleges alkalmazási



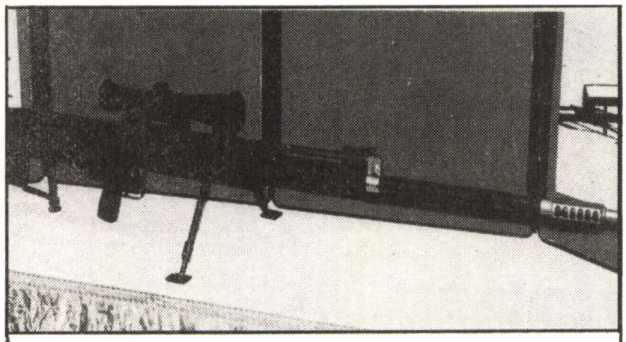
1. ábra: A RAI cég M500 *típusú egylövetű puskája*



2. ábra: Barrett M82 *típusú öntöltő puska*



3. ábra: Barrett M 82A2 típusú öntöltő puska



4. ábra: Peresrine 50/12 TSW öntöltő puska



5. ábra: A 12,7 mm-es magyar fejlesztésű puskák

körülmények között. Ilyen követelménynek tekinthető, hogy a terroristát kívánatos nagy távolságról, egy lövéssel harcképtelenné tenni, esetleg megsemmisíteni, még akkor is, ha személyi páncélzatot visel, illetve a környezet adta fedezékeket (épületek falai, fák, járművek stb.) használja, de eközben a vétlen környezete (túszok, járókelők stb.) a lehető legkisebb veszélynek legyen kitéve. Ez a követelmény – lőfegyver esetében még 1000–1200 m lőtávolságon is kimagasló találati pontosságot vár el a fegyvertől, és nagy átütőerőt a lövedéktől. Ha például megvalósítható, hogy a túszszedőt 600 m-ről, egy ház fala mögött (pl. az ablakpárkány alatti falon keresztül), egy lövéssel harcképtelenné lehet tenni anélkül, hogy az épület romba dőlne, vagy akárcsak jelentősebben is sérülne, és így a túsz(ok) sem lennének szilánkhatásnak kitéve, akkor ez minőségileg új megoldást jelent a terroristák elleni küzdelemben.

Az új igényekből származó kihívásra és az ehhez tartozó kérdésekre az első választ az amerikai fegyvertervezők kísérelték meg megadni. A nehéz-, légvédelmi és fedélzeti géppuskáknál széles körben alkalmazott .50-es (12,7 mm-es) Browning kaliberű töltényre alapozva alkották meg fegyvereiket egylövetű és öntöltő kivitelben egyaránt. Az amerikai fegyverek jellemző harcászati-műszaki adatait az *1. sz. táblázat* tartalmazza, képük az *1–4. ábrákon* látható. A fegyverek értékelésével ez a cikk nem kíván foglalkozni, pusztán megállapítjuk, hogy míg az egylövetű változat nem okozott osztatlan sikert, az öntöltő fegyvert széleskörűen reklámozzák a szakfolyóiratokban, és továbbfejlesztését is folyamatosan végzik.

A fegyverfejlesztéssel foglalkozó hazai szakemberek nagyon korán – az első szakirodalmi közlések nyomán – felismerték egy ilyen irányú fejlesztés szükségességét és fontosságát. Az ország szövetségi helyzetéből adódóan egyértelműen a szovjet 12,7 mm-es töltényre alapozva indult meg a fejlesztőmunka, de már a kezdet kezdetén olyan követelményt is támasztva, hogy egyszerű átalakítással, csak a cső cseréjével, a fegyver(ek) a nyugati, .50-es Browning töltényt is alkalmazhassák. A szovjet és az amerikai töltények jellemző adatait a 2.

1. számú táblázat

Amerikai 12,7 mm-es fegyverek főbb adatai

Típus	RAI M500	Barrett M82	Barrett M82A1/A2	50/12 TSW
Töltény	.50 Browning (12,7×99 mm)	.50 Browning (12,7×99 mm)	.50 Browning (12,7×99 mm)	szovjet (12,7×107 mm)
Működés	egylövetű	öntöltő	öntöltő	öntöltő
Zárolás	reteszelt zár	rövid csőhátrasiklásos reteszelt tömegzáras	rövid csőhátrasiklásos reteszelt tömegzáras	gázelvételes forgózáras
Tömeg (kg)	13,6	14,97	14,7/12,24	15,2
Hossz (mm)	kb. 1200	1676	1549/1409	1410
Csőhossz (mm)	840	939	838/736	737
Irányzék	optikai	optikai	optikai	optikai
Lövedék-kezdősebesség (m/s)	888	869	kb. 850/780	kb. 780
Tárkapacitás (db)	tár nélkül	11	11/11	10
Gyártó	Research Armement Industries Arizona	Barrett Firearms Manufacturing Co. Tennessee	Barrett Firearms Manufacturing Co. Tennessee	Peresvine Industries

Alkalmazott töltények főbb adatai *2. számú táblázat*

Töltény	43M	39M	7,62 NATO	M.193	SS.109	5.45	0.50 Br.	12,7×107
$V_{o\,(m/s)}$*	720	830	830	995	915	900	888	820
$m_{lövedék\,(g)}$	7,9	9,6	9,5	3,56	4	3,43	42,9	48,5
$m_{töltény\,(g)}$	16,3	22	23,7	11,8	12,2	10,2	–	
E_o (J)	2048	3307	3272	1762	1635	1389	16 916	16 306

*Átvételi adat, ballisztikai mérőcsőből mérve

számú táblázat tartalmazza, néhány alapvető hagyományos tölténnyel összehasonlítva.

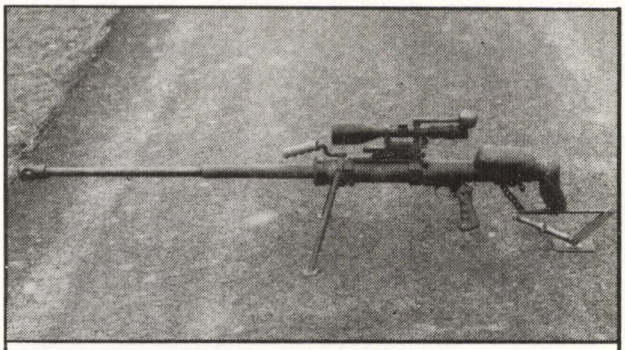
A fejlesztési munka során a következő meghatározó problémákkal kellett szembenézni és a megoldást megtalálni:

1) A választott töltény torkolati energiája mintegy ötszöröse a 7,62 mm-es puska töltényének, ebből következően a hátraható energia mértéke is ennek megfelelően többszörös, amely azonban – kompenzáció nélkül – már meghaladja azt, amit a lövész elviselni képes. Egy átlagosnak tekinthető 7,62 mm-es hadipuska 7–10 J energiával terheli a lövészt, ez olyan csekély mértékű, hogy bármikor kész újabb célzott lövés leadására. Az impulzustételből és a mozgásienergia-mérlegből következően a hátraható energia nagysága a lövedék torkolati energiáján kívül a fegyver tömegétől függ (természetesen kompenzációs elemek alkalmazása nélkül). 12,7 mm-es töltény esetén hasonlóan csekély a hátraható energia, mely a lövőre hat, csak legalább 70–100 kg tömegű fegyverrel érhető el. Tehát a különféle kompenzációs elemek használatának szükségessége követelményként jelentkezik.

2) A 12,7 mm-es töltényben rejlő lehetőségek teljes kiaknázásához legalább 1100 mm hosszúságú fegyvercsövet kell alkalmazni. Ebben az esetben a lövedék kezdősebessége eléri a 830–850 m/s-ot. Hagyományos fegyverelrendezés esetén (cső-tár-elsütőberendezés-tusa) a fegyver teljes hossza legalább 1600 mm vagy több lenne, ugyanakkor kényelmesen csak 1200–1300 mm hosszú fegyvert lehet terepen kézben vagy háton szállítani. Tehát a fegyvert vagy több darabban – de akkor egyszerűen és gyorsan szét- és összeszerelhetően – kell szállítani, vagy *bull-pup* elrendezést kell választani. Ha bevezetjük a hasznos hossz fogalmát, amely a fegyvercsőhossz és a teljes hossz százalékban kifejezett viszonya, akkor a legjobb értéket – beláthatóan – úgy kaphatjuk, ha a fegyver hossza azonos lenne a csőhosszal (100%), míg a hagyományos felépítésű 12,7 mm-es puska hasznos hossza legfeljebb 55–60% lehetne. Elfogadható megoldásnak azonban csak legalább 67%-ot meghaladó hasznos hosszt lehet tekinteni.

3) Egy ilyen fegyvert kézből, feltámasztás nélkül, még fekve sem lehet alkalmazni, tehát mindenképpen legalább villaállvány, esetleg háromlábú állvány használata szükséges. A villaállványnak a fegyver állandó részének kell lennie, míg háromlábként célszerű valamelyik standard állványt használni, melyre a fegyver korlátozás nélkül felkapcsolható.

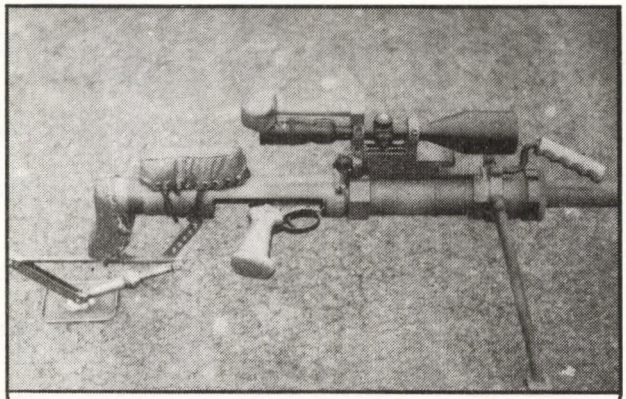
4) Főleg villaállvány alkalmazása esetén a jelentős torkolati energiából eredően a fegyver hajlamos lesz a „felugrásra". A nagy távolságra leadott pontos lövés alapvető feltétele az, hogy a csőtorkolat a csőtengelyre merőleges síkban addig ne mozduljon el, amíg a lövedék ki nem lépett a csőből és el nem hagyta a gázutóhatás zónáját (ez ebben a kaliberben mintegy 200 mm, tehát a lövedék által megtett út a töltényűrt is beleszámolva 1200–1250 mm). 7 kg tömegű fegyvercsővel számolva a lövedék által megtett út alatt a fegyvercső is legalább 6–8 mm-t mozdul hátra. Amennyiben ez az elmozdulás nem szigorúan tengelyirányú, a lövedék nem a tervezett



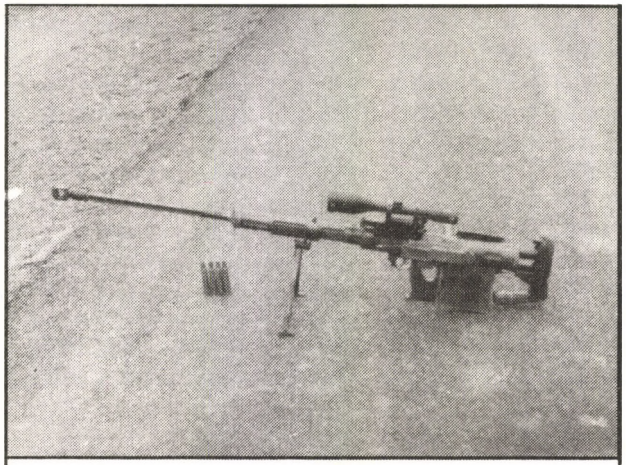
6. ábra: A magyar 12,7 mm-*es mesterlövészpuska*



7. ábra: A magyar 12,7 mm-*es puska jobb oldalról*



8. ábra: A mesterlövészpuska zárszerkezete ürítés előtti állapotban



9.ábra: A magyar 12,7 mm-es öntöltő rombolópuska



10. ábra: A magyar 12,7 mm-es öntöltő rombolópuska másik oldalról

helyen csapódik be, vagyis a szóráskép a kívánalmak alatt marad.

5) Ha az elérhető találati pontosság legalábbis megfelel a rendszeresített távcsöves puska találati pontosságának, vagy azt meghaladja, csak akkor érdemes a 12,7 mm-es konstrukció kialakításával foglalkozni. Különben tudniillik a nagyobb lövedékenergia a cél leküzdésében nem hasznosítható.

A felsorolt problémák a következő követelményeket támasztják:

– a fegyver hátralökő hatása lényegesen ne haladja meg az *SZVD*-(Dragunov-)puska hatását;

– a fegyver találati pontossága azonos vagy jobb legyen, mint az *SZVD*-puskáé;

– a fegyver nem lehet hosszabb 1500 mm-nél, tömege nagyobb, mint 15–17 kg (hasznos hossz nagyobb 67%-nál);

– a fegyver rendelkezzen villaállvánnyal és ugyanolyan módon legyen felkapcsolható a *PKM*-géppuska állványára, mint a géppuska;

– a kimagasló pontosság és a jelentős rombolóerő összhangját csak többszörös költségráfordítással lehet megoldani. Sokkal célszerűbb egy egylövetű, nagyon precíz mesterlövész puska és egy, a távcsöves puska precízióját biztosító legalább tízlövetű öntöltő, ún. rombolópuska párhuzamos kifejlesztése.

A követelmények a kétfajta puska fejlesztése során eltérő műszaki megoldásokat igényeltek.

A hátraható energia elviselhető korlátok közé szorítását és a magas találati pontosság elérését részben kettős feladatú amortizációs elemekkel lehetett biztosítani. Ha a fegyvercsövet legalább 100 mm hosszon egy kapcsolt rugórendszer ellenében hagyjuk hátrafutni, megvezetve a csőtengely irányában, akkor a találati pontosság lényegesen javul a merev csövű fegyveréhez képest, továbbá részleges megoldást ad a hátraható energia csökkentésére is. Ezt a kettős hatást tovább fokozta a csőtengely meghosszabbításába szerelt és elmozdulni képes rugalmas válltámasz alkalmazása.

Az egylövetű fegyvernél mindezeket kiegészítettük egy 50%-ot meghaladó hatásfokú aktív-reaktív egykamrás csőszájfékkel.

Analóg gondolatmenet alapján az öntöltő fegyver zárolás-töltési rendszerénél a gázelvételes megoldás szóba sem jöhetett. A rövid csőhátrasiklás mellett – a lényegesen nagyobb mozgó tömeg miatt – elmozduló válltámaszra nincs szükség, és a – kis hatásfokú – csőszájféket is csak villaállványról való alkalmazás esetén kell felszerelni.

3. számú táblázat

A magyar 12,7 mm-es fegyverek főbb adatai

Típus	**M1**	**M2**
Töltény	12,7×107 mm B32 vagy MDZ 23	12,7×107 mm B32 vagy MDZ 23
Működés	egylövetű	öntöltő
Zárolás	kétkörmös, dugattyús zár	rövid csőhátrasiklással reteszelt tömegzáras
Tömeg (kg)	16	17
Hossz (mm)	1580/1210	1410
Csőhossz (mm)	1100	1100
Irányzék	optikai 12×-es varió nagyítású	optikai
Lövedék kezdősebesség (m/s)	870	833
Tárkapacitás (db)	tár nélkül	10

A megfelelő értékű hasznos hossz a két fegyvernél különféleképp volt biztosítható. Az egylövetű fegyvert a speciális megoldású zár és elsütőberendezés alkalmazásával sikerült 1550 mm (71%) hosszúra elkészíteni. Az öntöltő fegyver *bull-pup* elrendezése (cső-elsütőberendezés-tár és mindezek részben, vagy egészben a tusában), a cső köré helyezett zárral 1500 mm-es fegyverhosszt eredményezett (73%).

A fegyverek kísérleti példányai 1989 elején, mintapéldányai az év végén készültek el (*5. ábra*). A szükséges vizsgálatokat elvégezve megállapítható volt, hogy a fegyverek a kitűzött céloknak, követelményeknek megfeleltek.

A 12,7 mm-es nagy hatású, nagy távolságú mesterlövészpuska

A fegyver (*6–7. ábra*) rendeltetése: viszonylag nagy távolságban levő célok elleni harc, amelyeket alapvetően egy lövéssel le kell küzdeni, függetlenül attól, hogy fedetlenül, vagy könnyű fedezék mögött tartózkodnak.

A fegyver felhasználható 600 m lőtávolságig fejalak méretű cél ellen abban az esetben is, ha 16 mm-es acélpáncél, vagy 250 mm-es vasbeton, illetve bármilyen duplasorosan falazott téglafal takarja. 1200 m lőtávolságig álló alak méretű, 2000 m-ig személygépkocsi méretű cél küzdhető le egy lövéssel. *B32* jelű lövedékkel átüthető 180 m-ről a 30 mm-es acélpáncél, 100 m lőtávolságról pedig 20 mm-es páncél mögött elhelyezett lőszer, vagy üzemanyag gyújtható fel. *MDZ–3* jelű töltényt használva a célban kisebb mértékű robbanás is előidézhető.

Az ilyen találati pontossághoz a fegyvert legalább 12-szeres varió nagyítású optikai irányzékkal (puskatávcső) célszerű ellátni, illetve 5–600 m lőtávolságon túl puska-lézertávmérővel is kiegészíteni. A fegyverhez tartozhat ballisztikai mikroszámítógép is. Az optikai irányzék tartója oldal- és magasságirányban egyaránt egytized vonás pontossággal állítható.

A mesterlövész-feladatok végrehajthatóságának érdekében az elmondottakon túl, a fegyver, a cső tengelyébe eső tengely körül ±15 fok között több fokozatban állítható válltámasszal, arctámasszal, valamint menettel szabályozható támasztótalppal lett felszerelve olyan esetekre, amikor a cél megjelenéséig hosszabb időt kell kivárni. A fegyver szétszerelhető azért, hogy könnyen, kényelmesen szállítható legyen. A válltámasz és az irányzék leszerelése, valamint a speciális zár kiemelése után a leghosszabb szerkezeti elem mérete is csupán 1200 mm (hasznos hossz: 90%). A szétszerelt fegyver háti hordzsákban málházható.

Abból a meggondolásból kiindulva, hogy a fegyverrel egymás után legfeljebb két lövést kell (lehet) leadni, a zár és az elsütőszerkezet a lehető legegyszerűbbre készült. E szerint a kétkörmös, dugattyús, forgó záréj a markolattal összeépített, mely a kakasos elsütőberendezést is tartalmazza. A mesterlövész-követelményeknek megfelelően az elsütési erő kevesebb 5 N-nál. Az ilyen kialakítású markolatot minden ürítéshez-töltéshez ki kell emelni a fegyverből (*8. ábra*). A zárolást a markolat kilencvenfokos elfordítása biztosítja. Ürítés során a hüvelylazítást kényszerpálya végzi. A fegyver csak teljesen lezárolt helyzetben süthető el. A felhúzott kakas biztosítható.

A villaállvány forgástengelye a csőtengellyel azonos, ezért a célzást nem nehezíti meg káros nyomaték. Az állvány lábai előre 7 fokban nyitottak és 30 fokban terpesztettek. A lábak kapcsolódási pontja a csőtengely fölött található, ezért a fegyver a villában függeszkedik, amely szintén kedvező a káros nyomatékok szempontjából.

A 12,7 mm-es nagy hatású, nagy távolságú rombolópuska

A fegyver (*9–10. ábra*) rendeltetése: könnyű páncélzatú (harc-) járművek, lebegő harci helikopterek, épületekben, könnyű fedezékekben elhelyezett élőerők elleni harc. A fegyver minden olyan esetben eredményesen alkalmazható, amikor a nehézgéppuskánál lényegesen jobb találati pontosság, de bizonyos számú lövésismétlés is szükséges. Álló alak méretű cél ellen 600 m-en belül, helikopter és jármű méretű cél ellen 1000–1500 m-en belül érhető el biztos találat. Páncélok és falazatok átütését az egylövetű változattal azonosan képes végrehajtani.

A fegyver csöve bordázásokkal erősen lekönnyített, csúszófelületeken kapcsolódik a könnyűfém fegyvertokhoz. A zártömb hosszának döntő többségében körülöleli a csőfart és különleges forgó, zárolóelemmel kapcsolódik ahhoz. Tüzelés során a cső a hozzáreteszelt zártömbbel együtt indul hátra a csőtengely vonalában, a közösen megtett – 68 mm megtétele alatt történik meg a szétreteszelés. A csövet rugalmas ütköző állítja meg, majd a csövet körülvevő helyretoló rugó a csövet alaphelyzetébe tolja, a zártömb tehetetlensége folytán tovább mozog. Ez az ellentétes mozgás végzi a hüvely meglazítását és kihúzását a töltőűrből. A zártömb a hüvelyvonón keresztül addig viszi magával a hüvelyt, amíg az a merev kivető hatására ki nem repül a kivetőnyíláson. A fegyvertok végébe épített rugalmas ütközőelem a zártömböt lefékezi, a zárhelyretoló rugó a zárat alaphelyzetbe állítja, miközben az a tárból a következő töltényt a töltőűrbe tolja. A zár és a cső alaphelyzetben újra összereteszelődik. Ezzel a műszaki megoldással elérhető, hogy a fegyverrel percenként akár húsz célzott lövés is leadható.

Az elsütőberendezés belső kakasos, a kakast a zártömb húzza fel. A felhúzott kakas biztosítható, ugyancsak biztosítóelem gondoskodik arról, hogy az elsütést csak teljesen összereteszelt cső és zár mellett lehessen végrehajtani. Az elsütőerő 15–20 N, az elsütőbillentyű vezérli a kivetőnyílás fedelének nyitását is.

A villaállvány forgástengelye a csőtengely egyenesébe esik, a *PKM*-állvány kapcsolóelemei a fegyver állandó részét képezik. A csőkivitelű fegyvertok alá kapcsolódik a különleges kialakítású markolat, amely egyben a tár kapcsolódását is megoldja. A tok végét a rugalmas anyaggal párnázott válltámasz és a hozzáépített hátsó markolat zárja le. A válltámasz leszerelése után a puska, a többi lövészfegyverhez hasonlóan a tisztításhoz szükséges mértékben szétszerelhető.

A célzáshoz legfeljebb 8-szoros nagyítású puskatávcsövet célszerű alkalmazni. A távcsőtartó kialakítása azonos az egylövetű változatáéval, 1 colos távcső befogadására alkalmas. A fegyver két darab duplasoros, tíz töltényt befogadó lemeztárral rendelkezik, a póttárat a lövész a derékszíjára akasztható tartóban szállíthatja. A fegyver szállítására hordheveder szolgál.

A fegyver főbb adatait a *3. számú táblázat* tartalmazza.

Mindkét fegyver kialakítása lehetővé teszi, hogy a cső 2–3 perc alatt 0.50 Browning kaliberű csőre cserélhető, a töltényváltáshoz más átalakítás nem szükséges.

Ezek a fegyverek – harcászati-műszaki jellemzőikből következően – elsősorban védelmi jellegű harctevékenységben alkalmazhatók eredményesen, speciális alegységek felszereléseként, továbbá a terroristaelhárító csoportnál.

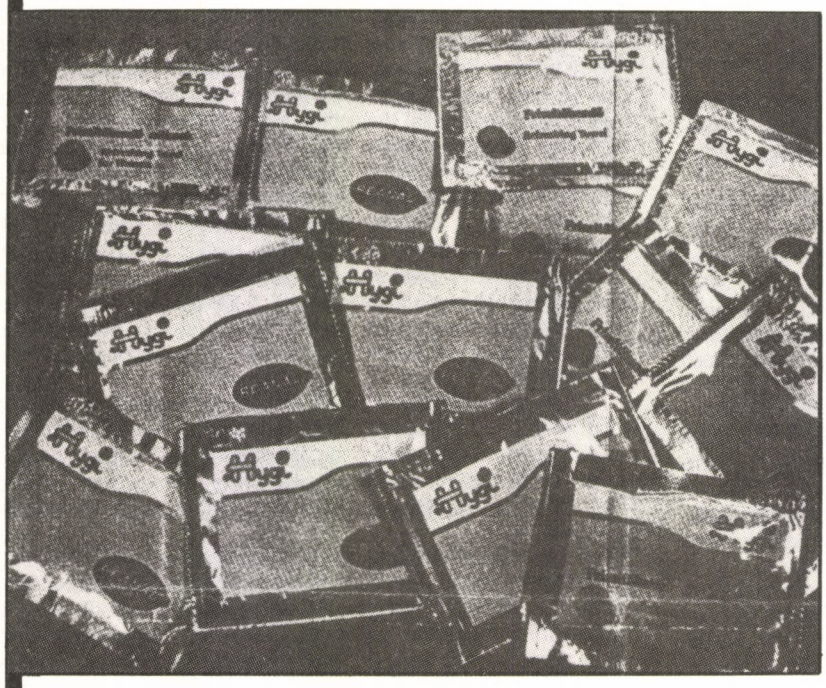
Az elkészült puskákat összehasonlítva az amerikai gyártmányú fegyverekkel, megállapítható, hogy legalábbis egyenértékűnek kell azokkal tekintenünk.

A két nagy hatású puska kifejlesztésével nem tekintjük a folyamatot befejezettnek, a konstrukció tökéletesítése mellett más kaliberekkel is folytatjuk a kutató-fejlesztő munkát.

Földi Ferenc mérnök őrnagy

Irodalom: Jane's Infantry Weaponons 1988–89.

Használjon a család minden tagja



Hygi®

kéztörlő kendőt!

Utazáskor,
sportoláskor, kiránduláson
A HYGI kendő
TISZTÍT, FRISSÍT
Használata tartós és kellemes
illatot ad
arcának és kezének!
Kapható:
a gyógyszertárakban,
az illatszerboltokban

A kéz nagyon sok fertőzés hordozója. Csökkentse a veszélyt!

Használjon kézmosáshoz

dezosap®

higiénés fertőtlenítő szappant!

Kapható: a gyógyszertárakban,
Termékeink a REANAL FINOMVEGYSZERGYÁR diagnosztikai boltjában is megvásárolhatók.
1147 Budapest XIV., Telepes u. 58-60.

REANAL®

REANAL
Finomvegyszergyár
1441 Budapest 70. Pf. 54.

Telefon: 183-0530, 163-0670
Telex: 22-4493

A honvédség első gyorstüzelő fegyverei: a Montigny- és Gatling-rendszerű, 11 mm-es szórlövegek

1869-ben az osztrák hadvezetés elhatározta, hogy gyalogsága számára egy gyorstüzelő fegyvert (mitrailleuse) rendszeresít. 1870. július 29-én a *Montigny* rendszerű szórlöveget fogadták el a gyalogság részére. Ezután gróf Andrássy Gyula magyar miniszterelnök előterjesztést tett a királynak, hogy ezt az új fegyvert a honvédség is megkapja.

Ferenc József véleményt kért báró Kuhn közös hadügyminisztertől, aki egy hosszú memorandumban kifejtette, milyen nagy veszély származik abból, ha a honvédség szórlövegekkel rendelkezne. Ez felkeltené a honvédségben az önálló haderő önérzetét, és előbb-utóbb követelnék a tüzérséget is. Függetlenítené magát a közös hadseregtől és viszály, vagy összeütközés esetén a közös hadseregre veszélyt jelentene.

E memorandum látható benyomást tett a királyra, és ezért báró Kuhn jelenlétében átadta Andrássynak azzal, hogy mondja el róla a véleményét. Andrássy gyorsan átfutotta a memorandumot és visszadta Kuhnnak, majd így szólt őfelségéhez: Ezt a memorandumot el kell zárni minden ember elől, nehogy a külföld megtudja, hogy a közös hadügyminiszter semmitől se félti jobban a hadsereget, mint a honvédségtől és annak szórlövegétől. Kuhn, az egyébként bátor és okos katona ilyen érvek után visszavette a memorandumot és a honvédség is megkapta a szórlövegeket. (*Szórlöveg* itt és továbbiakban is a szórólöveg korabeli elnevezése.)

Magyarországi rendszeresítés

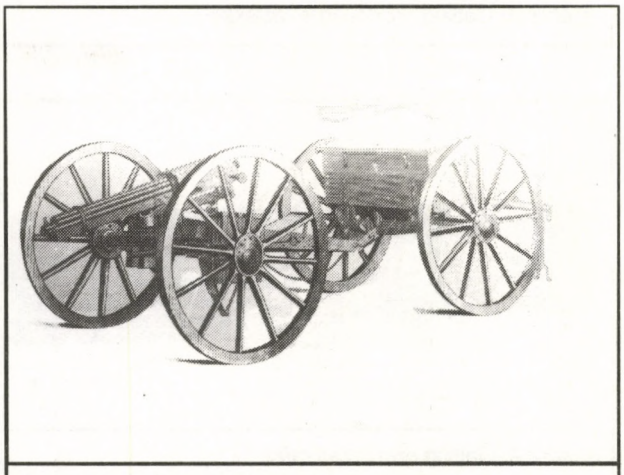
Ilyen előzmények után az első magyar szórlövész osztag bemutatkozása 1871 márciusában volt a budai Vérmezőn gróf Andrássy miniszterelnök, Ghicy ezredes, valamint több közös hadseregbeli és honvéd törzstiszt jelenlétében. 1871 áprilisában elkezdték az osztagok szervezését, július 14-én a rákoskeresztúri zárógyakorlaton már részt vett a pesti szórlövész osztag is, Bulyovszky Károly százados vezetésével.

Sikerrel vizsgáztak, mert a 600, 800, 1000 és 1500 lépésre leadott 3630 lövésből 2697 találatot értek el, azaz 74%-os kiváló eredményt. A gyakorlat után a lakosság vendégül látta őket és fejenként 1 font húst és 1 itce bort mért ki nekik. (0,5 kg hús, 0,85 l bor.)

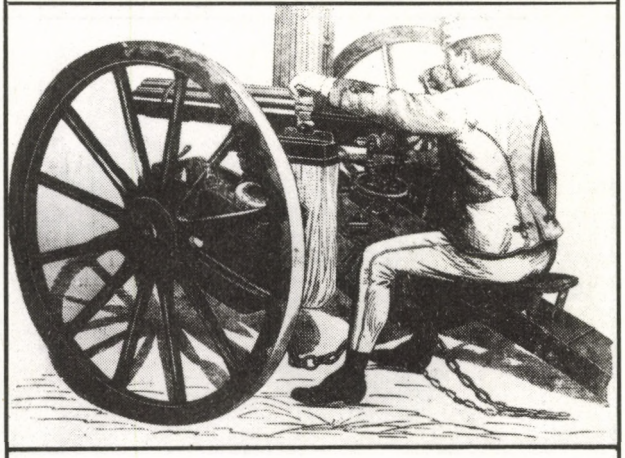
Az 1871-es őszi hadgyakorlatot szeptember 22–28. között tartották meg Vác és Kerepes között. Ezen a szórlövegek is részt vettek. A keleti hadtesthez 4, a nyugati hadtesthez 8 szórlöveg lett beosztva. A díszszemlén a király előtt, a felvonuló gyalogos, lovas-, utászalakulatok mellett a 8 *Montigny* szórlöveg is részt vett. Az 1871-es évben a honvédség 80 darab *Montigny* és 10 darab *Gatling* szórlöveggel rendelkezett.

Az osztagok és állományuk

A *Gatlingokat* erődök és várak védelmére alkalmazták, a 80 darab *Montigny* szórlöveget pedig szétosztottak a dandárok között. Minden dandár 4 db *Montigny* szórlöveget kapott, ezek egy-egy szórlövészosztagot képeztek, melyek dandárjuk számát viselték az alábbiak szerint:



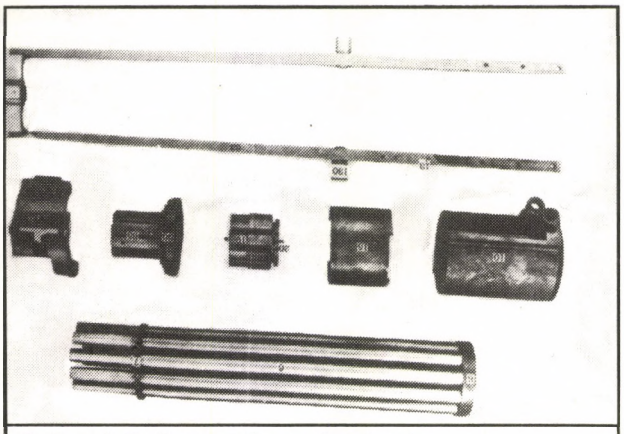
1. ábra A: Gatling *szórlöveg a lőszerkocsival*



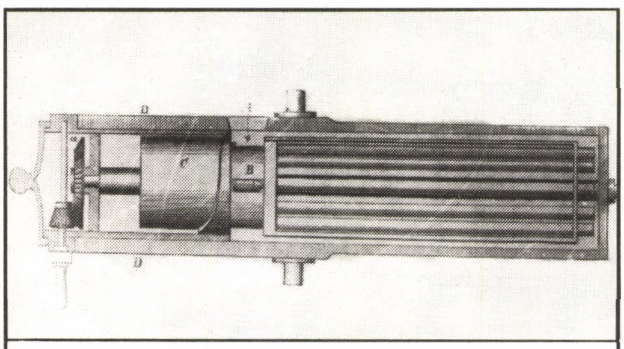
2. ábra A: Gatling *szórlöveg működés közben*

Honvéd dandárok

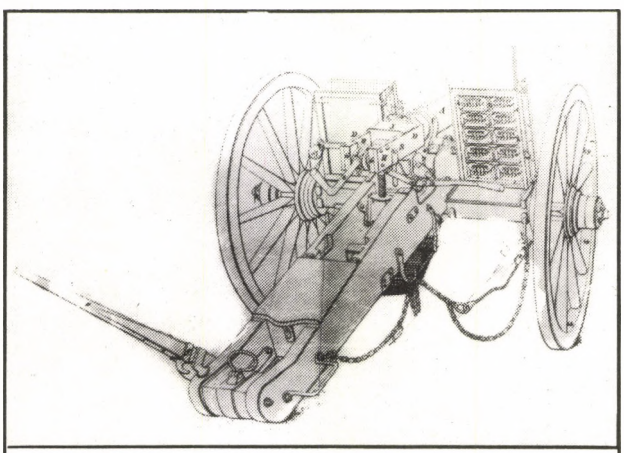
1. Pest	11. Sátoraljaújhely
2. Arad	12. Szatmárnémeti
3. Nagyvárad	13. Ipolyság
4. Félegyháza	14. Budatin
5. Szeged	15. Pozsony
6. Ó-Orsova	16. Buda
7. Nagyszeben	17. Pécs
8. Brassó	18. Nagykanizsa
9. Kolozsvár	19. Sopron
10. Kassa	20. Zágráb



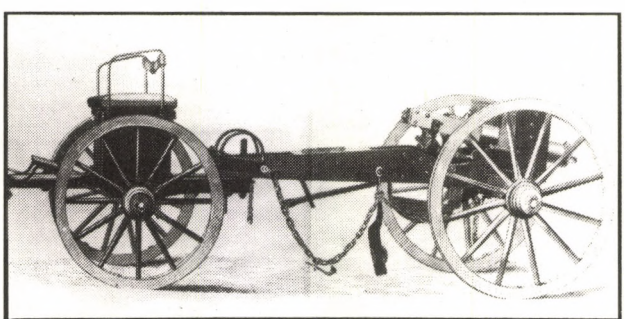
3. ábra A: Gatling *szórlöveg alkatrészei*



4. ábra A: Gatling *szerkezeti rajza*



5. ábra A: Montigny *szórlöveg tüzelőállásban*



6. ábra A: Montigny *szórlöveg és mozdonya*

Szórlövész osztagaink személyi állománya 1872-ben 27 tiszt, 1561 főnyi legénység volt. A szórlövegek, lövegmozdonyok és lőszerkocsik vontatására 1000 ló állt rendelkezésre. *Fegyverzetük:* tisztek és lovas altisztek kard és pisztoly, legénység szurony, a lövegkezelőknél pisztoly.

Ruházatuk: tiszteknél gyalogos vagy lovassági egyenruha, ezenkívül szürke csizmanadrág volt engedélyezve. A kezelőlegénység és hajtók huszárcsizmát és köpenyt, egyébként honvéd legénységi egyenruhát viseltek. Az egyenruhán kívül tábori palack (kulacs) és kenyérzsák volt a felszerelésük.

A szórlövegek 1875-ig voltak rendszeresítve honvédségünknél és a közös hadseregnél. Időközben a hadvezetőség leértékelte azzal, hogy a szórlövegnek nagy a tömege, nagyszámú fogatot, lőszerkocsit és kezelőszemélyzetet igényel. Puskatöltényének hatása 1600 lépésig terjed, ugyanakkor 3000 lépésről és távolabbról a tüzérség egy-két lövéssel megsemmisíthette, ezért a tábori ágyúk, majd a géppuskák kerültek előtérbe.

1875 őszén a szórlövész osztagok feloszlatása után a szórlövegeket várakba és erődökbe, az árkok védőműveibe állították be, ahol 1890-ig voltak szolgálatban. Ekkor raktárba kerültek, mert az összes vár és erőd részére az *1889 M Schwarzlose (Maxim rendszerű)* géppuskát, később pedig az *1893 M Skoda* géppuskát rendszeresítették. Mindkettő a 8 mm-es *Mannlicher*-puska töltényével működött.

A Montigny-rendszerű szórlöveg: eredetileg Faschamp belga kapitány tervezte 1851 körül, de ismeretlen okokból nem került kivitelezésre. 1865-ben a kapitány átadta a tervrajzot Montigny belga mérnöknek és fegyvergyárosnak, aki tökéletesítette és fémhüvelyes töltény alkalmazásával gyártani kezdte Fontaine Évaque-i és brüsszeli fegyvergyárában.

Az osztrák változat különbözött az eredetitől, más volt a tölténye és a lövegtalpa is. A 37 csőből álló csőköteget, zárat, elsütőszerkezetet és irányzékot a steyeri fegyvergyár készítette. A tábori lövegtalpat, a lövegmozdonyt és lőszerkocsit a bécsi K. u. K. Arzenál gyártotta az *1863 M* 8 cm-es tábori ágyú alkatrészei után.

A magyar honvédség a 80 darab *Montigny* rendszerű szórlöveget a bécsi Sigl üzemnél rendelte meg 1871-ben, mert fegyvergyártó üzemünk ekkor még nem volt.

A fegyver fő részei: csőköteg az irányzékkal, zár az elsütőkarral és a töltőemelővel, lövegtalp, lövegmozdony, lőszerkocsi. A csőköteg 37 hatszögletbe rendezett puskacsőből állt, ezek egymáshoz voltak rögzítve és párhuzamosítva. A csöveket egy burkolatba helyezték. A burkolatra volt szerelve az irányzék és a nézőke. A lépcsős keretirányzék beosztása a lépcsőn 200–600 lépésig, felállítva 700–1600 lépésig volt feljelölve. Egy rátolható pótirányzék 1700–2000 lépésig tette lehetővé a lövést. Az irányzóvonal hossza: 712,5 mm. A Montigny szórlöveg össztűzrendszerű volt, mert a 37 csőből egyszerre történt a lövés.

Kezelése: a zár kinyitása után egy töltőlapot (37 töltényes) kellett betenni és a zárat becsukni. A zár és az elsütőszerkezet egy szekrényből állt, melynek 37 ütőrugója és ütőszege volt. Ezt a szekrényt egy emelővel mozgatták és a töltés után a töltőlemezhez szorították. Ekkor a rugók megfeszültek és az ütőszegeket az elsütőlemezhez szorították. Ha az elsütőlemezt egy emelővel lefelé húzták, az ütőszegek felszabadultak és a csappantyúkra ütöttek. Elsütés után a zárat az emelővel hátrahúzták és az üres hüvelyeket tartalmazó töltőlapot kivették, majd tele töltőlappal folytatták a tüzelést. Gyakorlott kezelőkkel 8–10 töltőlemezt, azaz 300–370 töltényt lehetett egy perc alatt eltüzelni! Kiszolgálószemélyzete 3 fő, ezenkívül 4 fő lőszerhordó és lőszertöltő volt fegyverenként.

Lőszer-javadalmazás: egy lövegnél a tengelyszekrényen 888 db, a lövegmozdonyon 2590 db, a hátsó lőszerkocsin 13 200 db, összesen 16 678 töltény volt. Lőszer-javadalmazás löveges osztagnál: 66 712 töltény, ehhez járult még a tartalék 52 800 db, összesen tehát 119 512 töltény. A *Montigny* szórlöveg főbb adatai: csőköteg, zár és töltőszerkezet tömege = 182 kg; lövegtalp tömege = 484,5 kg; lőszerkocsi üresen = 868 kg; lőszerkocsi feltöltve = 1526,2 kg; lövegmoz-

dony üresen = 338,8 kg; lövegkerék átmérője = 134 cm; tengelytáv = 153 cm. Csőköteg hossza = 1286,8 mm; cső hossza = 832,5 mm; cső huzagolt része = 790 mm; csavarzathossz = 724,4 mm; huzagok száma = 4 db. Töltőlap mérete = 204,1×141,6×10,4 mm; tömege üresen = 1,3 kg; töltve 37 tölténnyel = 2,54 kg.

A Gatling szórlöveg

A szórlövegek elődjei az úgynevezett *záporlövegek, seregbontók* és *orgonalövegek* már Leonardo da Vinci korában is léteztek. Az elöltöltő rendszer fogyatékossága miatt fejlődésük megakadt. Csak az 1861–1865-ös amerikai polgárháború idején feltalált *fémhüvelyes töltény* tette lehetővé újrafeltalálásukat. A *Gatling* szórlöveget egy chicagói orvos, dr. R. J. Gatling találta fel 1862-ben és 1865. május 5-én szabadalmaztatta. Gyártója a hartfordi Colt gyár volt, mely 7,62–25 mm-es űrméretben és több változatban gyártotta.

A *Gatlingot* a cári hadsereg is használta, 400 darabot rendeltek belőle. Ezeket Goulov ezredes átalakította a 10,66 mm űrméretű orosz töltényre. Sikeresen használták 1877-ben Plevnánál a törökök ellen. Az angolok is alkalmazták 1879-ben a zulu háborúban és 1882-ben az egyiptomi hadjáratban. Az Egyesült Államok több változatban használta a *Gatling*ot, a 7,62 mm-es űrméretű 1917-ig használatban volt.

A magyar honvédség 1871-ben 10 darab *Gatling*ot vett a bécsi Paget és Társa cégtől, mely licencia alapján a 11 mm-es *1867 M Werndl* puskatöltényre alapozva gyártotta részünkre. A *Gatling*okat várakban és erődökben helyezték el 1890-ig, majd a korszerűbb 8 mm-es géppuskák váltották le ezt a típust.

A *Gatling* szórlöveg állandó, folyamatos tüzelésű volt, tehát nem össztűzfegyver, mint a *Montigny*. Tíz csöve egy forgatókar segítségével egy középtengely körül forgott. A töltények egy 400-as dobtárban voltak elhelyezve és felülről lefelé kerültek a zárszerkezet elé. A csőrendszer forgásával szinkronizált zárszerkezet az egyik fordulatnál betöltötte, a másiknál pedig elsütötte a töltényt (mindig az alsó csőnél), a harmadik fordulatnál pedig a hüvelyt kivetette egy zsákba.

Elméleti tűzgyorsasága 400 lövés, a gyakorlati 240–280 lövés volt percenként. Irányzéka: rúdirányzék, beosztása 100–1200 lépés között, 100 lépéses osztásokkal. A *Gatling* kiszolgálószemélyzete 2+1 fő volt.

Lőszer-javadalmazása: a lövegtalptengelyen 1–1 rekeszben 2 db dobtár, összesen 800 tölténnyel, a mozdonyon levő 8 db dobtárban pedig 3200 db volt, összesen 4000 töltény.

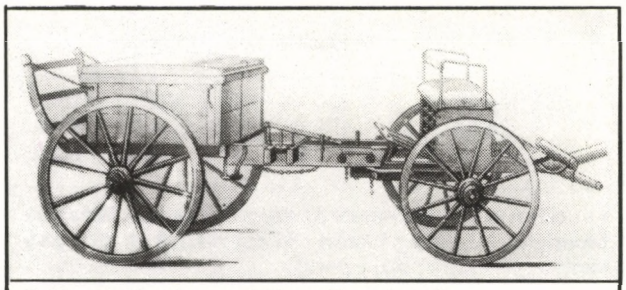
A Montigny és Gatling szórlöveg eredeti lőtáblája

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
100	7′ 29″	8′ 12″	374,8	145,3	.19	6
200	16′ 33″	19′ 39″	332,9	114,6	.40	19
300	27′ 13″	34′ 19″	302,5	94,6	.64	50
400	39′ 29″	52′ 12″	279,1	80,6	.89	100
500	53′ 21″	1° 13′ 18″	260,5	70,2	1.17	173
600	1° 8′ 49″	1° 37′ 37″	245,1	62,2	1.47	274
700	1° 25′ 53″	2° 5′ 9″	232,2	55,8	1.79	406
800	1° 44′ 33″	2° 35′ 54″	221,5	50,8	2.12	573
900	2° 4′ 49″	3° 9′ 52″	212,2	46,6	2.46	779
1000	2° 26′ 41″	3° 47′ 3″	203,8	43	2.83	1029
1100	2° 50′ 9″	4° 27′ 27″	195,8	39,7	3.21	1326
1200	3° 15′ 13″	5° 11′ 4″	188,2	36,6	3.60	1674
1300	3° 41′ 53″	5° 57′ 54″	181	33,9	4.03	2069
1400	4° 19′ 9″	6° 47′ 57″	174,2	31,4	4.49	2543

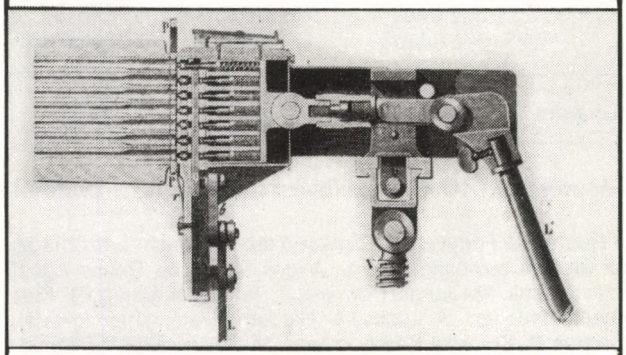
Kezdősebesség = 436 m/mp. Energia = 196,7 mkg

I. Távolság lépésekben; *II.* Indulószög fok, perc, másodpercben, *III.* Beesőszög fok, perc, másodpercben; *IV.* Lövedék sebessége méter/mp-ben; *V.* Energia mkg-ban; *VI.* Röpidő másodpercben; *VII.* Tetőpont magassága centiméterben.

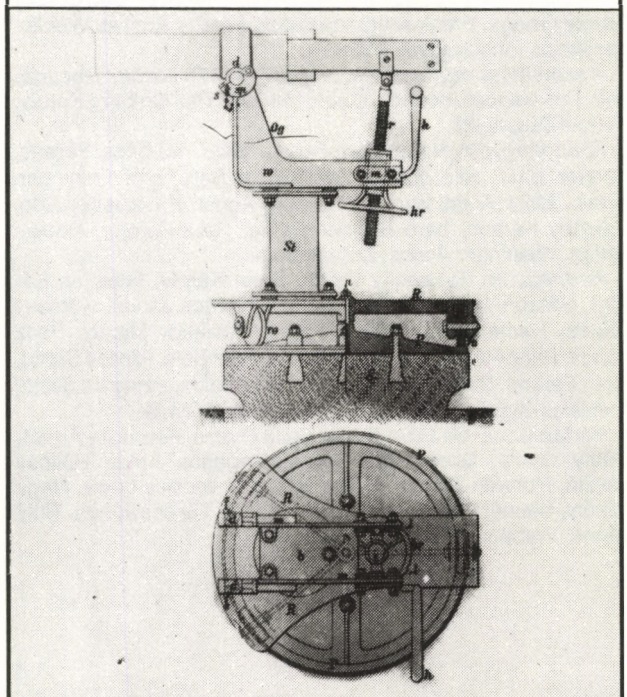
A *Gatling* és *Montigny* ballisztikája azonos, de a *Gatling* szórása minden távon jobb volt.



7. ábra A: Montigny *szórlöveg lőszerkocsija*



8. ábra A: Montigny *szórlöveg zárszerkezete*



9. ábra A: Montigny *forgótalpra szerelve a várakban és erődökben*

A *Gatling* szórlöveg ismert adatai: működő részek, cső és zárrendszer tömege: 227,4 kg; lövegtalp tömege: 193,8 kg; csőhossza: 837 mm; űrmérete: 11 mm; csavarzathossz: 724,4 mm; huzagok száma 4 db; huzagok szélessége 3,8 mm; huzagok mélysége 0,2 mm. A *Gatling* és a *Montigny* szórlövegek az *1867 M. Werndl* puska töltényét használták.

A *Werndl* töltény adatai: hossza 60,3 mm; hüvelyhossz 41,3 mm; lövedékhossz 22,9 mm; lövedék tömege 20,3 g; töltény tömege 32,63 g; lőportöltet 4,0 g fekete lőpor. A töltények egy 12 töltényes kartonban voltak, ennek tömege 402,7 g.

Összehasonlító kísérletek eredményei				
Távolság lépésben:	300	600	900	1200
Gatling:	100%	100%	94%	56%
Montigny:	100%	98%	88%	52%

összehasonlító lőkísérlet 37 Werndl puskás lövész és Montigny szórlöveg között 158 cm magas és 40 lépés széles céltáblára (idő: 1 perc)

Montigny	600 lépés *362 lövés,* *248 találat*	900 lépés *251 lövés,* *171 találat*	1200 lépés *434 lövés,* *102 találat*
Lövészek	*246 lövés,* *129 találat*	*128 lövés,* *67 találat*	*142 lövés,* *43 találat*

Fegyverszakértők és a szórlövész osztagok ismert vezetői

A *Budapesti Fegyverzeti Bizottság tagjai:* Gönczy Leó őrnagy, az átvételi bizottság elnöke, Angeli Miklós és Reuss Ágost századosok, Abt János, Domaniczky István főhadnagyok, Kiss Gyula hadnagy. A Ludovika Akadémia fegyvertani oktatói, tanárai: Bulyovszky Károly őrnagy és Csesznák Benő főhadnagy.

A szórlövész osztagok tisztjeinek első kiképzői: Bulyovszky Károly őrnagy, Frank Antal százados, Ferster Emil és Weidinger Alajos főhadnagyok voltak.

A szórlövész osztagok vezetői 1871–1875 között: századosok: Dits Nándor, Kovács János, Mandics Pál, Ohlberg Károly, Teubel Zsigmond.

Főhadnagyok: Nagykedei Fekete Béla, Forgács Ferenc, Forster Emil, Jelenyák János, Kristóf Béla, gróf Leiningen Ármin, Máté Antal, báró Mengersen Ágost, Pavlovszky Ede, Pászthy Ferenc, báró Rauber Gyula, Rátz Ferenc, Tkallac István, Weidinger Alajos, Zsitvay Béla.

Hadnagyok: Bahinszky Gyula, Demi Károly, Fazekas Károly, Gábron Gyula, Jehring Károly, Kovács János, Körössy Miklós, Németh Béla, Mihalik Béla, Pavletics Mihály, Pecz János, Papp Pál, Radvánszky Andor, Rátz Béla, Ricsey Samu, Róth Ferenc, Sáska Zsigmond, Soltész Lajos, Szolgár László, Tomisics György, Tóth Ferenc, Vasdinnyei Gyula.

Hadapródok: Császár Géza, Fába Győző, Ferenczy Árpád, Gálffy Gyula, Gregorius Frigyes, Hegedűs Antal, Hollósy László, Horváth Ferenc, Huber Antal, Kovacsics Lajos, Nagy Mihály, Steiner Gábor, Streitförder István, Takács János, Tittly János, Vrabély János.

A felsorolt tisztek és tisztjelöltek voltak a régi honvédség első gyorstüzelő fegyverének, a szórlövegnek szakértői, oktatói, osztagparancsnokai és beosztottjai. 1875 októberében a 2764. számú rendelettel leszerelték a szórlövész osztagokat. A beosztott tisztek és a legénység visszatértek eredeti csapattestükhöz, vagy új beosztást kaptak. Az 1876-os szervezési kimutatásban a szórlövész osztagok már nincsenek feltüntetve.

Horváth János

Irodalom

Folyóiratok:

„Honvéd" Első magyar katonai hetilap, 1870–1874. Budapest.

Ludovika Akadémia Közlönye, 1873–1875. Budapest.

Österreiche Militär Zeitung, 1871. Wien.

Pesti Napló, 1871. Budapest.

Vasárnapi Újság, 1871., 1890. Budapest.

Szabályzatok:

Gyakorlati szabályzat az M. kir. Honvéd szórlövész osztagok számára. Hivatalos kiadás, Pest. Kiadja: Ráth Mór, 1872.

Honvédelmi Rendeletek Tára 1869–1872. Budapest.

Utasítás a Montigny rendszerű szórlövegnek és lőszerkocsijának szerkezetére, jó karbantartására, kezelésére, vizsgálatára és raktározására nézve 1871. Budapest, Könyvnyomda RT.

Instruction über die Entwicklung die Konservierung und die Bedienung der K. u. K. Mitrailleuse, 1989. Wien.

Handbook of the Gatling Gun. 1917. Washington.

Könyvek:

Asbóth János: Az M. Kir. Honvédelmi Minisztérium működése 1867–1872. Budapest.

Bárcy István: Az M. Kir. Honvédelmi Minisztérium működése 1873–1877. Budapest.

Bulyovszky Károly (Gyulafalvi): Fegyvertan, 1873. Budapest.

Carl Hoffer–Franzl Riedl: Militär Taschenbibliotek 1875. Wien.

Otto Maresch: Waffenlehre für Offiziere aller Waffen 1875. Wien.

Móricz Pál: A magyar királyi honvéd 1868–1918. Budapest. 1928.

Karl Theodor von Sauer: Grundniss der Waffenlehre, 1876. München

Szurmay Sándor: *A honvédség fejlődésének története 1868–1898. Budapest.*

(Az anyag 1870–1880-as eredeti munkák alapján készült, ill. ezek kivonata. A szöveget nem változtattuk meg, a hitelesség miatt, a mértékegységek és terminológiák is korabeliek. Szerk.)

A Hadtörténelmi Intézet és Múzeum folyóirata a

Hadtörténelmi közlemények

Megjelenik negyedévenként. Éves előfizetési díj: 240 Ft

haditechnikai híradó

A B–2 „stealth" bombázók gyártásáról

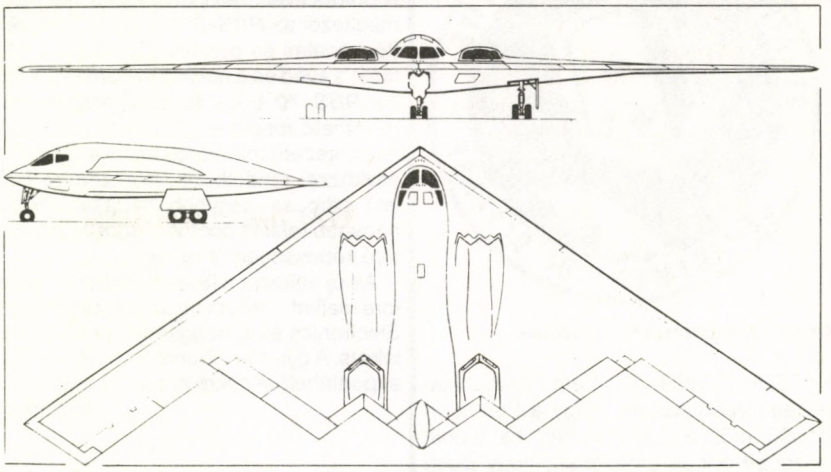
Donald Rice, az Egyesült Államok légierőminisztere úgy nyilatkozott, hogy fontolóra veszik a *B–2* típusú gépek gyártásának a tervezettnél hosszabb időszak alatt történő megvalósítását, az egy évre eső költségek csökkentése érdekében.

Az 1989-es pénzügyi évben nyolc *B–2-es* készült el és rövidesen további háromnak kell elkészülnie. A tervek öt gépet irányoznak elő 1991-re, 10-et 1992-re, 21-et 1993-ra, 24-et 1994-re és 56-ot az azt követő évekre. A gyártás több évre való széthúzása valószínűleg meg fogja növelni az összköltséget, de az egy évre eső költséget mindenképpen mérsékli. (Egy gép jelenleg 530 millió dollárba kerül.)

Rice a gépet feltétlenül szükségesnek tartja egyfelől a hadászati elrettentés fenntartása szempontjából, másfelől hagyományos támadófeladatok végrehajtására olyan esetekben, amikor lokátorral való nehéz felderíthetősége előnyt jelent. „Annál is inkább szükség van a gépre – mondta –, mert egyre több és több harmadik világbeli ország tesz szert szovjet gyártmányú *MiG–29* gépekre és olyan korszerű légvédelmi rakétára, amelyekkel szemben a *B–52* és *B–1* típusú gépek sebezhetőek, de a *B–2*-esek nem".

Mint ismeretes, a légierő összesen 132 *B–2* típust rendelt, amelyek gyártását a Northrop cég végzi palmsdale-i üzemében.

(UPI)



A „diplomata" rakétáscirkáló

A SZLAVA elnevezésű szovjet rakétáscirkáló alighanem bevonult a világtörténelembe. Az 1989-es máltai szovjet–amerikai csúcstalálkozó egyik színhelyéül kijelölt hajó mindenesetre a világ érdeklődésének középpontjába került. A világsajtó hírei szerint a hajót megvizsgáló amerikai biztonsági és hírközlési szakemberek a SZLAVA-t „minden tekintetben nagyra értékelték". A hajón a delegációk számára pihenő- és tárgyalóhelyiségeket, illetve két hírközpontot alakítottak ki, külön a magas szintű tárgyalások részére.

A hajót 1979-ben bocsátották vízre a nyikolajevi hajógyárban, és 1982-ben állt a szovjet flotta szolgálatába. Fontosabb adatai a következők: – vízkiszorítása: 11 000 t; – hossza: 187 m; – szélessége: 20 m; – magassága: 7,6 m; – hajtóműve: 4 db gázturbina; – sebessége: 34 csomó (63 km/h); – személyzete: 500 fő; – fegyverzete: 16 db *SS–N–12* nukleális töltetű rakéta 350 kt-s robbanófejekkel, 8 db *SA–N–6* típusú légvédelmi rakétaindító, 2 db 130 mm-es ágyú, 10 db torpedovető cső, 1 db helikopter és több légvédelmi gépágyú.

(Krasznaja Zvezda és Jane's Fighting Ships)

Optikai szállal irányított páncéltörő rakéta

A Hughes amerikai hadiipari vállalat optikai szállal irányított, olyan rakétát fejlesztett ki, amely páncélozott célok és helikopterek ellen egyaránt bevethető.

Az optikai szállal irányított rakéta (*F*iber *O*ptic *G*uided *M*issile – *FOG–M*) két változatban készül. A könnyű hadosztályok eszközeit a *Hammer* gépkocsira, a nehéz hadosztályok eszközeit pedig az *MLRS* sorozatvető alvázára szerelik. Az optikai szálnak köszönhetően az indítási hely és a cél között nincs szükség közvetlen rálátásra. A felderítést és a pontos irányítást az irányítópulton digitális térkép segíti, amelynek alapján előre programozható a rakéta repülésének útvonala, így az irányítójármű kihasználhatja a terep adta fedési és védelmi lehetőségeket. Az optikai szálon kétirányú adatforgalom halad. A rakétába szerelt tévé vagy infravörös kamera visszajuttatja az adott terep képét az irányítópontba, míg innen a szükséges parancsok haladnak a rakétához.

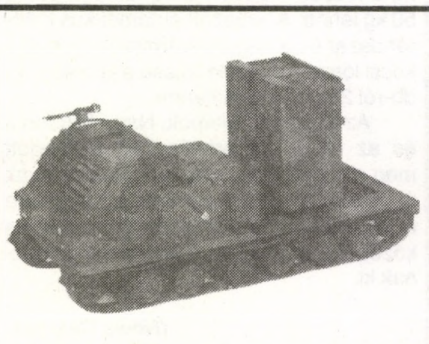
A programozott követés beállása után a kezelőnek nincs több dolga, így a következő rakétáját más cél felé indíthatja. Így egyidejűleg több rakéta is irányítható.

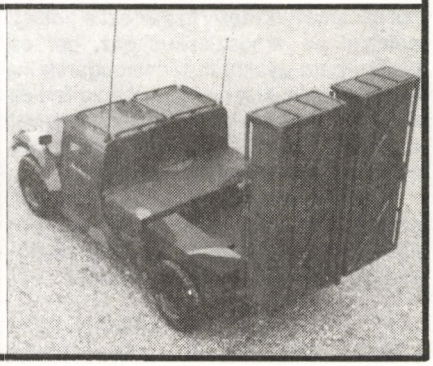
(Boeing/Hughes Aircraft Co.)

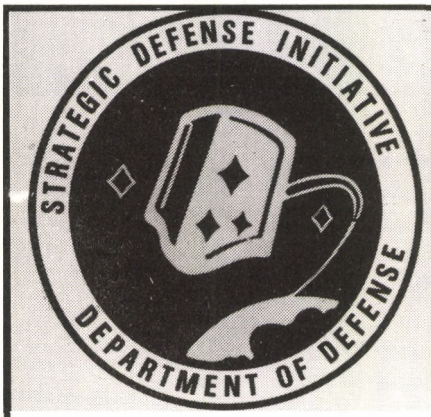
Új repülőgép-hordozó szolgálatba állítása

1989. november 11-én szolgálatba állították az amerikai haditengerészet legújabb atommeghajtású repülőgép-hordozóját, az ABRAHAM LINCOLN-t. A hajó hossza 330 m, magassága egy 24 szintes háznak felel meg, vízkiszorítása 100 000 t, személyzete 6000 fő. A hajóhoz 90 db repülőgép tartozik, beleértve az *F–14A Tomcat, F–18 Hornet, A–6E Intruder,* korai előrejelző és felderítő repülőgépeket és helikoptereket is. Előállítási költsége 3,4 milliárd dollár volt, első parancsnoka William Hayden kapitány. Ez a hajó az amerikai haditengerészet tizenötödik, egyben legnagyobb vízkiszorítású repülőgép-hordozója. Támaszpontját a jövő év folyamán fogják kijelölni a nyugati part valamelyik kikötőjében.

(AP)







Az SDI-program felgyorsítása

Az SDI kutatási program igazgatója, D'Dean Judd közölte, hogy a Pentagon 28 000 műszaki szakembert és tudóst mozgósít annak érdekében, hogy Bush elnök hivatali idejének, 1992 végén történő lejártáig, a világűrfegyverek első generációját hadra foghatóvá tegyék. A tudományos potenciált igyekeznek rugalmasan felhasználni, hogy a politikai, technikai és pénzügyi követelményeknek megfelelően, a különböző *SDI*-fejlesztéseket időben összehangolják. A nyilvánosság és az amerikai kongresszus egyre növekvő ellenállását figyelmen kívül hagyva, a Pentagon jelenleg 3,8 milliárd dolláros évi SDI-költségeket az elkövetkezendő négy évben szeretné meghároromszorozni.

Amerikai sajtóorgánumok tudni vélik, hogy – a világűrfegyverek fejlesztése mellett – új kampány van kialakulóban, amely a ma már egyre kevésbé hihető szovjet fenyegetés mellett a harmadik világ által jelentett újfajta rakétafenyegetéseket hivatott ellensúlyozni.

(ADN)

Rakétavédelmi kísérlet

A „hadászati védelmi kezdeményezés" (SDI) programjának keretében kifejlesztett lézereszközzel fontos űrbéli kísérletet kezdtek meg. Egy *Delta–2* hordozórakéta segítségével két *lézersugárcélpont* műholdat helyeztek el az űrben. Az egyik eszköz egy 0,5 m átmérőjű tükröt hordoz, amellyel azt próbálják ki, milyen pontossággal továbbítja a tükör a lézersugarakat az űrben. A másik készülék 210 szenzorból áll, amellyel mérni fogják azt a hatást, amelyet az atmoszferikus gáz, por és légköri pára gyakorol a lézersugarak intenzitására. A kísérlet 30 hónapig tart és 300 millió dollárba kerül. A lézersugarakat a légierő Hawaii-szigeteken elhelyezett célkövető állomásáról bocsátják ki.

Tom Meyer ezredes, az SDI irányított energiaprogramjának igazgatója bejelentette: mindkét mesterséges hold pontosan az elképzelések szerint működik.

(UPI, Reuter, AFP)

RBS–90 – svéd lézerirányítású, többcélú rakéta

A Bofors svéd hadiipari vállalat 1991-ben megkezdi az *RBS–90* típusú új, többcélú (légvédelmi és páncéltörő) rakéta szállítását a svéd és a norvég haderő számára. Az *RBS–70* típus továbbfejlesztésének tekinthető rendszer két rakétaindító csővel, korszerű infravörös és tévé felderítőeszközzel rendelkezik. Korszerűbb *Mk2* jelű altípusa nagyobb hatótávolsággal, nagyobb találati pontossággal és páncéltörő képességgel is rendelkezik.

Az új változat kifejlesztésében – a Bofors mellett – részt vett az Ericsson Radar Electronics és a Hagglunds hadiipari vállalat is. A gyártók – Norvégia mellett – más exportlehetőségekre is számítanak.

(Miltronics)



Javaslat a Block–3 típusú harckocsi fejlesztésének gyorsítására

Az Egyesült Államokban 1989-ben befejeződött az *Abrams M–A1* típusú harckocsik gyártása, de folyik már a korszerűsített *A2* típus gyártása is. Most a szárazföldi csapatok egy különleges bizottságnak javaslatára a Pentagon azt fontolgatja, hogy az utóbbi programot felfüggesztik, és felgyorsítják a perspektivikus típus *(Block–3)* már folyó fejlesztési munkálatait, illetve előbbre hozzák a sorozatgyártás megkezdésének 1995-ös dátumát.

Az előzetes tervek szerint a *Block–3* típus tornyát úgy készítenék, hogy abba a jelenlegi 120 mm-es és a perspektivikus 140 mm-es ágyút egyaránt be lehessen építeni. Ez utóbbi csövének hossza 7,5 m, a lőszer hossza 1,5 m, tömege pedig 50 kg lenne. A tervezett automatikus töltőrendszer és a nagyobb űrméret miatt egy kocsi lőszer-javadalmazása a jelenlegi 40 db-ról 25 db-ra csökkenne.

Az Egyesült Államok, Nagy-Britannia és az NSZK egyezményben állapodott meg a tekintetben, hogy országaikban az új generációs harckocsiknál egységesen a 140 mm-es űrméretet alkalmazzák, és közös lőszerfejlesztési programot dolgoznak ki.

(News Release)

Amerikai tudósok a nukleáris töltetű, tengeri támaszpontú robotrepülőgépek (SLCM) korlátozásának ellenőrizhetőségéről

Három amerikai tudós – Sally K. Ride (az űrrepülőgép egykori asztronautája), valamint George N. Lewis és John S. Townsend fizikusok – cikket írtak a Science Magazine című tudományos folyóiratba, amelyben megkérdőjelezik az amerikai kormánynak azt az állítását, miszerint a nukleáris töltetű robotrepülőgépeket a hajókon nem lehetne észlelni.

A cikk írói részletes tervet ismertetnek a rakétáknak származási helyen történő ellenőrzésére, a rakéták címkékkel való ellátására és lepecsételésére.

Az Egyesült Államoknak mintegy 370 db nukleáris és 1670 db hagyományos töltetű, tengeri telepítésű, *Tomahawk* típusú robotrepülőgépe van, mintegy 70 felszíni hajón és tengeralattjárón telepítve. Az amerikai rakéták 2575 km hatótávolságúak, míg a Szovjetunió mintegy 400 db kis hatótávolságú, nukleáris töltetű *SLCM*-robotrepülőgéppel rendelkezik, és további kisebb számú, 2897 km hatótávolságú *SS–N–21* robotrepülőgépe is van.

A cikk szerzőinek véleménye szerint ezeket a *fegyvereket* egyfelől nem lehet „gyorsan és biztonságosan" mozgatni a hajókon, vagy titokban tartani, másfelől egy hagyományos töltetű fegyver nukleárissá alakítása – bár technikailag megoldható – bonyolult és időigényes művelet, amit gyakorlatilag csak a gyártó üzemben lehet elvégezni. Javasolják különleges ellenőrző létesítmények felállítását, ahol a fegyverek ellenőrzését, címkézését és lepecsételését végeznék. Ezekben a létesítményekben a két atomnagyhatalom ellenőrei megbizonyosodhatnának róla, hogy a fegyverek nincsenek atomtöltettel felszerelve. A gamma-sugárzás szintje jelezné az ellenőröknek, ha a szerződést megszegnék.

A tudósok leírják, hogy a SANDIA Nemzeti Laboratóriumban kidolgozott eljárás szerint a fegyvereket olyan címkékkel látnák el, amelyek az ujjlenyomathoz hasonlóan megkülönböztető jelzést adnának minden eszközről, s azt különböző szögből történő megvilágítással lehetne leolvasni. Kidolgoztak egy üvegszálas pecsétet is, amely biztosítaná, hogy a rakétákat ne tudják átszerelni nukleáris töltetűvé.

A potenciális szerződésszegőnek külön létesítményt kellene létrehoznia, ahol titokban folytatna gyártást, kísérleteket, és titokban kellene végrehajtania a szállításokat és telepítéseket is. Mindez a szerzők szerint annyi mozgással, olyan színtű tevékenységgel járna, amit valójában nehéz lenne titokban tartani.

(AP)

CORPS–SAM amerikai hadtest csapatlégvédelmi rendszer

Az amerikai hadtestek légvédelmi rendszerének újabb igényei alapján, a Ford Aerospace Aeronutronic Division leányvállalat – két korábbi rendszerből, a *Chaparral* légvédelmi rakéta korszerűsített változatából és az *MLRS*-sorozatvető *M987* típusú alvázából – létrehozta a *CORPS–SAM* csapatlégvédelmi rendszert. A nyolc rakétát tartalmazó indító cső rendszert speciális csatlakozóelemmel rögzítették az említett alvázra. A szükségletek szerint megváltoztatták az alváz elektronikai rendszerét, és azt infravörös felderítőeszközzel, illetve nagy fényerejű tévékamerával is felszerelték.

Az alkalmazott rakéta irányító rendszere egyedi vagy (és) kombinált, ami azt jelenti, hogy az irányítás rádiófrekvenciás vagy infravörös, illetve a két mód kombináltan is alkalmazható. E rendszer lehetővé teszi az ún. „tüzelj és felejtsd el" üzemmódot.

A rendszer jelentőségét elsősorban az adja, hogy a korszerű alváz miatt – együtt haladhat a csapatok harcrendjével, sőt alkalmas a menet közbeni tüzelésre is. A rakéták hatótávolsága eléri a 15 km-t.

A gyártó vállalat azt állítja, hogy a rakéta minden ismert elektronikus és infravörös ellentevékenységgel szemben ellenálló, és bármilyen időjárási viszonyok között éjszaka is alkalmazható. A rendszerbe „saját-ellenség" felismerő rendszert is beépítettek.

(Ford Aerospace)

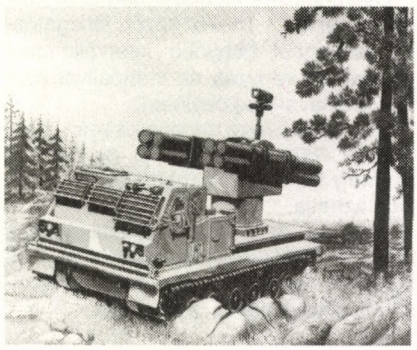
Az európai ideggázkészletek megsemmisítésének terve

Az amerikai szárazföldi haderő Európában tárolt teljes ideggázkészletét – 203 mm-es lövedékek toxikus *VX*- és *GB*-hatóanyaggal – a csendes-óceáni Johnston korallszigeten (A Hawaii-szigetektől DNY-ra 1120 km és a Marshall-szigetektől K-re 200 km) tervezi megsemmisíteni.

A korallzátonyon nemrég fejezték be egy égetőlétesítmény felépítését és a már odaszállított, megsemmisítésre váró készletek hozzáadásával a megsemmisítési idő három és fél hónappal megnövekszik.

Az égetés folyamán a környezetvédelmi szűrőrendszerben 24,6 millió liter olyan oldat keletkezik, amelyet kiszárított állapotban konténerekben az Egyesült Államokban lévő, veszélyes hulladékok számára kijelölt helyekre szállítanak, mivel az amerikai kongresszus 1980-ban olyan törvényt hagyott jóvá, amely megtiltja az óceánok ilyen anyagokkal történő szennyezését.

(Reuter)



Az F–117A repülőgép és a NATO-tervek

Az Egyesült Államok Európában állomásozó légiereje (USAFE) nem rendelkezik megfelelő adatokkal a Lockheed cég gyártotta *F–117A* „stealth" repülőgépről ahhoz, hogy a gép különleges képességeit számításba vehesse az alkalmazási tervekben. Erről panaszkodott Clifford Rees altábornagy, az USAFE főparancsnok-helyettese, mondván, hogy még a titkos NATO-csatornákon keresztül sem hozzáférhetők ezek az információk, ily módon a NATO háborús terveiben nem is lehet számolni az új repülőgéppel.

Komoly erőfeszítéseket tettek – mint mondta – azért, hogy a tervekben számolni tudjanak ezzel a géppel és azt háború esetén Európában „hasznosítani" tudják. A jelenlegi helyzetben Galvin NATO-főparancsnok csupán javaslatot tehetne a gép Európába küldésére, akkor viszont olyan amerikai személyekre is szükség lenne, akik ismerik a gépet, és egyfajta „összekötőként" működhetnének a NATO-főparancsnokságon.

A gép tulajdonságairól a tábornok a következőket mondta: „Az *F–117* sem képes mindenre. Nem tekinthető az *F–15, F–16, F–111* és *A–10* egyszerű kombinációjának. Vannak olyan tulajdonságai, amelyek az említett gépeken nincsenek, de komoly korlátai is vannak. Csak nagyon körültekintően, előre megtervezetten lehet felhasználni bizonyos célok ellen."

A Pentagon bejelentése szerint az amerikai haderő a Panama elleni támadásnál először próbált ki *F–117A* típusú repülőgépet. A bevetés során két 907 kg-os bombát dobtak le a Rio Hato támaszpontnál, 120 km-re Panama Citytől nyugatra, az amerikai ejtőernyősök leszállásának előkészítése céljából.

(Jane's Defence Weekly)

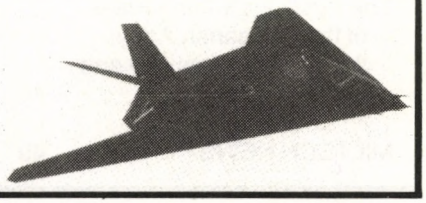
Közel-Kelet – verseny a tengeralattjárókért

Közel-keleti katonai szakértők szerint az arab országok és Izrael részéről valóságos verseny indult meg a tengeralattjárókért, ami több milliárd dollárt kitevő megrendeléseket jelenthet – tengeralattjárókra és velük kapcsolatos felszerelésekre – a külföldi, elsősorban európai szállítóknak. Az említett szakértők szerint Izrael, Szaúd-Arábia, Egyiptom és Szíria máris feladott megrendeléseket, vagy foglalkozik a vásárlás gondolatával.

A Földközi-tengeren, a Vörös-tengeren, vagy a Perzsa-öbölben telepítendő tengeralattjárókért megindult verseny, elsősorban azért nyugtalanítja az Egyesült Államokat, mert a megrendelések minden valószínűség szerint az európai hajógyárakhoz kerülnek, hiszen az amerikai flotta régen leállt a hagyományos tengeralattjárók gyártásával és áttért az atommeghajtásúakéra. Ez pedig belső vitát válthat ki az Egyesült Államokban amiatt, hogy az amerikai katonai segélyt a közel-keleti szövetségesek nem amerikai fegyverrendszerek vásárlására használják fel. Nyugtalanítónak látszik a kis méretű, partközeli, dízelmeghajtású tengeralattjárók elterjedése azért is, mert fenyegetést jelenthetnek a nagyhatalmak számára. Az Atlanti-óceánon és a Csendes-óceánon a nagyhatalmak – a NATO-ban és VSZ-ben egyaránt – elsősorban passzív szonárokra támaszkodnak az ellenséges tengeralattjárók észlelésében. A közelkeleti tengerekre korlátozódó konfliktusok esetében másfajta eljárásokra van szükség, mert utóbbiakon a melegebb és hűvösebb vízrétegek szabálytalan váltakozása és a hajóutak zsúfoltsága miatt nehéz észlelni a dízelmeghajtású tengeralattjárókat.

Az arab országok számára azért tűnnek különösen vonzónak a tengeralattjárók, mert azok az izraeli légi fölény ellenére is túlélhetnének egy olyan konfliktust a Földközi-tenger keleti medencéjében, amelyet a felszíni hajók nem. A tengeralattjárók iránti érdeklődést fokozta a Perzsa-öböl elaknásítása az iraki–iráni háború folyamán, amikor a hajók védelmében igen költséges óvintézkedéseket kellett tenni. A tengeralattjárók arra is alkalmasnak látszanak, hogy hírszerző feladatokkal megbízott személyeket titokban partra tegyenek ellenséges területen.

(Reuter)



GLF–90 – hordozható olasz gránátvető

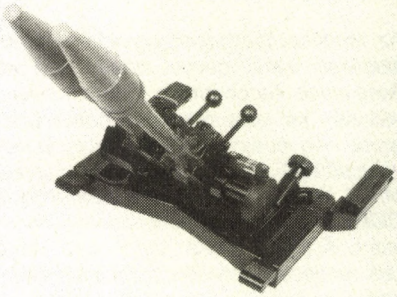
A Gruppo Socimi és Franchi olasz hadiipari vállalatok új, hordozható, többcélú gránátvetőt fejlesztettek ki. Az eszköz – a megfelelő gránát alkalmazásával – az élőerő és könnyű páncélozott célok ellen vethető be, de alkalmas köd- és világítógránátok kilövésére is. A vetőből valamennyi, NATO-szabvány szerint készült puskagránát kilőhető. Gyorsan elvégezhető csőcserével alkalmas az 5,56 és 7,62 mm-es lőszerekkel való gránátindításra is. Minimális lőtávolsága 100 m, a maximális – a gránát típusától függően – 500–900 m.

Csőrendszere oldalszögben ±10°-kal, helyszögben +15–75° között mozgatható. Az ennél nagyobb intervallumban szükséges irányzás az indítóállvány elmozdításával eszközölhető.

Az indítóállvány tömege csupán 8 kg, mérete 460x400x200 mm, így azt egy személy könnyen mozgathatja, illetve alkalmazhatja.

A gyártók az eszközt a gyalogságnál a nagyobb űrméretű aknavetők tüzének kiegészítésére javasolják a rövidebb távolságon elhelyezkedő célok ellen.

(Gruppo Socimi Franchi)



CONTENTS

The Evacuation of the Soviet Troops from Hungary 2
György Faragó: Radio Communication without Witnesses 5

INTERNATIONAL MILTECH REVIEW

The Proliferation of the Ballistic Missiles 10
Modernized Weapons of the Artillery 14
Evalvation of the Aircraft Carrier Fleet of the US NAVY, Part V. 17
Soviet Aircraft Carrier „TBILISI" 21
Low–altitude Flying 23
Roumanian Weapon Products 27

BOOK REVIEW 9, 13

SPACE TECHNOLOGY

Top Secret: the N–1 Plan 30
The Space Center of Plesetsk 34
The 10th Anniversary of the First Soviet–Hungarian Space Flight 36

DOMESTIC SURVEY

The 12,7 mm High-efficiency Sharp-shooter and Destroyer Rifle Developed in Hungary 39

MILTECH HISTORY

The First Quick-firing Rifles of the Hungarian Army, the 11 mm „Montigny and Gatling" guns 45

MILTECH NEWS 49

INHALTSVERZEICHNIS

Sowjetische Truppenauszüge aus Ungarn 2
György Faragó: Funkverbindung ohne Zeugen 5

INTERNATIONALE WEHRTECHNISCHE RUNDSCHAU

Die Ausbreitung der ballistischen Raketen 10
Die modernisierten Kampfmittel der Artillerie 14
Die Herausbildung der Flugzeugträger-Flotte der US–Marine, Teil 5. 17
Der sowjetische Flugzeugträger „TBILISI" 21
Tiefflüge 23
Rumänische Waffenprodukte 27

BÜCHER 9, 13

RAUMFAHRTECHNIK

Streng geheim: der N–1 Plan 30
Das Weltraumzentrum von Pleseck 34
Die 10. Jahreswende der ersten sowjetischen–ungarischen Raumfahrt 36

LANDESSPIEGEL

Das in Ungarn entwickelte 12,7 mm hochwirksame Scharfschützengewehr mit panzerbrechender Munition 39

HISTORIE DER WAFFENTECHNIK

Die ersten Schnellfeuerwaffen der ungarischen Landwehr, die 11 mm Streugeschütze „Montigny und Gatling" 45

WEHRTECHNISCHE NACHRICHTEN 49

СОДЕРЖАНИЕ

Вывод советских войск из Венгрии 2
Дёрдь Фараго: Радиосвязь без свидетелей 5

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОЕННО–ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Распространение баллистических ракет 10
Совершенствование артиллерийских боевых средств 14
Формирование авианосного флота американских военно–морских сил, ч. 5. 17
Советский авианосец „ТБИЛИСИ" 21
Полеты на предельно малых высотах 23
Румынское оружие отечественного производства 27

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 9, 13

КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Совершенно секретно: план Н–1 30
Плесецкий космический центр 34
X. годовщина первого советско–венгерского космического полета 36

ЗЕРКАЛО СТРАНЫ

Высокоэффективная 12,7-мм снайперская винтовка разрушительного действия венгерской разработки 39

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

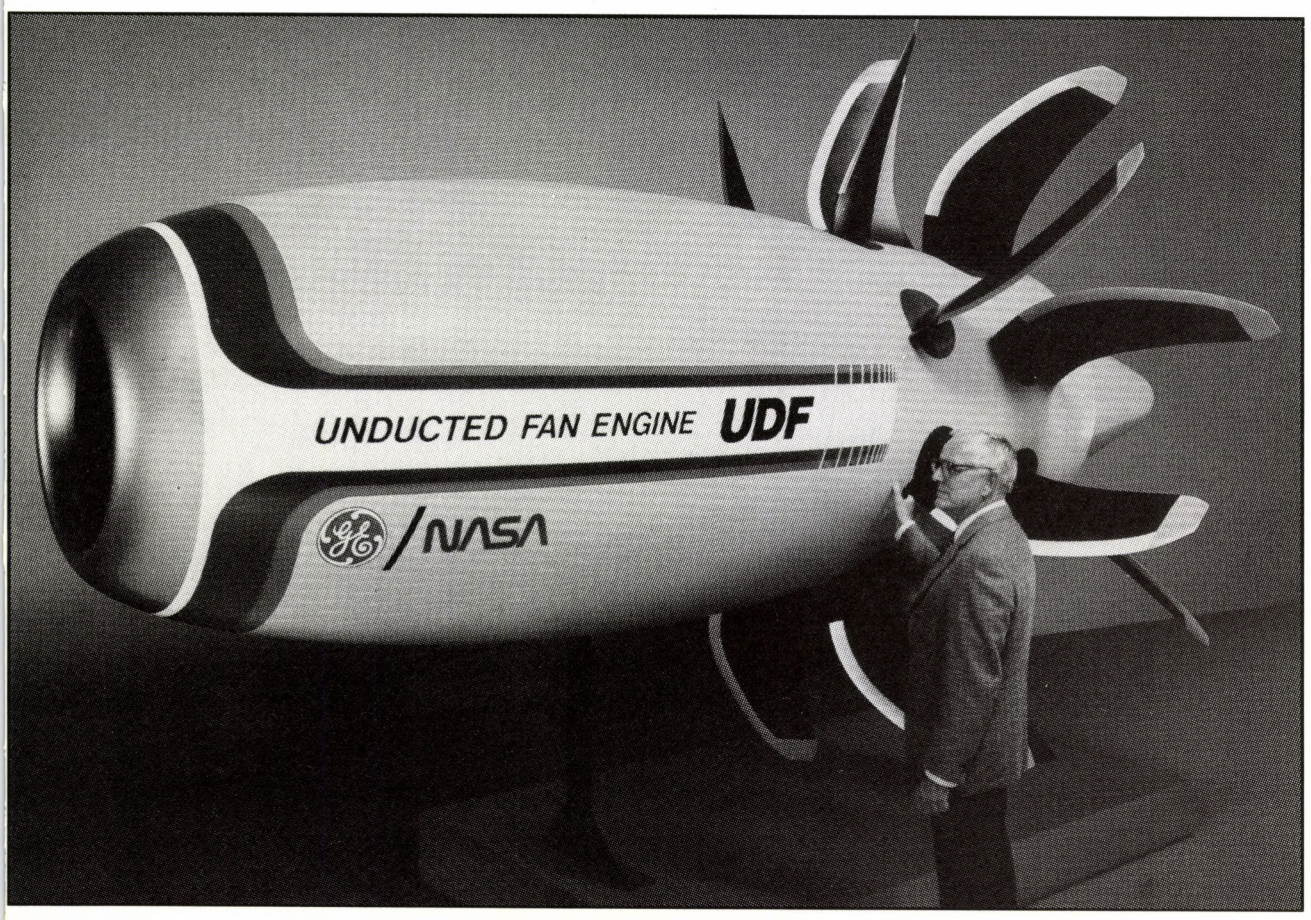
Первое скорострельное оружие венгерской армии 11-мм метательные орудия систем Монтигны и Гатлинг 45

ВОЕННО–ТЕХНИЧЕСКАЯ ХРОНИКА 49



Tu–22M bombázórepülőgép (APN)

UDF-proptan hajtómű (Gen. Electric.)

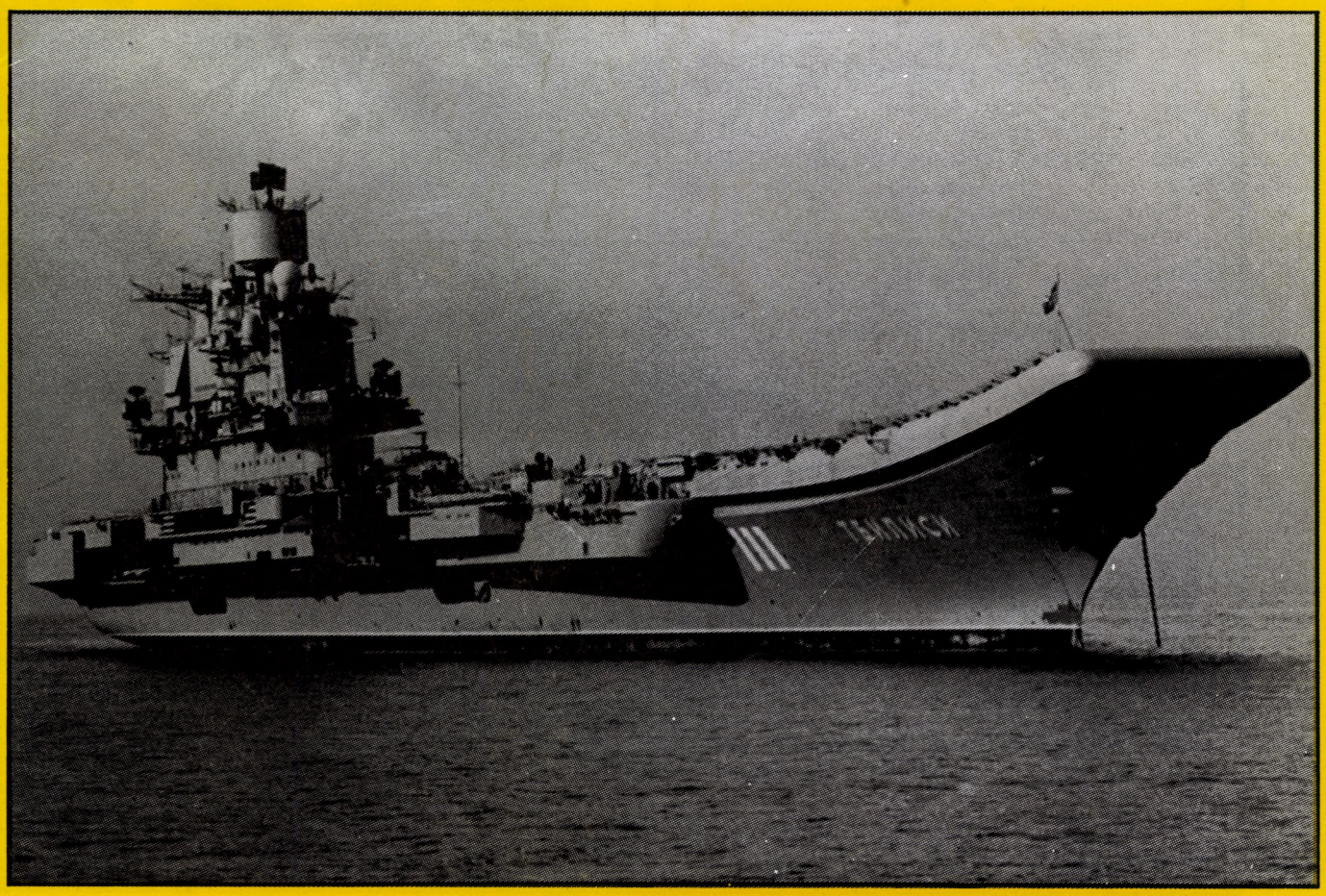


Ára: 25 Ft



1990 3

HADITECHNIKA

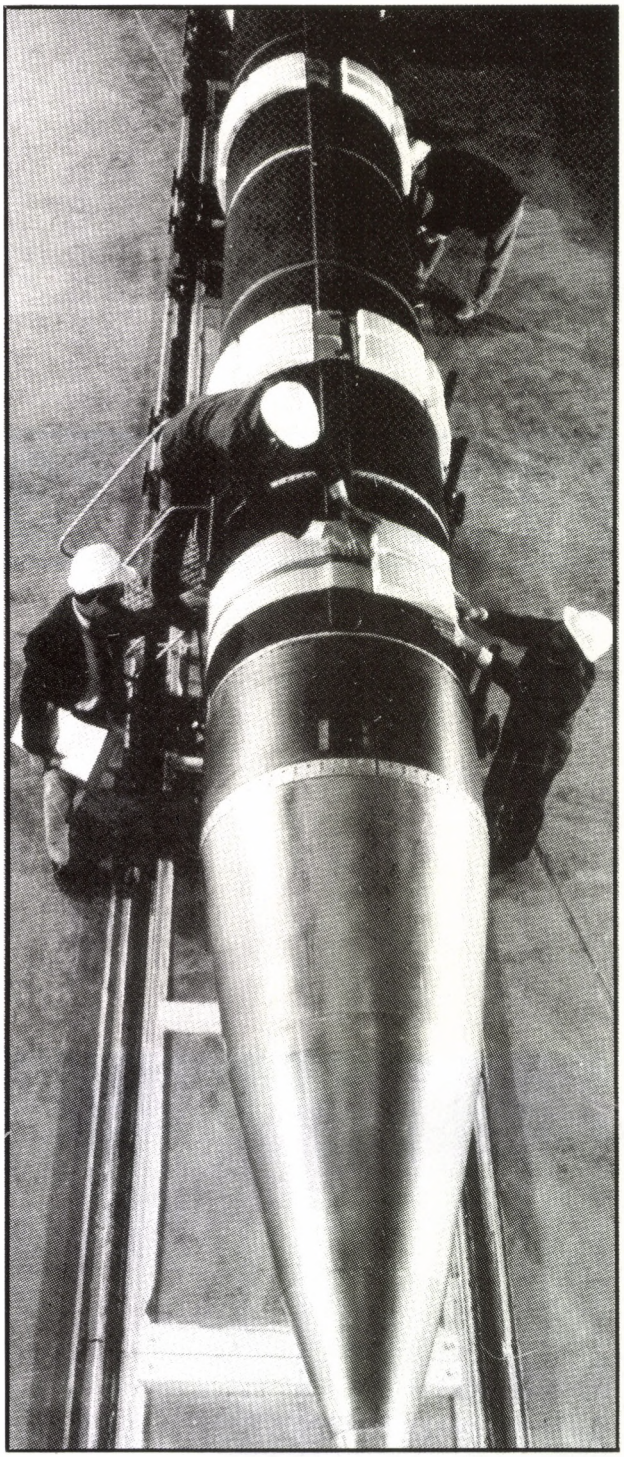


A MAGYAR HONVÉDSÉG
MŰSZAKI-TUDOMÁNYOS
ÉS ISMERETTERJESZTŐ
FOLYÓIRATA

1990. július–szeptember
XXIV. évfolyam

A szerkesztőbizottság elnöke:
DR. KALLÓ PÉTER
mérnök ezredes
Elnökhelyettes:
GERLEI ISTVÁN
mérnök ezredes
Felelős szerkesztő:
AMACZI VIKTOR
mérnök alezredes
A szerkesztőség postacíme:
Budapest,
Postafiók 26.
1525
Telefon: 176-0248
Kiadja a
Zrínyi Katonai Könyv-
és Lapkiadó
Budapest
VIII., Kerepesi út 29/B.
Postacím:
Budapest,
Postafiók 22.
1440
Telefon 133-1170

90 1161 Pannon Nyomda,
Veszprém
Felelős vezető:
Fekete István
igazgató
INDEX: 25381
HU ISSN: 0230–6891



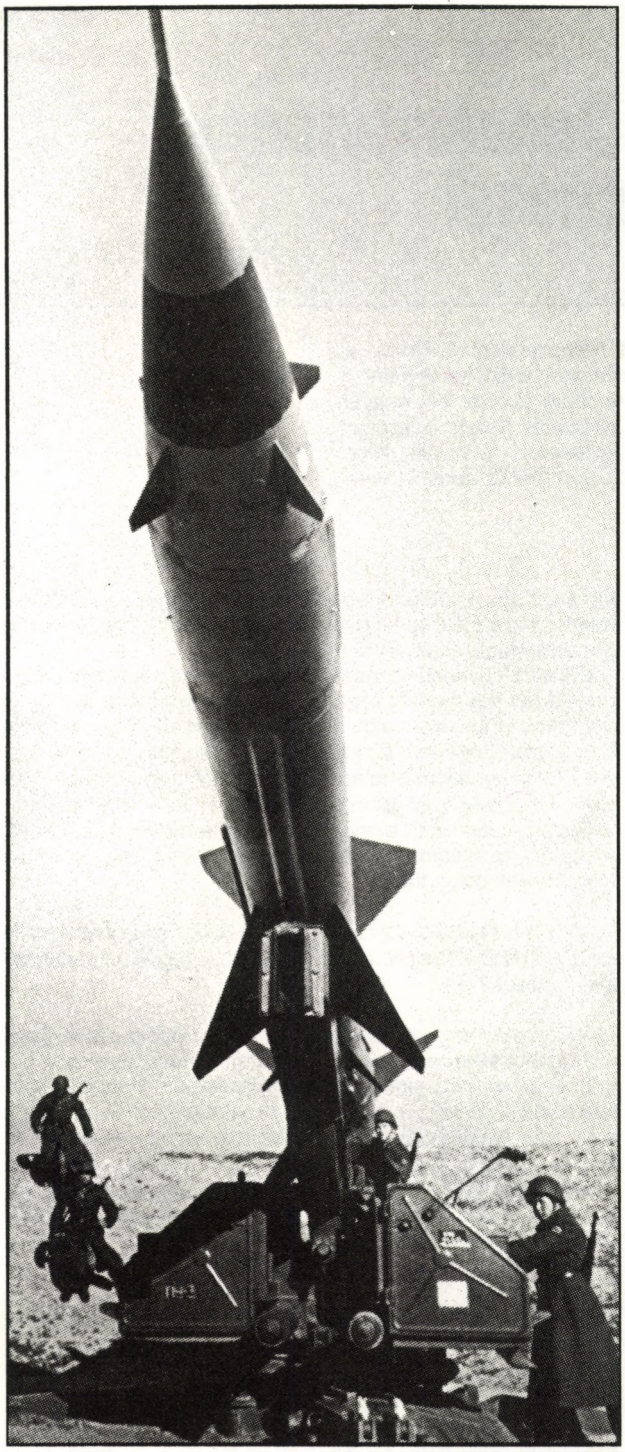
A Midgetman könnyű ICBM-rakéta

HADITECHNIKA

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

Címképünkön:
A TBILISZI
szovjet
repülőgép-
hordozó

Hátsó
borítónkon:
F–16A
vadászgépek
(General
Dynamics)



Légvédelmi rakéta indítás előtt (APN)

TARTALOM

A szovjet hadiipar konverziójának egyes kérdései 2

Diószegi Imre: Harckocsik védelmének új eszköze: a reaktív páncél 7

NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

Fedélzeti elektronikus adatrögzítő és számítógépes kiértékelő rendszer 14

A rádiólokátor-állomások zavarvédelmének nélkülözhetetlen eszközei, a korrelációs autokompenzátorok 18

Szintetizált apertúrájú rádiólokátor 23

A C–23A szállítógépek az amerikai légi haderőben 26

Tusinói repülőgép-bemutató 1989. augusztus 20. 28

KÖNYVSZEMLE 12, 31

HAZAI TÜKÖR

45 éves a Honvéd Folyami Flottilla 32

Magyar tengeralattjáró a Dunán 34

Bemutató a pusztavacsi lőszerellátó központban 36

Import dollárért – keletről 38

ŰRTECHNIKA

Szigorúan titkos: az N–1 terv II. rész 42

Űrruha a Freedom űrállomáshoz 46

Hermann Oberth 48

HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

Az oroszországi polgárháború főbb kézi lőfegyverei 1917–1922 50

Az első hordszárnyas hadihajók 52

HADITECHNIKAI HÍRADÓ 54

1990

3

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

SZERKESZTŐ: SÁRHIDAI GYULA

TÖRDELŐSZERKESZTŐ: TURÓCZYNÉ ÚJVÁRY MÁRTA

HADITECHNIKA

A szovjet hadiipar konverziójának egyes kérdései

A közelmúltban Budapesten járt *Konsztantyin V. Frolov*, a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának alelnöke. A tudós a Szovjet Kultúra és Tudomány Házában szovjet és magyar szakemberek számára rövid tájékoztatót tartott a szovjet hadiipar békés termelésre való átállásáról – *a konverzióról. Frolov* akadémikus tájékoztatója után interjút adott lapunknak is.

Átállt-e a szovjet hadiipar a közszükségleti villamos berendezések, illetve a szórakoztató elektronikai termékek (magnetofon, televízió, televíziós játékok stb.) gyártására, ha igen, akkor milyen generációs elemeket, alkatrészeket használnak fel?

– Igen, részben átállt. Van egy olyan szólásunk, miszerint „baj az, amikor a csizmákat a pirogsütő kezdi készíteni". Ezért a szovjet iparban az kell, hogy mindenki a saját munkájával foglalkozzék. Nálunk néha a konverzió jegyében a bonyolult és nagy pontosságú katonai elektronikai ipar számára olyan feladatokat adtak, hogy baltát, vagy lapátot, vagy egyebet gyártsanak, amihez nincs felszerelésük. Ehhez a területhez járul hozzá napjainkban az elektronikai ipar, a katonai kapacitások felszabadulásával. Ez az iparág mostanában kereskedelmi magnetofonokat gyárt, továbbá videomagnetofonokat állít elő, melyek már a kereskedelemben kaphatók (noha ezek még eléggé drágák), és néhány szórakoztató elektronikai játékot is gyártanak gyermekek számára, amelyek nagy népszerűségnek örvendenek. Beszélnünk kell a konverzió kapcsán azokról a tervezőirodákról, amelyek orvosi elektronikai eszközök készítésére álltak át. Ezek diagnosztikai berendezések, olyan rendszerek, amelyek segítik az orvos munkáját, például a szívbillentyű működésének adatait rögzítik a műszív számára.

Ami az alkatrészbázist illeti, jelenleg elsősorban saját mikroelektronikai alkatrészbázisunkat fejlesztjük ki, amely tulajdonképpen a polgári ipar számára szükséges.

Uljanovszkban nagy mikroelektronikai központot hoztunk létre azért, hogy ne csak a katonai ipari komplexum eszközeivel alkossuk meg ezt a könnyűipari ágazatot, hanem más lehetőségekkel is. A tudományos akadémia számos mikroelektronikai intézetet hozott létre, a mikroelektronikai alkatrészeket gyártó bázisok alapján, és Uljanovszkban folyik az összeszerelési munka is a legkorszerűbb, legutolsó generációs elemekből. Meg kell mondanom, hogy például a videomagnetofonok minősége és megbízhatósága nem marad el a japánokétól, más kérdés, hogy igen kevés van belőlük és nagyon drágák, de ez a kérdés idővel megoldódik.

Gyártanak-e személyi számítógépeket polgári célokra, s ha igen, milyen kapacitással? Milyen az iskolák ellátottsága személyi számítógépekkel?

– Az iskolák PC-rendszerű személyi számítógépekkel rendelkeznek. Ezen a területen nagy munkát végeznek tudósaink és a tudományos akadémia. Azt vizsgáljuk, hogyan oktassuk a számítógépes ismereteket, hogy ne ártsunk a gyerekek gondolkodásának, akik ezekkel a gépekkel általában nagy kedvteléssel játszanak. Az Egyesült Államokban pillanatnyilag probléma az ún. „számítógép-szindróma": vagyis az emberek mintha a számítógép függvényei lennének, már maguk nem is gondolkodnak, csak nézik, mit mutat a gép.

Ennek kiegyensúlyozására a tudományos akadémia matematikusai nagy munkát végeznek. Azt tanulmányozzák, milyen határokig lehet alkalmazni a számítógépeket? Mikor kell kiiktatni a számítógépet, hogy a tanuló a saját agyával gondolkozzék? Ez nagyon fontos feladat. Félünk attól, hogy a számítógépekkel az intellektust csökkenteni lehet.

Éppen ezért fontos megtalálni azt a megoldást, amely megelőzi az ellentmondást. Ez egyedülálló kérdés, és ennek megoldásán dolgozunk.

Milyen lehetőséget nyújt a népgazdaság számára a hadiipari gyártásból felszabaduló speciális anyagok és ötvözetek alkalmazása?

– Ezekben nagy lehetőségek rejlenek, különösen a szerszámgépgyártásban, az energiaiparban, nevezetesen a hőerőműveknél, valamint az elektrotechnikában. Napjainkban a fogyasztási cikkek új színvonalára jutottunk el – például a háztartási elektrotechnikában –, kezdve az egyszerű porszívókkal, ahol a szénkeféket új grafitérintkezők váltják fel, amelyek élettartama néhányszorosára növekszik. Mivel autóiparunk nem foglal el vezető helyet a világban, hogy fejlődését gyorsítsuk, most minden új anyagot és ötvözetet erre a területre adunk át.

Milyen hatást gyakorol a csernobili tragédia az atomreaktorok tervezésére és üzemeltetésére?

– Ezen a téren nagyon sok probléma van, amelyeknek nem kellett volna előfordulnia. De mint mindig, a hibákból okulni kell. Ennek jegyében ellenőriztük az összes működő atomreaktort a Szovjetunióban. Sajnos néhánynál hibákat fedeztünk fel, amelyeket éppen Csernobil segített kijavítani. Ezért növeltük a diagnosztika és az ellenőrzés színvonalát a jelenleg működő reaktornemzedéknél, és meg fogjuk találni annak a módját, hogyan kell növelni a megbízhatóságot és a biztonságot annak érdekében, hogy hasonló eset ne fordulhasson elő. Másik fontos feladatunk az, hogy az Egyesült Államokból, Japánból és az európai országokból jött kollégáinkkal közösen az atomreaktorok új nemzedékét fejlesszük ki. Célunk az úgyszólván abszolút veszélytelen reaktorok alkalmazása. Ezen a téren minden lehetőséget megvizsgáltunk, és ha bekövetkezik valami baleset, robbanás, rongálódás, repedés, akkor vannak olyan rendszerek, amelyek megakadályozzák a reaktor megfutását. Ezek már teljesen új generációs reaktorok lesznek, melyek valószínű, hogy húsz-harminc, vagy ötven év múlva jelentek volna meg, ha nem lett volna Csernobil. Nemcsak

Csernobil hatott sürgetőleg ránk, hanem a Three-Mile Island-i súlyos baleset is, valamint számos kisebb, a világ más részein. A japánok a világ összes atomerőművének veszélyhelyzetét létrehozták már szimulátorban. Erre a színvonalra az emberiség már eljutott.

Milyen terveik vannak a rakétákból és egyéb eszközökből kiszerelt anyagokkal?

– Néhány elképzelés van, hogyan alkalmazzuk ezeket a meteorológiai eszközökben, vagy ökológiai eszközök gyanánt helyzetelemzésre, az időjárási helyzetek vizsgálatára, és hogyan alkalmazzuk a már kidolgozott rendszereket a mezőgazdaság céljaira.

Milyen mértékben gyakorolt hatást a katonai repülőgépipar csökkenése a polgári légi forgalom gépeinek tökéletesítésében?

– Ezzel a kérdéssel már foglalkozunk, és idézzük Bernard Shaw szavait: „baj lett volna az emberiség számára, ha nem lettek volna háborúk". Ezt a fejlődés szempontjából kell érteni. Csernobil is elősegíti a fejlődést, amikor az ember elkezd gondolkodni. Elutazásom előtt volt egy megbeszélés, amelyen Baklanovics, a KB egyik titkára is részt vett. Ezen megvitattuk a polgári repülés új stratégiáját. Minden azzal függ össze, hogyan kell fizetni. Jelenleg a megrendelő a polgári légiflotta lesz, az fog fizetni a fejlesztőknek, és annyit, amennyit az állami fegyveripar fizetett. Ezért arra számítunk, hogy ez a helyzet kiegyensúlyozott lesz. Másrészt teljes mértékben nem hagyjuk abba a haditechnikai eszközök gyártását és korszerűsítését, mert ez helytelen volna, ez abszurd lenne. Annál is inkább, mert tudjuk, az Egyesült Államokban növekednek a katonai kiadások, korszerűsítik a légi és űrtechnikai komplexumokat, a szárazföldi, vízi és víz alatti eszközöket. Ebből következően mi is folytatunk fejlesztéseket, hogy az új elképzelések terén ne maradjunk el az Egyesült Államoktól.

Milyen tervek szerepelnek a löveg- és harckocsigyártásban felszabaduló kapacitások kihasználásával kapcsolatban?

– Itt mindenekelőtt a mezőgazdasági gépgyártást kell megemlíteni. Már több üzem bekapcsolódott a kombájnok, traktorok előállításába. Minden kapacitást fel lehet használni szállításra. Példa rá a trágyaszállítás agresszív közegekben, ahol a biztonságtechnika újfajta eljárásait alkalmazzák. Alkalmazni lehet továbbá a miniatürizálásban is. Ezek az üzemek jelenleg sokat tesznek a teljesen új iparágak létrehozása érdekében azokon a területeken, amelyeken nagy elmaradások vannak: pl. a nyersanyagok feldolgozásának eljárásai vagy a mezőgazdasági termékek feldolgozása. Mi sem gyűjtünk be kevesebb almát, mint Magyarország, de nálunk nem lehet almalevet kapni, mert nincsen feldolgozógépünk. Nem tudjuk feldolgozni Sztavropolszk környékén a paradicsomot, mert nincsenek meg a műszaki feltételek, mivel ezeket soha nem teremtettük meg. A könnyűipar egyes ágazatai: az élelmiszeripar, a textilipar, a sütőipar üzemei napjainkban már tervet készítettek a mezőgazdasági termékek korszerű feldolgozási eljárásaira.

Az előállt helyzet nem okoz-e munkanélküliséget?

– Nekünk nem kell túlságosan félni a munkanélküliségtől, mert most is van munkanélküliség, csak ez rejtve van. Az emberek bemennek dolgozni, de nem dolgoznak. Ilyen emberek vannak Önöknél is, nálunk is. Egészében véve úgy vélem, hogy az az ember, aki nem szeret dolgozni, az mindig megtalálja a maga helyét. Végső soron a Szovjetunióban az elkövetkezendő ötven évben tragikus munkanélküliség lehetőségét nem látom. Nekünk építenünk kell, annyi mindent kell létrehozni, hogy nálunk nem elég a munkáskéz.

Milyen ipari célra lehet használni a Munkácson félbemaradt rádiólokátor-állomás épületkomplexumát?

– Sajnos a részleteket nem ismerem, nem vagyok kompetens, nem szeretnék improvizálni. Amennyiben megtudok valamit, szívesen válaszolok.

Várható-e generációváltás a gépkocsigyártásban a felszabaduló kapacitások következtében?

– Erre a kérdésre egy korábbi kérdéssel kapcsolatban már válaszoltam. Azonban annyit még hozzá lehet tenni, hogy abszolút környezetbarát autók tervezésén fáradozunk. Van egy *Trabanthoz* hasonló gépkocsink az ifjúság számára, amelyik nagyon korszerű, jó motorja van és teljesen új műszaki megoldásokat képvisel. Azt a feladatot, hogy hozzáférhető, azaz olcsó legyen a fiatalok számára, valamint egyszerű legyen a használata – ezt mind teljesíti. Végezetül a gépjárművek továbbfejlesztési munkái tekintetében szerződéseket kötöttünk a FIAT céggel is.

Én Gorbacsovval jártam Olaszországban, és számos dokumentumot aláírtam, például az űrtechnika területén. Jelen volt a gépkocsigyártás minisztere is, akivel megállapodtunk abban, hogy a gépkocsik belső kialakítását nagymértékben meg kell változtatni. A *Zaporozsec* helyett az új kisautót, az *Okát* fogjuk gyártani, amely megfelel a világszínvonal követelményeinek akár a tüzelőanyag-fogyasztás, akár a méretek, illetve a megbízhatóság tekintetében. Természetesen más országokkal is keresünk kapcsolatot a gépkocsigyártás területén. Megjegyzem, hogy a tehergépkocsijainkat a világ nagyra értékeli megbízhatóság, terepjáró képesség tekintetében. Vásárlóink közé tartozik Kanada, az Egyesült Államok és más országok is. Ezek a konstrukciók eredetinek számítanak, különösen a hidraulika területén. Jelenleg a hadiipar számos hidraulikus rendszert gyárt, amiben nagy tapasztalatuk van a harckocsi- és repülőgépgyártás révén.

Tervezik-e az üreszközök korszerűsítését? Milyen úton realizálják az üreszközöket a kereskedelemben?

– Az eszközöket állandóan korszerűsítik. A kereskedelemben megpróbálunk áttérni a kommerciális alapokra, de ezt még nem csináljuk jól. Ezért csak néhány közös vállalatot hoztunk létre. Jelenleg Finnországgal és más országokkal közösen próbálkozunk a távközlés területén előrelépni, hogy megtanuljunk kereskedni az űrszolgáltatásokkal, főképpen a tiszta anyagok előállításában. Ez főképpen az egészségügyhöz kapcsolódó vegyipart érinti, például a tiszta interferon és egyéb anyagok előállítása, amely az űrhajók fedélzetén megoldható.

Gyártanak-e a polgári szektorban nagy teljesítményű számítógépeket?

– Igen, ezt aktívan műveljük, a mi szuper számítógépünk már kipróbálási fázisban van. Ami az adatokat illeti, a műveleti sebesség, illetve memóriakapacitás szempontjából ezek a korszerű *Cray* színvonalán állnak.

Az elmúlt időszakban mennyi idő múlva jelent meg a katonai technikai eredmény a polgári szférában?

– A különbség 5–10 év volt. Az automatizált gépsorok az élelmiszeriparban napjainkban már nemcsak tervek, rajzok, hanem egy részük már elkészült. Egy-másfél év múlva termelésbe állnak. Számos hasonló programunk van.

Egy hadiüzemben a technológiai fegyelem lényegesen nagyobb, mint másutt. Véleménye szerint egy olyan hadiüzem, amit 100%-ban átállítanak polgári termelésre, mennyiben fog jobban dolgozni, mint egy hasonló polgári vállalat?

– Meg kell mondani, hogy a katonai üzemi megbízottak átvételén kívül (amely minden katonai üzemben létezik) más a munkafegyelem, a gyártási színvonal hagyománya, más a munkához való viszony és másképp történik az emberek kiválasztása is. Ilyen helyekre nem veszik fel azt, aki iszákos, aki nem tud dolgozni.

A katonai üzemekben számos automata ellenőrző rendszert állítottak be. Az átvétel és az ellenőrzés minőségétől függetlenül működnek ezek a rendszerek. Ilyenek például a röntgenberendezések, amelyek az esetleges hibákat felfedezik. Éppen ezért feltételezhető, hogy ha nem is 100%-ig, de 80%-ig ezek a rendszerek átmennek a polgári termelésbe, és ugyanolyan szinten átmennek a követelmények is. A legfontosabb, hogy az összes programunkban előírtuk, miszerint a minőség és a megbízhatóság mutatói nem lehetnek rosszabbak, mint a katonai termékeké. Ami több ennél, számos polgári termelőüzemben megmaradt a katonai átvételi rend, azaz tekintet nélkül arra, hogy a termék polgári jellegű, az átvételnél meg kell felelni a katonai követelményeknek. Így pl. szempont a megmunkálás minősége, tisztasága, zajszint, szilárdság stb.

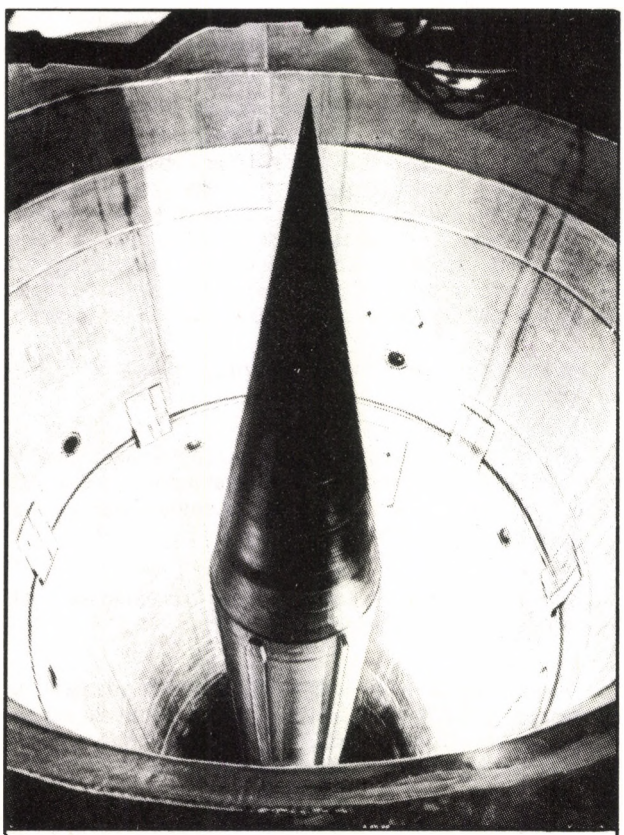
Van-e lehetőség hadihajók polgári igénybevételére (átalakítással vagy anélkül)?

– Elvben van, és ezt ott valósítják meg, ahol a tartalékok elég nagyok. Ezen a területen meghatározott program készült, mely szerint számos katonai célú hajót kísérleti célokra kívánnak felhasználni, pl. a tudományos akadémia céljaira.

A. V.

Igor Belouszov, a szovjet Minisztertanács elnökhelyettese irányítja a Szovjetunió hadiipari termelését. 1990 januárjában nyilatkozott az APN számára a hadiipart érintő számos kérdésről. Az alábbiakban ezt ismertetjük. *(Szerk.)*

A jó minőségi munka, a hadiipari komplexum jelentős tudományos és termelői ereje lehetővé kell hogy tegye az új tudományos és műszaki eredmények elsajátítását az agráripari, könnyűipari és kereskedelmi géprendszerek előállításában és a technológiák megteremtésében – hangsúlyozta *Igor Belouszov,* a hadiipar békés célú átállításának egyik legfontosabb feladatát. E folyamatba 345 hadiipari vállalat és tudományos kutatóintézet kapcsolódott be. A hadiipari termelés csökkentését célzó kormányprogram az 1989–1995-ös évekre szól, és több mint 140 fajta bonyolult műszaki eszköz gyártását irányozza elő. 1990-ben körülbelül egyötöd része készül el azoknak a berendezéseknek, melyek nélkülözhetetlenek az élelmiszeripar és -kereskedelem műszaki átalakításához.



1 .ábra: A silóban levő utolsó R–12 (SS–4) *rakéták egyike (APN)*

1995-ig a hadiipari üzemek több mint 1400 fajta új technikai eszközt fejlesztenek ki és gyártanak sorozatban a könnyűipar számára. Gyakorlatilag teljes mértékben megújítják azokat a gépeket, melyek nélkülözhetetlenek ahhoz, hogy a könnyűipar minőségileg magasabb műszaki színvonalon dolgozhasson. Az agráripari komplexum szervezeteivel közösen a hadiipari bizottság egy olyan 1995-ig érvényes programot fogadott el, melynek alapján hatékony gyártóberendezéseket állítanak elő a mezőgazdasági termékeket feldolgozó ipar ágazatai részére. (Több mint 3000 fajta gépet, mintegy 7 milliárd rubel értékben.)

A szovjet hadiipari vállalatok jelenlegi 40%-os polgári termelését 1995-re 60%-ra kívánják emelni. *Igor Belouszov* véleménye szerint egy ilyen éles fordulat mindenkit arra késztet, hogy „gyorsan gondolkodjon", ami a termelőterületek átállításával, a technológiai folyamatok és a műszaki ellátottság változásával járna. Az átalakítás költségei egyébként meglehetősen magasak. Annak érdekében, hogy az e célra szánt állami eszközöket ésszerűen használják fel, 1989-ben végrehajtották több hadiipari vállalat kísérleti átállítását. A tapasztalatok segítségével dolgozzák ki azt a modellt, melynek alapján megkezdődik a hadiipari vállalatok tömeges átalakítása.

Belouszov az átalakítás fontosságának műszaki vonatkozását abban látja, hogy az részben a hadiipari kiadások csökkenése következtében válik lehetővé. Az átalakítás ugyanakkor jelentős lökést kell hogy adjon az egész népgazdaság tudományos-műszaki fejlődéséhez. Ily módon az átalakításra fordított összegek megtérülhetnek.

A gazdasági élet ugrásszerű műszaki fejlődését segítheti elő az, hogy több mint 200 hadiipari tudományos kutatóintézet és tervezőiroda tér át a polgári célú munkára. Ezek az intézmények korszerű műszaki eljárások birtokában vannak. Például a nehézipari központi tudományos kutatóintézet, amely aktívan részt vett az *Enyergija* rakétarendszer létrehozásában, a legkorszerűbb hegesztési eljárással rendelkezik. Ugyancsak magas szintű az intézet színesfémöntési technológiája. Mindez lehetővé teszi, hogy a bonyolult gépekhez nagy pontosságú alkatrészeket állítsanak elő.

Az *Enyergija–Buran* űrrendszer kidolgozásának eredményeképpen több mint 600, korábban nem ismert gyártási technológiát, új anyagot és műszaki eszközt ajánlott fel az intézet a népgazdaságnak.

A hadiipar átállításának társadalmi vetülete a dolgozó kollektívák gazdasági érdekeltségének megteremtése. Ezzel kapcsolatban aktuális a munkások és szakemberek szakmai átképzésének kérdése is.

Az átalakítás során a technológiai fegyelem megőrzését szolgálja – *Belouszov* véleménye szerint – a termékek minőségével szemben támasztott magas követelmény, a dolgozók

korábbi szakosított képzési programja, a hadiipari üzemi dolgozók szakmai továbbképzésének szervezettsége.

A polgári szektor műszaki színvonala növelésének politikai jelentősége van – véli *Belouszov*. A hadiipar átállítása ugyanis számos kutató számára a világszínvonal elérését teszi lehetővé. Ami pedig a legfontosabb, a folyamat tükrözi az új politikai gondolkodásmódot, elősegíti a világban uralkodó feszültség enyhülését. A Szovjetunióban örömmel nyugtázták, hogy az Egyesült Államok kongresszusa vitára javasolta a hadiipari termelés békés célú átalakításának kérdését, és hogy számos neves amerikai tudós foglalt állást a hadiipari termelést érintő kérdésekben folytatott szovjet–amerikai együttműködés és tapasztalatcsere mellett.

Annak ellenére, hogy a hadiipari termelés csökkentésének megközelítésében jelentős eltérések vannak közöttünk, készek vagyunk az Egyesült Államokkal folytatott tapasztalatcserére. A Szovjetunió síkraszáll azért, hogy valamennyi állam, ám elsősorban a katonai nagyhatalmak, mutassák be az ENSZ-ben a hadiipar csökkentését célzó nemzeti terveiket. A Szovjetunió szorgalmazza, hogy alakuljanak olyan tudóscsoportok, melyek elmélyülten elemeznék a hadiipari termelés csökkentésének általános, és az egyes országokat vagy térségeket érintő problémáit.

A hadiipari üzemek profilváltásának nehézségei

A katonai repülőgépek motorjait előállító hadiipari üzemek profilváltása a Szovjetunióban a gyakorlatban jóval bonyolultabbnak bizonyult, mint azt korábban gondolták. A gyárak, tudományos kutató- és tervezőintézetek átállítása költségesebb a tervezettnél. Ez derül ki *Viktor Csujko* repülőgép-gyártási miniszterhelyettes véleményéből, amelyet 1989 végén hoztak nyilvánosságra.

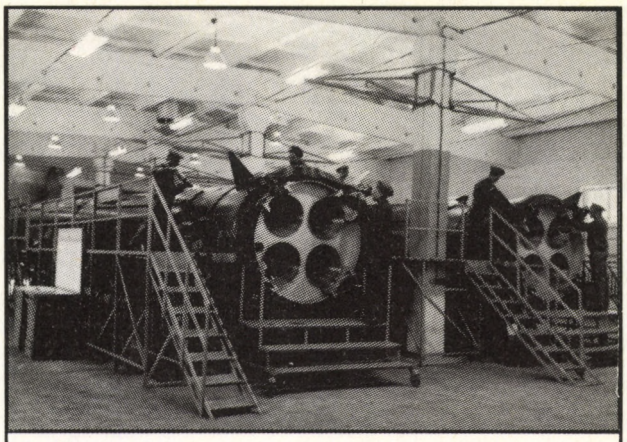
A miniszterhelyettes a katonai repülőgéphajtómű-gyártás átállításának két aspektusát érintette: gazdaságos, megbízható repülőgép-hajtóművek gyártását a hazai és polgári repülés számára, hiszen közismert, hogy számos Aeroflot-gép jelenleg is motorhiány miatt áll.

E területen már történt előrelépés. Terveztek két világszínvonalon álló gázturbinát: a *PSZ–90A*-t, az *Il–96–300*-as és a *Tu–204*-es gépekhez nagy és közepes távolságú utak megtételéhez; és a *TV7–117*-et, az *Il–114*-es géphez kisebb hatótávolságra. A hajtóművek igen alacsony fogyasztásúak. A *PSZ–90* például 0,580–0,595 kg tüzelőanyagot fogyaszt, 1 kg-nyi teher egyórás szállításához. A fenti hajtóművekkel ellátott gépek mindössze 19–23 gramm tüzelőanyagot fogyasztanak egy utas/kilométerre. Jelenleg az Aeroflot-gépek átlagfogyasztása közel 40 gramm utas/kilométerenként.

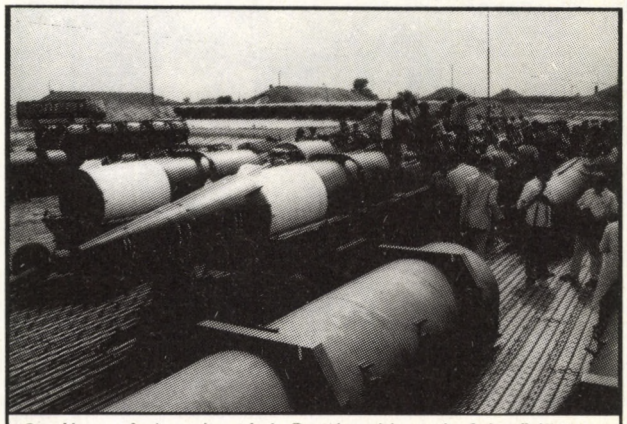
E területen az a feladat, hogy megfelelő számú motort állítsanak elő, és emellett új modelleket tervezzenek. Az ágazat tervezőirodái és vállalatai, melyek a *MiG–29*-es, a *Szu–27*-es és más világszínvonalon álló gépek hajtóműveit tervezték és állították elő, képesek megbirkózni a feladattal. Az átálláshoz természetesen időre és komoly anyagi ráfordításokra van szükség.

V. Csujko véleménye szerint jóval nagyobb problémákat okoz a hadiipari üzemek békés célú termelésének olyan irányú megszervezése, melynek során a meglevő gépeket és berendezéseket, valamint a szellemi kapacitást energetikai, gázszivattyú, vagy éppen könnyű- és élelmiszer-ipari berendezések, vagy egyéni gazdálkodóknak szánt motorblokkok, avagy közszükségleti cikkek gyártására használják fel.

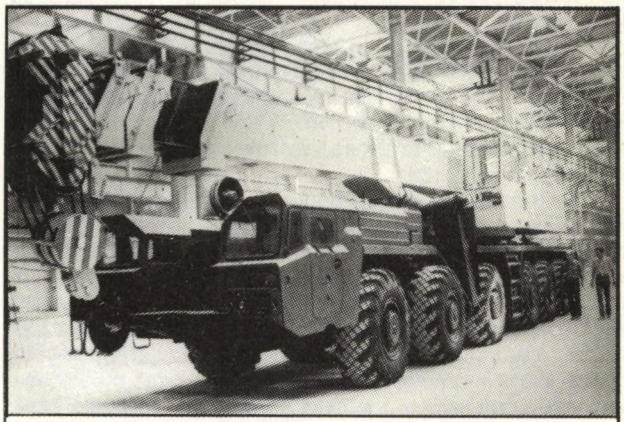
Ez esetben a jelentős műszaki színvonalat képező szakembergárda kénytelen egy egyszerűbb és olcsóbb termék előállításával foglalkozni. Ez a vállalat és a dolgozó jövedelmének csökkenését eredményezi. Nem véletlen, hogy az utóbbi időben a legjobb szakemberek szövetkezetekhez mennek el dolgozni, ahol ugyan munkájuk igénytelenebb, ám jövedelmük nagyobb. A miniszterhelyettes véleménye szerint a szellemi kapacitás ilyenfajta csökkenése komoly károkat okozhat az ágazatnak.



2. ábra: a Belorussziában fekvő Lesznajában végzik az R–12 *típusú, közép-hatótávolságú rakéták szétbontását (APN)*

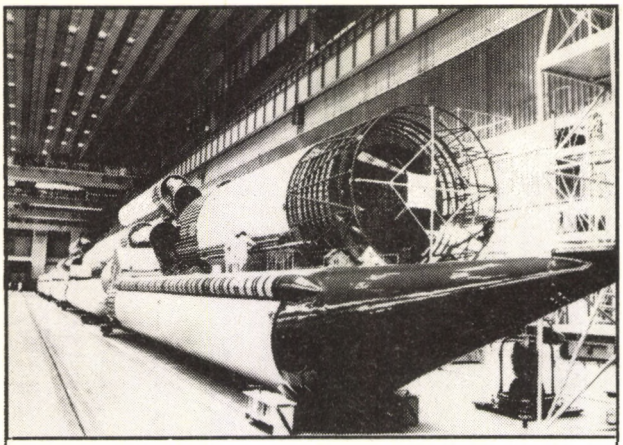


3. ábra: A kazahsztáni Szariozekben befejeződött az OTR–22 *típusú rakéták megsemmisítése, amelyet 1988. augusztus 1-jén kezdtek meg (APN)*

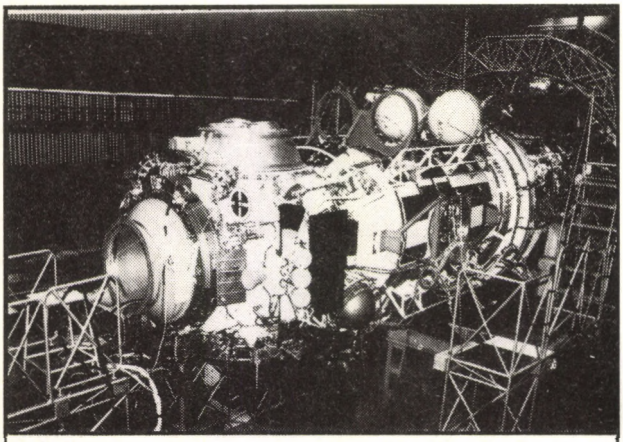


4. ábra: Az odesszai gépgyárban átalakított RSZD–10 (SS–20) *rakétaszállító, -indító járműre, amely 80 t emelőképességű darut hordoz (APN)*

Az új termékek előállításához új gépek kellenek, ám ezeket az állami megrendelésekben bővelkedő gyárak nem tudják szállítani. Az erőfeszítések, a ráfordított idő és az anyagi eszközök helyenként mégis eredményeket hoznak. Így például az ágazat gyáraiban az elmúlt évben 80 000 db nagy keresletnek örvendő motort állítottak elő az egyéni gazdálkodók számára. A motorgyártás szintjét évi 250 000 db-ra kívánják növelni. Nagyjából hasonló a helyzet a személygépkocsi-motorok gyártásában, a hóeltakarító gépek előállításá-



5. ábra: A Hrunyicsev gepgyár csarnoka Proton *hordozórakéta szerelése közben (APN)*



6. ábra: A Mir *űrállomás* T-modulját *szerelik össze a Hrunyicsev gépgyárban (APN)*

ban és más repülőgép-hajtóművel működő ipari berendezések készítésében.

Felmerül a kérdés, nem lenne-e gazdaságosabb, ha az alacsonyabb műszaki színvonalú termékek előállítása helyett az ágazat a világszínvonalat képviselő repülőgép-hajtóművek külföldi eladását szervezné meg. Az így befolyt külföldi fizetőeszközből azután tetszőleges közszükségleti, fogyasztási cikkeket lehetne importálni.

A miniszterhelyettes véleménye szerint ennek elsősorban kereskedelmi-piaci okai vannak. Egészen a közelmúltig külföldön csupán a *Szu–26*-os sportgépet ismerték. Amikor termékeiket megismerte a világ, megjelentek a potenciális vásárlók és partnerek, akik új gépek előállítására, így például kisméretű sugárhajtású és teherszállító gépek gyártására kötnének szerződést. *Viktor Csujko* elmondta, hogy a szovjet repülőgépgyártó iparnak számos olyan korszerű műszaki megoldása van, mely érdekelheti a külföldi partnereket. Kiemelte ezek közül a hőálló bevonattal ellátott, monokristályból készített alkatrészeket, melyek élettartama a hagyományos alkatrészekének 2,5–3-szorosa.

Műszaki eredményeinket kevéssé ismerik nyugaton, ezért a nyugati cégeket az üzleti kapcsolatok fejlesztésében akadályozza a COCOM-lista érvényessége is. Mindez nehezíti kölcsönösen előnyös együttműködésünket.

Az interjú végén *V. Csujko* tájékoztatta az olvasókat a szovjet repülőgéphajtómű-gyártás eredményeit bemutató kiállításról, ahol 1500 kiállítási tárgyat tekinthettek meg az érdeklődők. A kiállítást 1990. március 12. és április 12. között Moszkvában, a Népgazdaság Eredményei Kiállítás területén rendezték meg.

– Meg vagyok győződve róla – mondotta végezetül –, hogy a kiállítás felkelti a külföldi szakemberek érdeklődését, annál is inkább, hiszen a Szovjetunióban először rendeznek ilyen seregszemlét.

Rakéta vagy lábas készüljön?

1989 szeptemberében a gépgyártási minisztérium a Hrunyicsev gépgyárat polgári üzemmé nyilvánította. A korábbi Hrunyicsev hadiüzem külföldi és szovjet tudósítókat fogadott. A sajtótájékoztató után *Anatolij Kiszeljov,* a gyár igazgatója üzemlátogatásra hívta a vendégeket, amelynek során közölték, hogy a termelés 25%-a közszükségleti cikk, többek között gyermekkerékpár.

1960-tól a gyárat hadiüzemmé nyilvánították. Előbb rakétákat, később űrhajókat és műholdakat készítettek. Fontos állomás volt a gyár történetében a *V. N. Cselomej* tervezte *Proton* rakéta gyártása. A *Protonok* 1965 óta juttatják Föld körüli keringési pályára a nehéz műholdakat, űrállomásokat, és indítanak a Marsra, a Holdra és a Vénuszra szondákat. Eddig 180 db hordozórakétát indítottak ebből a típusból.

„Most új fordulat következett be gyárunk életében – mondja *Anatolij Kiszeljov* igazgató. – A *Protonok* gyártását a korábbinak egyharmadával csökkentettük. (Évi 12 db-ról 8-ra. *A szerk.*) Megkezdődött a rakétagyártás békés célú átállítása." A jövőben a gyár gyermekkerékpárokat, síbotokat, kuktákat, kerti házakat, konyhabútort stb. állít elő. A közszükségleti cikkek aránya már most is az össztermelés mintegy 25%-a. Felmerül a kérdés: ésszerű-e a hordozórakéták előállítására képes gyárat kukták gyártására használni.

A. Kiszeljov igazgató szerint: „Eleinte mi sem akartunk ilyesmivel foglalkozni, nem akartuk gyárunk műszaki lehetőségeit elaprózni. Éppen ezért két fő célt tűztünk magunk elé: az orvostudomány és a környezetvédelem meghódítását. *Szuperterm* elnevezéssel daganatos megbetegedések gyógyítására alkalmas készüléket állítunk elő. Csernobil tanulságaiból kiindulva olyan robotokat kívánunk gyártani, melyek nukleáris balesetek következményeinek felszámolására használhatók."

A Hrunyicsev gyár jelenleg is gyárt tudományos és műszaki modulokat a *Mir* űrkomplexumhoz. Az űrhajózás azonban már nem köti le a gyár teljes termelőkapacitását. Nincs más hátra, mint hogy bízzunk abban: a gyár kollektívája jövőjét nem a gyermekkerékpárok előállításában, hanem szellemi, műszaki kapacitásához méltóbb feladatokban találja meg.

(APN nyomán)

A Hadtörténelmi Intézet és Múzeum folyóirata a

Hadtörténelmi Közlemények

Megjelenik negyedévenként. Éves előfizetési díj: 240 Ft

Harckocsik védelmének új eszköze: a reaktív páncél

Diószegi Imre mérnök főhadnagy

A harckocsit az első világháborúban alkalmazták először azzal a céllal, hogy a gyalogság mozgékonyságát elősegítsék. A lövészhadviselés körülményei között, harckocsifedezet mellett, a gyalogsági támadás vesztesége jelentősen csökkent. A harckocsi nyomában haladó gyalogság viszonylag védett volt a kézifegyverek tüzétől.

Az ellenséges gyalogság kézifegyvereinek lövedékei nem tudták átütni a harckocsi vékony páncélzatát, ugyanakkor a harckocsi küzdőteréből sorozatlövő kézifegyverekkel nagy veszteséget okoztak soraikban. A kezdeti időszakban a harckocsik ellen mesterséges akadályokkal védekeztek, majd megjelentek a páncéltörő eszközök is. A harckocsik és az azokat leküzdő páncéltörő eszközök dialektikus fejlődése jelenleg is tart. A harckocsit támadó eszközök fejlődését mutatja az *1. táblázat.*

A harckocsik korszerűsítése során a hatékonyság fokozása a legfontosabb szempont. A harckocsi hatékonyságának meghatározói:

a) A harckocsi milyen mértékben képes az ellenség csapásait elviselni (védettség).

b) A harckocsi milyen mértékben képes az ellenséget megsemmisíteni (tűzerő).

c) Térben és időben képes-e eljutni az alkalmazási helyre (mozgékonyság).

A harckocsi védettségét alapvetően az a) hatékonysági tényező határozza meg. A hatékonyság egyben magába foglalja a *„túlélőképességet"*, mint a védettség egyik alapkövetelményét. „A túlélőképesség olyan lehetőségek és képességek összessége, amelyek birtokában a csapatok a pusztítóeszközök alkalmazásának körülményei között is alkalmasak a harcfeladatok végrehajtására." A harckocsik túlélőképességét biztosító védelmi kialakításokat és annak változatait mutatja a blokkvázlat *(1. ábra).*

A blokkvázlat alapján a *reaktív páncél* a közvetlen védelmen belül a lövedékek és gránátok elleni védekezés eszköze. A reaktív páncél alapvetően a *kumulatív hatású páncéltörő eszközök ellen* védi a harckocsit. A nemzetközi szakirodalom eddig nem tért ki arra, hogy a reaktív páncél milyen mértékben befolyásolja a nem kumulatív hatású páncéltörő eszközök páncélátütési tulajdonságát. A hazai sajtó és szakirodalom felváltva használja az *aktív páncél* és *reaktív páncél* elnevezést, ugyanakkor a nyugati szakirodalom egyértelműen csak *reaktív páncélként* említi, mert az *aktív páncél* a találat megelőzésére alkalmas bonyolult, korszerű, harckocsit védő rendszer elnevezése. Az *aktív páncél* a harckocsit védő eszközök közül a legújabb, alapvetően még fejlesztés alatt álló, számítógéppel egybekapcsolt és automatikusan irányított eszköz.

Működése vázlatosan a következő: A harckocsira szerelt speciális érzékelők felfogják a harckocsit támadó páncéltörő rakétákat irányító jeleket, vagy a rakéták önirányító (pl. lézer) jeleit. A számítógép meghatározza a támadási irányt, majd automatikusan *zárótüzet* bocsát a támadási irányba.

A reaktív páncél hatásmechanizmusának ismertetése előtt célszerű áttekinteni a *kumulatív sugár* kialakulásának folyamatát és tulajdonságait.

A kumulatív sugár kialakulása

A *kumulatív sugár* kialakulása a következőképpen történik: Egy speciális üreges robbanótest, az ún. *kumulatív töltet* felrobbanásakor a robbanási energia egy része meghatározott irányban kumulálódik (sűrűsödik), melynek következtében az üregből nagy sebességű részecskék távoznak el. Abban az esetben, ha az üreges töltet csak robbanóanyagot tartalmaz, a robbanáskor az üregből nagy sebességű és nagy nyomású gáz lép ki. Ilyen felépítésű kumulatív tölteteket páncéltörő eszközöknél nem alkalmaznak, mert a gázrészecskéknek kicsi a páncélátütő képessége. A gyakorlatban kivétel nélkül a kumulatív üregbe pontosan illeszkedő, általában nagy sűrűségű anyagot, ún. *kumulatív betétet* helyeznek el. A kumulatív betét a robbanási nyomás hatására képlékeny alakváltozást szenved, az üreg szimmetriatengelyének irányában kumulálódva nagy sebességre gyorsul fel. A kumulatív üregből kilépő nagy sebességű anyagfolyamot *kumulatív sugár*nak nevezik.

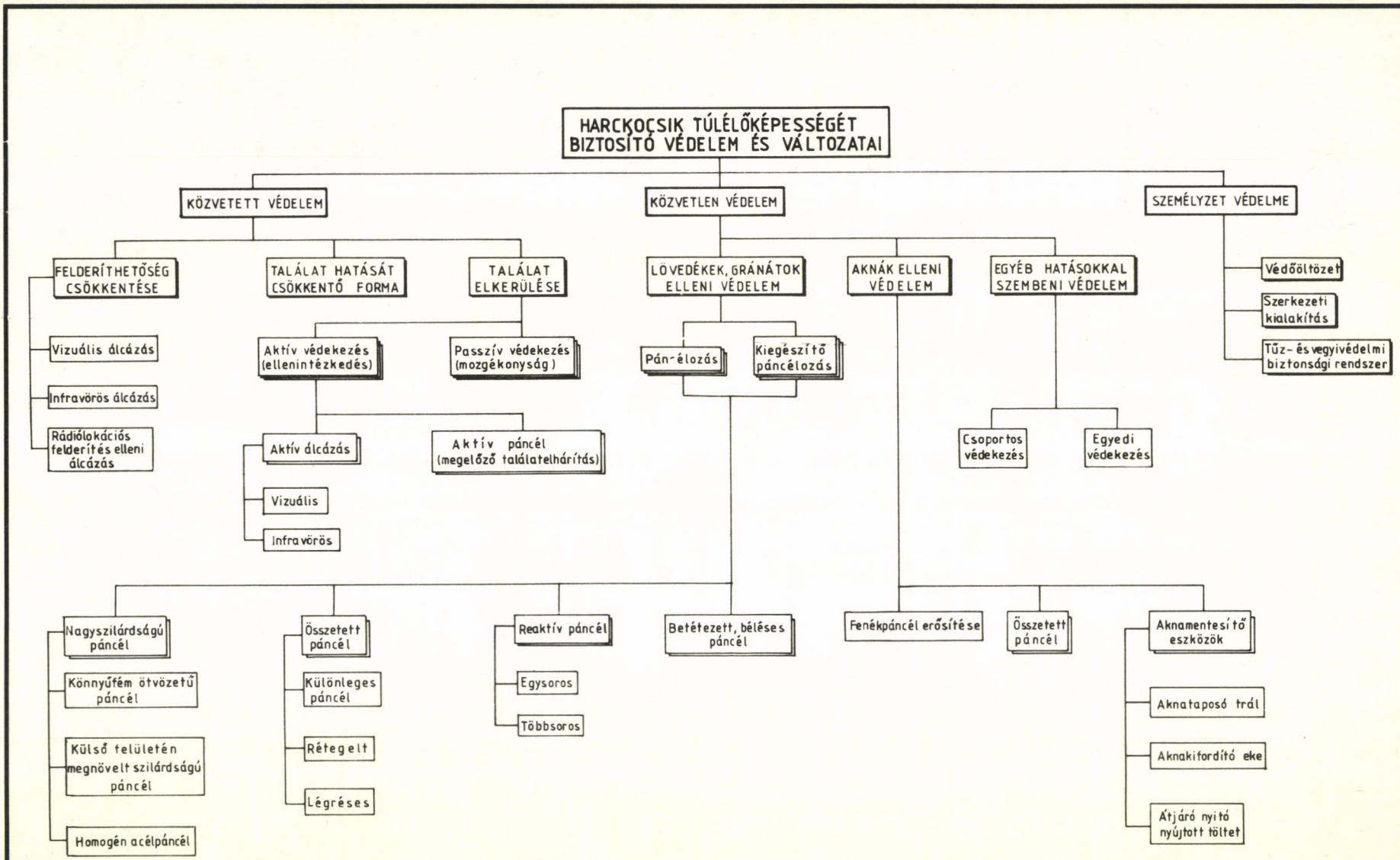
A *kumulatív sugár* képlékeny, nagy sebességű anyagfo-

1. táblázat

Harckocsit támadó eszközök	
a második világháborúban:	**jelenleg:**
– lánctalpat romboló aknák **– kinetikai energiájú lövedékek** **– kumulatív lövedékek** **– kumulatív páncéltörő gránátok (max. 200 mm-es átütőképességgel)**	**– lánctalpat és haspáncélt romboló aknák** **– oldalról támadó EFP* hatású aknák** **– felülről támadó szórt aknák** **– napalmaknák** **– vegyi aknák** **– kumulatív tüzérségi lövedékek** **– űrméret alatti tüzérségi lövedékek (APDS, APFSDS)**** **– irányított páncéltörő rakéták és gránátok (300–900 mm-es átütőképességgel)**

* *E*xploded *F*ormed *P*rojectile (önformáló páncéltörő töltet)

** APDS: *A*rmour *P*iercing *D*iscarding *S*abot (leválóköpenyes páncéltörő lövedék)
APFSDS: *A*rmour *P*iercing *F*in *S*tabilised *D*iscarding *S*abot (leválóköpenyes, végstabilizált páncéltörő lövedék)



1. ábra: Harckocsik túlélőképességét biztosító védelem blokkvázlata

lyam, amelynek sebességirányú mérete jóval nagyobb, mint a sebességirányra merőleges mérete. A páncéltörő eszközöknél a *kumulatív sugár* szinte kizárólag forgástest alakú.

A forgástest alakú üreges töltetből kilépő *kumulatív sugár* a következő főbb tulajdonsággal rendelkezik:

– viszonylag nagy a sűrűsége (2–8 kg/dm^3);
– nagy a haladási sebessége (2–6 km/s);
– viszonylag nagy a hossza (400–1200 mm);
– kicsi az átmérője (5–30 mm);
– nagy a páncélátütő képessége (200–1500 mm homogén páncél);
– kicsi a stabilitása.

A *kumulatív sugár* kialakulására ma már a valóságot jól megközelítő elméleti számítások vannak (pl. Kennedy–Duwall-Erkman; Kleinhanss számítási formulák).

A *kumulatív töltetek* elleni védekezés kezdetben a páncélvastagság növelése volt. A haditechnika fejlődése során egyre nőtt a kumulatív töltetek páncélátütési képessége. Kezdetben a *kumulatív páncéltörő eszközök* 100–200 mm vastag páncélt tudtak átütni, jelenleg azonban nem ritka a 900 mm-t meghaladó páncélátütési képesség. A páncélzat erősítésének a harcjárművek tömege szab határt.

A *kumulatív sugár* elleni védekezés során a fejlesztők az instabilitás fokozását tűzték ki célul. A *kumulatív sugár* képződése közben jelentős alakváltozáson megy keresztül, melynek eredményeképpen nagy belső húzófeszültség lép fel.

Minél nagyobb a kumulatív sugárban fellépő húzófeszültség, annál nagyobb a kumulatív sugár instabilitása, annál hamarabb szakadozik szét. A szétszakadozott *kumulatív sugár* nem képez folytonos anyagfolyamot, ezért a páncélátütő képessége jelentősen csökken. A képződés befejezésétől az instabilitás bekövetkeztéig eltelt idő a t_b szétszakadási idő (a *b* index a „breakup", azaz szétszakadás jele). A *szétszakadási idő* alatt a kumulatív sugár által megtett távolság a *stabilitási út.* Abban az esetben, ha a kumulatív sugár a páncéltól a stabilitási útnál rövidebb távolságra alakul ki, a penetráció képessége közel maximális. A harckocsik ún. „kötényezése" azt a célt szolgálja, hogy a *kumulatív sugár* kialakulása a stabilitási úthossznál nagyobb távolságon következzék be. Az instabilitás bekövetkezése csak a kumulatív sugár penetrációs képességének csökkenését okozza, a páncélba való behatolást nem akadályozza meg.

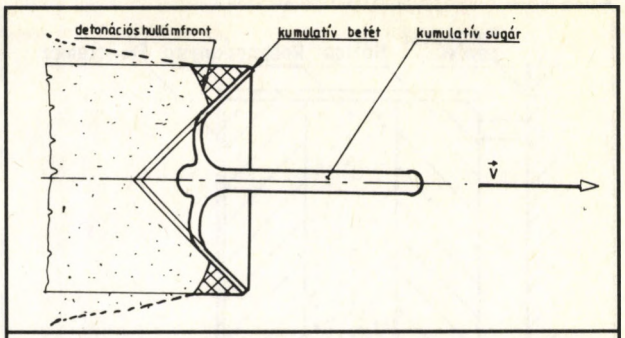
A korszerű, nagy átütőképességű páncéltörő rakéták, tüzérségi lövedékek stabilitási úthossza összemérhető a harckocsik kötényezéséből adódó eltartási távolsággal (ez az eltartás kb. 600 mm). A harckocsi kötényezésén elműködő 500–900 mm páncélátütő képességű kumulatív töltet a 80–100 mm vastagságú oldalpáncélt nagy erővel átüti. A harckocsi felső és toronypáncélzatán az oldalpáncélnál alkalmazott kötényezést nem lehet megvalósítani.

A kumulatív sugár páncélátütési elve

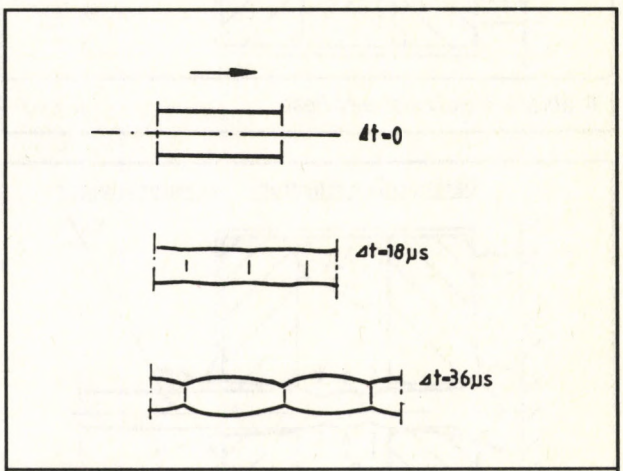
A kumulatív sugár fizikai tulajdonságai igen hasonlítanak egy nagy sűrűségű, nagy viszkozitású folyadékéhoz. A stabil kumulatív sugárban az anyagrészecskék közel állandó sebességgel rendelkeznek.

A kumulatív sugár páncélba történő behatolása hasonlít egy vízsugár iszapba való behatolásához.

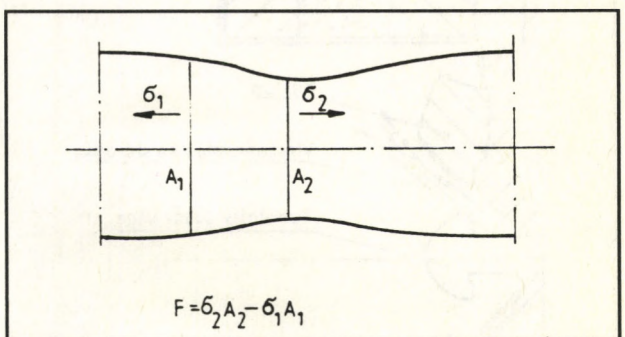
A *V* sebességgel érkező kumulatív sugár „fejrésze" a páncélba ütközik, egy elemi térfogat tömegének mozgási energiája hővé és alakváltozási munkává alakul. A páncélfelület a becsapódás környezetében képlékennyé válik, felhevül. Az alakváltozási munka következtében a kumulatív sugár haladási irányával ellentétesen a páncélanyag a folyadékokhoz hasonló módon a *penetrációs üregből* kiáramlik. A penetrációs üregbe folyamatosan beérkező kumulatív sugár folyamatos páncélanyag-kiáramlást hoz létre, miközben a penetrációs üreg mélysége nő. A penetráció addig tart, amíg a kumulatív sugár „el nem fogy". A kumulatív sugár mozgási energiája nem csak alakváltozási munkára fordítódik, ezért a



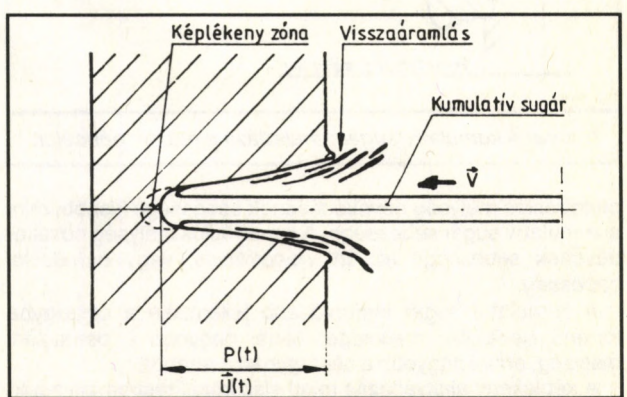
2. ábra: A kumulatív sugár kialakulása



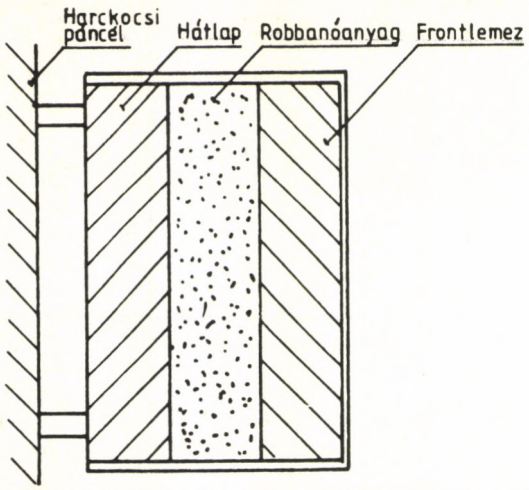
3. ábra: A kumulatív sugár instabilitása. (A Δt időtartamok a kialakulás pillanatától értendők)



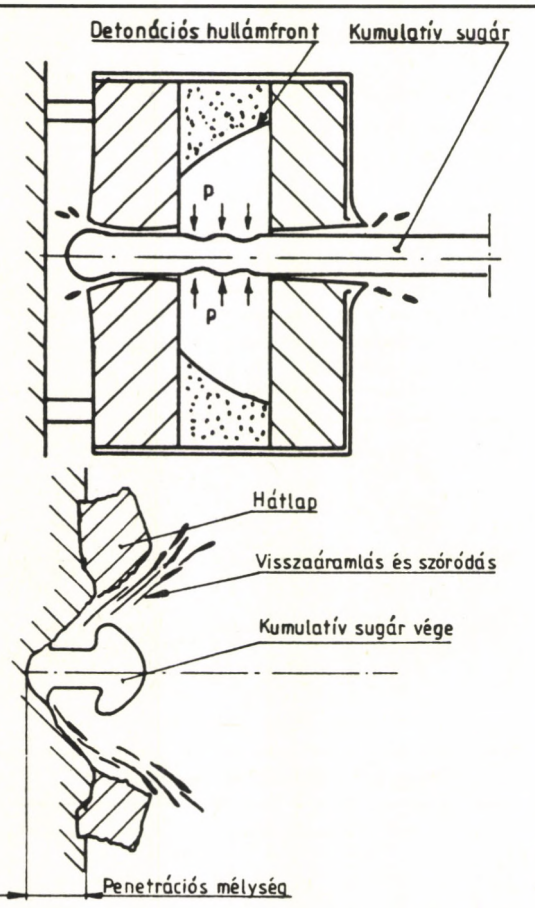
4. ábra: A kumulatív sugárban fellépő húzóerő



5. ábra: A kumulatív sugár behatolása a páncélba



6. ábra: A reaktív test felépítése



7. ábra: A kumulatív sugár áthaladása a reaktív páncélon

penetrációs mélység növekedésének sebessége kisebb, mint a kumulatív sugár sebessége. A penetrációs mélység növekedésének sebessége az ún. *penetrációs,* vagy *behatolási sebesség.*

A kumulatív sugár legfontosabb jellemzője a céltárgyba történő *behatolás mélysége.* Minél nagyobb a behatolási mélység, annál nagyobb a céltárgyban a rombolás.

A képlékeny alakváltozás miatt első közelítésben folyadéknak tekintve mind a kumulatív sugár, mind a páncél anyagát, felírható a penetrációs felületre a *Bernoulli-egyenlet:*



8. ábra: A brit Chieftain *harckocsi, amelyet utólag* Stillbrew *páncélzattal erősítettek meg a torony homlokrészén*

$$\varrho_j \cdot (v-u)^2 = \varrho_t \cdot u^2, \qquad (1.)$$

ahol: ϱ_j – a kumulatív sugár sűrűsége,
ϱ_t – a céltárgy sűrűsége,
v – a kumulatív sugár haladási sebessége,
u – a behatolási sebesség.

Idő szerint integrálva az egyenlet mindkét oldalát, megkapjuk a behatolási vagy más néven a penetrációs mélységet:

$$P = \sqrt{\frac{\varrho_j}{\varrho_t}} \cdot L, \qquad (2.)$$

ahol: P – a penetrációs mélység,
L – a kumulatív sugár hossza.

Ez az összefüggés csak kis sűrűségű és kis szilárdságú céltárgy (pl. papír) és ideális kumulatív sugár esetén közelíti meg a valóságot. A kumulatív sugárban fellépő húzófeszültség miatt a sugársűrűséget a szakirodalom (2) csökkentő tényezővel veszi figyelembe:

$$\lambda \cdot \varrho_j \cdot (v-u)^2 = \delta_t \cdot u^2, \qquad (3.)$$

ahol $\lambda < 1$ *a csökkentő tényező.*

A gyakorlatban bebizonyosodott, hogy a kumulatív sugárnak nagy szilárdságú és nagy keménységű anyagon való áthaladásakor a céltárgy szilárdsága és keménysége visszahat a sugárra, erősebben fékezi azt. Ezen tényezőket figyelembe véve a Bernoulli-egyenletet Eichelberger *(2.)* a következőképpen módosította:

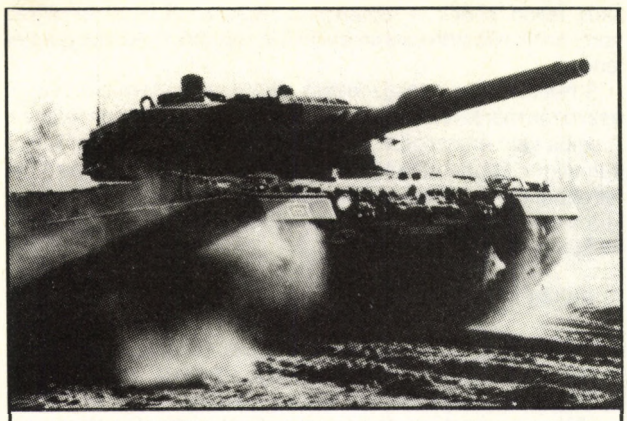
$$\lambda \cdot \varrho_j \cdot (v-u)^2 = \varrho_t u^2 + \sigma, \qquad (4.)$$

ahol: $\sigma = \sigma_t - \sigma_j$
σ_j – a kumulatív sugár ellenállása a plasztikus deformációval szemben;
σ_t – a céltárgy ellenállása a plaszikus deformációval szemben.

A valóságot jól megközelítő penetrációs mélységet adó összefüggés Pack-Evans *(2.)* szerint:

$$P = \sqrt{\frac{\varrho_j}{\varrho_t}} \cdot L \cdot \left(1 - \frac{\alpha \cdot Y}{\varrho_j \cdot v^2}\right) \qquad (5.)$$

ahol az $\frac{\alpha \cdot Y}{\varrho_j \cdot v^2}$ *ún. „anyagállandó", amely függ a kumulatív sugár és a céltárgy tulajdonságaitól.*



9. ábra: Az NSZK Leopard–2 *harckocsi, amelynek páncélzatát az 1973-as arab–izraeli háború tapasztalatai alapján megerősítették*

A nemzetközi szakirodalom az anyagállandóról nem közöl adatokat, de megemlítik, hogy acél esetén ez az érték kb: 0,3. A valóságos penetrációs mélységet befolyásolja az a tény, hogy a kumulatív sugár sebessége folyamatosan csökken, átmérője kisebb mértékben nő.

A reaktív páncél felépítése, működési mechanizmusa

A *reaktív páncél* egymás mellé helyezett, ún. „reaktív testekből" alkotott felület. A kumulatív sugár elleni védelmet a reaktív test szerkezete, felépítése biztosítja. A nyugati hadseregekben alkalmazott *reaktív test* (pl. az izraeli *Blazer* is) alapvetően három fő részből áll:

– frontlemez (előlap),
– robbantótöltet,
– hátlap a felfüggesztéssel.

A *frontlemeznek* alapvető feladata a nem kumulatív hatású lövedékek, repeszek és kisebb űrméretű kézifegyverek lövedékei elleni védelem oly módon, hogy megakadályozza a reaktív test robbanóanyagának iniciálását azok becsapódásakor.

A *reaktív testbe* behatoló kumulatív sugár a robbanótöltetet iniciálja, felrobban. A behatolás alatt levő kumulatív sugárra radiális irányban rendkívül nagy nyomás, az ún. *robbanási nyomás* hat. A robbanási nyomás a robbanóanyag minőségétől függően 250–300 kbar nagyságú. A radiális irányú „szorítóerő" hatására a kumulatív sugár instabilitása (λ) megnő, a sugár kb. 60–70 %-a szétszakad, belső nyomása nagy lesz. A hátlapból kilépve a kumulatív sugár szóródik, sebessége csökken, a páncélátütő képessége jelentősen leromlik.

Az elméleti számítások alapján – figyelembe véve a gyakorlati eredményeket – az egyszerű, robbanóanyaggal töltött reaktív test alkalmazása esetén a penetrációs mélység:

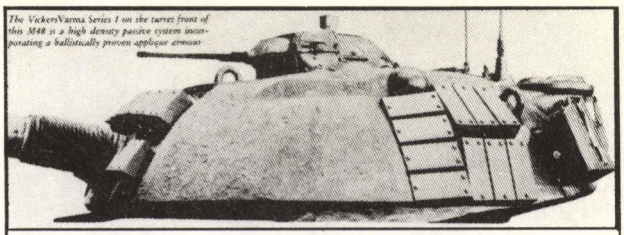
$$P = 0{,}3\,P_o - 0{,}7\,(s_1 + s_2), \qquad (6.)$$

ahol: P_o – a reaktív test nélküli max. penetrációs mélység;
s_1 – a frontlemez vastagsága;
s_2 – a hátlap vastagsága.

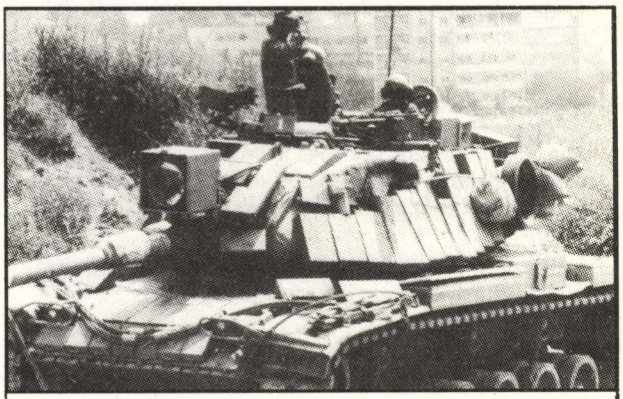
A reaktív testtel felszerelt harckocsi védetté válik a világon jelenleg rendszerben lévő kumulatív hatású kézi páncéltörő eszközök legtöbbjétől.

A reaktív testekkel szemben támasztott követelmények:

a) A reaktív test robbanótöltetét úgy kell méretezni, hogy a harckocsi páncélzata és egyéb külső szerelvényei a reaktív test felrobbanásától ne rongálódjanak meg.
b) A reaktív test felrobbanásakor a mellette levő másik reaktív testnek nem szabad iniciálódnia, mert akkor a harckocsira szerelt reaktív testek mind felrobbannának.



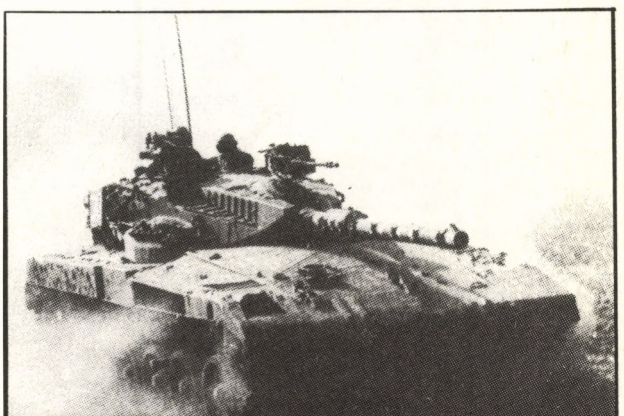
10. ábra: A Vickers–Yamma Sevies 1 *kiegészítőpáncélzat az* M–48 *harckocsi tornyán*



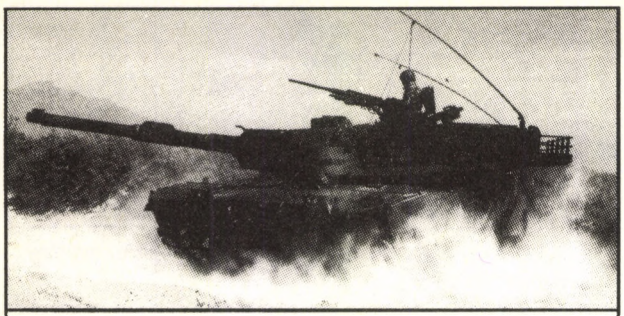
11. ábra: Egy izraeli M60A1 *harckocsi* Blazer *reaktív páncélzattal 1982-ben Libanonban*



12. ábra: A brit Cobham *páncélzatú* Challenger–1 *harckocsi*



13. ábra: Az izraeli Merkava Mk. 2 *harckocsi 1985-ben*



14. ábra: Az amerikai M1A1 *harckocsi, amely tömörített – uránpáncélzattal készül*

c) A reaktív testek tömege egy adott értéknél nem lehet nagyobb, mert ellenkező esetben a harckocsi mozgékonysága a jelentős tömegnövekedés miatt erősen csökkenne. (A tapasztalatok alapján egy korszerű harckocsi mozgékonysága 1500 kg tömegnövekedés esetén még jelentősen nem változik.)
d) A reaktív testek harckocsira történő felszerelése, cseréje könnyen elvégezhető legyen.

A reaktív páncélzat kialakítása

A reaktív páncélzat a harckocsinak – mint azt a libanoni háború is bizonyította –, megfelelő védettséget nyújt a hagyományos kumulatív hatású páncéltörő eszközökkel szemben. A harckocsikat támadó eszközök és a harckocsivédelem dialektikus fejlődésének eredménye a reaktív páncéllal felszerelt harckocsik leküzdésére alkalmas páncéltörő eszközök megjelenése.

A reaktív páncél leküzdésére alkalmas modern páncéltörő eszközök már kivétel nélkül kettős robbanófejjel rendelkeznek. A célba való érkezéskor az első fej felrobban, az abból kilépő kumulatív sugár elműködteti a reaktív testet. Az első fej felrobbantását követően minimális késleltetéssel felrobban a kumulatív főtöltet, melynek kumulatív sugara akadálytalanul üti át a harckocsi páncélzatát.

Irodalom

1. *Bonsignore, Ezio:* On recent developments in anti-tank warfare. Military Technology, 1989. 13. k. 12. sz. 60–68. p.
2. *Chou, P. C.–Flis, W. J.:* Recent developments in shaped charge technology. Propellants, Explosives, Pyrotechnics, 1986. 11. k. 4. sz. 99-114. p.
3. *Delamain, Charles:* Armour for the modern battle tank. NATO's Sixteen Nations, Dec. 1988–Jan. 1989. 33. k. 8. sz. 47–52. p.
4. *Foss, Christopher F.:* Upgraded F–72 revealed. Jane's Soviet Intelligence Review, 1990. 2. k. 3. sz. 119–124. p.
5. Katonai lexikon. Főszerk.: Damó László. Bp., 1985. Zrínyi.
6. *Simpkin, Richard:* From array to disarray? Military Technology, 1986. 9. k. 4. sz. 18–28. p.
7. *Vered, G. R.:* Evolution of blazer reactive armour and its adaptation to AFVs. Military Technology, 1987. 11. k. 12. sz. 53–55. p.
8. *Warford, James M.:* Reactive armor: New life for Soviet tanks. Armor, 1988. 97. k. 1. sz. 6–11. p.
9. *Weihrauch, Günter:* Armour vs. KE rounds. Military Technology, 1987. 11. k. 1. sz. 23–26. p.

Mátyás király fekete serege

Fenyvesi László



A Hadtörténelem Fiataloknak sorozat harmadik füzete Hunyadi Mátyás halálának 500. évfordulóján jelent meg. Ez rövid összefoglalását adja a király által létrehozott hadseregnek és működésének Mátyás uralkodása alatt.

A munka viszonylag röviden áttekinti Mátyás király hadseregének kialakulását, ennek különböző fázisait, az ország helyzetét. Majd a törökellenes hadjáratok rövid ismertetése után a zsoldoshaderő kiépítését, szervezetét és fenntartását részletezi.

Mátyás nyugati hadjáratait egy-egy nevezetes történet körül csoportosítja a szerző. Ezek ugyan a hadtörténetnek nem a legfontosabb eseményei, de olvasmányosak. A munka röviden ismerteti a király halála után a hadserege felbomlását és a fekete sereg pusztulását, amelynek elsődlegesen anyagi okai voltak, illetve Mátyás utódainak teljes tehetetlensége.

A fiataloknak szánt munkáról elsősorban azt kell megállapítanunk, hogy rövid, s nem elegendő a korszak bonyolult válságának megértéséhez. Azoknak, akik nem ismerik a korabeli Magyarország állapotát és történeti leírását, még más művet is el kell olvasniuk, hogy részletes áttekintésük legyen a török hódítás küszöbén álló Magyar Királyságról és hadseregéről.

Zrínyi Katonai Kiadó, 72 old., ára 45 Ft

Sárhidai Gyula

CADCENTRE

A CADCENTRE (Cambridge, Nagy-Britannia) cég ajánlja figyelmébe termékeit

CAD

DIAD

Gépészeti tervezőrendszer

Hatékony, gyors, rugalmas és egyszerűen alkalmazható rendszer gépészeti és sémarajzok készítésére. Test-, és felületmodellezés, darabjegyzékek. NC-, IGES interfész makróprogramozás, módosítási lehetőségek.

CAM

GNC

Grafikus NC-programozó rendszer

Az NC-programozás sebességét és megbízhatóságát a hagyományos rendszerekhez viszonyítva jelentősen megnöveli. Valamennyi NC-megmunkálási eljárásnál, 2–5 tengelyes gépeknél alkalmazható. A megmunkálandó kontúrok, egyszerű és szabadformájú felületek megtervezhetők, módosíthatók. Komplex poszprocesszora általánosan is felhasználható.

CAPP

C–PLAN

Műveletterv ező rendszer

A C–PLAN egy olyan CAPP (Computer Aided Process Planning) rendszer, amely rugalmasan alkalmazható minden gyártási folyamatnál, beleértve a megmunkálásokat és a szerelést. Megfelel a gyakorlatban jelentkező szigorú igényeknek. Az elkészült tervekből különböző célú listák – anyagokról, szerszámokról, normaidőkről, stb. – nyomtathatók, új műveletterv ek az elkészült hasonló tervekből egyszerűen kidolgozhatók. Vállalati szabványok, formátumok a rendszerbe építhetők.

A CADCENTRE termékeit Magyarországon forgalmazza a Központi Fizikai Kutatóintézet

Információ:
KFKI MSZKI Számítógépes
Tervezőrendszerek Osztálya
1525 Budapest 114 Pf. 49.
Telefon: 155-3776 Telefax: 155-3376
Telex: 22-4289

MTA KFKI

Fedélzeti elektronikus adatrögzítő és számítógépes kiértékelő rendszer

A vadászrepülőgépeken és helikoptereken repülő személyzet repülőkiképzésének és a repülés biztonságának javítása érdekében új, korszerű adatrögzítő és földi kiértékelő rendszer kifejlesztése vált szükségessé.

A SZARPP–12 rendszer

A jelenleg széles körben használatos *SZARPP–12* típusú, elektromechanikus elven működő, repülési és műszaki információkat regisztráló és megőrző fedélzeti adatrögzítő néhány paraméter korlátozott pontosságú rögzítését teszi lehetővé. Mivel a rögzítés fényérzékeny filmre történik, a repülőszemélyzet repülés közbeni tevékenységének értékelése és a repülőgép műszaki állapotának ellenőrzése csak hosszas munkafolyamat – filmelőhívás, szárítás – után és csak manuális módszerrel válik lehetővé. Az ily módon rögzített analóg és egyszeri parancsjelek a *Mikrofot* típusú *filmnagyító készülék* (1. ábra) képernyőjére kivetítve elemezhetők. A paraméterek kvantitatív elemzése csak az egyes repülőgépekre szerelt mérőadók egyedi hitelesítése során, kézzel készített mérősablonok használatával lehetséges. Az ilyen módon végzett kiértékelés lassúsága és bonyolultsága mellett pontatlan és bizonytalan, emiatt ez a rendszer nem tud megbízható információt szolgáltatni a repülőszemélyzet feladat-végrehajtásának és a repülőgép műszaki állapotának egyértelmű megítéléséhez.

Korszerű, digitális adatrögzítő és feldolgozó rendszer: a SZIROM

A légi üzemeltetési és üzemben tartási szükségletek alapján meghatározhatók voltak egy korszerű adatrögzítő és kiértékelő rendszerrel szemben támasztott követelmények. Az igényeknek megfelelő rendszert hazai fejlesztési bázisra támaszkodva az MTA Központi Fizikai Kutató Intézete és az MN Repülőfőnökség szakemberei közösen készítették el.

Az új *S*zámítógépes *I*ntegrált *R*epülési Paramétereket Rögzítő és Kiértékelő *O*bjektív *M*érőrendszer *(SZIROM)* lehetővé teszi a repülési paraméterek és hajtóműjellemzők digitális elektronikus módszerrel történő rögzítését és ezen adatok repülést követő számítógépes feldolgozását.

A *SZIROM* rendszer alkalmazásával nagyobb számú repüléstechnikai és hajtómű-paraméter rögzítése lehetséges, több és pontosabb információt szolgáltatva a repülőszemélyzet tevékenységéről, valamint a repülőgép állapotáról. A *számítógépes kiértékelés* lehetővé teszi a repüléstechnikai tevékenység objektívebb elemzését, az esetleg elkövetett *repülőgép-vezetői hibák feltárását.* A fontosabb műszaki paraméterek regisztrálásával lehetőség van a veszélyes *hajtómű-meghibásodások* időbeni felismerésére, illetve bizonyos meghibásodások előrejelzésére. Mindezek, várhatóan, a repülőesemények számának csökkenéséhez fognak vezetni.

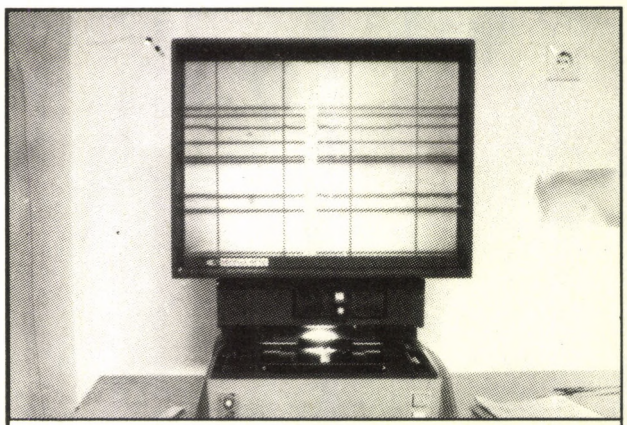
A kiértékelési idő jelentős csökkenése elősegíti a repülési változások időkihasználásának javítását, ezzel mérsékelhetők az egy repült órára eső költségek. A repülési idő és a hajtómű üzemmódonkénti működési idejének objektív, pontos mérése és nyilvántartása megteremti az állapot szerinti üzemben tartás egyik fontos feltételét. Ez más műszaki intézkedésekkel együtt kimutathatóan csökkenti a fajlagos fenntartási költségeket.

A SZIROM rendszer jellemzői

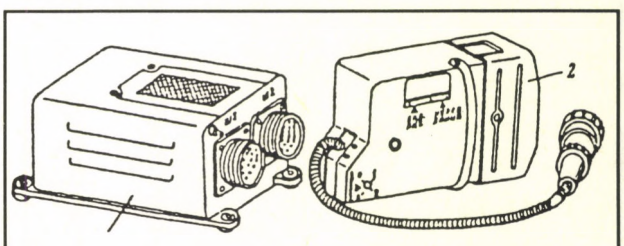
A SZIROM rendszer 12 analóg és 12 egyszeri parancsjel rögzítését teszi lehetővé, szemben a *SZARPP* rendszer 6 analóg és 6+3 egyszeri parancsjelével. A két rendszer főbb jellemzőinek összehasonlítása az *1. táblázatban* látható.

A VSZ tagállamaiban a *SZIROM*-hoz hasonló megoldású *fedélzeti adatrögzítő és kiértékelő rendszerek* nem ismertek. Egyes nyugati országokban léteznek a *SZIROM* rendszerhez hasonló adatrögzítők, amelyek azonban csak az ott alkalmazott repülőgépek adatkezelő rendszereivel kompatibilisek, pl. a francia *SFIM–ESPAR* rendszer az *Alpha-Jet, Mirage F. 1, Mirage–III* stb. gépekben.

Célkitűzésként szerepelt, hogy a repülőgépek fedélzetén



1. ábra: MIKROFOT *típusjelű filmnagyító*



2. ábra: SZIROM *fedélzeti elemei, adók nélkül*
1. – Illesztő-átalakító; 2. – Memóriakazetta az adatgyűjtővel

minél kevesebb átalakítás váljon szükségessé az új adatrögzítő beszerelésénél. Ennek megfelelően a *SZARPP* rendszer által is rögzített paraméterek és egyszeri parancsok adóit az új *SZIROM* rendszer egységeinek külső megjelenése, külméretei, tömege beszerelésének módja megegyezik a *SZARPP* rendszer megfelelő elemeivel.

A *SZIROM* rendszer különböző változatokban készül a mérőadók és a rögzítendő paraméterek jellegétől, a rögzíteni kívánt repülési időtartamtól stb. függően. Ennek megfelelően változnak a típusjelölések; például a vadászrepülőgép vagy helikopter esetében *SZIROM–V–75* vagy *SZIROM–H–24*.

Az adatkiértékelést végző számítógép felépítése az összes változatra egységes, a feldolgozó kiértékelő és archiváló program automatikusan azonosítja a változatot, és ennek megfelelően végzi az adatok megjelenítését és feldolgozását.

A *SZIROM* rendszer két jól elkülöníthető részből áll: a repülőgép vagy helikopter *fedélzetén elhelyezett egységekből* (jeladók, kábelkészlet, illesztő-átalakító egység, adatgyűjtő, memóriakazetta), valamint a *földi kiértékelő készletből* (beolvasóegység, számítógép, billentyűzet, monitor, nyomtató).

1. táblázat

A SZIROM rendszer főbb jellemzői

	SZARPP–12	SZIROM–V–75	SZIROM–H–24
Rögzített teljes idő:	≈ 1 óra 30 perc ≈ 2 óra 30 perc	≈ 1 óra 35 perc	≈ 2 óra 35 perc
Rögzített paraméterek száma			
– analóg:	6	12	12
– egyszeri:	6 + 3	12	12
Rögzítés módja:	elektromechanikus	digitális	digitális
Adathordozó:	fotofilm	félvezető memória	félvezető memória
Rögzítés és kiértékelés pontossága:	≈ 5%	0,5%	0,5%
Időazonosítás pontossága (a rögzítés kezdetéhez viszonyítva):	≈ 3 perc	1 mp	1 mp
Kiértékelés:			
– módja:	manuális, Mikrofot berendezéssel	automatikus, számítógéppel	automatikus, számítógéppel
– időigénye:	≈ 15 perc	≈ 50 mp	≈ 50 mp
Adatmegőrzés valószínűsége (baleset esetén):	gyenge	jó	jó

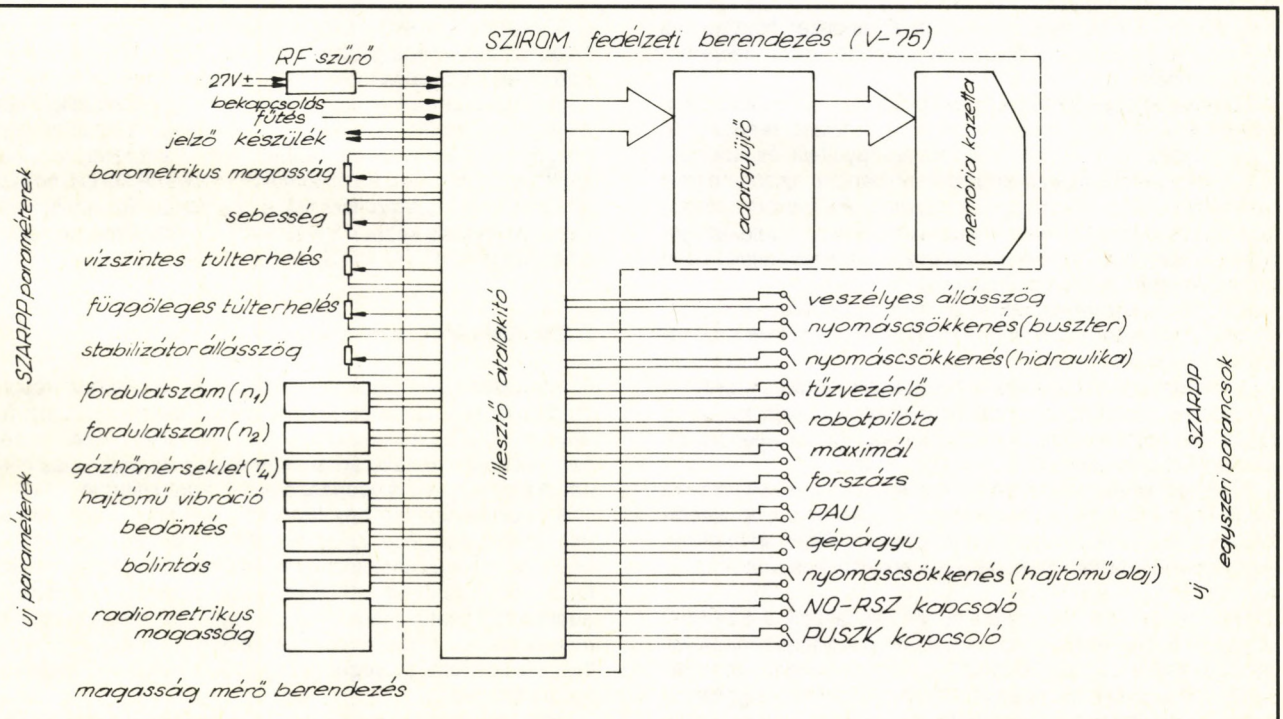
A SZIROM rendszer fedélzeti elemei

A SZIROM fedélzeti egységeinek vázlatos rajza a *2. ábrán*, egyszerűsített blokkvázlata a *3. ábrán* látható.

Illesztő-átalakító egység: feladata a különböző *mérőadók jeleinek fogadása* és a jelek *átalakítása* olyan formában, amelyet az adatrögzítő egység fel tud dolgozni. Az egység az alábbi érzékelők, illetve jelforrások jeleinek feldolgozására lehet kialakítva: potenciométeres jeladók, tachométer (három fázisú), hőelem, piezoelektromos vibráció jeladó, szelszin adó, áramadó, feszültségadó, impulzusszámadó. Az *illesztő-átalakító* az adott változatban alkalmazott érzékelőtípusoknak megfelelően van kialakítva.

Az *illesztő-átalakító egység* az érzékelőkről beérkező jeleket megfelelő szűrés után digitalizálja, majd az értékeket az *adatgyűjtő egység* felé továbbítja. A jelek közül a szelszin jeladók (bedöntés és bólintás jelek repülőgépekben) jeleinek átalakítását egy erre a célra kidolgozott, önálló *mikroprocesszoros egység* végzi. Az egyszeri parancsok (kétállapotú jelek) is megfelelő szűrés után jutnak tovább az adatgyűjtő egység felé. A *bemenőcsatornák* a zavarjelek hatásának csökkentése érdekében galvanikusan el vannak választva egymástól, a fedélzeti energiarendszertől és a testtől.

Ebben az egységben helyezkedik el a *fedélzeti rendszer tápegysége*, amely a repülőgép-fedélzeti 27 V-os egyenáramú tápfeszültségéből állítja elő a *SZIROM* fedélzeti áramköreinek táplálásához szükséges stabilizált feszültségeket. A tápegy-



3. ábra: A SZIROM *fedélzeti elemeinek blokkvázlata*

2. táblázat

A SZIROM-mal rögzített paraméterek

SZIROM–V–75		SZIROM–H–24	
Analóg jelek	**Mintavétel**	**Analóg jelek**	**Mintavétel**
SZARPP–12 jelek:		*SZARPP–12 jelek:*	
1. Magasság ($H_{műsz}$)	1/sec	1. Magasság ($H_{műsz}$)	1/sec
2. Sebesség ($V_{műsz}$)	1/sec	2. Sebesség ($V_{műsz}$)	1/sec
3. Függőleges túlterhelés (n_y) n_1	10/sec	3. Bedöntési szög (γ)	1/sec
4. Hajtómű fordulatszáma (N/1)	2/sec	4. Bólintási szög (ϑ)	2/sec
5. Vízszintes túlterhelés (n_x)	5/sec	5. Forgószárny, fordulatszám (n_{fsz})	2/sec
6. Stabilizátorkitérési szög (ϱ_{vv})	2/sec	6. Forgószárny állásszög (ϱ)	2/sec
Új jelek:			
7. Rádiómagasság (H_{RV})	1/sec	7. Gázhő, jobb (T_{3j}^*) n	1/sec
8. Bedöntési szög (γ)	2/sec	8. Gázhő, bal (T_{3b}^*)	1/sec
9. Bólintási szög (ϑ)	1/sec	9. Turbókompresszor fordulatszám, jobb (n_{tkj})	1/sec
10. Gázhőmérséklet (T_4^*)	1/sec	10. fordulatszám, bal (n_{tkb})	1/sec
11. Hajtómű-fordulatszám (n_2)	2/sec	11. Vezérlőautomata dőlésszög (δ_H)	2/sec
12. Hajtómű-vibráció (V_A)	1/sec	12. Függőleges túlterhelés (n_y)	2/sec
Egyszeri parancsok		**Egyszeri parancsok**	
SZARPP–12 jelek:		*SZARPP–12 jelek:*	
1. Hidraulika nyomáscsökkenés		1. Hidraulika nyomáscsökkenés	
2. Buszter nyomáscsökkenés		2. Buszter nyomáscsökkenés	
3. Tűzvezérlő gomb		3. Tűzjelző	
4. Maximális üzemmód		4. Veszélyes tüzelőanyag-maradvány	
5. Forszázs üzemmód		5. Hajtómű-vibráció, bal	
6. Robotpilóta bekapcsolva		6. Hajtómű-vibráció, jobb	
7. PAU-rendszer		*Új jelek:*	
8. Kritikus állásszög (α_{krit})		7. Barometrikus (rádió-) magasság	
Új jelek:		8. Hajtómű olajnyomás-csökkenés, jobb	
9. Hajtómű olajnyomás-csökkenés		9. Hajtómű olajnyomás-csökkenés, bal	
10. PUSZK kapcsoló		10. Reduktor olajnyomás-csökkenés	
11. NO-RSZ kapcsoló		11. IR, NIR működés	
12. Gépágyú lőgomb		12. Géppuskalőgomb	

ség áramköri kialakítása biztosítja a rendszer hibamentes működését nagy bemenőfeszültség-ingadozások, illetve zavarjelek esetén is.

Adatgyűjtő egység: fogadja az illesztő-átalakító által előfeldolgozott *jeleket.* Itt helyezkedik el a fedélzeti rendszer fő mikroprocesszora, amely a teljes adatgyűjtési és kódolási folyamatot vezérli, *fixen tárolt program* alapján. Az *analóg jelet* szolgáltató érzékelők digitalizált jeleit a *mikroprocesszor* a szükséges mintavételezési sebességeknek megfelelően *integrálja.* Ez biztosítja, hogy a rendszer a mintavételek között eltelt időtartam alatti jelátlagokat rögzíti.

Az *egyszeri parancsjeleket* a mikroprocesszor *analizálja,* így lehetővé válik az esetleges rövid idejű *zavarjelek kiszűrése.*

A mikroprocesszor a kódolás során a mért adatokból *blokkokat képez,* az adatokat megfelelő *blokkelválasztó kódokkal* látja el, az adatátvitel és -tárolás hibátlanságának ellenőrzése *paritásbiteket* is generál.

A bekapcsolást követően *speciális adatokat* tartalmazza (repülőgép oldalszáma, a repülőgép típusa és egyéb jellemzők). További speciális blokkok szolgálnak a *SZIROM* fedélzeti egységeinek hibátlan működésének automatikus ellenőrzésére.

Memóriakazetta: az adatgyűjtőhöz csatlakozik a *SZARPP* rendszer *filmkazettájával* azonos módon. A kazettában félvezető memória-áramkörök *(CMOS–SRAM)* tárolják az *adatgyűjtő* által előállított adatblokkokat. Változattól függően a kazetta különböző repülési időtartam adatait képes tárolni, például a vadászgépes változat 1 óra 15 percet, a helikopteres változat 2 óra 35 percet.

A kazetta áramköri megoldása lehetővé teszi a kazetta leválasztását az adatgyűjtőről, anélkül, hogy a tárolt adatokban bármilyen károsodás lépjen fel. *A memóriakazetta* tápfeszültség-ellátásáról *cink–ezüst akkumulátor* gondoskodik, abban az esetben, amikor a kazetta nem csatlakozik az adatgyűjtőhöz, illetve a beolvasóegységhez, vagy ha a rendszer kikapcsolt állapotban van. Az akkumulátor töltés nélkül is 6 hónapig el tudja látni tápfeszültséggel a memóriát. Az adatgyűjtés, illetve beolvasás közben a kazettába épített töltőáramkör tölti az akkumulátort.

A SZIROM rendszer földi elemei

A repülőszerkezet leszállása után a filmkazettához hasonló módon le kell választani a memóriakazettát az adatgyűjtő egységről és a *beolvasókészüléken* keresztül a *számítógéphez* kell csatlakoztatni átírás, kiértékelés és archiválás céljából. A földi kiértékelő elrendezése a *4. ábrán* látható.

A beolvasóegység egy *IBM–AT* kompatibilis számítógéphez csatlakozik egy *speciális illesztőkártyán* keresztül. A *memóriakazetta* csatlakoztatása és a számítógép billentyűzetéről adott utasítást követően a *számítógép lekérdezi* az adattároló kazetta memóriájában rögzített adatokat és *saját memóriájában tároja* azokat. A beolvasás során *ellenőrzi* a blokkok kezdetét és végét jelző *jelkombinációkat,* valamint a *paritásbiteket.*

Hiba esetén megkísérli a *hibátlan blokkok azonosítását.* A további jelfeldolgozási idő csökkentése és a tárolt adatmennyiség csökkentése céljából a számítógép *lerövidíti az adat-*

mennyiséget a feltétlenül szükséges szintre. A beolvasást követően a számítógép *ellenőrzi* a memóriakazettát, *törli* a tartalmát, így a kazetta azonnal kész az újabb felhasználásra. A repülési információk átvitele a számítógépbe *30 mp-en belül* elvégezhető.

Gyorskiértékelés: Az adatok átírását követően a számítógép azonnal megkezdi a *repülési és műszaki paraméterek* gyorskiértékelését, amelynek célja a repülés folyamán bekövetkezett *durva repüléstechnikai,* illetve *műszaki hibák* automatikus feltárása.

A gyorskiértékelés során a *számítógép meghatározza* az egyes paraméterek szélső értékeit, meghatározott üzemmódokban. *Ellenőrzi,* hogy ezek megfelelnek-e az előre megadott peremfeltételeknek, valamint *vizsgálja* az egyes egyszeri parancsok meglétét, illetve hiányát. A gyorskiértékelést követően az *Eltérés nincs* vagy *Eltérés van* üzenet jelenhet meg a képernyőn. Az automatikusan elkészülő jegyzőkönyv tartalmazza a paraméterek megnevezését, az eltérés időpontjait és időtartamait.

A jegyzőkönyv rögzíti a repülés legfontosabb *szolgálati adatait:* a repülő szerkezet oldalszámát, a repülés naptári idejét, az adatgyűjtő működési időtartamát, a felszállás időpontját, sorszámát, a leszállás időpontját, a repülőgép-vezető nevét, a végrehajtott gyakorlatok azonosítószámait. Egyes megadott paraméterek repülés közben fellépő maximális, minimális vagy mindkét értéke is rögzítésre kerül. A gyorskiértékelő program eredményén kívül a jegyzőkönyvben megtalálhatók az adott repülésre vonatkozó hajtómű-*üzemidők üzemmódonkénti* bontásban. A jegyzőkönyvről *nyomtatóval másolat* is készülhet.

Grafikus megjelenítés: Már a jegyzőkönyv nyomtatása közben grafikus formában megjelennek a számítógép színes képernyőjén az *analóg paraméterek jelleggörbéi*, és az egyszeri parancsok *vonalas ábrázolás*ban. *(5. ábra).*

A grafikusan megjelenített görbék tetszőleges mértékben *kinagyíthatók, összenyomhatók* a képernyőn történő teljes kiértékelés megkönnyítése érdekében. A paraméterek értéke, fizikai mértékegységekben, az egyedi mérőadók hitelesítési görbéinek felhasználásával, a repülés bármely kiválasztott időpontjában leolvasható a képernyőről. Ehhez a repülőeszközökön elhelyezett *mérőadók hitelesítési görbéi* a számítógépben tárolva vannak. A hitelesítési görbék bevitele a számítógépbe automatikus módon történik. Szükség esetén *a rögzített paraméterek görbéi* szintén kinyomtathatók grafikus formában a rendszer nyomtatóján.

Archiválás: Későbbi feldolgozás, valamint ellenőrzés céljából a rögzített adatokat archiválni kell. Ez részben *hajlékony mágneslemezeken,* részben *mágnesszalagon* történik. Minden repülőgépnek saját mágneslemeze van, az adatokat ezen kell tárolni. Hosszabb idejű tárolásra a nagyobb kapacitású mágnesszalag-kazetták (streamer) szolgálnak. A hajtóműüzemidők összegzése, a mágneslemezeken tárolt adatok összegzése útján történik, tetszőleges időtartamra (napi, heti, havi, ill. teljes időre).

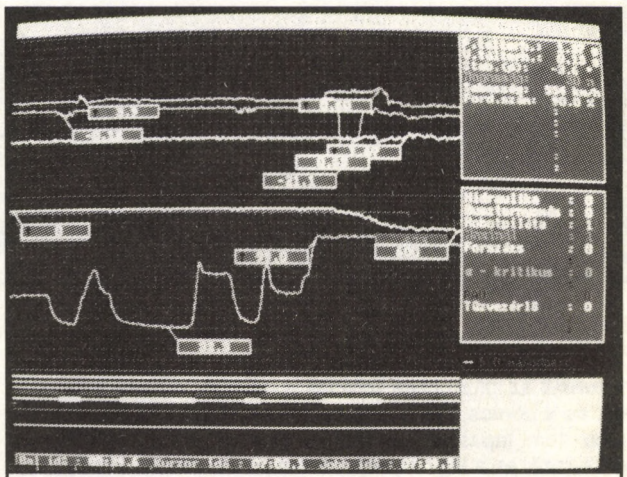
A SZIROM változatai

A *SZIROM* rendszer szükséglettől függően mindazon repülőszerkezetekre felszerelhető, amelyek eredetileg *SZARPP* rendszerrel vannak ellátva. Jelenleg három változat készült el, két különböző vadászrepülőgépre és egy helikoptertípusra. A változatok közötti különbségek a repülőszerkezetek repülési paramétereiből és üzemeltetéséből, valamint az eltérő mérőadók alkalmazásából adódnak. A rögzítés elve, a berendezések felépítése lényegében azonos az összes változatra. A *2. táblázat* példaképpen két különböző *SZIROM*-változat által rögzített paraméterek felsorolását tartalmazza.

A SZIROM rendszer kezelése, üzemeltetése, kiszolgálása egyszerű, alkalmazása nem igényel különleges szakértelmet. A rendszer karbantartási igénye minimális. A működőképesség ellenőrzése egyszerűen elvégezhető, részben a rendszer használata során automatikusan történik. Az archiválás gyors és megbízható, az adatok későbbi visszakeresése egyszerű.



4. ábra: A SZIROM *földi kiértékelőrendszere*



5. ábra: A rögzített paraméterkészletek megjelenítése a számítógép képernyőjén

Összefoglalás

Az új adatrögzítő és kiértékelő rendszer eddigi alkalmazási tapasztalatai bizonyították, hogy teljesíti a vele szemben támasztott követelményeket, növeli a kiértékelés megbízhatóságát és pontosságát. Ezzel egy korszerű, világszínvonalon álló *adatrögzítő és repülési adatfeldolgozó eszköz* áll rendelkezésre a repülőgép-személyzet légi üzemeltetés közbeni tevékenységének és a repülőgépek légi meghibásodásainak ellenőrzésére. Ezek az információk nélkülözhetetlenek a repülőgépek korszerű elvek szerinti üzemeltetésének bevezetéséhez.

Mindezek mellett hangsúlyozandó, hogy az *új rendszer* csak *segédeszköz,* amely *megkönnyíti, de nem helyettesíti* a magas színvonalon képzett szakemberek munkáját. A rögzített adatok feldolgozása, a megfelelő következtetések levonása, a feladatok végrehajtásának minősítése, a repülőgépek műszaki állapotának ellenőrzése továbbra is nagy szakértelmet és felelősséget igényel.

A további alkalmazási lehetőségek feltárása és az adatok magasabb szintű értékelésének kidolgozása csak a nagy gyakorlati tapasztalattal és elmélyült szakmai ismeretekkel rendelkező szakemberek aktív közreműködésével lesz lehetséges.

Hollósi Nándor – Náday Istvan – dr. Tóth Mihály

Irodalom

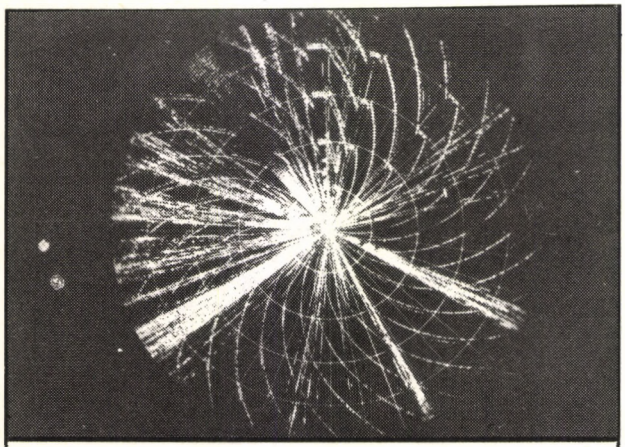
1. *SZARPP–12* típusú fedélzeti adatrögzítő rendszer. Re/651. 1974 HM
2. *SZIROM* földi kiértékelő rendszer műszaki leírása és kezelési szakutasítása, 1989. MN REF-ség.
3. *Náday I., dr. Tóth M.:* Fedélzeti adatrögzítő rendszerek alkalmazása a repülőgép-vezetők felkészítésének elősegítésére- Honvédségi Szemle, 1988/11.
4. *Náday I.:* Hazai fejlesztésű integrált repülőgépes adatgyűjtő és számítógépes kiértékelő rendszerek. IX. Magyar Repüléstudományi napok. Budapest, 1988.
5. *I. Náday, L. Dobrocsi, dr. M. Tóth:* Advanced technology flightdata recorder. AIRDIAG–89. Rydzyna, Poland.
6. *Apáthy I., Szemerey I., Szendrő S.:* Fedélzeti adatrögzítő rendszer kialakítása. VII. Repülési Műszaki Napok. Budapest, 1984.
7. *Dr. Peták:* Diagnosztikai módszerek alkalmazása a repülőtechnika hazai üzemeltetésénél. VII. Repülési Műszaki Napok. Budapest, 1984.
8. *Dr. Rohács I:* Repülőgép üzemi jellemzők változásainak vizsgálata. Magyar Repüléstudományi Napok kiadványa, Budapest, 1988.
9. *Éder I.:* Vadászrepülőgépek automatikus vezérlő rendszerei. Re/914. HM 1981.

A rádiólokátor-állomások zavarvédelmének nélkülözhetetlen eszközei, a korrelációs autokompenzátorok

Balajti István mérnök százados

Korunkat az informatika korának is nevezik. A nagy adatbázisok és a pontos, valós időben érkező információ jelentősége soha nem tapasztalt mértékben felértékelődött. Különösen vonatkozik ez a légihelyzet-információkra, melyek megbízhatósága, pontossága és időbenisége alapvető fontosságú mind a polgári, mind a katonai repülésirányításban. Ma még a légi helyzetre vonatkozó adatok többségét a rádiólokátorok szolgáltatják, melyek elektromágneses hullámokkal történő térletapogatással határozzák meg a repülőeszközök helyzetét. Háborús konfliktus esetén a szemben álló felek mindent elkövetnek saját repülőeszközeik rejtettségének megoldására, a szemben álló rádiólokátor-állomások felderítési lehetőségeinek csökkentésére. Erre a célra a legkülönbözőbb aktív és passzív zavaróeszközöket alkalmazzák, melyek igyekeznek „elvakítani" a lokátorokat.

Néhány gyakran előforduló zavarhelyzetet és a rádiólokátorra (zavarszűrés nélkül) kifejtett hatásukat láthatjuk az *1–6. ábrákon.* Az *elsőn* a zavaró repülőgép által létrehozott aktív zajzavar az antenna oldalnyalábjain keresztül hat. A *2/b ábra* azt szemlélteti, amikor a rádiólokátor ráfordul a zavaró repülőgépre, és az most már a fő sugárnyalábban fejti ki hatását. Jól megfigyelhető, hogy ez utóbbi esetben a lokátorállomás majdnem teljes felderítési zónájában a repülőeszközök felderítése, követése lehetetlen. Az *utolsó ábra* egy olyan esetet mutat, amikor az ellenséges repülőeszközök passzív zavarok (álló célok, felhők, mesterségesen kiszórt szögvisszaverők, dipólok stb.) fedezete alatt tevékenykednek.



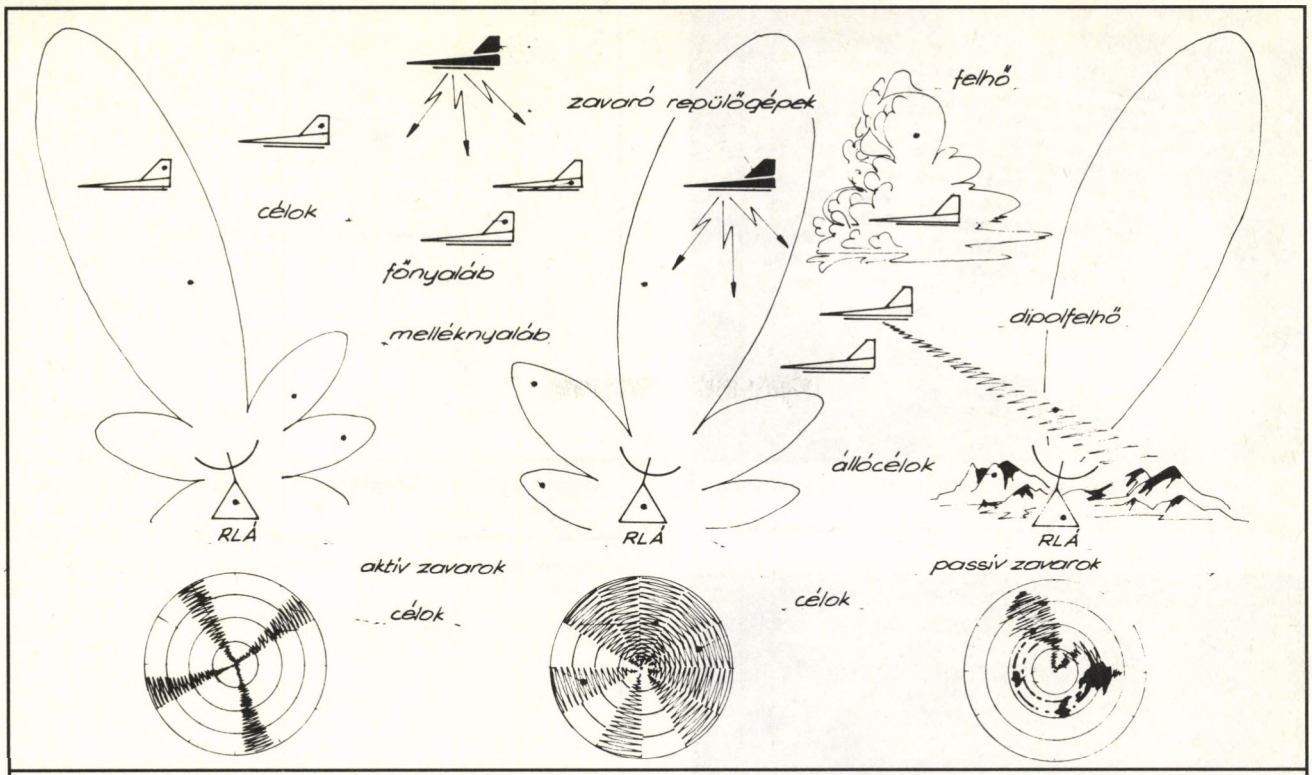
1. ábra: Felderítő rádiólokátor-állomás indikátora, az oldalnyalábon keresztül egyidejűleg ható zaj- és aszinkronzavar esetén

Mindhárom esetben a nagyon érzékeny rádiólokátor-vevők telítésbe kerülhetnek, és a repülőeszközökről visszaverődő kis intenzitású jelek elveszhetnek a zaj + zavar együttes hatásában. Ezért a rádiólokátor-állomások vételi szakaszán speciális eszközökkel kell biztosítani a zavarok elnyomását, a gyenge céljelek detektálhatóságát. Erre szolgálnak a lokátorok zavarvédelmének ma már nélkülözhetetlen eszközei a korrelációs autokompenzátorok, ismertebb néven adaptív szűrők, vagy ahogyan a rádiótechnikai csapatoknál nevezik, az autokompenzátorok.

A legegyszerűbb autokompenzátor felépítése a *7. ábrán* látható. Működésével szemben alapvető követelmény, hogy a kimenő zavarjel amplitúdója minél kisebb legyen, ugyanakkor a hasznos jelet lehetőleg csillapítás nélkül átengedje *(8. ábra).* A repülőeszközökről visszaverődött céljel fázisa és amplitúdója eltér a zavarjelekétől, és gyakorlatilag csak a főcsatorna jelében található meg. Az autokompenzátor hatását úgy fejti ki, hogy a segédcsatorna jelébe olyan fázistolást és erősítést visz be, amely ellentétes fázisú és azonos nagyságú a zavarjelekkel, így azok kioltják egymást *(9. ábra).*

Az autokompenzátorok (AK) alkalmazásával a legkülönbözőbb zavarvédő berendezések valósíthatók meg (10., 12., 14. ábrák) [2;3]. (A *2/a, 10., 11.,* a *2/b, 12., 13.* és a *2/c, 14., 15. ábrák* összetartoznak. A *2/a/b/c ábrák* a zavarhelyzetet, a *10., 12., 14. ábrák* az ellenük való védelmet, míg a *11., 13., 15. ábrák* a védekezés elvét szemléltetik.)

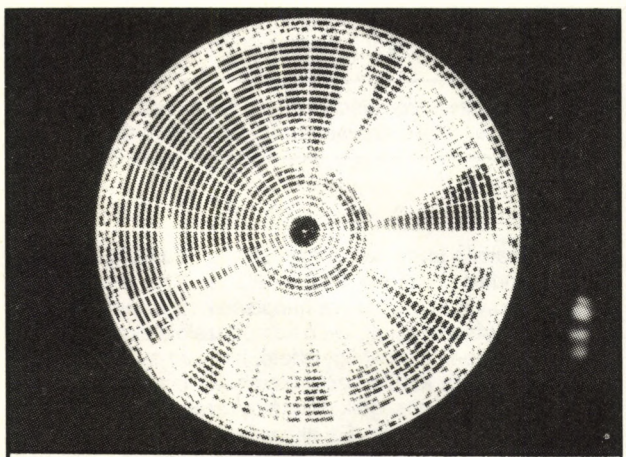
A *10. ábrán* a „térszelekció" (az oldalnyalábon való zavarás



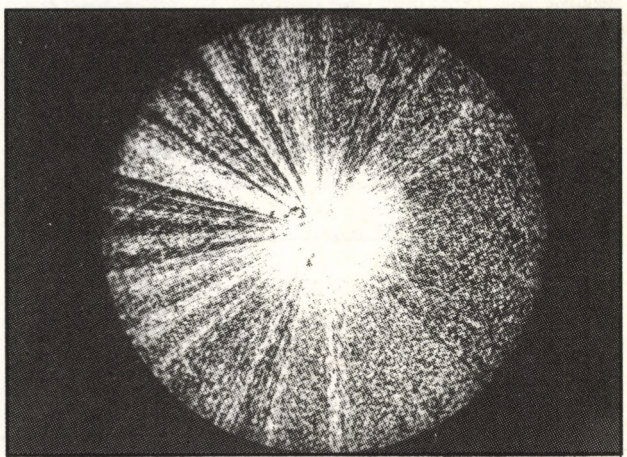
2/a ábra: Oldalnyalábon keresztül megvalósított zavarás és hatása a célfelderítésre

2/b ábra: Főnyalábon keresztül megvalósított zavarás és hatása a célfelderítésre

2/c ábra: Passzív zavar alkalmazása és hatása a célfelderítésre



3. ábra: Felderítő rádiólokátor-állomás indikátora, az oldalnyalábon keresztül ható erős zajzavar és bekapcsolt helyi állócél szűrőberendezés alkalmazása esetén

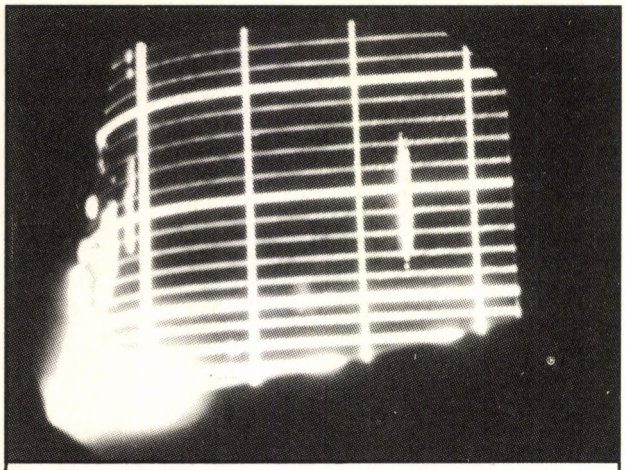


4. ábra: Felderítő rádiólokátor-állomás indikátora, a főnyalábon keresztül megvalósított erős zavarás esetén

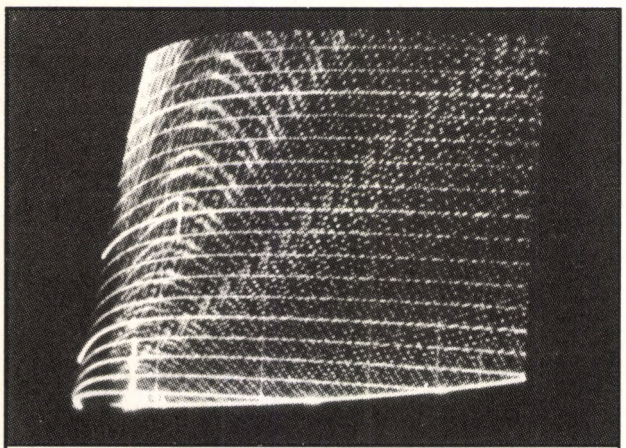
elleni védelem) elvét láthatjuk. A védekezés alapja az, hogy az erősen irányított, nagy antennanyereséggel rendelkező főantenna oldalnyalábjait lefedik egy (vagy több), az oldalnyaláb karakterisztikáját a lehető legpontosabban követő irányítottságú segédantennával. Így a zavar a zavaradó irányára jellemző fázisfutással és közel azonos amplitúdóval kerül az autokompenzátor bemeneteire. *(11. ábra.)*

A *12. ábrán,* a főnyaláb védelmére egy olyan polarizációs szelektor látható, amely autokompenzátorral működik. Ehhez tartozik a legáltalánosabb elliptikus polarizációjú jelek vételét szemléltető *13. ábra.* Ezen jól megfigyelhető, hogy a zavar akkor fog maximálisan csillapodni, ha az antennarendszer polarizációja merőleges a zavarójel polarizációjára (függőleges polarizációjú zavarjel esetén vízszintes és fordítva, körpolarizációjú zavarjel esetén ellentétes forgási irányú, elliptikus polarizációjú zavarjel esetén elliptikus, de 90 fokos főtengely-eltolódású polarizációval rendelkezik). A rádiólokátor antennarendszere szétválasztja az elektromágneses hullámok két egymásra merőleges összetevőjét. Az összetevők amplitúdójának nagysága jellemző a zavarjelek térbeli orientációjának szögére. Ennek ismeretében az autokompenzátor kidolgozza a hasonló nagyságú, de ellentétes fázisú kompenzálójeleket.

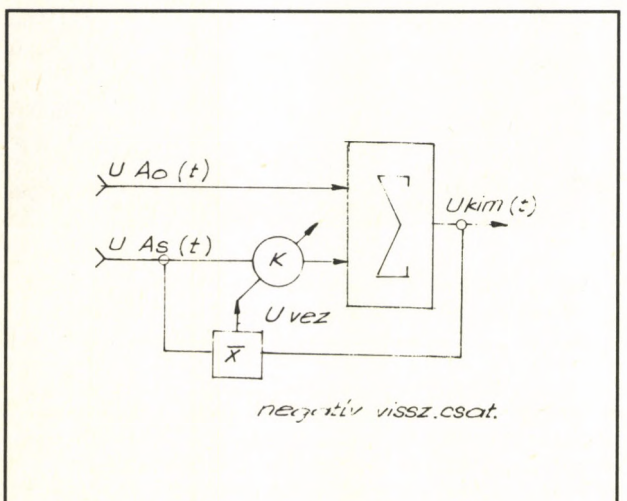
A *14. ábrán* autokompenzátorral megvalósított passzív zavarszűrő látható. Működésének alapfeitétele, hogy a passzív zavarokról ismétlődési periódusról ismétlődési periódusra visszaverődő jelek csak az adó által kisugárzott impulzusok



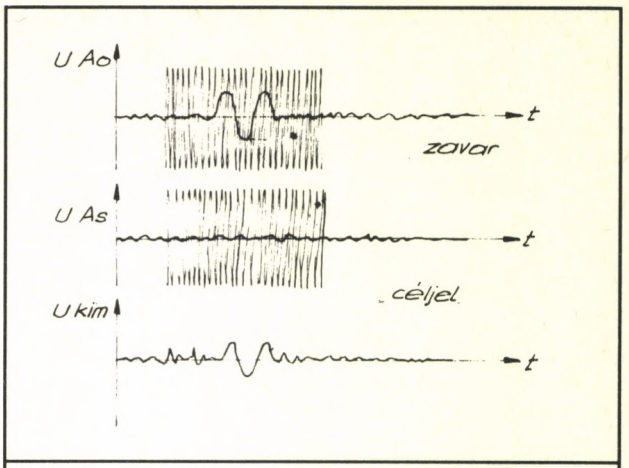
5. ábra: Magasságmérő rádiólokátor-állomás indikátora, erős álló célokkal és céljelekkel



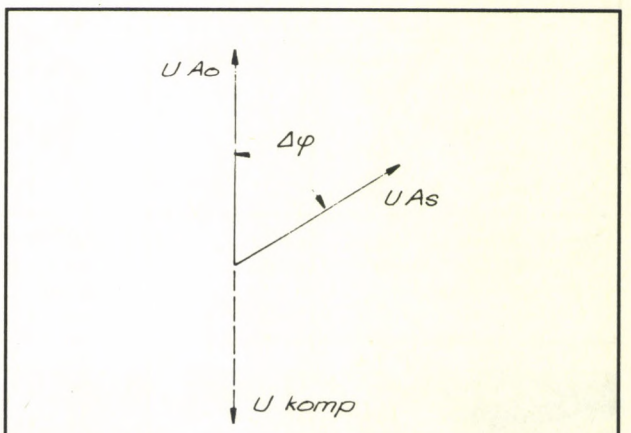
6. ábra: Magasságmérő rádiólokátor-állomás indikátora 60 km távol lévő céljellel, gyenge aktív zajzavar alkalmazása mellett



7. ábra: Egyszerű korrelációs autokompenzátor (U Ao = a főantenna vevőrendszerének bemenőfeszültsége; UAs = a segédantenna vevőrendszerének bemenőfeszültsége; Uvez = vezérlőfeszültség; Ukim = az autokompenzátor kimenőjele; K = komplex átviteli tényező; X = korrelátor)



8. ábra: Egyszerű korrelációs autokompenzátor zavarszűrési folyamata

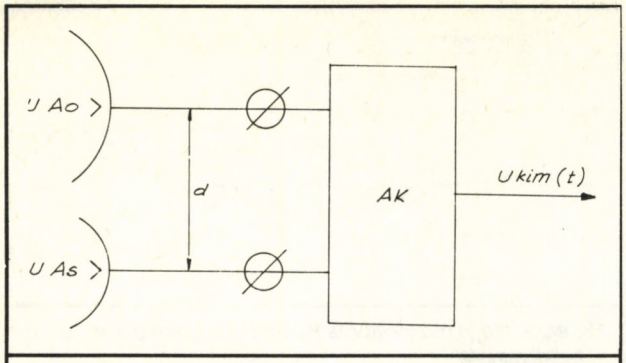


9. ábra: Egyszerű korrelációs autokompenzátor zavarszűrési elve Δ_φ = a feszültségértékek fáziskülönbsége)

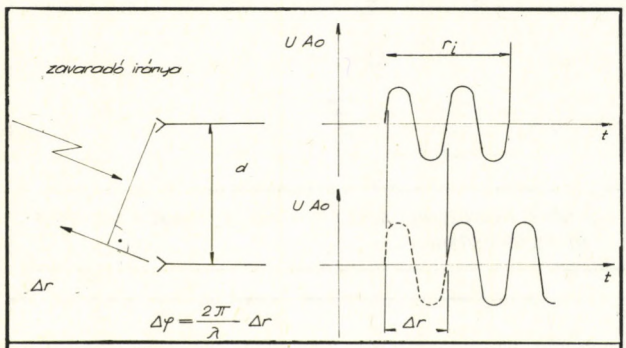
kezdő fázisaiban térhetnek el egymástól. Ez a fáziskülönbség két ismétlődési periódus között állandó *(15. ábra)*. Erre, valamint a zavar intenzitására hangolódik rá az autokompenzátor és dolgozza ki a megfelelő kompenzálójeleket.

Minden esetben jól megfigyelhető, hogy az autokompenzátorok bemenetére kerülő nagyfrekvenciás jelek gyakorlatilag csak intenzitáskülönbségeik pillanatnyi arányában és a kezdő fázisaikban különböznek. Ez akkor is igaz, ha a zavar nem szinuszos, hanem kaotikus fehér zajhoz hasonló, ugyanis a valószínűségi statisztikai átlaguk a zavarra jellemző érték. [2] Az autokompenzátor automatikusan önmagát beállító, szabályozóeszköz, amely korrelációs visszacsatolással biztosítja a főcsatorna zavarjelei közül azoknak a kiszűrését, amelyekben korrelációs összetevőik a segédcsatornák valamelyikében megtalálhatók. [4] *(7. ábra)*

Csak az *AK* kimenőjelének fázishelyes fizikai magyarázatát vizsgálva megállapítható, hogy a kimenőjel fázisa a főcsatorna jelének fázisát követi. (A zavar kezdetén a vezérlőfeszültség értéke nulla, ennek következtében a vezérelt erősítő kimenőjele szintén elhanyagolható. A vezérlőjel hatása a negatív visszacsatolás és korrelációszámítás következtében csak később kezd érvényesülni, ezért ez az eszköz egy követő rendszer.) Így a korrelátor (a szorzóintegrátor) által kidolgozott vezérlőjel a segédcsatorna és a főcsatorna fázisát is tartalmazza. Ezeket ellentétes előjellel a vezérelt erősítő összekeveri a segédcsatornából érkező zavarral. Így csak a főcsatorna fázisától közel 180 fokkal eltérő fázisú jel marad. Az autokom-



10. ábra: Az oldalnyalábon keresztül ható zavarok ellen védő, korrelációs autokompenzátorral megvalósított térszelekció (d = a fő- és a segédcsatorna elhelyezése közötti távolság)



11. ábra: Korrelációs autokompenzátorral megvalósított térszelekció működési elve, a fáziskésés szemléltetésével (Ti = a kisugárzott impulzus hossza; λ =a kisugárzott nagyfrekvenciás jel hullámhossza; Δ_ϕ = a nagyfrekvenciás jel által megtett különbség)

penzátor általános érvényű vizsgálatánál az egyes részegységek fázis- és feszültségviszonyait egyszerre kell ábrázolni és értékelni. A vezérelt erősítők komplex átviteli tényezője:

$K = \gamma \cdot Uvez\ (t)$

ahol γ erősítési tényező

K komplex átviteli tényező

A vezérlőjelnek a zavarszűrés szempontjából olyannak kell lennie, hogy segítségével a vezérelt erősítő biztosítani tudja a zavarok hatásos szűrését. A vezérlőfeszültség előállításához az összegzett kimenőjelet és a segédcsatorna jelét használják fel (ki kell számolni a bemenőjelek korrelációját). Ez gyakorlatilag a szorzó*integrátor*-áramkör feladata.

$Uvez\ (t) = \overline{Us\ (t) \cdot Ukim\ (t)}$ (——— = átlagolás jelzése)

Az összegzett kimeneti feszültség értéke:

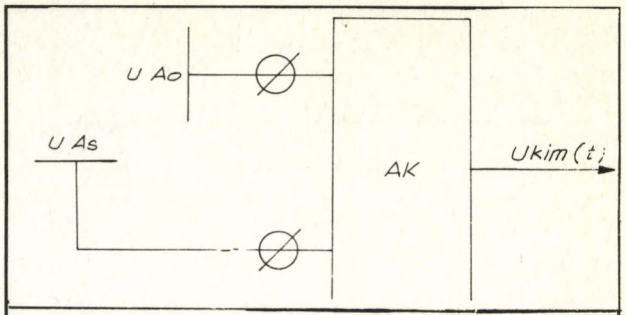
$Ukim\ (t) = Uo\ (t) + K \cdot Us\ (t)$

Könnyen belátható, hogy a vezérelt erősítő átviteli tényezőjét a zavar intenzitásának megfelelő értékkel kell vezérelni ahhoz, hogy a kimenő zavarjel minimalizálható legyen. Ha az erősítési tényező nagyon nagy, akkor az optimális átviteli tényezőérték:

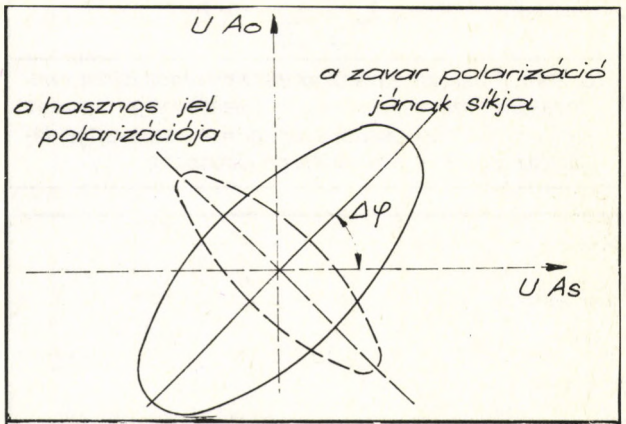
$$Kopt \sim = \frac{\overline{Us \cdot Uo}}{\overline{Us^2}}$$

Az autokompenzátor önbeállási idejével és stabilitásával szembeni követelmény, hogy a hasznos jelre ne tudjon (vagy csak elhanyagolható mértékben) reagálni. Ez azt is jelenti, hogy a zavar hatásidejének nagyobbnak kell lennie, mint az önbeállási idő, amely a kisugárzott impulzus hosszának többszöröse. Az autokompenzátor bemenetén a zavarok intenzitása széles határok között változhat, ezért – a telítésbe vitel lehetőségének csökkentésére – célszerű a vevőrendszer elején elhelyezni.

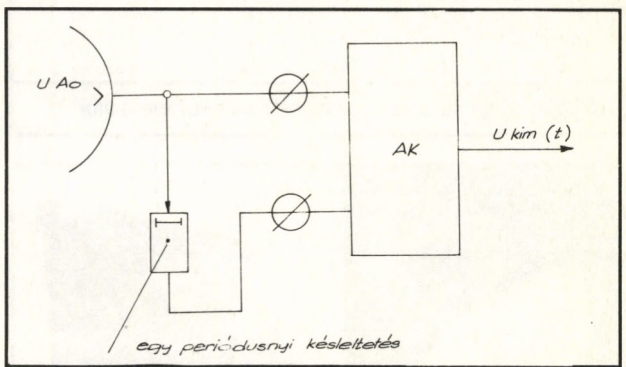
Néha a negatív visszacsatolás áramkörébe bevezetnek egy



12. ábra: Főnyalábon keresztül ható zavarok ellen alkalmazható korrelációs autokompenzátorral megvalósított polarizációs szelektor

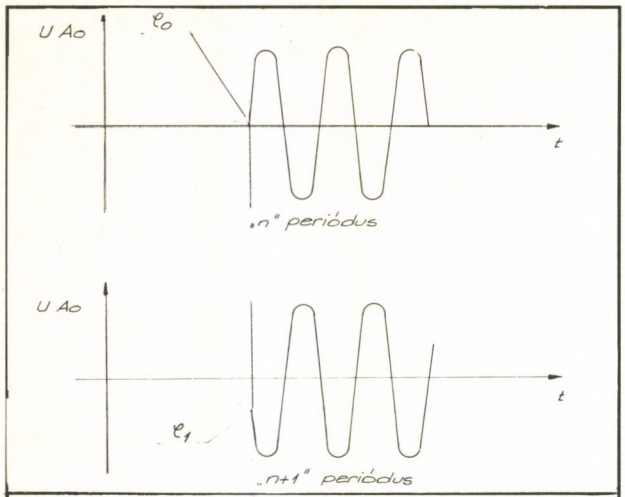


13. ábra: Korrelációs autokompenzátorral megvalósított polarizációs szelektor, polarizációs és fázisösszetevőinek szemléltetése

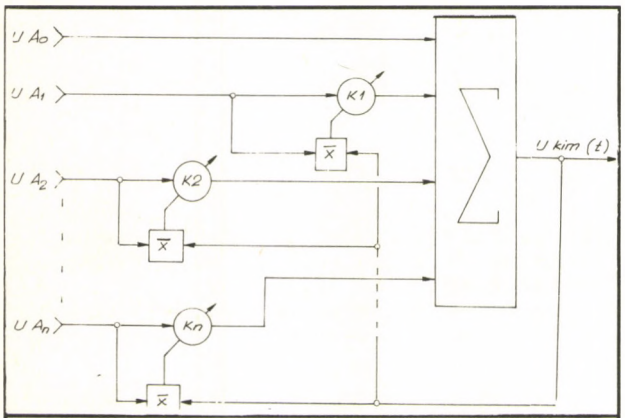


14. ábra: Korrelációs autokompenzátorral megvalósított passzív zavarszűrő berendezés

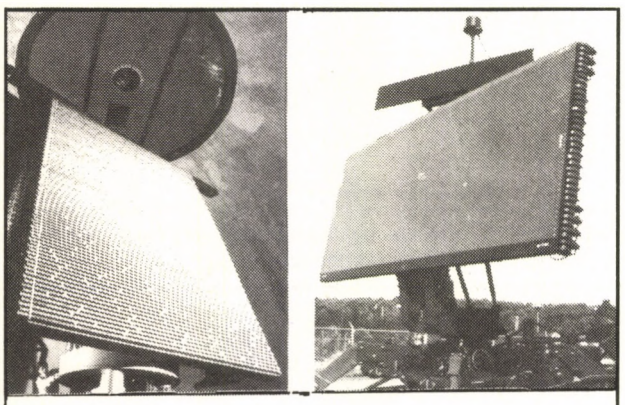
„várható zavarérték" jelet, melyet pl. a zavartérkép megfelelő cellájában tárolt értékből képeznek. Ennek következtében, mintegy előkészítik az autokompenzátort a várható zavar nagyobb intenzitásváltozásaira (zavar eleje, vége stb.). A visszaállási idő csökkentésére (egyben az autokompenzátor dinamikatartományának növelésére), a zaj állandó szinten tartása végett, egyszerűbb és elterjedtebb módszer a negatív visszacsatolás áramkörébe, automatikus erősítésszabályozó (esetleg határoló) áramkört elhelyezni. Mivel az autokompenzátor egy követő rendszer, ezért az összegzőfokozat kimenetén mindig van egy kis zajmaradék. (Értelemszerűen, minél nagyobb a zajmaradék, annál kisebb a lokátor felderítési tartománya, mivel csökken a hasznos jel–zaj + zavar viszony.)



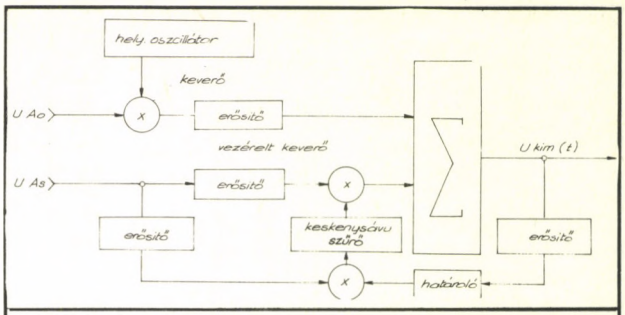
15. ábra: A passzív zavarokról visszaverődött jel fázisváltozásának szemléltetése (ϱ_0 = a visszavert jel fázisa az „n"-, ismétlődési periódusban; ϱ_1 = a visszavert jel fázisa az „n + 1"-k ismétlődési periódusban)



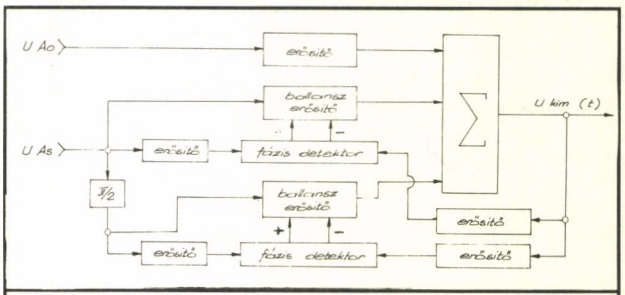
16. ábra: Sokcsatornás korrelációs autokompenzátor



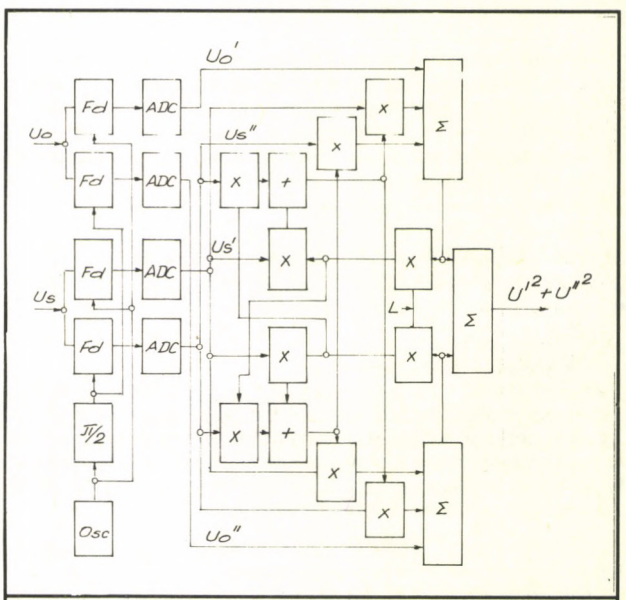
17. ábra: A sokcsatornás korrelációs autokompenzátorok leggyakoribb alkalmazása a vezérelt fázisrács-antennarendszerekben van



18. ábra: Helyi oszcillátoros korrelációs autokompenzátor blokkvázlata



19. ábra: Kvadratúracsatornás korrelációs autokompenzátor blokkvázlata



20. ábra: Alapsávi jeleket feldolgozó, diszkrét elemekből felépített digitális korrelációs autokompenzátor blokkvázlata (Fd = fázisdetektor; ADC = analóg-digitális átalakító; Osc = helyi oszcillátor; L = „várható zavarérték"; + =tároló összeadó)

A zavarszűrés minőségét a zavarelnyomási tényező határozza meg, melyet elsősorban a zavarok korrelációs együtthatója befolyásol. [1] Ezért a rádiólokátor-állomás forgásából, a különböző instabilitásokból keletkező pontatlanságok (a korrelálatlanság) csökkentésére mindent el kell követni. Fontos, hogy a fő- és a segédcsatorna minden egyes paramétere, minél jobban egyezzen. (Egy bizonyos zavarelnyomási értékig ezek a paraméterek jól kézben tarthatók.)

Előfordulhat, hogy a fő- és a segédcsatornában feldolgozott zavar korrelációja lecsökken (pl. egyszerre több irányból éri aktív zajzavar a lokátorállomást, a passzív zavar ugyanabban a távolsági cellában, de különböző magassági tartományokban más-más radiális sebességgel mozog stb.). Ilyenkor csak sokcsatornás autokompenzátorokkal tudunk védekezni. Erre példa (ha több irányból végrehajtott zavarást alkalmaz az ellenség) a *10. ábrán* látható „térszelekció" általános meg-

oldásának bemutatása. (Használata a vezérelt fázisrácsantennával rendelkező rádiólokátorok esetén a legelterjedtebb.) Általános esetben, a vevő antennarendszere magában foglal egy fő: *Ao*, és *n* segédantennát: *A1, A2, A3... An, (16. ábra).* Minden egyes segédantenna vevőrendszerében található egy komplex átviteli tényezővel rendelkező vezérelt erősítő *K1, K2, K3... Kn,* melyeket a korrelátorok kimenőjeleivel szabályoznak.

Ezek a vételi ágakba beérkező zavarjelek amplitúdóját és fázisát segédcsatornaként állítják be. Így az optimális *K1, K2, K3... Kn* tényezőkkel elérhető, hogy bizonyos irányokban az együttes iránykarakterisztikában mintegy „szakadások" keletkezzenek, ugyanakkor a főnyaláb sugárzási karakterisztikája csak minimálisan torzuljon. A megfelelő vezérlőfeszültségek biztosíthatósága (a korrelációs együtthatók kiszámíthatósága) egyúttal azt is jelenti, hogy az oldalnyalábokon vett aktív zajzavart csak akkor tudjuk hatásosan csökkenteni, ha több, vagy legalább ugyanannyi segédcsatornával rendelkezünk, mint ahány zavaradót (oldalszög szerinti felbontásban) a rádiólokátor-állomás meg tud különböztetni.

A *17. ábrán* vezérelt fázisrács-antennarendszerek láthatók. Jól megfigyelhető, hogy az elemi antennák vízszintes és függőleges sorban helyezkednek el, és egy kétdimenziós tömböt alkotnak. Azt az elemi antennacsoportot, amely a főcsatornajelet szolgáltatja – üzemmódtól függően – egy számítógép jelöli ki. (Az oldalnyalábok karakterisztikáit legjobban követő karakterisztikájú elemi antennacsoportokkal – segédcsatornákkal – együtt.) A passzív zavarok kompenzálására szolgáló többcsatornás autokompenzátorok a *14.* és a *15. ábrákhoz* hasonló elven valósulnak meg. (Lényeges különbség viszont, hogy az egyes részegységek stabilitásával szembeni követelmények mások.)

A korrelációs autokompenzátorok gyakorlati megvalósítására napjainkban a helyi oszcillátoros *(18. ábra)* és a kvadratúracsatornás *(19. ábra)* megoldások a legelterjedtebbek. A gyors, nagy teljesítményű mikroprocesszorok megjelenése és elterjedése következtében egyre nagyobb teret kapnak a digitális működésű autokompenzátorok, amelyek matematikai módszerekkel határozzák meg az optimális kompenzálójel-értékeket. *(20. ábra).* Ez napjaink egyik legdinamikusabban fejlődő területe, mivel az analóg jelek digitális feldolgozását egyre gyorsabb és hatékonyabb digitális jelfeldolgozó processzorok *(DSP-k)* segítik elő.

Ezek a korszerű zavarvédő eszközök is bizonyítják, hogy a támadófegyverek ellen (legyenek azok akár „békés" rádióhullámok) a tudomány mindig megtalálja a szükséges védekezési lehetőségeket.

Irodalom

1. *Bondarenko, B. F.–Ugolnyikov, V. E.:* Osznovi posztroenyija. Kijev. 1980, RLSZ.
2. Idősorok analízise. Szerk. *Tasnády Gábor, Ziermann Margit.* Bp., 1986, Műszaki.
3. *Skolnik, Merril I.:* Introduction to radar systems. New York. 1970, McGraw-Hill.
4. *Wehrmann, W.:* Korrelációs technika. Bp. 1983, Műszaki.

Szintetizált apertúrájú rádiólokátor

A földfelszín feltérképezésére szolgáló repülőgép-fedélzeti rádiólokátor-állomásokkal szemben támasztott legfőbb követelmény a minél nagyobb felbontóképesség. Kezdetben ezt viszonylag egyszerűen érték el: mind rövidebb impulzusok sugárzásával a távolság szerinti, és a sugárnyaláb nyílásszögének csökkentésével a szög szerinti felbontóképességet javították.

A távolság szerinti felbontóképesség – az impulzuson belüli modulációkkal, impulzuskompresszióval, optikai feldolgozórendszerek és a felszíni akusztikus hullámok technikájának alkalmazásával – folyamatosan javul, elérheti az egy métert is.

A szög szerinti felbontóképességet *(β)* a hullámhosszon *(λ)* és az antenna lináris méretén *(L)* keresztül az alábbi összefüggés alapján határozhatjuk meg:

$$\beta = \frac{\lambda}{L}$$

Gyakorlati jelentősége azonban a szög szerinti felbontóképesség lineáris értékének *(δ)* van, és ez a szög szerinti felbontóképesség és a távolság *(R)* szorzata, vagyis:

$$\delta = \lambda \frac{R}{L}$$

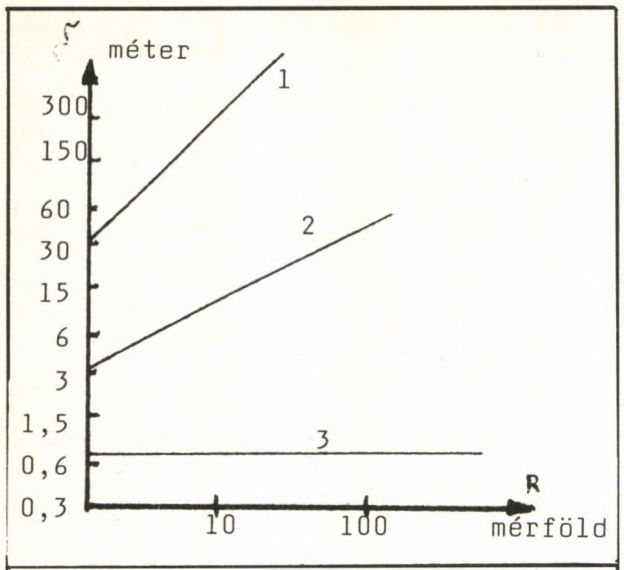
A δ tehát a hullámhossz csökkentésével vagy az antenna méreteinek növelésével javítható. A *λ* csökkentése 2–3 cm alá már nem célszerű, mivel ebben a sávban az atmoszféra csillapító hatása túlságosan nagy. A felbontóképesség javítását tehát csak az antenna méretének a növelésével érhetjük el.

Az antenna valcs mérete nem növelhető korlátlanul, annak határt szabnak a hordozó, a repülőgép méretei. Az ötvenes években azonban már elméletileg kidolgozták az ún. szintetizált apertúrájú rádiólokátor (*SAR: S*ynthetic *A*perture *R*adar) működési elvét.

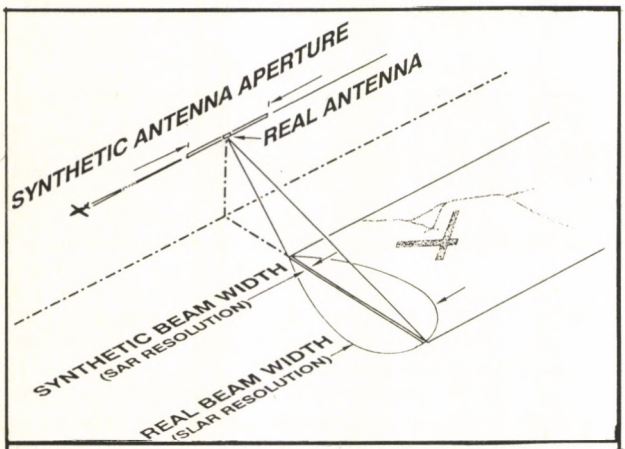
Tételezzük fel, hogy a rádiólokátort hordozó repülőgép egyenletesen, egyenes vonalban repül, eközben oldalirányban impulzusokat sugároz ki, a visszavert jeleket veszi és megjegyzi azok jellemzőit (az amplitúdót és a fázist). A repülési pálya egy L_{eff} hosszúságú szakaszán vett impulzusokat – megfelelő egyedi késleltetések után – összeadják és olyan algoritmus szerint dolgozzák fel, mintha a jelek egy L_{eff} valós hosszúságú antennarácsról kerültek volna kisugárzásra, illetve vételre. Ezt a módszert nevezték el *szintetizált apertúrájú módszernek.*

A *SAR* esetében a jelfeldolgozás algoritmusa a valós antennarácsokhoz képest szabadabban választható meg. Lehetőség van a távolság szerinti szelektálásra és szükség esetén a távolságtól függő különböző feldolgozási módszerek kiválasztására. Az egyik legfontosabb ilyen jelfeldolgozási módszer az ún. *fókuszálás.* A valós antennarácsok esetében is van lehetőség fókuszálásra egy adott távolságon, bizonyos mélységélesség mellett. A *SAR* azonban lehetőséget ad arra, hogy – a vett jelek fázisainak változtatásával még összeadásuk előtt – minden távolságértékre végrehajthassuk a fókuszálást. A különböző távolságból érkező jeleket ezután súlyozott feldolgozásnak is alávethetjük.

A szintetizált apertúrájú rádiólokátor további előnye, hogy a szög szerinti felbontóképessége kétszer jobb a hasonló méretű valós apertúrával rendelkező lokátorénál. Ez azzal magyarázható, hogy a valós antennarács adáskor a cél teljes területét besugározza és a szög szerinti kiválasztás csak a vételkor történik meg, míg a *SAR* esetében a jel kisugárzása és vétele ugyanazzal az antennaelemmel történik, így a fáziseltolódás az előbbinek a duplája lesz. Tehát:



1. ábra: A felbontóképesség alakulása a hagyományos rádiólokátor (1) *nem fókuszált* SAR (2) *és a fókuszált* SAR (3) *esetében. Az antenna valós mérete* D = 1,5 *m és a hullámhossz* λ = 3 *cm*



2. ábra: Az oldalnéző fedélzeti rádiólokátor (SAR) *és a szintetizált aperturájú rádiólokátor* (SLAR) *felbontóképességének az összehasonlítása. A nagyobb hatásos antennahossz jobb eredményeket biztosít. A felbontóképesség nem függ a távolságtól, mivel a távolság növelésével arányosan növekszik a hatásos antennahossz is*

$$\beta_{eff} = \frac{\lambda}{2 \cdot L_{eff}}$$

Vezessük le a SAR szög szerinti felbontóképességét meghatározó összefüggést. Legyen D a valós antenna mérete. Ekkor a valós antenna R távolságban a repülőgéppel párhuzamosan $\lambda \cdot R/D$ hosszúságban sugározza be a földfelszínt, vagyis az R távolságban lévő célt a lokátor addig látja, míg a repülőgép ezt a $\lambda \cdot$ R/D távolságot megteszi. Ha a szintetizálási úthossz:

$$L_{eff} = \lambda \cdot \frac{R}{D}$$

akkor a szög szerinti felbontóképességet meghatározó $\delta = \beta_{eff} \cdot R$ összefüggésbe behelyettesítve megkapjuk, hogy

$$\delta = (\frac{\lambda}{2} \cdot L_{eff}) \cdot R = \frac{\lambda RD}{2R\lambda} = \frac{D}{2}.$$

Ebből következik, hogy a szög szerinti felbontóképesség nem függ sem a távolságtól, sem pedig a hullámhossztól. Sőt, minél kisebb a valós antenna mérete, annál jobb felbontóképességet érhetünk el.

Meg kell jegyeznünk, hogy a $\delta = D/2$ csak a fókuszált rádiólokátorra áll fenn és csak akkor, ha a szintetizálási úthossz a maximális értéket veszi fel. Ha annál rövidebb, pl. fele, akkor a felbontóképességet meghatározó is növekszik, esetünkben duplájára. Nem fókuszált *SAR* esetében – egy hosszabb levezetést mellőzve – a felbontóképesség:

$$\delta_{n.f.} = 0{,}5 \sqrt{\lambda \cdot R}$$

vagyis nem függ az antenna méretétől, de függ a hullámhossztól és a távolságtól. Itt az L_{eff} a lehetséges maximális értékét vette fel.

A fentiekből látszik, hogy a szintetizálási úthossz – és ezzel együtt a célról visszavert impulzusok száma – a cél távolságával, azaz a fókuszálási távolsággal arányos. A beérkező impulzusok számának növekedése (a távolság növekedésével) bizonyos mértékben javítja a jel–zaj viszonyt is. Megjegyzendő még, hogy az antenna mérete csökkentésének – a felbontóképesség növelése érdekében – határt szab a megfelelő hatótávolság elérése iránti igény is.

A földfelszínen található tárgyak, haditechnikai eszközök – mint pl. a harckocsi vagy repülőgép – azonosításához olyan felbontóképesség szükséges, hogy az ne haladja meg a céltárgy lineáris méreteinek a tizedét, vagyis egy 10 m hosszúságú és fesztávolságú repülőgép azonosításához egyméteres felbontóképesség szükséges. Elméletileg ehhez egy kétméteres antennára van szükség, azonban egy ekkora antenna – különböző nehézségek miatt – nagyobb távolságokban jelenleg csak háromméteres felbontást ad.

Nagy körültekintéssel kell eljárni a vivő és az ismétlődési frekvenciák kiválasztásánál. Ez utóbbi esetben az a fő szempont, hogy elkerüljék a kétértelműséget a visszavert jelnél. Az ismétlődési frekvencia maximálisan 700 Hz lehet a 900 km-es hatótávolságú rádiólokátorok esetében. Minimális értéke 50 Hz körül van, ezt a hullámhossz és a repülési sebesség határozza meg.

A repülőgép mozgásában bekövetkező ingadozások befolyásolják a rendszer pontosságát. Ha az antenna a cél irányára merőlegesen egyenletesen mozog, akkor a cél és az antenna egymáshoz viszonyított helyzetének a változása – így a szükséges korrekció mértéke is – előre látható, ezért a jelfeldolgozás gyors, pontos lehet. Ha a repülés nem egyenletes – pl. széllökések miatt –, akkor az antenna közelebb vagy távolabb kerülhet a céltól és változik a beérkező jel fázisa is. A rádiólokátor hatékonyságához elengedhetetlen tudni az antenna elmozdulását és gyorsulását a három tengely mentén. Ehhez az adatokat a hagyományos tehetetlenségi navigációs rendszer szolgáltatja. Minél magasabb a vivőfrekvencia, az antenna szabálytalan mozgásából eredő fáziseltolódások annál jelentősebbek, ezért a nagyobb hatótávolságú *SAR*-rendszerekben általában 8,5 GHz alatti vivőfrekvenciát alkalmaztak.

A korai *SAR*-rendszerek működésének az idején a digitális jelfeldolgozás még nem volt eléggé fejlett. A rádiólokátor a beérkező jeleket összegyűjtötte, majd lesugározta a földi feldolgozó központba. Itt a jeleket filmre vitték fel, majd elemezték. Itt hatalmas, rezgésre érzékeny berendezésekkel dolgoztak, amelyek viszonylag lassúak voltak.

1978-ban Föld körüli pályára helyezték a *Seasat* haditengerészeti felderítő mesterséges holdat, fedélzetén egy 25 m-es felbontóképességgel rendelkező *SAR*-berendezéssel. Az egyszerre felderített 40x40 km nagyságú területen így 2,56 millió

képpont *(pixel)* alakult ki, ezt 2,5 másodperc alatt lesugározta a Földre. Az ilyen mennyiségű információ feldolgozása 10 milliárd számtani művelet elvégzését igényelte. 1979-ben 25 órát vett igénybe. Kezdetben a vett jeleket – különösebb digitális feldolgozás nélkül – hagyományos fényképezési eljárással rögzítették és dolgozták fel. Az optikai feldolgozás még 1982-ben is hatszor gyorsabb volt a számítógépesnél.

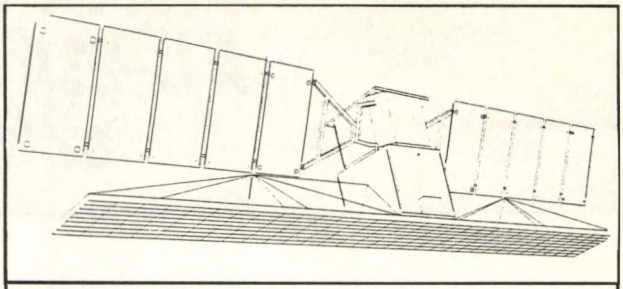
Napjainkban a fejlett számítástechnika azonban lehetővé teszi olyan berendezés elkészítését, amely repülőgépre szerelve 2,5 m-es felbontóképességgel egy 1,5x1,5 km-es területet jellemző 360 000 pixel adatait lényegében azonnal, még a levegőben feldolgozza és képernyőn megjeleníti. Ez a gyorsaság lehetővé teszi, hogy ilyen berendezéseket harci (csapásmérő) repülőgépen alkalmazva a földi célokat már több tíz kilométerről fel lehessen ismerni, helyét pontosan meg lehessen határozni, ami elősegíti a levegő–föld rakéták, nagy távolságról indítható kazettás töltetek pontos célra vezetését, és indításukat biztonságosabb távolságból. A *SAR*-berendezések jelentős részénél mozgócél-kiválasztó üzemmód is létezik, ezzel jó hatásfokkal kiszűrhetőek a lassan mozgó menetoszlopok, de egyedi járművek is.

A jelenleg létező rendszerek közül az amerikai *TR–1* és a brit *Canberra* repülőgépeken működőket nagy (15 000 m feletti) repülési magasságban alkalmazzák. Hatótávolságuk jóval 200 km felett van. Ilyen repülőgépekkel végrehajtott rendszeres járőrözés az ellenséges határokkal párhuzamosan valós és friss információkkal szolgálhat az esetleges ellenséges csapatmozdulatokról. Ez az alapja a *J–STARS* (Joint–Surveillance and Target Attack System: Egyesített felderítő és célt megtámadó rendszer) elképzeléseinek is, itt a Norden cég 8 m-es antennáját és berendezéseit egy *Boeing C–18* repülőgépbe építik be.

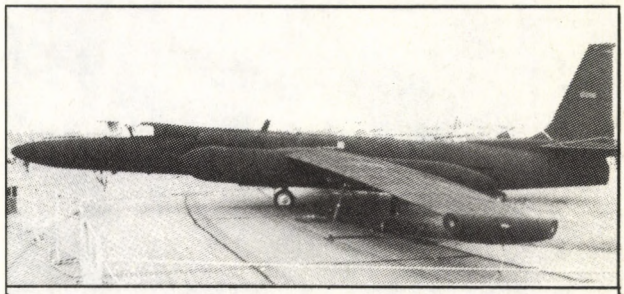
A nagy magasságban működő berendezések esetében gondot okoz, hogy az elektromágneses hullámoknak viszonylag hosszú utat kell megtenniük az atmoszférában, ezért jelentős a csillapításuk és a szétszóródásuk. Az antenna üzemmódját úgy határozzák meg, hogy letapogatáskor két foknál jobban ne közelítse meg a horizontot. Ha a sugárzás iránya és a vízszintes 3 fokos szöget zár be egymással, akkor 15 000-ről a *SAR* 350 km-ig is elláthat, vagyis elég messze az ellenség hátországi területére.

Saját terület felett célszerű, ha a *SAR*-berendezés sugárzási iránya közel függőleges, vagyis a repülőgép alatti „folyosót" térképezik, közel valós idejű képmegjelenítéssel.

A *SAR*-berendezések teljesítményét jellemző egyik fontos paraméter a térképezési sáv (folyosó) szélessége, ami lényegében a felbontóképesség és a számítógép teljesítményének a függvénye. A *SAR*-rendszer általában a *SLAR* (*S*ide–*L*ookig *A*irborne *R*adar: oldalnéző repülőgép-fedélzeti rádiólokátor) hardverjére épül, így két különálló, vagy egy kettős antennát használ, hogy a repülőgép mindkét oldalán egyszerre térképezhessen. Ha a két térképezési sáv a repülőgép alatt kezdődik, akkor a két sáv szélessége összeadódik. Térképezéskor ezt a módszert alkalmazzák, míg felderítéskor az egyik oldalt kikapcsolják, a másikat pedig a felderítendő területre irányítják. A felderítési sáv szélessége függ a megoldandó feladattól, vagyis a kívánt felbontóképességtől. Ha a berendezés pl. 3 m-es felbontóképességet 10 km-es térképezési sávszélesség esetén biztosít, akkor – mivel a számítógép csak egy meghatározott számú pixelt tud feldolgozni – 6 m-es felbontóképességgel már 20 km-es sávot képes letapogatni. (Ilyen paraméterrel rendelkezik a kanadai McDonald Dettwiler cég *IRIS* [*I*ntegrated *R*adar *I*maging *S*ystem: egyesített rádiólokációs képmegjelenítő rendszer] berendezése is.)



3. ábra: Az 1994-ben Föld körüli pályára juttatandó kanadai RADARSAT *mesterséges hold rajza. Fedélzeti* SAR*-berendezése 500 km-nél is nagyobb távolságban képes lesz legalább 100 km széles folyosó letapogatására. Normál felbontóképessége 10 m x 28 m lesz, de kisebb területről 10 m x 8 m felbontással is készíthet képet. Valós antennaként fázisvezérelt antennarácsot használnak*



4. ábra: A TR–1 *hadászati felderítő repülőgépre a korszerű* ASARS–2 *szintetizált aperturájú rádiólokátort szerelték fel. A rendszer nagy pontossága és gyorsasága lehetővé teszi a földi és légi csapásmérő erők számára a gyors céláthelyezést, a mozgó célok megsemmisítését tüzérséggel (rakétákkal), növeli az egész rendszer hatékonyságát*

A *SAR*-rendszereket előszeretettel alkalmazzák felderítő mesterséges holdakon is. A 10 m-es felbontóképesség már elegendő a földfelszín digitális térképének az elkészítéséhez, a robotrepülőgépek útvonalainak a kidolgozásához.

A fent leírtakból is kitűnik, hogy a *SAR*, mint műszaki megoldás, a korábbi rádiólokációs rendszertől alapvetően nem a hardverben, hanem inkább a szoftverben tér el. A *SAR* lényegében egy újfajta jelfeldolgozási technika, amely a fedélzeti számítógépek teljesítményének a növekedésével párhuzamosan még az évezred vége előtt el fog terjedni. Alkalmazásuk nemcsak a felderítő repülőgépeken és mesterséges holdakon lesz általános, hanem minden korszerű, földi célok ellen is bevethető repülőgépen, valamint a nagyobb utasszállító repülőgépeken.

Gál Csaba mérnök őrnagy

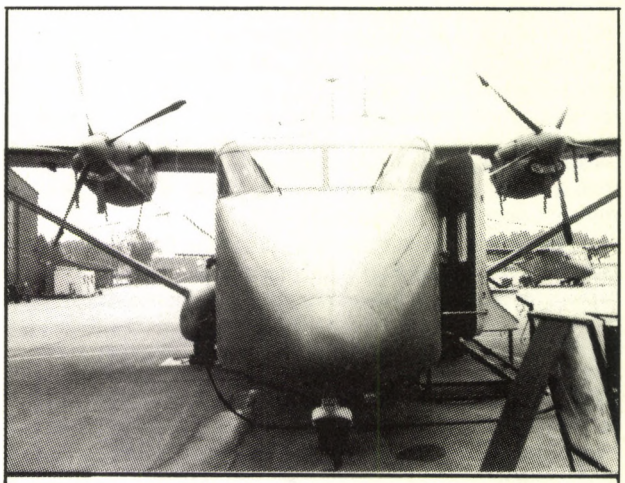
Felhasznált irodalom:

1. Defence Science. 1989. 8. k. július.
2. *Krass, Allan S.:* Verification: How much is enough? 1985, SIPRI.
3. *Skolnik, Merrill I.:* Radar handbook. New York. 1970, McGraw-Hill.

A C–23A szállítógépek az NSZK-ban



1. ábra: A MAC emblémája



2. ábra: A Sherpa *földi ellenőrzés közben*

Az amerikai légi támaszpontok belső életéről alig tudunk valamivel többet, mint a hazánk területén levő azonos rendeltetésű szovjet bázisokról. Ismeretünket a nyugaton publikált anyagok határozzák meg. 1990 tavaszán Ruth Anderson ezredes asszony, az amerikai légügyi attasé segítségével egy magyar tudósító két napot tölthetett az amerikai légierő NSZK-beli zweibrückeni bázisán.

Ezen a bázison jelenleg két repülőegység állomásozik, az *RF–4* gépekkel felszerelt 26. légi felderítőezred és a 10. repülő légi szállítóegység *C–23 Sherpa* gépei.

A bázis területén még ma is látható a második világháború nyoma, a Sigfried-vonalból megmaradt erődítmény, romos állapotban. A háború után e területet a franciák szállták meg, majd segítségükkel a kanadaiak építettek egy légi támaszpontot. 16 éven át innen szálltak fel a juharfaleveles felségjelű gépek, hogy 1969 augusztusában az utolsó *CF–104-es* kivonása után átadják a bázist az amerikai légierőnek. Ezután zömmel az *F–4 Phantom II* gépek bázisa lett. 1984-ben telepítették ide a ma is itt levő szállítóegységet, az európai térségben szükséges rövid szállítási feladatok ellátására.

A *C–23* Belfastban, a Short Brothers and Harland Ltd. üzemcsarnokaiban készült. Innen vásárolták az amerikai légi haderő, és a Nemzeti Gárda légierői számára. A kevés számú gépigény miatt nem fejlesztettek amerikai típust erre a célra.

A szállítóegységet 1938 januárjában kezdték szervezni, első bázisuk Pennsylvaniában volt. Innen települtek át a *C–47-esekkel* Nagy-Britanniába, majd Észak-Afrikába. Különböző hadműveleteket támogattak, többek között ők látták el a balkáni partizánerők utánpótlását. Ejtőernyősöket, fegyvert, utánpótlást dobtak le. A szövetségesek térnyerésével 1943-ban már Szicíliából szálltak fel. A háború befejeztével Trinidadba helyezték őket, majd a berlini válság idején ismét Európába kerültek. A szovjet vezetés lezárta a hajdani német fővárosba vezető utakat, a város mindennapi életét így csak légi úton lehetett biztosítani. Ekkor már *C–54, C–82* gépekkel szállították a gyógyszert, az élelmet, de még a tüzelőszenet is. Az itt szervezett légi híd napjaink fejlett irányító rendszerében is megállná a helyét. Gépeik percnyi pontossággal indultak, rakodtak, hogy ismét berepüljék az utat. A szovjet visszalépés után Franciaországba települtek, ott kapták meg a *C–119* típust. Rövid időre tartalékba került az egység, 1969-ben új típus jelent meg bázisukon, a *C–131.* Zweibrückenbe 1984. I. 14-én érkeztek meg, ahol új típust, a napjainkban is használt *C–23-at* kapták meg.

Az egység egyedüli Európában, amely könnyű szállítási feladatokat lát el az amerikai légierőnek. 24 gépük van, melyek tekintélyes része folyamatosan repül. A gépek belső kiképzésük révén konténert éppúgy szállíthatnak, mint járműveket, motorokat. A típus hátsó és oldalsó ajtaja könnyűvé teszi a rakodást, amit elősegít a görgősor és a különböző bújtatott rögzítők.

A *Shorts Skerpa* teherszállító gép prototípusa 1982. decemberében végezte első repülését. Több példány polgári célú eladása után, 1984–1985-ben az amerikai légi haderő 18 db-ot, majd 1988-ban a Nemzeti Gárda 10 db gépet rendelt meg, ezeket le is szállították. 1990-ben a légi haderő további 48 db-ra előrendelést adott fel, ezeket 1991-től szállítják le.

Századjelvényük feladatuk karikatúrája: szálló alak, aki egyik kezében csomagot, a másikban ejtőernyőst tart, míg a derekára kötött kötéllel vontatást is végez.

A támaszponton végzik a javítást, karbantartást. A különböző részlegek önálló egységként dolgoznak. Önállóságuk jelvényeiken is megnyilvánul, ami nemcsak az egyenruhán jelenik meg, hanem az egységnél rendszeresített ivópoháron is. A többi személyzet naponta nyolc órát dolgozik. Egyenruhájuk megegyezik a hadsereg terepszínű ruhájával, amit a

táblázat

A Short C–23A főbb műszaki adatai

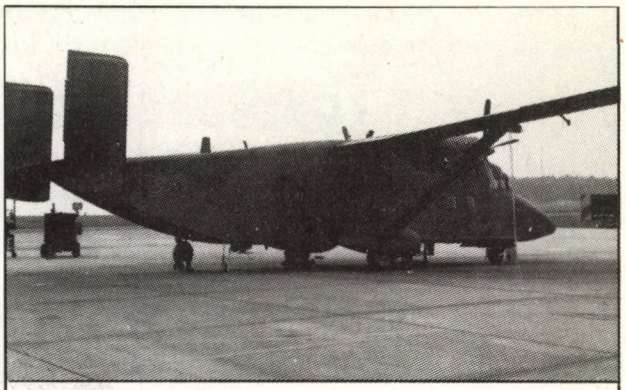
Fesztáv, m	22,76
Hossz, m	17,69
Magasság	4,95
Szárnyfelület, m^2	42,10
Felszálló tömeg, kg	10 387
Max. hasznos teher, kg	3600
Max. sebessége, km/h	352/3050 m-en
Utazósebesség, km/h	291
Max. hatótávolság, km	1239
Normál hatótáv., km	
(3175 kg teherrel + 45 min. tartalékkal)	362
Hajtómű:	2 db Pratt and Ehitney Canada PT6A-45 R gázturbina
Teljesítmény:	2x880 kW
Személyzet:	2–3 fő

legénység és a tisztikar is visel, kivéve a hajózókat. Egységes az élelmezésük is. A fegyelem kívülről nézve laza, de a munkát komolyan veszik. A fehérre festett betonú szerelőcsarnokban egy olajfoltot nem látni. Csellengő, lézengő katona nincs, zsoldosok, akik megdolgoznak a pénzért. A különböző épületekben levő automatákból cigarettán kívül mindent lehet vásárolni.

A bázis egy kiválóan szervezett város képét mutatja, lakóházak nélkül. Posta, kórház, klubok, 1500 főt befogadó fedett jégstadion, kondicionálótermek, iskola áll egymás mellett, de találunk templomokat, éttermeket is. A bázis őrzését külön alakulat látja el, melyet csak a belépéskor lehet észlelni. A hangárok melletti homokzsákokkal erősített lőállások őr nélküliek. A bázis feltűnően tiszta. Egyirányú útjait sepregetőgép tisztítja, de az elhullatott papírdarabkát a kísérő őrnagy éppúgy felveszi, mint az egészségügyi egység főorvosa. A kapu előtt levő vendégparkolót fiatal katonanők bőrkesztyűben takarítják. Fényt, pompát nem látni, ha csak a bázis területén levő amerikai, japán, német személyautókat nem tartjuk annak. Részükre nem az, azzal járnak dolgozni, és itt tankolják őket, ahol a benzin csak 60 pfennigbe kerül literenként. Feltűnően sok a katonanő. Sapka alá kényszerített hajfürtjeikkel minden beosztásban megtalálhatók (kivétel a Phantomok pilótái), motort szerelnek, őrt állnak. Azonos munka – azonos bérért.

A bázison – az ügyeletben levő gépeket kivéve – 17 órakor leáll a munka, elhangzik a német, majd az amerikai himnusz. A hosszú kocsisor elindul az otthonok felé, amelyek a kialakított telepen, illetve a város különböző részén vannak, kinek-kinek igénye szerint.

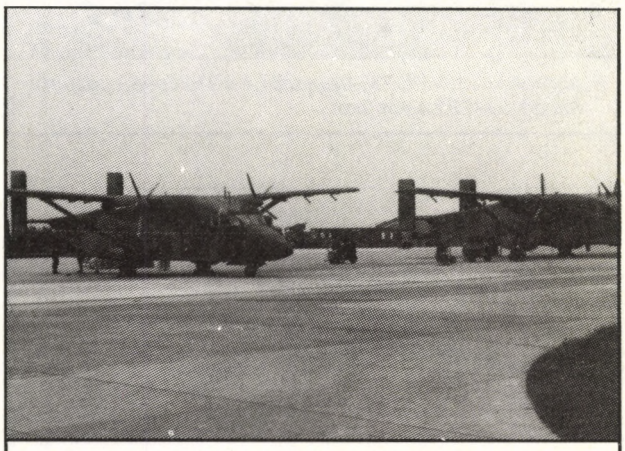
Mathaidesz Konrád



3. ábra: A gép európai terepszínre festve



4. ábra: A gép műszerfala



5. ábra: A készenlétben várakozó ügyeletes gépek

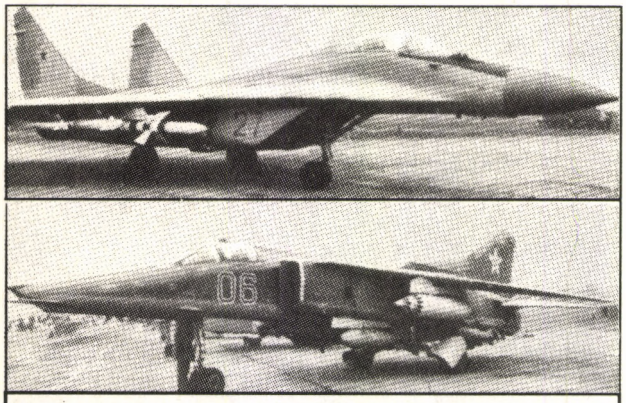
A rádióamatőrök folyóirata a

Rádiótechnika

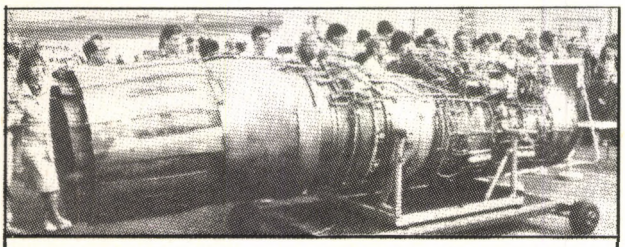
Megjelenik havonta

Éves előfizetési díj: 384 Ft

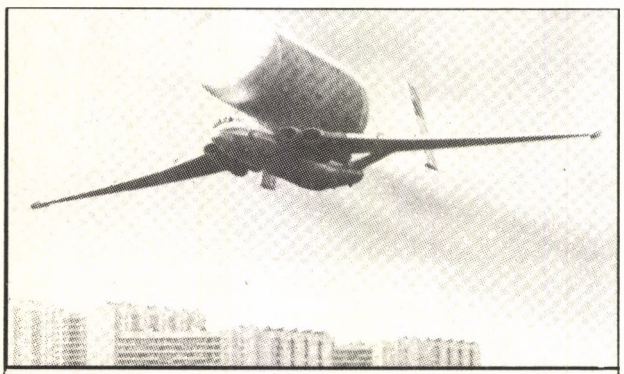
Tusinói repülőgép-bemutató 1989. augusztus 20.



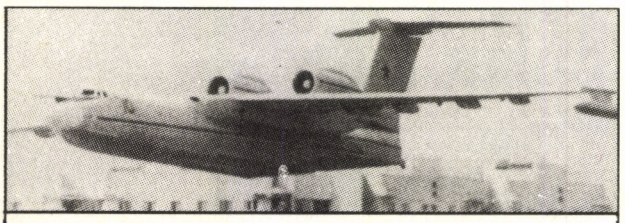
1. ábra: A MiG–29A *és* MiG–27M *kiállított példánya*



2. ábra: Az Izotov RD–33 *típusú 81,4 kN tolóerejű gázturbina, a* MiG–29 *hajtóműve*



3. ábra: A YM–T *szállítógép alacsony repülésben*



4. ábra: Az Antonov A–40 Albatrosz *hidroplán*



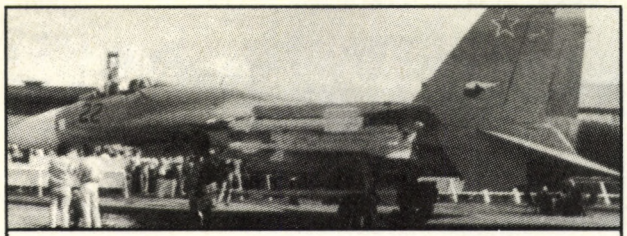
A szovjet légierő és repülőgépipar 17 éves szünet után, 1989. augusztus 19–27. között újból repülőgép-bemutatót tartott Kubinka és Tusino repülőterén, a légiflotta napja alkalmából. Ennek során részben földi bemutatón, részben levegőben szerepeltek az utóbbi időszak összes szovjet repülőgép- és helikoptertípusai, amelyeket a hazai közönség egyáltalán nem láthatott, de külföldi bemutatókon már szerepeltek, vagy az amerikai katonai küldöttségeknek már bemutattak.

Az utolsó repülőnap 1972-ben volt, utána nem hozták nyilvánosságra a bemutatók elmaradásának okát. Ugyanúgy nem indokolták a tavalyi döntést sem. A megfigyelők részben annak tulajdonították a bemutatók felújítását, hogy napjainkban a tájékoztatásnak nyíltabb fórumot kell adni, másrészt ellensúlyozni kell a szovjet légierőt ért presztízsveszteségeket: a *MiG–23*-as gép elvesztését, a *MiG–29* párizsi lezuhanását, az *Il–62*-es utasszállítók sorozatos baleseteit stb.

Mivel Farnborough-ban, 1988-ban Le Bourget-ben és Torontóban 1989-ben jelentős szovjet bemutatót tartottak, a külföld a legtöbb szovjet gépet részletesen megismerte, s jelentős exportmegegyezések is történtek. Az 1988–1989-es időszakban a Szovjetunióban hivatalos látogatást tett Carlucci nemzetvédelmi miniszternek és Crove tengernagynak, a Vezérkari Főnökök Egyesített Tanácsa elnökének számos titkosan kezelt katonai gépet bemutattak *(Tu–160; MiG–29; Szu–25; Szu–27; Il–78; An–74; Tu–22M)*, így ezek szerepeltetésének már nem volt semmi akadálya.

A szereplő géptípusokat már augusztus 18-án kiállították a két repülőtéren, részben fegyverzettel együtt. Nagy számuk miatt egy területen nem is fértek volna el.

A földi kiállításon 34 repülőgépet és helikoptert állított ki 6 tervezőiroda. Ezek az alábbiak voltak: *An–28, An–72,* Jakovlev *NT–2, Jak–3, Jak–15, Jak–38, Jak–55M, Ka–25, Ka–27PS, Ka–29TB, Ka–32Ś, Ka–26, Ka–126, MiG–21bis, MiG–23ML, MiG–25R, MiG–27M, MiG–29A, Mi–1, Mi–6A, Mi–8MT, Mi–10K, Mi–14PL, Mi–17–IBA, Mi–24–P, Mi–26T, Mi–34, Szu–2, Szu–17M4, Szu–24MK, Szu–25, Szu–26M, Szu–27, Szu–27NB.* Repülés közben szerepelt 17 típus: Berjev *A–40 Albatrosz, Il–96–300, Jak–52, Jak–55M, Ka–27PS, MiG–25, MiG–29, Mi–2, Mi–24P, Mi–26T, Mi–28,* Mjasziscsev *VM–T, Szu–25, Szu–26M, Szu–27, Tu–160, Tu–204.*



5. ábra: A Szu–24MK *exportváltozatú bombázógép*



6. ábra: A Szu–24MK *által hordozott rakéta*

Polgári gépek

A már több helyen szereplő új polgári típusok közé tartozik az Il–96–300 légibusz, amelynek gyártása épphogy megkezdődött, valamint a *Tu–204* középtávú repülőgép prototípusa. Ennek berepülése 1989-ben megkezdődött, és további 3 példány elkészülte után csak 1992-től lehet szó sorozatgyártásról. Ennek új *PS–90Á* turbofan hajtóműve az első, amely a szovjet polgári repülés gazdaságos és csendesebb korszakát nyithatja meg. Az újabb Tupoljev két hajtóműves gépek jelenleg csak modell formájában léteznek.

A műrepülőgépek között volt a már ismert *Szu–26,* több verseny nyertese, és a vadonatúj *Jak–55M,* amely eddig nem szerepelt versenyeken.

A nehéz szállítógépek közt repült a *201M* bombázóból *M–ÝM–T* jellel átépített repülőgép. Ez utóbbi volt az *Enyergija* hordozórakéta II. fokozatának és a *Buran* űrrepülőgépnek első szállítója, de még jelenleg is használják.

A polgári célú *Mi–17* kórházhelikopter, és a *Mi–26* teherhelikopter meglévő típusok, alapváltozatuk eddig is használatban volt, ugyanúgy, mint az *Il–76* teherszállító gépnek, vagy az *An–32* közepes utasszállítónak. Általában elmondható, hogy a külföldön csak modellben bemutatott új gépek közül egy sem szerepelt eredeti formában, tehát még nem készültek el.

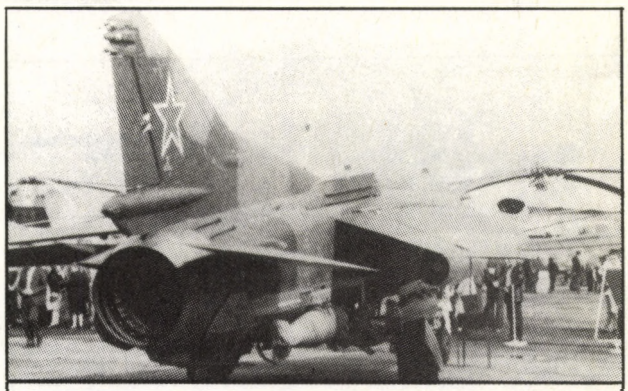
A kijevi Antonov-tervezőiroda gyári repülőterére visszaérkezett az *An–74* típusú repülőgép, amely Ukrajna fővárosa és a Déli-sark között 17 000 kilométer légi hidat teremtett meg.

A berepülőpilóták a Déli-sark felé vezető úton leszálltak Rómában, Casablancában, a Zöld-foki-szigeteken, Sao Paulóban és Buenos Airesben. Első ízben teremtettek légi kapcsolatot a szovjet Bellingszgenzen–Novolazerevszkaja és a Bellingszgenzen–Mologyozsnaja sarkkutató állomások között. Első ízben szállt le sugárhajtóműves repülőgép a tengerszint feletti 3500 m magasságban fekvő Vosztok állomáson. Az *An–74* fedélzetén a szovjet sarkkutató állomások részére berendezéseket és egyéb teherárut szállítottak. A terven felüli repülés során két argentin és egy szovjet sarkkutatót kellett argentin kórházba szállítani.

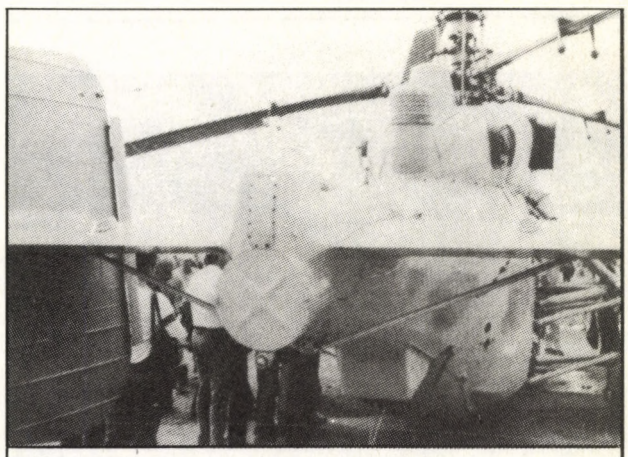
A déli-sarki repülés során a berepülőpilóták az új géppel több mint 60 000 kilométeres útvonalat tettek meg. Az *An–74* gyári kísérletei – a magas fokú üzemeltetési tulajdonságok bizonyításával – befejeződtek. Korábban a gépet az északi-sarki viszonyok között már kipróbálták, így a sorozatgyártása megkezdődött.



7. ábra: A MiG–25 *kiállított példánya*



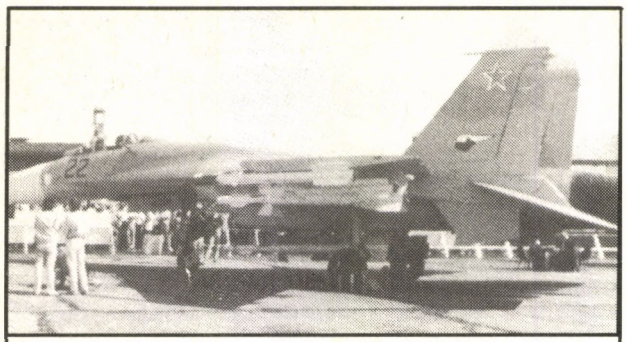
8. ábra: A MiG–27M *vadászbombázó fegyverzete*



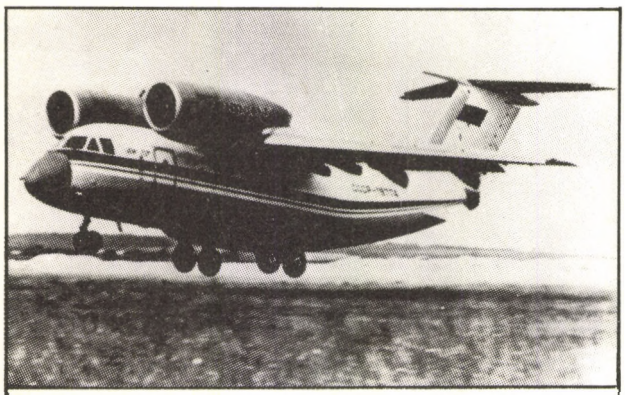
9. ábra: A Ka–29 *helikopteren lévő infravörös csapda*



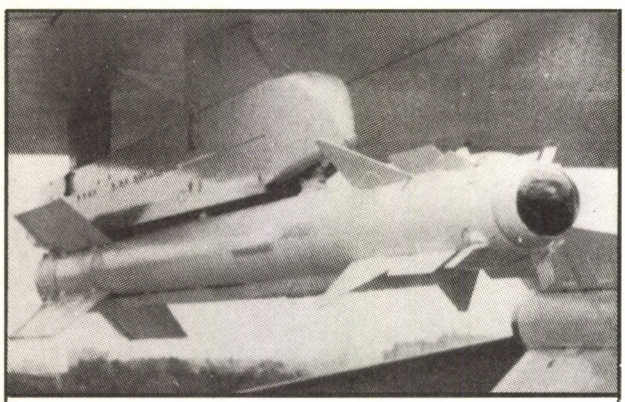
10. ábra: A Szu–26M *műrepülőgép*



11. ábra: A Szu–27A *vadászgép és fegyverzete*

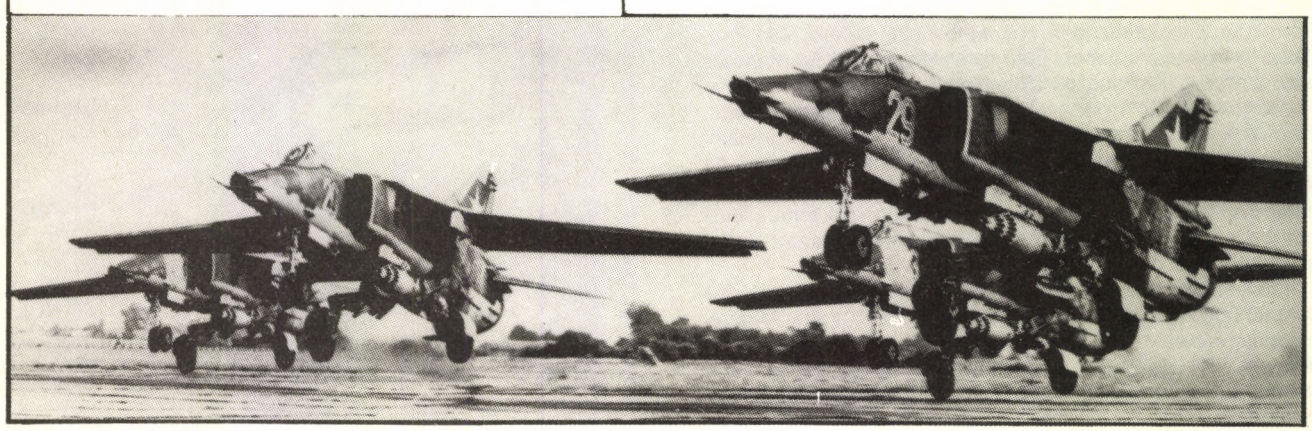


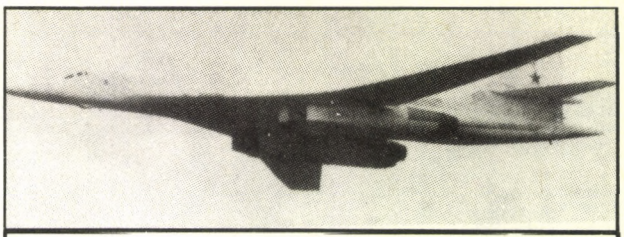
12. ábra: Az An–72 *prototípusa leszállás közben*



13. ábra: A Szu–27 *egyik légiharc-rakétája*

14. ábra: A MiG–27M *kötelék felszállása*





15. ábra: A Tu–160 *bombázógép a levegőben*

Katonai típusok

A katonai gépek száma jelentős volt, s egy része csak földi kiállított példányként szerepelt. A légi bemutatón a polgári gépek mellett a levegőben mutatták be a *Tu–160* nehézbombázót, amelyről a szovjet sajtó eddig nem is írhatott. Műrepülést végzett kötelékben és egyéniben is a *MiG–29* és *Szu–27* vadászgéptípus bemutatva a gép nagyfokú manőverezőképességét és nagy tolóerejét.

Kiállítva szerepelt szinte minden katonai gép, amelyet a Szovjetunió valahová exportált. Így a *MiG–23* változatai mellett látható volt a *MiG–27* csatagép, *Szu–17M4* vadászbombázó, a *Szu–24MX gyorsbombázó, fegyverzetével együtt. Így jó néhány rakéta- és bombatípus szerepelt a gépekkel együtt. A helikopterek közül a Mi–8MT; Mi–24G; Mi–26A; Mi–14A; Ka–25; Ka–27; Ka–29* típusok mind módosított, modernizált, többször alakított változatok, amelyeken az afganisztáni tanulságok már részben szerepelnek.

Az új gépek közül látható volt a *Mi–28* harci helikopter, a *Szu–25* együléses és a *Szu–25 UT* jelű kétüléses csatarepülőgép, a *Szu–27* együléses és *UB* jelű kétüléses nehézvadász, a *MiG–29* együléses és *UB* jelű kétüléses frontvadászgép, valamint a *MiG–31* honi védő vadászgép. A régebbi, de még alkalmazott típus, a *MiG–25R* felderítőgép repülés közben is látható volt.

A jellegzetes, de egyedi feladatú gépek közül szerepelt a tengerészeti helyből felszálló *Jak–38* vadászgép, az *Il–86* tartályrepülőgép és az *A–40* speciális hidroplán is. A Szuhoj-tervezőiroda elkészített és bemutatott egy *Szu–28* jelű kétüléses kiképzőgépet, amely nem más, mint a *Szu–25 UT* kétüléses változat *UB* jellel átalakított típusa. Ennél nincs fegyverzet és katonai elektronika, a gép általános kiképzési feladatokra alkalmazható.

Majdnem egy időben a bemutatóval, 1989. VIII. 24-én közölték, hogy 84 éves korában elhunyt Alekszej Jakovlev repülőgép-tervező, a régi gárda utolsó nagy alakja. Ennélfogva már valamennyi szovjet tervezőiroda élén második vagy harmadik generációs szakemberek állnak.

Sárhidai Gyula

könyvszemle

Hunyadi Mátyás

Emlékkönyv Mátyás király halálának 500. évfordulójára



Hunyadi Mátyás halálának 500. évfordulóján a Zrínyi Katonai Kiadó exkluzív, szakmailag igényes tanulmánykötetet jelentetett meg, amely a legújabb hazai és külföldi történettudományi kutatások tükrében ez idáig a leghitelesebb képet nyújtja *„Matthias rex"* emberi és államférfiúi nagyságáról, az általa végrehajtott reformok társadalmi jelentőségéről.

A 25 ív szöveget, 47 képet és 8 térképvázlatot tartalmazó könyv előszavában Pach Zsigmond Pál akadémikus idézi fel a Hunyadi-kép évszázados változását. B. Kovács Péter írása a havasalföldi kisnemesi családból származó Hunyadiak üstökösszerű felemelkedését, házassági kapcsolatait és rokoni viszonyait tárgyalja. E tanulmány arra is választ ad: származhatott-e a törökverő Hunyadi János Zsigmond királytól, s hogyan vélekedik a román történetírás a Hunyadiak genealógiájáról.

A kötet központi tanulmányában *Kubinyi András* a levéltári források hitelével, imponáló adatgazdagsággal a Mátyás kori államszervezet történetét dolgozza fel. A szerző áttekintést ad a korabeli államszervezet felépítéséről, funkciójáról, működésének hatékonyságáról, bemutatja a király személyes jogkörét, az uralkodói hatalom társadalmi, gazdasági és ideológiai alapjait. A tanulmány hatalmas forrásbázisra támaszkodva ismerteti a királyi udvar meghatározó személyiségeinek hivatalát, jogkörét és feladatát. Hasonló részletességgel idézi fel a szerző a királyi tanács működését, a rendi képviseleti rendszer lényegét, a királyi kancelláriák szervezetét stb.

Rázsó Gyula hadtörténelmi tanulmánya Hunyadi Mátyás törökpolitikáját tárgyalja, felidézve a II. (Hódító) Mehmed elleni katonai vállalkozásokat, az 1463/64-es boszniai hadjáratot, Szabács várának 1476-os visszavételét és a híres 1479-es kenyérmezei diadalt. A szerző munkája szemléletesen mutatja be a szemben álló felek katonai erőviszonyait, hadszervezetét és hadművészetét.

A korabeli magyar–cseh viszonyt, Poděbrad György és Hunyadi Mátyás kapcsolatát Josef Macek prágai akadémikus írása dolgozza fel. A tanulmány hiteles képet nyújt a két király közötti ellenségeskedés politikai és emberi hátteréről, a Poděbrad Katalinnal kötött házasság körülményeiről, a „huszita királyként" emlegetett cseh uralkodó elleni katonai sikerekről.

Teke Zsuzsa munkájának középpontjában az „Adriai-tenger gyöngyszemének" nevezett velencei köztársaság és Hunyadi Mátyás 1458–1490 közötti külpolitikai kapcsolatainak bemutatása áll. A szerző főként arra kíván választ adni, miért nem jött létre Velencével tartós politikai és katonai együttműködés a növekvő török veszély ellen, annak ellenére, hogy a kölcsönös egymásrautaltság ezt sugallta volna. A tanulmány írója olasz levéltári források és követi jelentések felhasználásával mutatja be a pápaság és Mátyás diplomáciai kapcsolatait; Milánó, Firenze és a Magyar Királyság együttműködési törekvéseit; a Ferdinánd nápolyi király leányával, Aragóniai Beatrixszel kötött házasság jelentőségét.

Szakály Ferenc tanulmánya, amely Mátyás mecénási tevékenységét ismerteti, kiemelt helyen tárgyalja a reneszánsz kori budai, visegrádi, fehérvári és pozsonyi építkezéseket, s ezek költségeiről a korabeli városi számadáskönyvek alapján tájékoztatja az olvasót. Részletes leírás mutatja be a 2500 darabra becsült *Bibliotheca Corviniana* híres példányait, a magyar király itáliai könyvrendeléseit, s a Mátyás kori kulturális élet egyes szféráira fordított kiadások nagyságát, az államháztartás egészéhez viszonyított arányát.

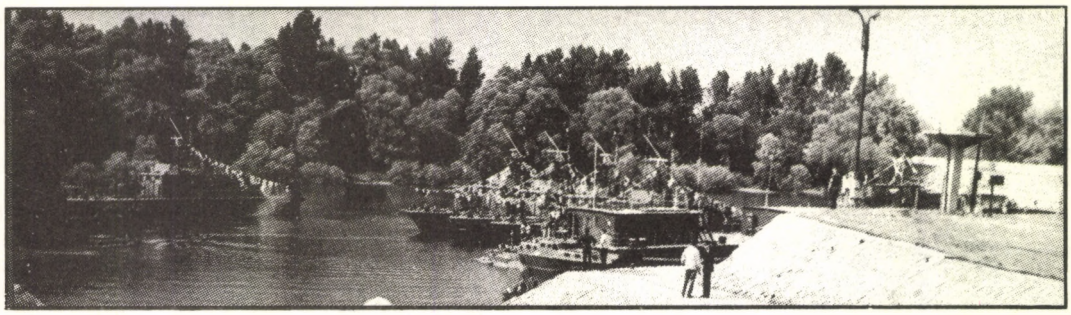
Pajorin Klára tanulmánya az 1463–1490 között írott, Mátyás királyt dicsőítő itáliai és magyar humanista költők műveit (panogyricusokat, epigrammákat, dialógusokat, orációkat) elemzi filológiai és forráskritikai módszerrel.

A kötetet *Kriza Ildikó* tanulmánya zárja, amely a néphagyományban élő, „igazságos" Mátyás király alakját mutatja be.

A *Rázsó Gyula* és *V. Molnár László* szerkesztésében, *Kosáry Domokos* lektorálásában megjelenő reprezentatív kötetet kitűnő illusztrációk, korabeli metszetek, festmények, domborművek, érmék, pecsétek, fegyverek, építészettörténeti emlékek, műkincsek, krónikák, kódexek ábrái teszik még gazdagabbá. A jubileumi kiadványt nemcsak történelemtanárok, egyetemi és főiskolai hallgatók, hanem mindazok figyelmébe ajánljuk, akiket érdekel egy rendkívüli ember nem hétköznapi életútja, személyiségének és életművének hiteles bemutatása, a középkori magyar állam 1458–1490 közötti gazdasági, katonai és kulturális teljesítményének igaz leírása.

Dr. V. Molnár László

45 éves a Honvéd Folyami Flottilla





1. ábra: Döbrente Sándor ezredes az ünnepi beszédet tartja



2. ábra: Hadihajók Buda ostrománál 1686-ban

1990. május 11-én tartotta a *Honvéd Folyami Flottilla* fennállásának 45. évfordulója alkalmából rendezett ünnepséget a Petőfi Sándor laktanyában. Ennek során az ünnepi beszédet Döbrente Sándor ezredes, dandárparancsnok mondta.

1945. május 14. Ezen a napon alakult meg hivatalosan a demokratikus honvédség *hadihajós osztálya,* ezt tekinti a mai flottilla születésnapjának. A folyami hadihajózás ugyan jóval régibb, az elődök sora végeláthatatlan. Egy felemás korszak változó értékrendjének tudható be, hogy bár a követendő tradíciókat vállalják, a hadihajósok egyelőre mégis a 45 éves évfordulóhoz ragaszkodnak.

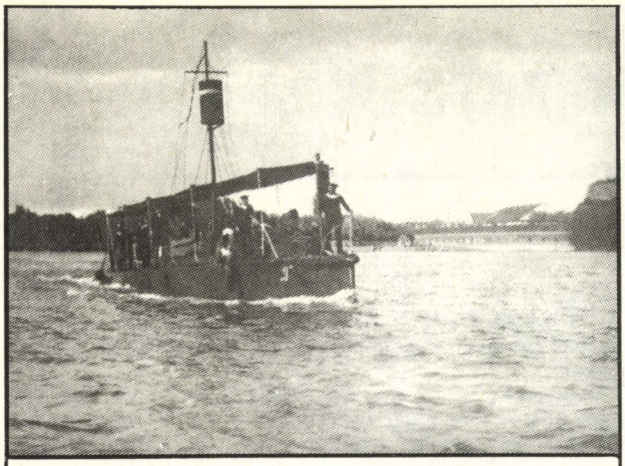
– Demokrácia, diktatúra és szocializmus, ellenforradalom, népfelkelés és forradalom – vonta meg az utóbbi negyvenöt esztendő mérlegét a Hadihajós Dandár jelenlegi parancsnoka. – Kékből zöldbe öltöztünk, majd újra kékbe, közben tizenötezer sorkatonát és ezernyi tisztet tanítottunk hazaszeretetre, a hadihajós mesterségre.

– Mi nem keresünk új múltat – mondta Semsei László alezredes, parancsnokhelyettes –, a valós, kozmetikázatlan múltunkat akarjuk vállalni. Szeretnénk túllépni a 45. esztendőn és magunkénak tudni a dunai hadihajózás legszebb tradícióit. Ezt az évfordulót már a Honvéd Dunai Flottilla néven szerettük volna ünnepelni, kezdeményezésünket azonban elutasították. Egyelőre...

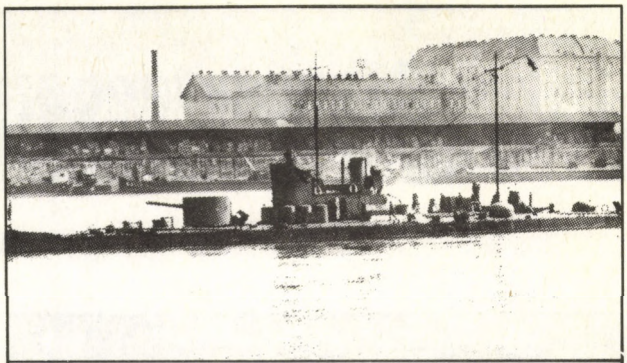
A megemlékezést az elődökről, a hagyományokról Újpest tanácselnöke tartotta. Ebben kifejtette, hogy az első hajóhadat II. István királyunk szentelte fel a délről fenyegető bizánciak ellen, a mai értelemben vett hadihajó azonban csak Zsigmond és Mátyás király idején született meg. Az ágyú alkalmazása tette azzá.

A királynaszádosok és sajkások voltak a végek őrizői a vizeken. Ugyanolyan reménytelen és hősi harcot vívtak a török ellen, mint a várkatonaság, csupán az ő fegyverzetüket a lándzsa és szekerce mellett az evező alkotta.

Magyar trikolór alatt 1848-ban futott először dunai hadihajó. A honvédsereg első gőzösét *MÉSZÁROS*-nak nevezték a tudós hadügyérről, s a délvidéken, a horvát felkelőkkel vívott harcban esett át a tűzkeresztségen. Pályafutása gyorsan véget ért, mert az óbudai öböl jegébe fagyva, harc nélkül esett a fővárosunkat visszafoglaló Windischgrätz csapatainak zsákmányául. Német néven császári hadigőzös, majd kimustrált uszály lett belőle.



3. ábra: A „g" őrnaszád az 1910-es években



4. ábra: Az INN *monitor 1919 szeptemberében, brit zászlóval a Boráros tér alatt horgonyoz*



5. ábra: Aknamentesítési gyakorlat 1948 után



6. ábra: Újra kék egyenruhában a Dunán



A történetet a boszniai okkupációban, majd az első világháborúban babérokat szerzett k. und k. Dunai Flottillával kell folytatni, amelynek több mint 40%-a volt magyar. A háború végén, 1918. október 25-én IV. Károly király parancsára a flottilla teljes egészében a Magyar Királyság tulajdonába került, s az antant erői így osztották fel.

A Tanácsköztársaság alatt a vörös hajóraj a cseh intervenció ellen védte a hont, majd egy része fellázadt és dezertált az antant által megszállt Bajára. A dunai monitorok és őrnaszádok román és jugoszláv kézbe kerültek, a trianoni békeszerződés csupán négy hadihajót engedélyezett a csonka ország megkurtított vízi útjaira.

A Horthy kormányzó kedvenc fegyvernemeként számon tartott folyamőrség kitűnőre vizsgázott hazafiságból. A folyamerők volt az egyetlen alakulat, amely a német megszállás alatt is megbízható maradt, s a főméltóságú úr méltán számított rájuk balul sikerült kiugrási kísérletében. A kudarc nem rajtuk múlott, s Hardy Kálmán vezérfőkapitány (altábornagy) börtönnel és koncentrációs táborral fizetett hűségéért.

A honvéd flottilla számára a háború nem ért véget a győzelem napjával. A Tisza, Duna és Balaton aknamentesítése még éveket vett igénybe és számos áldozatot követelt. Áldozatokat követelt 1956-ban a pesti utca is. Az utóbbi időpontra utaló emléktáblát már eltávolították az újpesti laktanya udvaráról és a múzeumban helyezték el. A matrózgalléros katonák harcparancsot teljesítve, a haza szolgálatának tudatában estek el. Utólagos politikai döntések nem kérdőjelezhetik meg helytállásukat, mint ahogy elődeikét sem.

A flottilla – hivatalos nevén *Hadihajós Dandár* – létszámban csekély, ám korszerűen felszerelt és sajátos arculattal bíró alakulata a Magyar Honvédségnek. Feladata ma is ugyanaz, mint régen: a hajózás biztosítása a Dunán, bármilyen körülmények között. Funkciójában és végre a külsőségekben is megnyilvánuló sajátosságainak köszönhető, hogy a flottillás katonák jobban kötődnek fegyvernemükhöz, alakulatukhoz, mint a „mezei" csapatoknál szolgálók.

Változik a hadsereg, változni akar a flottilla is. Neki azonban talán könnyebb lesz, hiszen a *Honvéd Dunai Flottilla* más, mint a többi.

Az ünnepi állománygyűlés után a Honvéd Művészegyüttes adott nagy sikerű műsort. Ezután felavatták az átalakított csapatmúzeumot. Délután a kikötőben haditechnikai bemutatót tartottak a meghívott vendégek és nyugdíjas bajtársak részvételével.

H. I.

Magyar tengeralattjáró a Dunán



1. ábra: A naszád elölről nézve, vízre bocsátás előtt

A hír meglepő, de pontos. 1989 nyarán Dunakeszi egyik családi házának kertjében egy saját építésű tengeralattjáró készült.

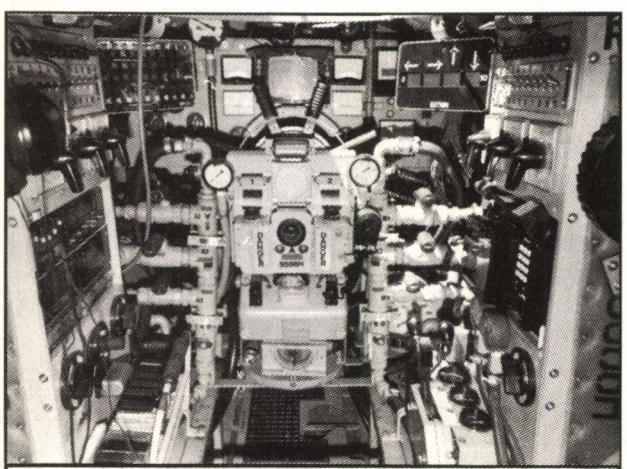
Magyarország üzemeiben 1918-ban épült utoljára tengeralattjáró, mégpedig úgy, hogy a Ganz–Danubius cég Óbudán és Újpesten gyártott szekciókat, ezeket vasúton szállították Fiuméba, majd az ottani hajógyár építette össze a sólyán. 1918 végén 8 hajó befejezetlenül maradt Fiuméban, ezeket később olasz zsákmányként lebontották. Még 1918 tavaszán az osztrák–magyar flottilla Odesszában zsákmányolt egy orosz törpe tengeralattjárót, amely *UB–1* jellel Újpestre került. Nem állították rendszerbe, és 1921-ben le kellett bontani a legrégebbi monitorokkal együtt.

Ezután a Duna csak 1942-ben látott tengeralattjárót, amikor 6 db 250 tonnás német hajót részben lebontva, két-két uszály közé kötve szállítottak le a Fekete-tengerre. Ezek az 1944. augusztusi harcokban részben elpusztultak, részben Törökországba szállították őket.

Tudomásunk szerint azóta sem kicsi, sem nagy tengeralattjáró nem járt a Dunán.

A 37 éves Forintos Gyula több mint háromévi munkával 1986 és 1988 között építette meg a nyomásálló testű merülőnaszádot, amelynek majdnem minden szerelvénye a hajótesten belül van. Hossza 7,25 m, szélessége 1,25–1,75 m, teljes magassága felépítmény nélkül 1,75 m. A középső, védőgyűrűben forgó hajócsavart 2000 cm^3-es *Mercedes* dízelmotor hajtja. A hajtás osztott, víz alatti menetnél 2 db, egyenként 1,8 kW-os elektromotor dolgozik egy-egy kis hajócsavarra. Ezek a mélységkormány előtt helyezkednek el. A hajó kialakítása farkormányos, elöl csak stabilizálósíkok vannak. Teljesítményadataink még nincsenek, mert csak vízre bocsátás utáni beméréssel lehet pontosabb értékekhez jutni.

A hajó eleve egyszemélyesnek épült a szűk méretek miatt, s ez műszakilag számos kényszermegoldást eredményezett.



2. ábra: A vezetőállás képe a torony alatt, menetirányban



3. ábra: A hajó kivontatása a kertből az utcára

Egyik ilyen a test és felépítmény alakja, amely a beszerezhető acélanyagokhoz alkalmazkodott. Terepszínű, mert a tengervíz korrodáló hatása ellen védő, poliészter műgyantával átitatott üvegselymet több helyről sikerült beszerezni.

A hajótest belsejében 2 x 350 literes merülőtartály, 1100 literes ballasztvíztartály, egy 200 literes és 4 db 10 literes kiegyenlítő-(trimm-) tartály van. A vízkiszorítás a felszínen 5, a víz alatt 7 tonna. A merülés határa 15... 20 m között van, azonban hajózási okból ezt nem célszerű alkalmazni, mivel az akkumulátorok hosszabb víz alatti menetre nem elegendőek. Víz alatti haladásra a légperiszkóp által engedett mélység 3–4 m.

Felszíni menetben az árbocra erősített videokamera ad képet a vezető előtti képernyőre. A vezetőállásból a magassági viszonyok miatt ülő helyzetben nincs megfelelő kilátás. Víz alatti menet során egy kis teljesítményű szonár dolgozik ugyanerre a monitorra, ennek hatóköre csak a mellső szűk szektorban érvényesül.

A hajó egyelőre a *SS–86H (Submarine Stalker* – 1986 Hungary) jelet, és a 01-es számot viseli. Neve: *HELEN'S HEART* (Ilona szíve), a feleség áldozatkészségének jeleként.

Mivel a hajó alacsony, még enyhén hullámzó tengeren is átcsap a víz a fedélzeten, így a dízelmotorhoz légperiszkóp és szeleppel védett kipufogócső van beépítve. Ugyanígy kell biztosítani a hajós frisslevegő-ellátását is. A hajóhoz vásárolt épített részegységeket külön-külön kipróbálták és jól beváltak, de hogy az egész rendszer hogyan működik, csak a próbameneteken fog eldőlni.

A naszád terve a New York-i hajózási világtalálkozón való részvétel céljából készült. Forintos Gyula az 1990-ben átadandó Duna–Majna–Rajna-csatornán át kíván eljutni felszíni menetben Rotterdam kikötőjébe. Onnan a dán vizeken át Nagy-Britanniába, majd Izland, Grönland érintésével Kanada északkeleti partvidékére, onnan pedig New Yorkba.

Ez év május elejére a hajó építése olyan stádiumba jutott, hogy vízre bocsátása esedékessé vált. Ezt a tervező-kivitelező minden ügyessége és sokoldalúsága ellenére sem tudta saját erejéből végrehajtani.

Ekkor kapcsolódott be – a Haditechnika c. folyóirat szerkesztőjének segítő szándéka révén – a Honvéd Folyami Flottilla az előkészítő munkákba. Speciális úszótestszállító utánfutó, daruskocsi és műszaki személyzet kirendelésével a tengeralattjáró végül elhagyhatta a „szülőház" kertjét. Mivel az utca felett húzódó nagyfeszültségű vezeték miatt nem lehetett helyben az utánfutóra emelni, ezért kb. 250 m-t kellett a süllyedésre hajlamos földúton csörlővel elvontatni.

A mélyen belógó légvezetékek alól kikerülve, a daru a szállítókocsira emelhette a hajót. Mivel a Dunakeszi előtti partszakasz alkalmatlan a vízre bocsátásra, Újpestre kellett szállítani. Dunakeszitől Budapestig nem kis feltűnést és nagy forgalmi dugót jelentett a 4 m-t meghaladó szélességű vontatmány.

A Honvéd Folyami Flottilla sólyaterében még néhány kisebb munkát kellett elvégezni a felemelés előtt hozzá nem férhető alsó hajótesten. Ennek befejeztével május 7-én az ünnepélyes pezsgős keresztelés után vízre került a tengeralattjáró. Vízbe merülve úszását enyhén dőlt állásban kezdte meg. Forintos Gyula azonban néhány csap és szelep nyitásával-zárásával imponáló gyorsasággal egyenes helyzetbe trimmelte hajóját. A látottak alapján merülése némi tőkesúlynövelés és a teljes feltöltés után ideális lehet.

Számos kérdés maradt azonban még megválaszolatlan. Hogyan fog viselkedni e kicsiny hajó a tengeren: Hogyan viseli el a hullámzást a vízvonal felett mindössze 30–40 cm magasan lévő fedélzeti nyílásban (ha nyitva van) a hajó vezetője?

Az első motoros úszópróbák során néhány olyan probléma merült még fel (hajócsavar alkalmatlansága stb.), amelyek az időközben teljesen kimerült anyagi háttér miatt a tervezett 1990. júniusi indulást megkérdőjelezik. Így a megálmodott út egy teljes évvel eltolódhat.

Schmidt László



4. ábra: Hosszú és nehéz csörlőzés a nagyfeszültségű vezeték alatt



5. ábra: A trélerre átemelt szállítmány útra kész

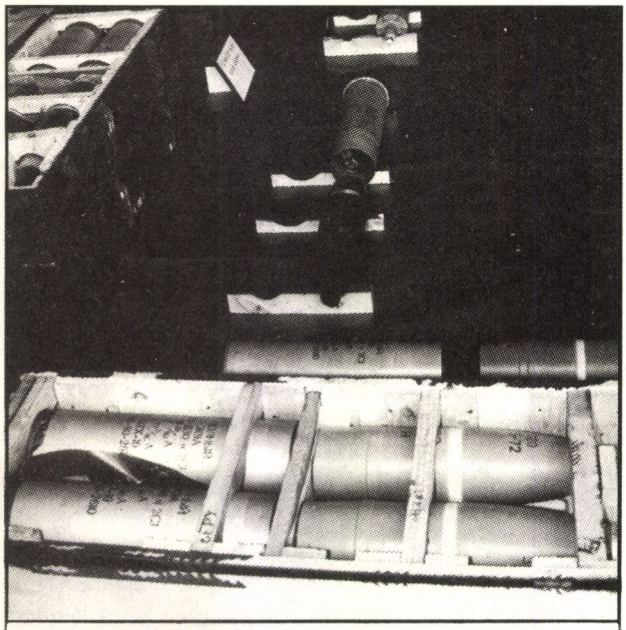


6. ábra: A kormányoldalra dőlt naszád a próbaúszás kezdetén

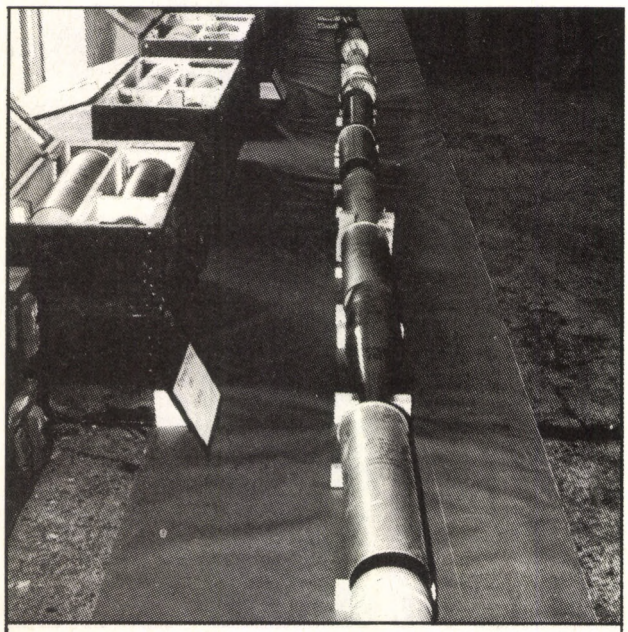


7. ábra: A hajó vontatókötélen, kiegyenlítés után

Bemutató a pusztavacsi lőszerellátó központban



1. ábra: Önjáró löveg lőszere



2. ábra: Osztott tüzérségi lőszerek

A lőszerkészletek tárolásáról, a tüzérségi lőszerek felújítási folyamatáról és a nem javítható, illetve a rendszeresítésből kivont lőszerek hatástalanításáról tartottak sajtótájékoztatót Pusztavacson, 1990. május 11-én.

A sajtótájékoztató előadói voltak:

– Dr. Ungvár Gyula mérnök vezérőrnagy, a Magyar Honvédség anyagi-technikai főcsoportfőnök-helyettese, egyben a sajtótájékoztató házigazdája;

– Kelemen József vezérőrnagy, a Magyar Honvédség vezérkara szervezési és hadkiegészítési csoportfőnöke;

– Modok Ferenc mérnök ezredes, a Magyar Honvédség fegyverzettechnikai szolgálatfőnöke;

– Czinger István mérnök alezredes, a Magyar Honvédség fegyverzettechnikai szolgálatfőnökség lőszertechnikai osztályvezetője;

– Tikos László alezredes, a Honvédelmi Minisztérium sajtóosztály-vezetője.

A honvédség életében első alkalommal fordult elő, hogy civil újságíró megnézhetett belülről egy lőszerbázist.

„Ennek a sajtótájékoztatónak lesz folytatása is, az újságírók más területekről is tájékoztathatják az adófizető állampolgárokat" – válaszolta egy kérdésre dr. Ungvár Gyula vezérőrnagy.

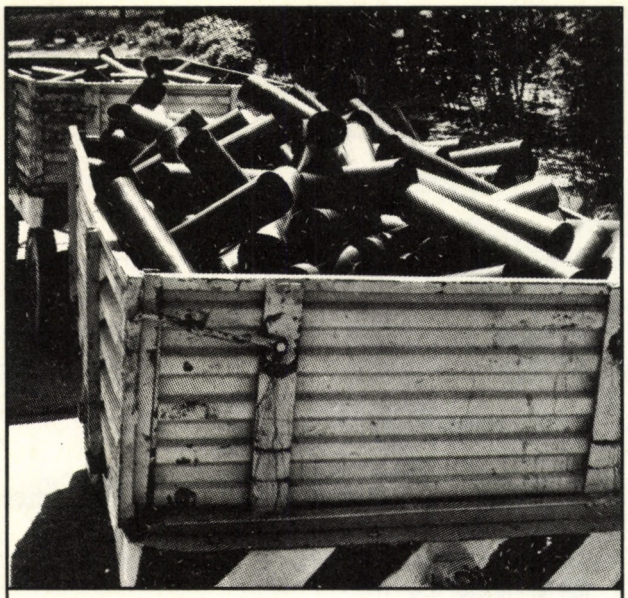
A Magyar Honvédség lőszerkészlete 128 típuscsaládból áll. A lőszerkészlet széles skálája a különböző fegyverek többoldalú alkalmazását és felhasználását teszi lehetővé. A honvédség készletében többféle gyalogsági, harckocsilőszer, illetve tüzérségi, páncéltörő és csapatlégvédelmi lőszer, valamint rakéta található. Ezek egy részét tekinthették meg az újságírók. A lőszerkészlet értéke eléri a 10 milliárd forintot. E nagy érték zömét a pusztavacsi raktárakban tárolják a legszigorúbb tűzrendészeti előírások szerint, s így semmiképpen sem veszélyeztetik a környezetet. A lőszerek 40%-át a magyar iparban állítják elő.

A lőszerkészlet megőrzése, állagának fenntartása kiemelt gazdasági érdek. Ezt a hadsereg az éves költségvetéséből jelentős összeg felhasználásával biztosítja.

A honvédség lőszerkészletének mintegy kétharmadát az ország különböző részén található két központi raktárban tárolják. A tárolás legfontosabb kritériumai a hosszú távú értékmegőrzés, a biztonsági követelmények maximális betartása, valamint az optimális helykihasználás. A nagyraktárakban 1000 m^2-en 1000 tonna lőszert tárolnak. Mivel a lőszertároló épületek jelentős része 30 évnél régebbi építésű, ami a kihasználhatóságot és a gépi rakodást hátráltatja, ezért az állagmegóvásuk is nagy ráfordítást igényel.

A bázis 100 hektáron terül el. A raktárak telepítése, valamint az épületek szerkezete megfelel az Országos Építésügyi Szabványban leírt speciális követelményeknek, illetve a legszigorúbb tűzrendészeti előírásoknak. Telepítési távolságukból eredően még robbanás esetén sem veszélyeztetik a környéken élő polgári lakosságot.

A lőszerek javításához, valamint a komoly értékű lőszerkészlet hosszú távú felhasználhatóságához néhány raktárob-



3. ábra: Selejt hüvelyek

jektumban javítóbázist alakítottak ki. Ezeken a bázisokon az iparhoz képest 35–40%-kal olcsóbban végzik a lőszerek felújítását, javítását, valamint kiképzési célú lőszerek (vaklőszerek, gyakorló lőszerek stb.) gyártását. A javítóbázisokon a jól felkészült, hozzáértő szakemberek a lőszerkészlet hosszú távú minőségi fenntartása mellett a fejlesztési igények és új technológiák kidolgozására is képesek.

A lőszerek bevizsgálása és folyamatos műszaki ellenőrzése a lőszerkészlet további felhasználhatóságának elengedhetetlen feltétele. Ennek a munkafolyamatnak tervszerű végzéséhez a honvédség korszerű laboratóriummal rendelkezik, amely a lőszerek mintavételes vizsgálatát végzi. Ezen vizsgálati eredmények alapján kerül sor a lőszerek felújítási, átszerelési és javítási feladatainak ütemezéseire, valamint az esetleges selejtezésre.

A folyamatos állagmegőrzés ellenére a lőszerkészlet egy része időről időre selejtté, veszélyessé válik, melyet rövid időn belül meg kell semmisíteni. Korábban ez robbantással történt. Ma már a két javítóobjektumban a megsemmisítésre szánt selejt lőszerek valamennyi hasznosítható elemét visszanyerik, amelyet értékesítenek. Ez az érték évente 10–15 millió forint. Ennek meghatározó jelentősége lesz a jelenlegi haderőcsökkentés folyamán feleslegessé váló készletek hasznosításában.

A haderőcsökkentés keretébe bevont eszközöket és lőszert a leépített alakulatok laktanyáiba (Szabadszállás, Hajdúhadháztéglás stb.) vonják vissza, és a jövőben kiképzési eszközként használják.

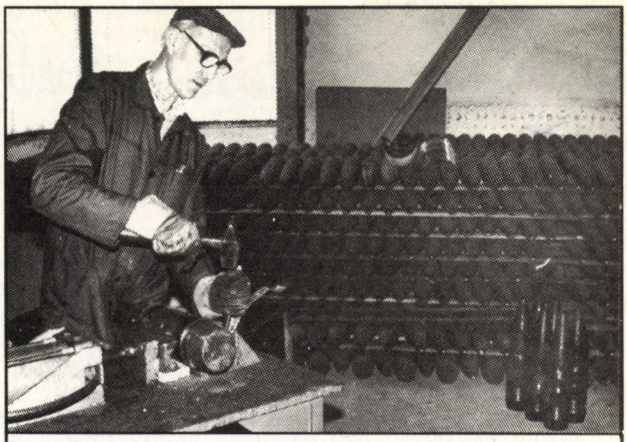
A kivonuló szovjet csapatoktól csak lőszerraktárat veszünk át, például Táborfalván, de lőszert nem, mivel abból felesleg van.

A lőszerfelújítás során a tisztításkor keletkező meleg vizes, erősen nitrátos masszát műanyag kádakban közömbösítik, kiszárítják, majd elégetik. Ez nem környezetszennyező, mert nincs vegyi hatása. A környezetvédelmi előírásokat minden lépésnél szigorúan betartják, megelőzik a nitrátok talajba kerülését.

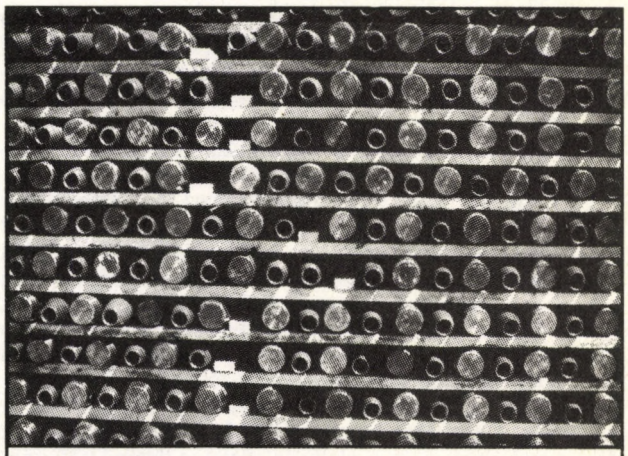
Ez az egyetlen járható út, mivel az ipari felhasználás gazdaságtalan.

A haderőcsökkentés nemcsak a lőszerkészleteket érinti, hanem más haditechnikai eszközöket is. A harckocsik és páncélozott szállító harcjárművek felszabdalása igen költséges. Egyetlen harckocsi feldarabolása 200 ezer Ft felett van.

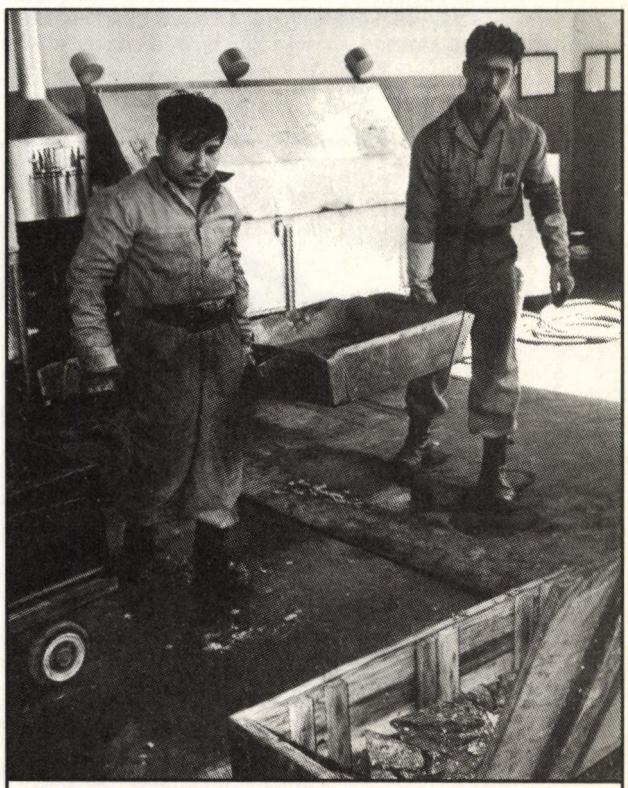
Orosz Miklós mérnök százados



4. ábra: A lövedékek „réztelenítése"



5. ábra: A hatástalanított lövedékek beolvasztásra várva



6. ábra: A robbanóanyag kiolvasztása, gyűjtése

Import dollárért – keletről

A hadseregek ellátási rendszerében az egyik legfontosabb elem a haditechnikai eszközök beszerzése. Közismert, hogy a világon csak az Amerikai Egyesült Államok és a Szovjetunió hadi- és polgári ipara képes a hazai szükségletet teljes mértékben kielégíteni. A többi ország – így Magyarország is – többé-kevésbé importra szorul.

A Magyar Honvédség (MH) haditechnikai eszköz importját az illetékes külkereskedelmi vállalatok a honvédség megrendelései alapján az 1990. évben *transzferábilis rubelben,* az érvényes KGST-szabályozók alapján bonyolítják le.

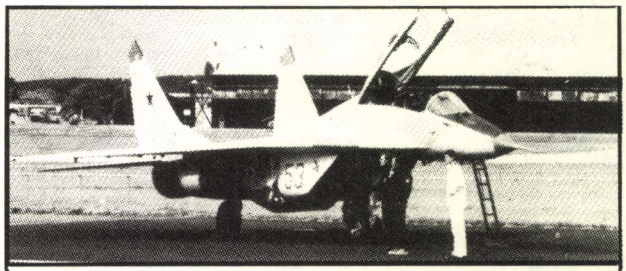
A hazánkban és Kelet-Európában végbemenő politikai és gazdasági változások azonban a KGST-tagországok közötti együttműködés átalakítását igénylik. Ennek részeként a Magyar Köztársaság eddigi transzferábilis rubel külkereskedelme helyett az 1991. évtől áttér a nemzetközi kereskedelem feltételei szerint, *konvertibilis devizaelszámolási rendszerben,* világpiaci árakon megvalósuló árucsere-forgalomra.

Ez azt jelenti, hogy a következő évtől az MH haditechnikai importja is *konvertibilis devizában* kerül elszámolásra. Az 1991. évi tervek készítésénél a részletes adatok hiánya miatt egyelőre változatlanul célszerűnek látszik az eszközök – eddig ismert – érvényes szerződéses transzferábilis rubel árának forintértékével számolni. Fel kell azonban készülni arra, hogy a jelenlegi VSZ-tagországok az ártárgyalások során igyekezni fognak a maguk számára minél kedvezőbb konvertibilis devizaárakat elérni. Feltételezhető, hogy ez az MH-import drágulását vonja maga után, ami kiemelt fontosságúvá teszi az ármeghatározással kapcsolatos feladatokra történő lelkiismeretes felkészülést.

A konvertibilis devizában történő elszámolásra való áttérés több kérdés tisztázását követeli meg. Az *egyik* az elszámolási rendszer meghatározása az országok között. Az államközi



1. ábra: Az amerikai gyártmányú FIM–92 *Stinger kézi légvédelmi rakétarendszer az IDR adatai alapján az* SA–7/b *(Grail) sorolható azonos kategóriába (Hughes GSG, Defence)*



2. ábra: A szovjet MiG–29 *(Fulcrum) vadászrepülőgép a Defence szerint az* F/A–18 *Hornet repülőgép analógjának tekinthető. (Defence)*

tárgyalások alapján valószínűsíthető, hogy a devizahiánnyal küszködő KGST-tagországok részére az áttérés a szabad devizás külkereskedelemre egyelőre csak csillapító mechanizmusokkal alósítható meg, néhány országgal esetleg *klíringelszámolással.*

A *másik* az import pénzügyi finanszírozásában a bankok által előzetesen vállalt fizetési kötelezettségek esetén a forintfedezetnek az importőr részéről a Magyar Nemzeti Bankhoz való előzetes átutalására vonatkozó előírás. (A jelenlegi rendszer szerint a forintfedezet a külkereskedelmi vállalatnak kerül átutalásra.)

A *harmadik* – amelyik a leginkább érinti az MH-t – a szerződéses árak világpiaci árszintből kiinduló kialakítása. Ez bonyolult, összetett munkát igényel. Az ehhez szükséges alapadatok összegyűjtése a nemzetközi gyakorlatban kialakult titkos kezelésük és így a nyugati, valamint a VSZ-tagállamok fegyverpiaca konvertibilis deviza árai ismeretének hiánya miatt nehézségekbe ütközik.

Ennek ellenére jelenleg az 1990. évre feladott, haditechnikai importigényekkel összefüggésben sürgős feladat a *konvertibilis deviza importárak* meghatározása, hiszen a következő évre vonatkozó szerződéskötési tárgyalások várhatóan már szeptembertől megkezdődnek.

Az ármegállapítás során egyrészt meg kell találni a beszerzésre tervezett, VSZ-tagállamokban gyártott eszközök harcászati-technikai paraméterei segítségével az analóg (azonos rendeltetésű, műszaki és harcászati paraméterű) vagy hasonló kategóriájú, nyugati gyártmányú haditechnikai eszközöket, másrészt figyelembe kell venni az analóg eszközök műszaki-technikai színvonalainak eltérését is.

Ismereteim szerint ehhez a komplex munkához pillanatnyilag összegyűjtött, teljes körű, átfogó információk nem állnak rendelkezésre. Ez VSZ-tagságunkból adódik, hiszen eddig szinte kristálytiszta „szocialista" hadiipari termékbeszerzési irányultságunk érvényesült, mellyel kapcsolatosan szemléletváltást napjainkban nemcsak a konvertibilis devizaelszámolásra való áttérés teszi indokolttá. A jövőben országunk összeurópai biztonsághoz fűződő külpolitikája, a *szuverén nemzet – szuverén hadsereg elve,* valamint a forint konvertibilitásának várható megteremtése elképzelhetővé teszi bizonyos eszközök *nyugati fegyverpiacról* történő beszerzését is. Az új helyzet már nemcsak az áttéréssel kapcsolatos ármegállapítási munkálatokat igényli, hanem feltételezi többek között a *világ hadiipari termékeinek,* műszaki-technikai színvonalának, árszintjének a mainál jóval részletesebb *ismeretét* is, azaz a

különféle beosztásokban szolgálatot teljesítők részéről megköveteli a világ főbb haditechnikai eszközeinek, ezek harcászati, műszaki és technikai paramétereinek, alkalmazhatóságának és egyéb fontos jellemzőinek a megismerését.

Az eddig alapvetően használt *magyar és szovjet szakirodalom* tanulmányozása *nem elegendő, a nyugati katonai kiadványok* és *folyóiratok* folyamatos és részletes *feldolgozása* is szükséges. Segítséget jelent ebben a munkában a *katonai tudományos kézikönyvtár-hálózat* lehetőségeinek jobb kihasználása, többek között az MH Haditechnikai Intézetnél működő könyvtárban található ismeretanyag tanulmányozása is.

A hiányzó információkkal kapcsolatosan úgy ítélem meg, hogy nem szabad a nyugati haditechnikát ismertető kiadványok, folyóiratok beszerzésével kapcsolatos, helyenként korábban eluralkodott „nincs rá pénzünk" szemléletet folytatni, igenis áldozni kell rá. *Be kell szerezni,* illetve folyamatosan *meg kell rendelni* ezeket, hiszen a későbbiekben a ráfordítások bőven megtérülnek. Persze ez nem elég. Ha munkaidőben nincs rá lehetőség, *önképzés keretében* szükséges leginkább a hadműveleti, tervezési, szervezési, illetve az anyagi-technikai szerveknél az érintett beosztásokban munkálkodók részéről a *legszükségesebb ismeretek elsajátítása,* majd *bővítése.*

Nélkülözhetetlenné válik tehát az idegen nyelvek ismerete. Az *orosz* nyelven kívül főleg az *angol* és a *német* megfelelő szintű ismerete, elsajátítása. Ebből adódik, hogy a *hivatásos állomány idegennyelv-ismereti szintjének emelése* a közeljövőben a katonai tanintézeteknél véleményem szerint sürgős feladatként jelentkezik.

Az a személyi állomány, amely a nemzetközi kereskedelem feltételei szerint, konvertibilis devizában, világpiaci árszintbázisán szabadon kialakított árakon megvalósuló haditechnikai eszközbeszerzés tervezésében, szervezésében és az import lebonyolításában részt vesz, rendkívül komoly feladat előtt áll. A felkészülés erre megkezdődött, azonban azt fel kell gyorsítani, melyben nagy felelősség hárul a Magyar Honvédség és a Honvédelmi Minisztérium szakembereire, akik számítanak a Nemzetközi Gazdasági Kapcsolatok Minisztériuma és a külkereskedelmi vállalatok, közülük is elsősorban a Technika Külkereskedelmi Vállalat eddig is segítőkész, a továbbiakban ha lehet, még aktívabb együttműködésére.

Bakos Róbert mérnök őrnagy

VENATUS

• VADÁSZ- ÉS FEGYVERMAGAZIN •

Megjelenik negyedévenként, ára 195 Ft, egy évre 780 Ft

Szerkesztőség: 2001 Szentendre, Pf. 171

OLVASÓINKHOZ

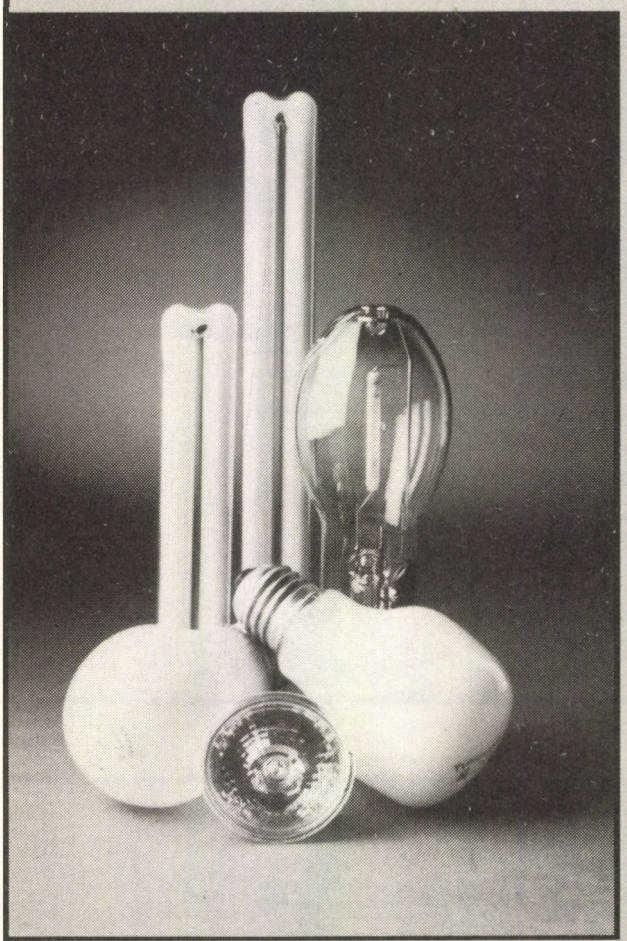
A Zrínyi Katonai Kiadótól kapott értesítés szerint a HELIR 1990 januárjától a Haditechnikát csak az alábbi öt budapesti hírlap-üzletben árusítja:

– a Baross téri – a Déli pályaudvari – a Petőfi Sándor u. 17. sz. alatti – a Bajcsy-Zsilinszky út 76 sz. alatti Közlönybolt és a Marx téri aluljáróban lévő üzleteiben.

Ezenkívül a lap továbbra is vásárolható a Zrínyi Katonai Könyv- és Lapkiadó raktárában (Kerepesi út 29/B).

Olvasóink szíves elnézését kérjük, de a terjesztési nehézségeken a szerkesztőség nem tud változtatni.

KORSZERŰ, ESZTÉTIKUS, ENERGIA-TAKARÉKOS FÉNYFORRÁSOK A TUNGSRAM-BOLTOKBAN



TUNGSRAM ÉRTÉKESÍTŐ RAKTÁR
BUDAPEST IV., KER.
FÓTI ÚT–BLAHA L. U. SAROK

TUNGSRAM MÁRKABOLT
BUDAPEST VII., KER.
KIRÁLY U. 43–45.

TUNGSRAM MÁRKABOLT
MISKOLC
KLAPKA GY. U. 9–11.

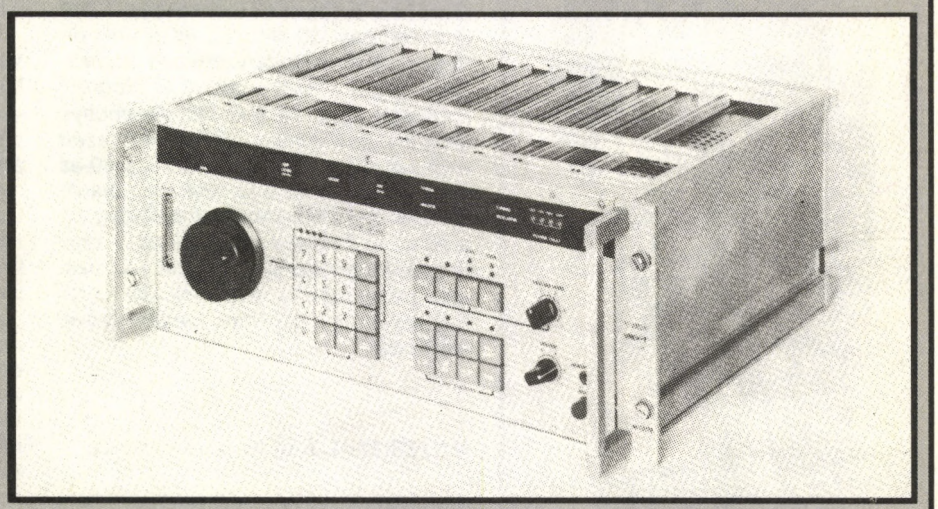
TUNGSRAM

MECHANIKAI LABORATÓRIUM

Budapest

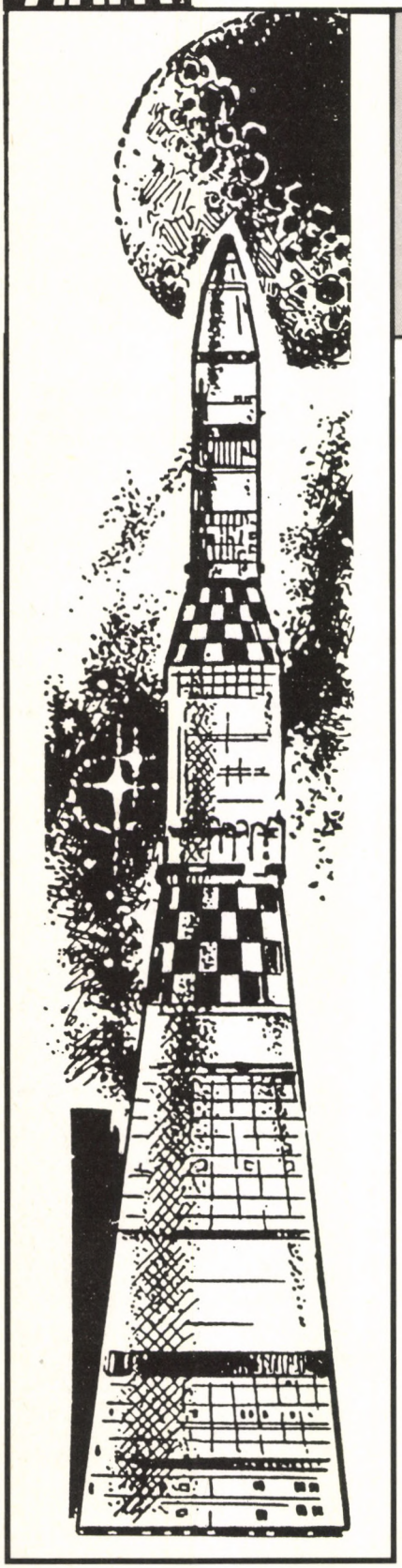
VREV–T kommunikációs vevőkészülék

A **VREV** korszerű elemekből, korszerű technológiával felépített, 4. generációs különleges szolgáltatásokat biztosító, sokoldalú **vevőkészülék.** Egyaránt alkalmas, mind **autonóm megfigyelő, illetve kommunikációs vevőként,** mind korszerű **számítógéppel támogatott,** nagy intelligenciájú **felderítő rendszer vevőkészülékeként** való alkalmazáshoz. Rendelkezik mindazon vételi üzemmódokkal, amelyek e frekvenciasávban szokásosak, valamint megfelelő kimenetekkel további jelfeldolgozók, illetve analizátorok számára. **Mikroprocesszoros vezérlőrendszere** könnyű kezelhetőséget és számos különleges szolgáltatást biztosít. **Frekvenciahangoló rendszere** szintézeres felépítésű, mozgó elemeket nem tartalmaz. Nagy linearitású, kis torzítású bemenőfokozatai révén különlegesen jó vételi tulajdonságokkal rendelkezik.



Főbb jellemzői:

– vételi frekvencia, üzemmód és sávszélesség gyors, könnyű beállíthatósága manuális módon, tasztatúrán keresztül vagy távvezérlés útján;
– kvázifolyamatos frekvenciahangolás 100 Hz-es lépésekben;
– 12,5 kHz-es csatornázott frekvencialéptetési lehetőség;
– beépített nagy kapacitású, címezhető háttérmemória 100 teljes vételi adatsor tárolására;
– tetszés szerint programozható frekvenciahatárok között önműködő folyamatos kereséses üzemmód (SEARCH), illetve kizárási lehetőség ismert, figyelni nem kívánt adások számára ugyanezen üzemmódban;
– tetszés szerint programozható frekvenciák közötti önműködő, léptetett kereséses üzemmód (SCAN);
– beállítható küszöbszint a kereséses üzemmódok számára;
– beépített fél oktáv bemeneti szűrőkészlet;
– relatív térerősség-kijelzés 10 dB-es lépésekben;
– korlátlan követési képességű AFC;
– összetett hangolási indikátor;
– hálózati és akkumulátoros táplálási lehetőség;
– 19" keretbe szedhető, illetve dobozos kivitel.



Szigorúan titkos: az *N–1* terv

A szovjet Hold-expedíciós program II. rész

A szovjet Hold-expedíciós tervekről és munkákról, amelyek a 60-as években folytak, eddig csak nyugati forrásokból értesülhettünk. Az első részletes szovjet beszámolót a Holdra szállási tervről, az N–1*-ről, a* Krasznaja Zvezda *1990. január 13-i egész oldalas cikke közölte* M. Rebrov *ezredes tollából, aki a program több résztvevőjét is megszólaltatta. A cikk első részében, amelyet a* Haditechnika *1990/2. számában (30–34 old.) közöltünk,* dr. Vetrov, *a Koroljov-tervezőiroda munkatársa foglalta össze az* N–1 *program történetét 1960–1976 között. Véleménye szerint a szovjet holdrakéta, az* N–1, *azért nem készült el a tervezett időre, a 60-as évek végére, mert a szovjet asztronautikát személyi ellentétek osztották meg, és a meglévő műszaki eszközök több nagy űrhajózási cél között szétforgácsolódtak. Mire pedig működőképesnek tűnt az* N–1, *a fejlesztést 1974-ben hatalmi szóval leállították.*

MOZZSORIN, Jurij Alekszandrovics

professzor, a műszaki tudományok doktora, a SzNIIM (Gépgyártási Központi Tudományos Kutatóintézet) igazgatója: (A SzNIIM a szovjet asztronautika egyik vezető intézménye, egyik részegysége az Űrrepülési Irányítóközpont is.)

Vaszilij Pavlovics Misinnel akkor ismerkedtem meg, amikor 1940-ben *V. F. Bolhovityinov* főkonstruktőrnél kezdtem dolgozni. Esténként dolgoztam, mert nappal a MATI (Moszkvai Repüléstechnikai Főiskola) 3. évfolyamán tanultam. A háború kezdetén önkéntesként a frontra mentem. Németországban találkoztunk újra, én mint főhadnagy, ő mint alezredes.

Titkosság az űrkutatásban? Igen, ez megvolt. Vajon miért? Abban az időben a technika sok területén verseny folyt az Egyesült Államokkal.

Az amerikaiak látványosan kijelentették, hogy elsőként fognak Föld körüli pályára állítani műholdat, nagyképűen úgy vélekedtek, hogy nincs konkurenciájuk. (Az amerikaiak 1955-ben jelentették be, hogy 1957-ben, a nemzetközi geofizikai év keretében műholdat indítanak. *Szerk.*) Abban az időszakban kezdett kiteljesedni a hidegháború, és ez bizony rányomta bélyegét az akkori időkre.

Koroljov úgy vélte, hogy az amerikaiak *Vanguard* rakétája elég „gyenge" ahhoz, hogy vele komoly űrkísérleteket lehessen végrehajtani. (Az 1958. március 17-én pályára állt *Vanguard–1* műhold 16 cm átmérőjű, 1,5 kg tömegű volt. *Szerk.*) Az amerikaiak sokat hencegnek, de nekünk van egy olyan hordozórakétánk, amely nagy és nehéz műholdat képes pályára vinni. Úgy döntöttünk, megelőzzük őket, ha már erre lehetőségünk van, de ezt a gondolatot nem reklámoztuk. Először egy nehéz és bonyolult műholdat kezdtünk építeni, de úgy alakultak a dolgok, hogy az amerikaiak megelőzhettek bennünket. Ekkor született a *PSZ*-terv egy egyszerű műholdról (*prosztyejsij szputnyik*). De ez is igen sokban felülmúlta az amerikaiak első elgondolásait. Első műholdunk startja megrázta a világot.

Majd *Lajka* kutya űrrepülése. És ismét siker. Lelkesedés, merész tervek. Úgy döntöttünk, hogy rakétát küldünk a Holdra. Először mellétaláltunk, de akkor is siker volt. (A *Luna–1* kb. 6000 km-rel elrepült a Hold felszíne felett, és a Nap első mesterséges bolygója lett. *Szerk.*) A második rakéta már jelvényt juttatott a Hold felszínére. De távolabb néztünk, a Vénuszhoz és a Marshoz vezető bolygóközi utakra gondoltunk. És nemcsak gondoltunk, hanem ki is dolgoztunk ilyen terveket. Egyszóval sok programunk volt és mind reálisan megalapozott.

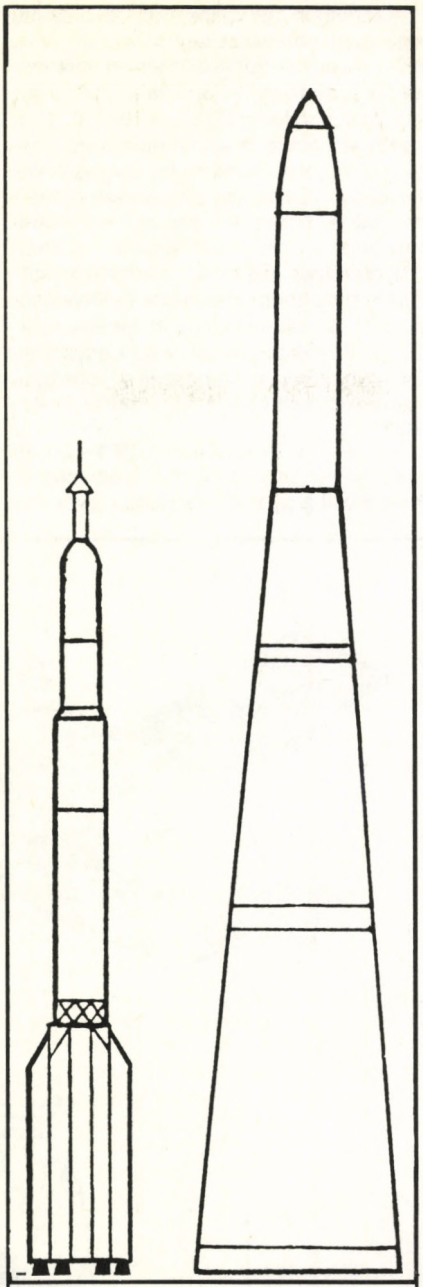
Az amerikaiak az ember űrrepülését kezdték előkészíteni. Először űrugrásra gondoltak ballisztikus pályán. A *Mercury* űrhajót kicsire és könnyűre építették, mert

nem rendelkeztek nagy teljesítményű hordozórakétával.

Az *R–7* rakétára alapozva ennél bonyolultabb tervet is meg lehet valósítani. (Ismertebb nevén *Szputnyik,* illetve *Vosztok* rakétáról van szó, amelyet ma is használnak, mint a *Szojuz* hordozórakéta első két fokozatát. *Szerk.*) Ezért *Koroljov* megtervezte az ember Föld körüli űrrepülését. Elkezdték a *Vosztok* űrhajó készítését. Akkoriban „gömbnek" nevezték. Az űrhajóval először automatikus üzemmódban, majd később kutyákkal és bábuval történt a kipróbálás. Mindezt csendben, de alaposan, nagy lelkesedéssel. Elsők akartunk lenni. Annál is inkább, mert képesek is voltunk rá. Mindezt még az amerikaiak előtt kigondoltuk.

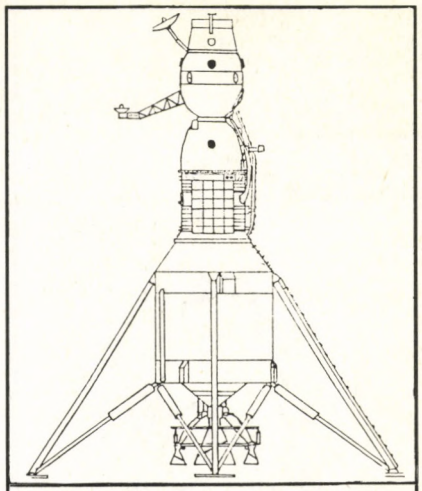
A lelkes és különleges hangulatot mutatja az alábbi eset is. Egyszer a „gömb" az egyik kutyával egy kényszerleszállás során a *Tunguz*-meteor becsapódási körzetében, a Köves-Tunguzka folyónál ért földet. Sorsa ezzel úgy tűnt, hogy megpecsételődött, mert az űrhajó fedélzetén 10 kg trinitrotoluolt helyeztek el, arra az esetre, ha a légkörbe való belépésnél problémák merülnének fel, automatikusan felrobbantotta volna a kabint. Ha ez a rendszer nem működött volna, a vezérműnek 60 óra múlva akkor is fel kellett volna robbantania a „gömböt". Persze mindez szintén titkos volt. Tíz perc elteltével jött a kódolt hír: bemérték a gömb rádiójelzéseit. Nem értettük a dolgot, hát nem robbant fel? Megerősítették, hogy rádiójelzés volt a pályán is. Bajkonurból egy 14 főből álló expedíció azonnal elrepült a kutya megmentésére. Az útvonal Krasznojarszkon keresztül vezetett. Ott az időjárás igen rossz volt, nagy ködde, ezért nem engedték meg a felszállást. A katonai parancsnok nem vállalta magára a felelősséget, ezért engedély nélkül szálltunk fel. A robbantórendszer két fejlesztőjét Leningrádban, a másik kettőt Kujbisevben, éjszaka keltették fel, és repülőgéppel hozták Krasznojarszkba. Innen aztán kalandos úton jutottunk a helyszínre. És ott? A kutya valóban életben volt. A robbantószerkezetben átégett egy kábel, és ezért nem működött.

Gagarin startja győzelem volt, ünnepelt az egész bolygó. Aztán következett *Tyitov* egész napos útja, a csoportos és a többnapos, az első űrhajósnő, a többszemélyes űrhajók és az első űrséta… Biztosan vezettünk az automaták és az űrhajók vonatkozásában is. A 60-as évek elején már fejlesztettük a *Proton* rakétát (ez állította pályára a *Mir* űrállomást, és a hozzácsatlakozó modulokat, a *Kvant–1*-et, *–2*-t és a *Krisztallt*), valamint megszületett egy oxigénnel és kerozinnal működő óriási hordozórakéta terve is. Amikor az Egyesült Államok meghirdette *Hold-programját,* akkor mi is megvizsgáltuk saját lehetőségeinket, és úgy döntöttünk, hogy ezen a területen sem engedjük át az elsőséget. A feladat viszonylag egyszerűnek, és nem is olyan nagy költségűnek tűnt.



1. ábra: A szovjet Hold-expedíciós hordozórakéták méretei (egy skálaosztás 10 méter). A Proton*nal (baloldalt) a Holdat megkerülő repüléseket, az* N–1*-gyel (jobbra) az ember Holdra szállását szerették volna megoldani 1967, illetve 1968-ban*

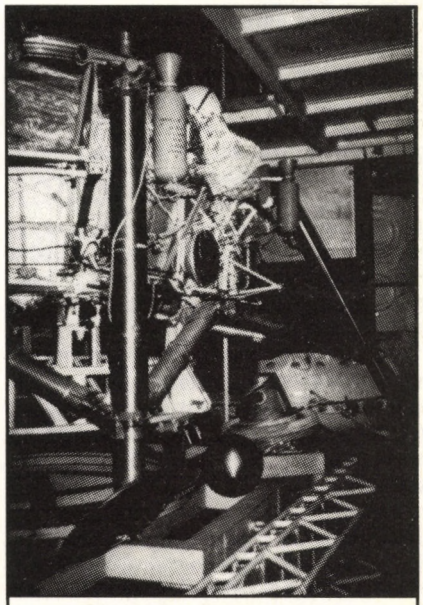
Koroljov javasolta az *N–1* jelzésű hordozórakéta tervét. Végiggondolva a szükségeseket úgy véltük, hogy 90 tonnás hasznos terhet kell indítanunk. A számítások azt igazolták, hogy egy ilyen rakéta első fokozatán 24 db 150 t (1471,5 kN) tolóerejű hajtóművet kell elhelyezni. A további analízis azonban megmutatta, hogy nem elég a 90 t, minimum 95 t-ra van szükség. A hajtóművek száma 30 db-ra emelkedett, de még egy kis tartalékra is szükség volt, hogy energetikailag rend-



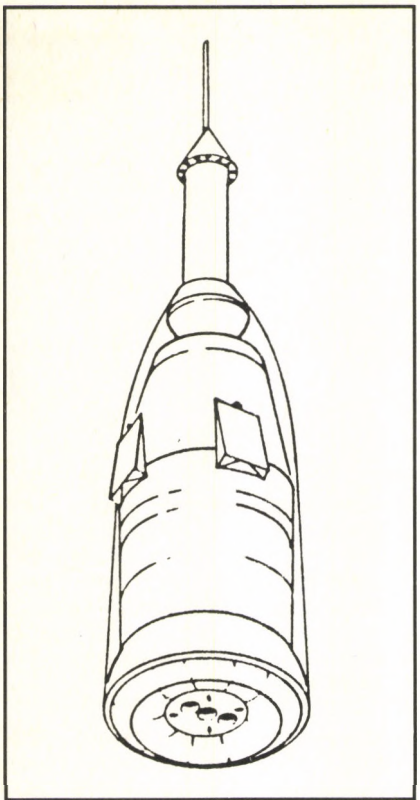
2. ábra: Angol vélemény szerint így nézhetett ki az L–3 *űrhajó, amellyel egy szovjet űrhajós három napot töltött volna a Hold felszínén, míg társa az* L–1 *űrhajón Hold körüli pályán várta volna. Valószínű, hogy a felső része nem ilyen rendszerű Szojuz űrhajó volt*

ben legyen a dolog. Ebben is megtalálták a kiutat, a túlhűtött oxigénből és kerozinból ugyanis kissé többet lehetett a tartályokba tölteni.

A felépítés végül is bonyolult lett. Három fokozat kellett a Föld körüli alappályára történő feljutáshoz. Ezután kezdett volna üzemelni a *„D"* gyorsítófokozat, amely a Holdhoz jutást biztosította volna. Ott bekapcsolódott volna az *„E"* fékezőfokozat, és az űrhajót Hold körüli pályára állította volna. Az *„F"* fokozat biztosította volna az űrkabin leszállását egy űrhajóssal, míg a másik űrhajós a Hold körül keringő űrhajóban maradt volna. A Hol-



3. ábra: Az L–3 *űrhajó alsó leszállítóegysége a moszkvai Repüléstudományi Intézet raktárában (AWST)*



4. ábra: A Holdat körülrepülő űrhajótípus, a Zond *elhelyezkedése a* Proton *rakéta orrvédő kúpja alatt. Felül a mentőrakéta látható*

don való tartózkodást három napra tervezték. Azután indulás a Holdról, összekapcsolódás a Hold körül keringő űrhajóval, átszállás, gyorsítás, repülés a Föld felé, majd fékezés a légkörben és visszaérkezés. Így hét fokozatból, lépcsőből álló rendszer adódott.

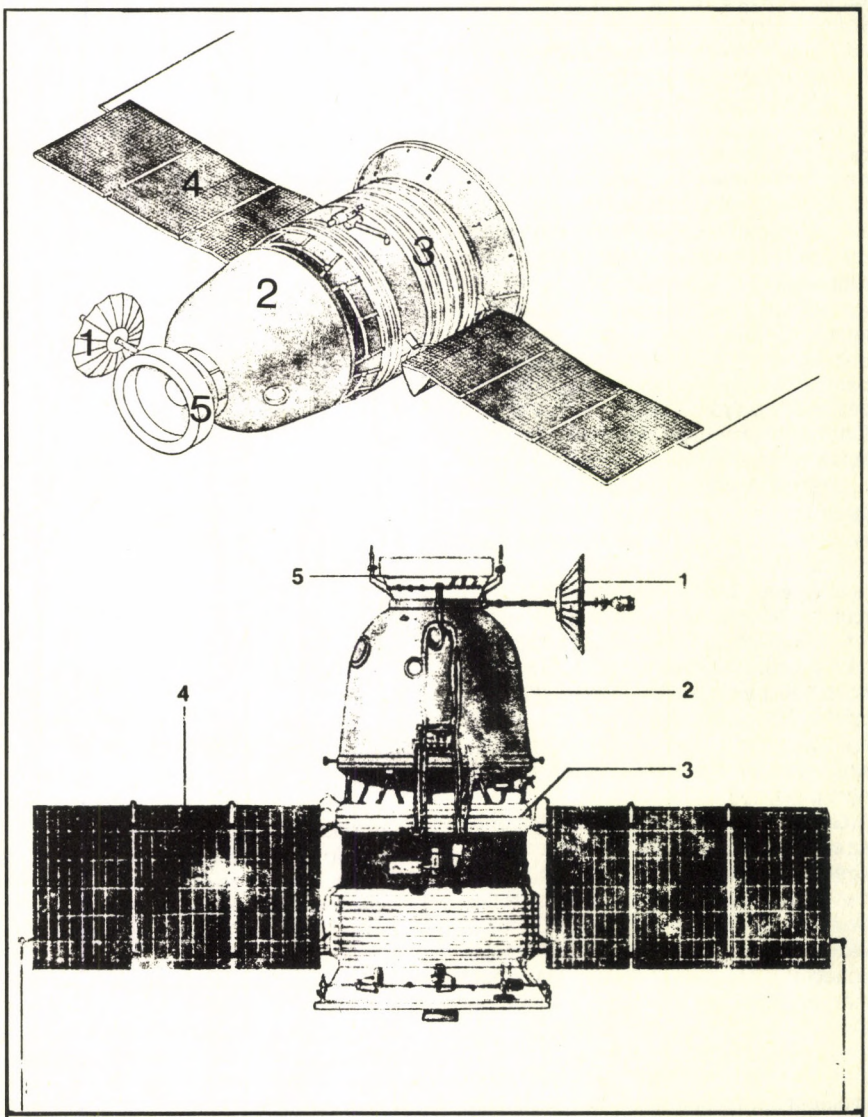
A terv megvalósításánál az első problémát a hajtómű jelentette. Milyen hajtóanyag-komponenseket válasszanak? *Glusko* 150 t (1471,5 kN) tolóerejű hajtóművet készített a *Proton* rakétához nitrogén-tetra-oxiddal, és az *N–1*-hez 600 t (5886 kN) hajtóművet ajánlott ugyanilyen hajtóanyag-komponensekkel. *Koroljov* ellenben úgy vélte, hogy folyékony oxigénes hajtóműre van szükség, mivel 1500 t nitrogénes hajtóanyag-keverék egy balesetnél igen veszélyes, olyan mint egy hatalmas gáztámadás.

Glusko nem akart engedni. *Koroljov* sem engedett a saját tervéből. *A M. V. Keldis* vezetésével ülésező bizottság az oxigén mellett döntött. *Glusko* megtagadta, hogy ennek a tervnek a megvalósításában részt vegyen. Ekkor *Koroljov Kuznyecovhoz* fordult segítségért. *Nyikolaj Dmitrijevics Kuznyecov* hozzá is fogott a 150 t-s tolóerejű hajtómű tervezéséhez és el is készítette. Azonban „minden gyerekbetegségen keresztülmentek", amely ezzel a vadonatúj munkával összefüggött. Ez természetesen megmutatkozott a határidőkben…

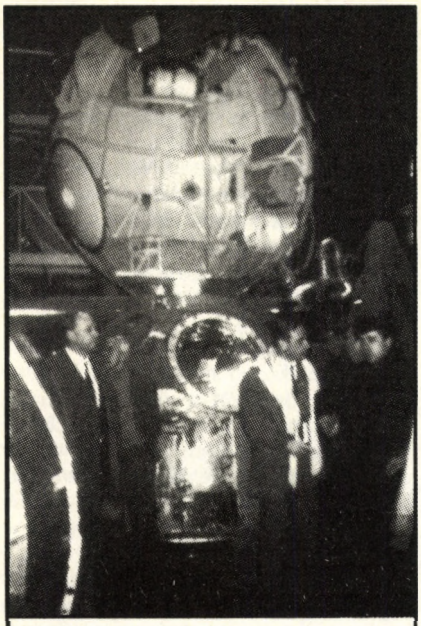
Kezdetben úgy vélték, hogy 30 hajtómű egy egységbe összekapcsolva még jó is, mert így növelni lehet a rendszer működésének biztonságát, repülés közben egy-egy hibás hajtómű kikapcsolásával. Ilyen esetben persze a szimmetrikusan elhelyezkedő, jól működő hajtóművet is ki kell kapcsolni. Ez persze simán csak a papíron valósult meg. A kísérletek azt mutatták, hogy a *Kord* nevű hajtómű-vészleállító rendszer késett a „megbetegedett" hajtómű diagnosztizálásával és kikapcsolásával. A hajtóművek ezért felrobbantak. Ez azt jelentette, hogy az egy egységbe foglalt hajtóműves rendszer biztonságos üzemelésének ötletét nem tudták kivitelezni.

Az *N–1* terv munkálatai 1964–65-ben igen nehéz körülmények között folytak. Kevés volt a gyártási kapacitás: évente 4 db *N–1* rakéta megépítését tervezték, a valóságban pedig csak másfél készült el. A határidőket eltolták és az elkészült rendszerek sem voltak teljesen készek. Igen nehezen oldották meg a szükséges próbapadok és kísérleti berendezések létrehozását is. A főkonstruktőrök hozzájárultak ahhoz, hogy jelentősen meggyengítsék a földi kísérleti próbák feltételeit, „hosszú és drága, mondták, repülés közben végezzük el a szükséges beméréseket".

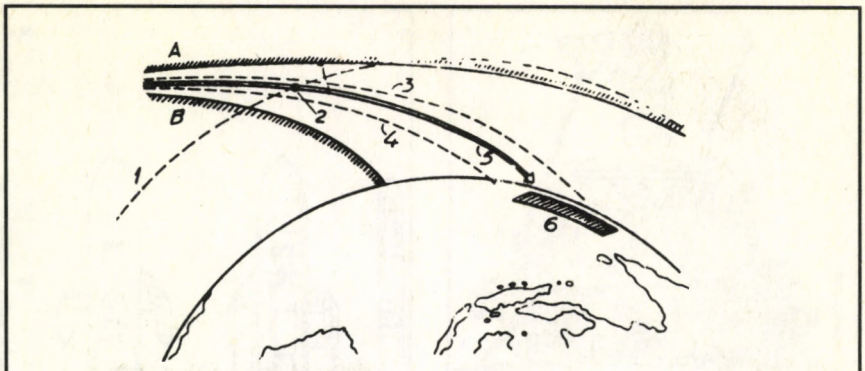
A kísérletek számos veszélyes momentumot derítettek ki. Azonban már 1966 októbere volt, már jóváhagyták az első szovjet űrhajós Holdra szállásának dátumát – 1968 harmadik negyedévét. Nekem nyilvánvaló volt, hogy a terv nem reális, mert a még szükséges munkák 2–2,5-szeresen meghaladják a terület



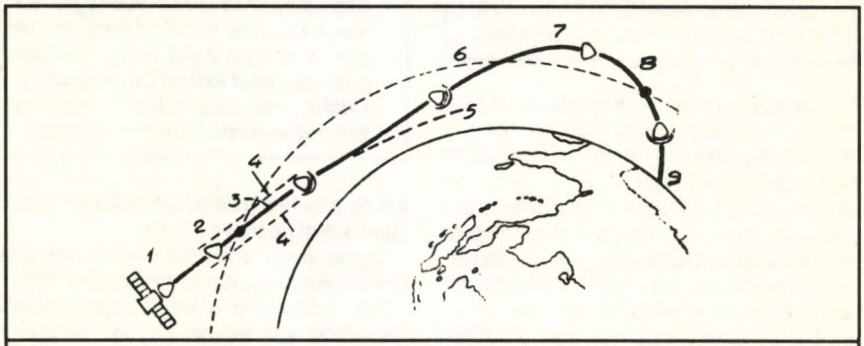
5. ábra: A Szojuz *űrhajóból az orbitális fülke elhagyásával kialakított 5,5 t tömegű, 5,2 m hosszú, 2,4 m átmérőjű* Zond *űrhajó, amelyből a Hold körülrepülésére 7 db-ot készítettek. A* Zondokkal *1968-ban három, 1969 és 1970-ben egy-egy Hold-kerülő űrrepülést végeztek automatikus üzemmódban, kipróbálva a különböző típusú földi visszatérést.* 1 *– antenna;* 2 *– űrkabin;* 3 *– műszaki egység;* 4 *– napelem;* 5 *– összekapcsoló egység*



6. ábra: A Hold-repüléshez épített, Szojuz *űrhajó parancsnoki kabinja (alul) és orbitális fülkéja (felül félbevágott állapotban). Ilyen űrhajó módosított változata volt a* Zond



7. ábra: A Zond *űrkabinnak a Holdtól való visszatérésekor alkalmazott, ún. egyszeri vagy közvetlen leszállási módja. A – a légkörből való lepattanási zóna; B – nem megengedett túlterhelések zónája; 1 – a sűrű légkör határa; 2 – a légkörbe való belépési pont; 3–4 – a légköri belépési folyosó felső és alsó határa; 5 – leszállópálya; 6 – a földet érés zónája*



8. ábra: A Zond *űrkabin leszállásának ún. kétszeri, azaz kétbelépéses változata. 1 – a kabin leválása; 2 – a leszállókabin stabilizálása; 3 – belépés a légkörbe; 4 – a belépési folyosó határai; 5 – „légkör nélküli" pálya; 6 – a sűrű légkör határa; 7 – légkörön kívüli (ballisztikus) pályaszakasz; 8 – a második légköri belépés; 9 – leszállási szakasz*

gyártási teljesítményét. A főkonstruktőrök és a vezető szakemberek tanácskozásán elmondtam saját kételyeimet. Ehhez kritikusan álltak hozzá a többiek. *Koroljovnak* a szerkezetért felelős helyettese, Szergej Oszipovics *Ohapkin* (Misin szabadságon volt) kijelentette *D. F. Usztyinovnak:* „Meg akarjuk oldani ezt a feladatot, meg tudjuk oldani, és meg is oldjuk erre a határidőre, ha segítenek nekünk."

1967 februárjában aláírták az *N–1* és *L–3* program munkálatainak meggyorsítására vonatkozó kormányhatározatot. Ugyanakkor a terv megvalósításához szükséges anyagi-műszaki feltételeket nem biztosították. A határidőket ismét eltolták. A próbapadok nem készültek el a szükséges mennyiségben, úgy vélték, hogy a régi módszer szerint, majd a kísérleti indítások során, repülés közben végzik el a próbaméréseket. Ez azonban akkor hatásos, amikor a berendezések egyszerűek és olcsók. Most azonban ez durva hibának bizonyult. Az amerikaiak a kísérleti bázis létrehozására kb. 15 milliárd dollárt fordítottak, mi mintegy egymilliárdot.

... Megkezdődtek az *N–1* rakéta repülési kísérletei teljes összetételben, a holdűrhajóval és a leszállókabinnal együtt. *1969. február 21-én volt az első indítás:* Minden rendben kezdődött. A 70. másodpercben azonban tűz ütött ki és robbanás történt. *Misin* mindenkit nyugtatott: „Első startnál ez teljesen normális."

1970. július 3., a második indítás: A rakéta elvált az indítóállványtól, néhány másodperc alatt 100 m magasba emelkedett és itt felrobbant egy hajtómű. A *Kord* rendszer erre kikapcsolta az összes hajtóművet, a hordozórakéta visszaesett, felrobbant, és tönkretette az indítóállványt.

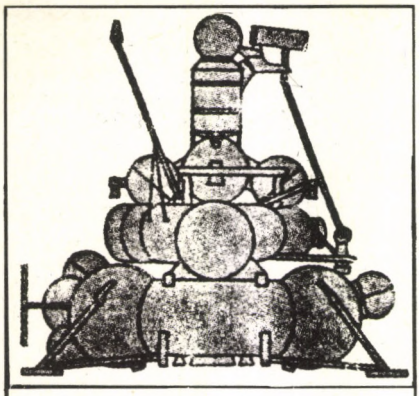
Hogyan tovább? A továbbiakra betervezték a rakéta oldalra döntését a repülés legelején, hogy elkerülhessék az indítórendszer megsérülését hasonló baleset bekövetkeztekor.

1971. július 27., a harmadik próba: Start. Emelkedés. Forgás kezdődött a hossztengely körül. Hét másodperc múlva, mire az elfordulás szöge elérte a 10°-ot az automatika kikapcsolta a hajtóműveket, a rakéta lezuhant.

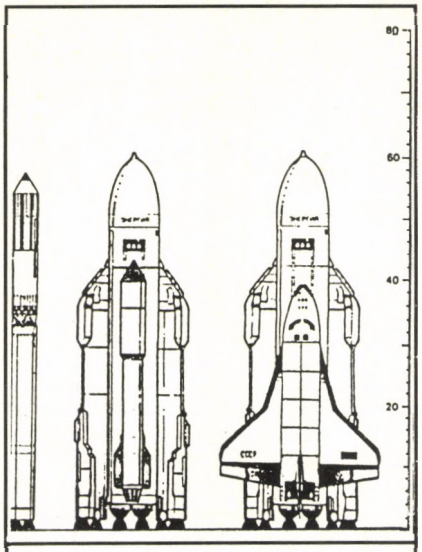
1972. december 23., a negyedik indítás: 10 másodperccel az első fokozat kikapcsolása előtt hosszirányú rezgések kezdődtek, egyre növekvő amplitúdóval. Aztán megsérült a szerkezet és felrobbant.

El kell mondani, hogy az *N–1* program megvalósításának egyik szakaszában úgy gondolták, hogy emberrel körülrepülik a Holdat. A sűrű légkörbe, a második kozmikus sebességgel való belépéshez szükséges űrhajóirányítás kidolgozására 7 db *Szojuz* típusú űrhajót készítettek. Akkor ezeket *Zondok*nak nevezték. Kidolgozták a légköri belépés egyszeri és kétszeri változatát is. Erre a célra a *Proton* hordozórakétát és az *L–3* űrhajó *E* fokozatát használták fel. A leszállást Kazahsztánban tervezték. Két leereszkedést az Indiai-óceánon hajtottak végre. Sikerült. Az egyik *Zond*ba titokban egy teknősbékát helyeztek el. Élve visszatért. Az októberi forradalom 50. évfordulójára, 1967-re tervezték a Hold körülrepülését emberrel. De az amerikaiak még ebben is megelőztek bennünket. Megismételni már nem volt értelme...

Egy időben az *N–1* és *L–3* tervvel egy automata berendezést is kifejlesztettek a holdtalajminta Földre szállítására. A rakéta teljesítménye erre elegendő volt. *Georgíj Nyikolajevics Babakin* dolgozta ki a le- és felszállóegységet. A *Luna–15* űrszonda indítása gyakorlatilag egybeesett az *Apollo–11* expedícióval. Az amerikaiak tiltakoztak: van bizonyos veszélye a Hold körüli pályán való összeütközésnek. Mi mindent figyelembe véve válaszoltunk: „garantáljuk" a biztonságot. Ha ez a kísérlet sikerül, akkor az amerikaiaknál két nappal korábban tudtunk volna holdtalajmintát a Földre szállítani. De... Akkor még nem ismertük elég jól a Hold gravitációs terét, és ezért a leszálláskor hegybe ütköztünk.



9. ábra: A Luna–15 *űrszonda szerkezete. Ezzel az űrszondával 1969-ben az* Apollo–11 *űrhajósait megelőzve szerettek volna holdtalajmintát a Földre szállítani a szovjetek. A Holdra szállásnál azonban a* Luna–15 *megsérült. (1970-ben az ugyanolyan felépítésű* Luna–16 *sikerrel juttatott a Földre talajmintát)*



10. ábra: Az Enyergija *hordozórakéta-család használatban lévő tagjai: az alacsony Föld körüli pályára kb. 14 tonnát szállító* Zenit, *a kb. 100 tonnás műholdat felvivő* Enyergija *és a* Burán *űrrepülőgépet szállító* Enyergija *hordozórakéta-változat*

Logikus a kérdés: miért zárták le az *N–1* és *L–3* terveket, miért tiltották meg a szuper nagy teljesítményű hordozórakéta fejlesztési munkálatait? Több oka van ennek. Először is, a négy sikertelen start után világossá vált, hogy az ember biztonságos Holdra juttatásához hosszú és alapos kísérleti és ellenőrző munkára van szükség mind a hordozórakétánál, mind pedig az expedíciós komplexum többi eleménél is. Ennek költségeit mintegy 10 milliárd rubelre becsülték. Másodszor, a tervezett *Hold-expedíció* tudományos jelentősége gyakorlatilag teljesen leértékelődött azután, hogy a szovjet holdrobotokkal és amerikai pilótás űrhajókkal holdtalajmintákat hoztak a Földre.

Ugyanakkor a *Hold-expedícióról* való lemondást, úgy tűnik, hogy nem kellett volna összekötni a *nagy teljesítményű hordozórakéta* fejlesztésének megszüntetésével. Annál is inkább, mivel az űrtechnika fejlődése azt mutatja, hogy a jövőben szükség van ilyen méretű rakétára. Ezért én az *N–1* fejlesztés folytatásának híve voltam, és ezt a *D. F. Usztyinov-nál* tartott értekezleten el is mondtam, de nem sikerült meggyőznöm...

Mit mutatott az azóta eltelt idő? Ma azt kell mondanom, hogy az *N–1* terv leállítása mégiscsak helyes volt. Tudniillik abban az időben – és most is – nem volt konkrét hasznos teher az *N–1* számára, a gyakorlat pedig azt mutatja, hogy célfeladat nélkül nem lehet hordozórakétát létrehozni. Még a *Burán* űrrepülőgép szállítására sem lehetett volna felhasználni az *N–1* hordozórakétát lényeges átalakítás nélkül...

Az űrtechnika fejlődése nagyon dinamikus, a szerkezeti megoldások gyorsan elavulnak, és ezért a jövő feladatainak megoldásánál már nem ésszerű használni őket, illetve nem is alkalmasak az újabb feladatokra. Példaképpen említem, hogy az amerikaiak a kiváló teljesítményű, jól működő *Saturn–V.* hordozórakétájukat nem használták fel a *Space Shuttle* űrrepülőgép-szállítójaként, holott teljesítménye bőven elégséges lett volna az űrrepülőgép szállítására is. Csillagháborús terveik megvalósításához is más, nagy teljesítményű hordozórakétát fejlesztenek. Ezért én úgy vélem, hogy a *V. P. Glusko* és *B. I. Gubanov* által kifejlesztett, nagy teljesítményű hordozórakéta, az *Enyergija,* nem személyes ambíciójuk kiélése az állam érdekeinek sérelmére. Ez az űrtechnika szilárd alapot jelent egy egységesített *hordozórakéta-család* létrehozására, amelyben vannak közepes teljesítményű rakéták mint a *Zenit,* nagy teljesítményűek, mint az *Enyergija* és szupernagyok, mint a *Vulkán.*

(folytatjuk)

Fordította és összeállította:
Dr. Horváth András

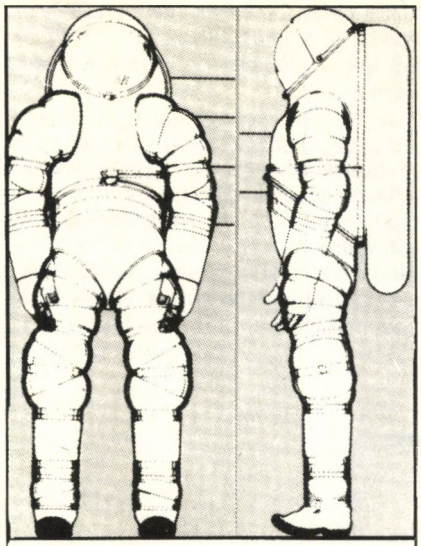
Űrruha a Freedom űrállomáshoz

Bár az amerikai űrállomás csak valamikor a kilencvenes évek közepén kezdi meg működését, a NASA két űrközpontjában már megkezdődött az ott használandó űrruha kipróbálása. Az alapfeltétel: olyan szkafander létrehozása, amely szabad mozgáslehetőségeket biztosít az űrállomás környezetében, lehetővé teszi a munkavégzést a világűr és a súlytalanság körülményei között, az eddiginél sokkal hosszabb időtartamig.

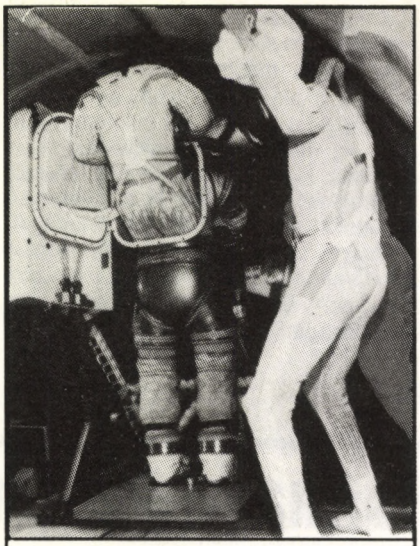
A két, egymással versengő űrruha az Ames Research, illetve a Lyndon B. Johnson Space Center „terméke". Az előbbi cég teljesen „kemény" űrruhája az *AX–5,* az utóbbi „vegyes" felépítésű ruhája a *ZPS Mk3* nevet kapta. (Zero Prebreathe Suit = Előlégzés nélküli ruha.) Bár döntés még nem született, és akármelyik szkafandert is választják, nyitva marad még egy lehetőség: a kettő keveréke.

Ezt alátámasztja az is, hogy mind az ASC, mind a JSC ugyan különböző megoldással jelentkezett, de sok olyan pont van, ahol erősen közelítenek, illetve találkoznak az elképzelések. Ezek a jellegzetességek: a hátsó be- és kibújónyílás, a csapágyas csatlakozórendszerek és az ursisakok mérete. Eddigiekben a *Szaljut*okon és a *Mir*en is hátsó ki-be bújós kilépő űrruhát használtak a szovjet űrhajósok is.

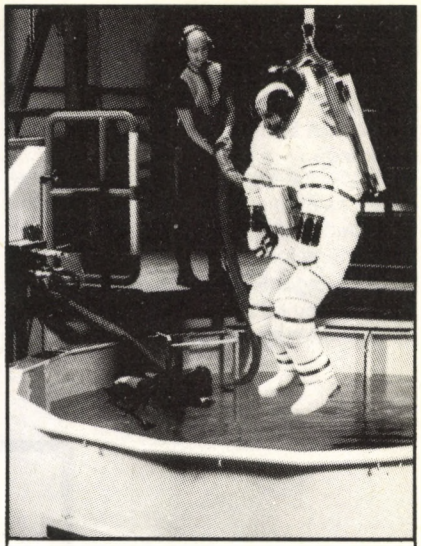
Az új űrruhának biztosítania kell a nyolcórás cselekvési szabadságot, ami heti 3–4 űrsétát tesz lehetővé. Ez az aktivitás eléri, sőt meghaladja az évi ezer órát, ennyire a külső szerelési munkáknál ugyancsak szükség lesz. Alapkövetelmény, hogy a szkafandert mind férfi, mind nő űrhajósok is használhassák, kényelmes legyen nemcsak a felöltéskor, hanem munkavégzés alatt is. Megfelelő védelmet kell nyújtson a különféle, főleg radioaktív sugárzások ellen, biztonságosan ellen kell állnia kisebb meteoritok, valamint emberi kéz által „létrehozott" hulladékok, alkatrészek, szerszámok stb. ütésének a világűrben végzett munka alatt. Az új ruhának könnyen kezelhetőnek és karbantarthatónak kell lennie, mert legkevesebb egy esztendeig az űrállomá-



1. ábra: Az AX–5 típusú űrruha és fő részei



2. ábra: A hátsó beszállónyílás megoldása



3. ábra: Az AX–5 próbája vízmedencében

son lesz, mielőtt javítás, karbantartás – vagy egyéb okból – visszahozzák a Földre. A jelenlegi amerikai űrruha, amit az űrrepülőgép fedélzetén, illetve az űrbe történő kilépésre használnak, minden egyes alkalom után általános ellenőrzést igényel.

Az Ames *AX–5* alumíniumötvözetből és rozsdamentes acélból készült, és kb. 62 gramm arannyal vonták be a korrózió elleni védelem és a hőmérsékleti tulajdonságok javítása céljából. A ruha különböző méretekben készíthető, 2,5–10 cm hozzáadással. Méretállító gyűrűvel szabályozható a csatlakozásoknál, bokától térdig, térdtől csípőig. Minden egyes rész szabadonfutó golyós csatlakozású. Két különböző méretű felső rész készült az alsó részhez: egy a férfiak, egy a nők részére. Ezek háromféle vállszerelvényt tartalmaznak. Az *AX–5* összeilleszthető vezetékekkel és csatlakozásokkal is.

A *Shuttle* űrruha is hasonló módon csatlakoztatható az űrrepülőgép megfelelő berendezéseihez. Ezt a csatlakozást névadójáról *Ortman-kapocsnak* nevezik. Ezt használják a *ZPS Mk3*-nál is. Az *AX–5*-ben nincs semmiféle pánt, vagy leszorító heveder, forrasztást vagy hegesztést sehol sem igényel.

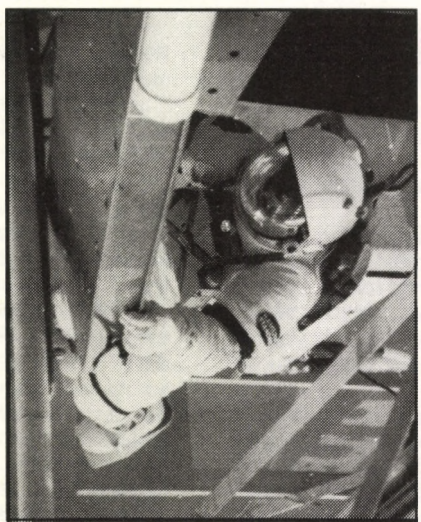
Az Air-Lock cég készítette el a rozsdamentes acélból készült űrruhaalapot, a be- és kimeneti nyílásszerkezetet, a csatlakozásokat, a derékbőség-szabályzó gyűrűt és a sisakot. Az ILC Dover vállalkozás tervezte hozzá a hűtőrendszert. Az *AX–5* program és a két űrruha 2,3 millió dollárba került, aminek 25%-át az amerikai légi haderő fedezi.

A Johnson Space Center *ZPS Mk3*-ja az ILC Dover gyártmánya – egy fém felső részből és egy kemény, merev alsó részből áll. Mindkét rész alumíniumból készült, és a derékrészt körbeforgó csatlakozással látták el, a könnyebb mozgás érdekében. A csapágyak természetesen rozsdamentes acélból vannak, és bőségállító gyűrűk állnak rendelkezésre, amelyeket igény szerint használhatnak az űrhajósok. Vezeték- és vájatcsatlakozásai megegyeznek az *AX–5*-évél.

Az *Mk3* űrruhának egy sokszoros csípőcsatlakozási gyűrűje van a kemény „rövidnadrág" alatt, míg a karok és a lábak poliészterszövetből és uretánhólyagokból állnak, méretálló illesztésekkel. A csizmák szintén poliészterszövetből készültek. Az űrruha kéz-, láb-, térd- és bokacsatlakozásainak alapformái ugyanolyanok, mint a mostani *Shuttle* űrruháé.

Mindezen hasonlóságok mellett az *Mk3* a kemény „alsónadrágban" különbözik a nagyobb nyomás és a már meglevő hardver miatt, továbbá abban, hogy a *Shuttle* űrruha felső része üvegszálas gyapotból van. Az *AX–5* és a *ZPS Mk3* használata 5,8 N/cm^2 nyomás alatt történik, miközben a mozgási szabadság sokkal nagyobb, mint amit a *Shuttle* űrruha 2,8 N/cm^2 nyomásviszonya mellett lehetővé tesz.

A *ZPS* űrruha további előnye, hogy olyan megoldással készült, ami kiküszöböli az úgynevezett „előlégzést", a nitrogénnek a testből való eltávolítását. A JSC és az ILC Dover tervezői kihangsúlyozták: a legmesszebbmenőkig figyelembe vettük az űrhajósok igényeit az űrruha kényelme és mozgékonysága szempontjából, mert az évek során kialakult gyakorlat bebizonyította, hogy a puha elemek használata a kozmoszbeli munkavégzésnél minden kétséget kizáróan előnyösebb. Különösen abból a szempontból is, hogy a cserélhető szövetanyagok olcsóbbak a merev elemeknél. Ezenkívül könnyebben



4. ábra: A Shuttle *repülésekhez fejlesztett űrruha vízmedencében végzett gyakorlatokon*



5. ábra: Az űrállomás rácstartójának szerelési gyakorlata vízmedencében

zárhatók el légmentesen, és kisebb helyet foglalva raktározhatók az űrállomás fedélzetén. Az *Mk3* nagyobb előnye a kis tömege (68,0 kg), szemben az *AX–5* 84,0 kg-jával. (A *Shuttle* űrruha nagyjából 50,0 kg tömegű.)

Vic Vikukal, az Ames mérnöke így jellemezte saját termékét: az *AX–5* könnyen gyártható, biztonsági szempontokból teljesen megfelelő, karbantarthatósága kitűnő. A hőszigetelő öltözet közvetlenül csatolható a fémruhához, kiküszöbölve ezáltal a túlöltözést. Dupla héjszerkezetű a fájdalmas ütések ellen, változtatható rendszerű, és csak 15 fő része van.

Az űrruha meghatározó tartozéka: a kesztyű. A *Skylab* űrállomás egyik űrhajósa még úgy nyilatkozott űrsétája során: olyan ez, mint bokszkesztyűvel tűbe cérnát fűzni. A NASA és a kesztyű tervezői folyamatosan próbálták ki a különböző anyagokat: láncszemháló kapcsolódásút, szegélyes szövetűt stb. A kiindulópont a *Shuttle*-űrruha kesztyűje volt, bár az csak 5,6 N/cm^2 nyomásnál bizonyította használhatóságát. Az űrállomáson használandó kesztyű műszaki megoldását talán átvehetik a *Shuttle*-kesztyű fejlesztéséből, főleg ha fokozzák lehetőségeit kisebb nyomáson is.

Az űrruhák próbáját hattagú személyzet végzi, közöttük két űrhajós van: *Jerry L. Ross* és *Sherwood C. Spring.* Véleményük döntő lehet, hiszen az *Atlantis* színterében felépített rácsszerkezet az ő művük volt. A jövő űrruhájának életfenntartó rendszere cserélhető lesz, de most még nem áll rendelkezésre, a NASA 1988 végén kezdte meg a kifejlesztését.

Schuminszky Nándor

Hermann Oberth



1. ábra. Hermann Oberth-emlékérem

Az asztronautika utolsó nagy úttörője távozott el: Hermann Oberth 1989. december 28-án, 96. életévében elhunyt. Pályafutását annak idején – kilencvenedik születésnapja alkalmából – ezeken a hasábokon közölt cikkünkben *(Haditechnika, 1984/4 sz.)* felvázoltuk. A mostani szomorú esemény teszi időszerűvé, hogy az akkor írtakat néhány további adattal egészítsük ki.

Az erdélyi szász származású Oberth magyar állampolgárként született, s életének első negyedszázadában ilyenformán honfitársunknak számított. A trianoni béke tette román alattvalóvá. Szülőföldjét 1938-ban hagyta el végleg, előbb a bécsi, majd a drezdai műegyetemen működött. 1941-ben egyetemi főnökei nyílt fenyegetéssel arra kényszerítették, hogy a német állampolgárságot „önként" vegye fel.

Ez az új állampolgárság az Oberth családra tragikus következményekkel járt: négy gyermeke közül kettő a háborúban életét vesztette. Tábori tüzérként katonai szolgálatot teljesítő elsőszülött fia 24 esztendős korában a Sztálino körüli harcokban eltűnt, húszéves leánya pedig, aki vegyésztechnikusi minőségben egy Ausztriába telepített hadiüzemben dolgozott, robbanás alkalmával járt szerencsétlenül.

Hadd idézzünk néhány mondatot abból az írásból, amellyel a német, majd az amerikai rakétatechnika kiváló egyénisége, *Wernher von Braun* méltatta 1974-ben egykori mesterének munkásságát.

„Hermann Oberth volt a legelső, aki az űrrepülés gondolatával foglalkozva elővette a logarlécet, és számszerűen megalapozott koncepciókat, valamint szerkezeti terveket dolgozott ki. Ő tűzte ki életem célját, s neki köszönhetem első kapcsolatomat a rakétatechnika és az űrrepülés elméletével és gyakorlatával. A természettudományok és a technika történetében kiemelkedő helyet érdemelnek az asztronautika problémáival foglalkozó, iránymutató munkái."

Szinte az élete végéig dolgozott; utolsó könyve kilencvenéves korában, 1984-ben került ki a nyomdából. Egy öt esztendővel ezelőtt készült kimutatás 108 munkájának a címét sorolja fel. Túlnyomó részük könyv vagy folyóiratcikk formájában látott napvilágot, jó néhány több kiadásban is. Egyes tanulmányok és előadási anyagok gépiratban maradtak fenn. Említésre méltó, hogy az utóbbi évtizedekben érdeklődése filozófiai témák felé fordult.

Két kötetben kiadott levelezése igen érdekes kortörténeti dokumentum, emellett hasznosan járul hozzá több mint fél évszázad asztronautikatörténetének tanulmányozásához.

Nagy István György

A MAGYAR KÖZTÁRSASÁG BELÜGYMINISZTÉRIUMA PÁLYÁZATOT HIRDET

MŰSZAKI, TUDOMÁNYOS ALKOTÁSOK VERSENYPÁLYÁZATA

címmel

A pályázat célja

A kiemelkedő jelentőségű megoldások széles körű megismertetésével a szellemi alkotómunka elismerésének növelése. Olyan műszaki, tudományos alkotások megvalósításának és hasznosításának ösztönzése, amelyek eredményesen járulnak hozzá a Belügyminisztérium tevékenységi körébe tartozó feladatok megoldásához.

A pályázaton a műszaki, tudományos alkotások szerzői vehetnek részt. Ha a szellemi alkotással nem a szerző rendelkezik, a pályamű benyújtásához a rendelkezési jogot gyakorló hozzájárulása szükséges.

A pályázaton nem vehetnek részt azok, akik a pályázat kiírásában és lebonyolításában, valamint elbírálásában közreműködnek.

A pályázat tartalmi feltételei

A pályázatra benyújtható mindazon alkotás (újítás, találmány, szoftver, tanulmány stb.), amely valamely műszaki, szervezési feladat magasabb szintű megoldását célozza, hasznosítása kapcsolódik a Belügyminisztérium tevékenységi köréhez. Elsősorban az alábbi területeken:

– közigazgatás; közrendvédelem és közlekedésrendészet; személy- és vagyonbiztonság; számítás- és ügyviteltechnika; híradástechnika; gépjárműtechnika; tűzoltótechnika; oktatás, képzés.

A pályaművek megismertetése céljából a pályázónak csatolnia kell a nyilvánosságra hozatalt elősegítő előnyleírást. Amennyiben a pályázó elzárkózik a nyilvánosságra hozatal elől, akkor azt a pályázatban külön jeleznie kell.

A pályaműveket a meghirdetők által felkért szakértőkből alakított bizottság értékeli. A díjakat e bizottság javaslata alapján a belügyminiszter ítéli oda, az alábbi megoszlásban:

I. díj 100 000 Ft (2 db)
II. díj 50 000 Ft (3 db)
III. díj 30 000 Ft (5 db)

A fenti díjakon túl különdíjak odaítélésére is sor kerül.

A helyezést elért pályaművek alkotói elismerő oklevelet kapnak.

A pályázatok beküldésének határideje: 1990. december 31.

A határidő után beküldött pályaműveket a bizottság a díjak odaítélésénél nem veszi figyelembe.

A pályázatokat a következő címre kell postázni:

BM OKTATÁSI ÉS KÖZMŰVELŐDÉSI CSOPORTFŐNÖKSÉG
1363 Budapest, Pf. 19.

A pályázat eredményhirdetésére hazánk nemzeti ünnepe alkalmából, *1991 márciusában* kerül sor.

A pályázatok benyújtásának alaki és egyéb feltételei

A pályázatokat – ideértve azok valamennyi mellékletét is – jeligésen kell benyújtani. A pályamű jeligéjén kívül azt bármilyen jellel, aláírással ellátni nem szabad, nem tartalmazhatja a munkahely megnevezését és olyan utalást sem, amelyből a szerző(k) személyére lehet következtetni.

A pályázatokat két egyező példányban kell kizárólag postán beküldeni. Egy küldeményben csak egy pályázat (2 példánya) helyezhető el. A megfelelő (szállításbiztos) csomagolásért a pályázó felel.

A pályázók adatait a pályázati anyag mellékleteként lezárt borítékban csatolni kell, több szerző esetén a szerzői részarány %-os feltüntetése mellett.

Az adatokat tartalmazó lezárt borítékot a pályázat csomagjában kell elhelyezni, de címzéssel vagy egyéb – a pályaműjeligén kívüli – jelzéssel nem szabad ellátni.

Amennyiben a pályázati anyag vagy annak része, mint szellemi alkotás jogi oltalom alatt áll, vagy ilyen oltalom megszerzése folyamatban van, a pályázat fedőlapján

„Jogi oltalom alatt áll" vagy
„Jogi oltalom megszerzése folyamatban van"

megjelölést kell feltüntetni.

A pályamű szerzőiről az alábbi adatokat kell közölni: *név, lakcím; munkahely; szerzői részarány; személyi szám.*

A szellemi alkotás jogosultja, címe; a jogosult engedélye a pályázaton való részvételhez; a jogi oltalom típusa, száma; nyilatkozat a nyilvánosságra hozatal megtiltásáról.

A nyilvánosságra hozatal céljából csatolni kell a pályázatok mindkét példányához legfeljebb 2 szabványos kis oldal (25 sor, soronként 50 leütésű) terjedelemben a pályázat publikálásra alkalmas kivonatát is. Ez olyan adatot, amely közlési tilalom alatt áll, nem tartalmazhat.

A kivonat lényeges része a tárgy ismertetése, az előzmény leírása, valamint a potenciálisan szóba jöhető hasznosítási szakterületre való hivatkozás. A pályázatokat gépírással, folyamatos oldalszámozással ellátva kell beküldeni. A pályázat maximális terjedelme 50 szabványos kis oldal (A/4-es formátum).

A részszámításokat, táblázatokat, rajzokat stb. számozott mellékletként kell csatolni. A szövegben nem ismertetett mellékletek az értékelésnél nem kerülnek figyelembevételre.

A részvételi és egyéb feltételeknek meg nem felelő pályázatokat a bizottság kizárja.

A pályázaton szereplő, arra érdemes pályaművek hasznosítását a bizottság azok megfelelő szintű és körű publikálásával is elő kívánja mozdítani.

A meghirdető a pályázatra benyújtott alkotásokra rendelkezési jogot nem igényel. A beérkezett pályázatok számától és színvonalától függően azonban fenntartja magának a jogot a díjak összevonására, megosztására vagy visszatartására.

Budapest, 1990. március

Dr. Ilcsik Sándor sk. r. altábornagy,
miniszterhelyettes

Az oroszországi polgárháború főbb kézi lőfegyverei 1917–1922

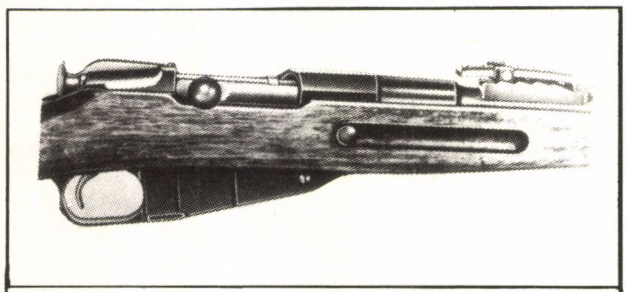
Az 1917-es októberi forradalom kitörése után a polgárháború éveiben több mint százezer volt magyar hadifogoly fogott fegyvert és harcolt a frontokon mindkét fél oldalán. Az általuk használt főbb kézifegyvertípusok az alábbiak voltak:

Minta	Fegyver elnevezése	Űrmérete	Töltényszám
1891	Moszin–Nagant puska	7,62 mm	5 db
1896	Moszin–Nagant karabély	7,62 mm	5 db
1895	Nagant forgópisztoly	7,62 mm	7 db
1896	Mauser tusás pisztoly	7,62 mm	10 db

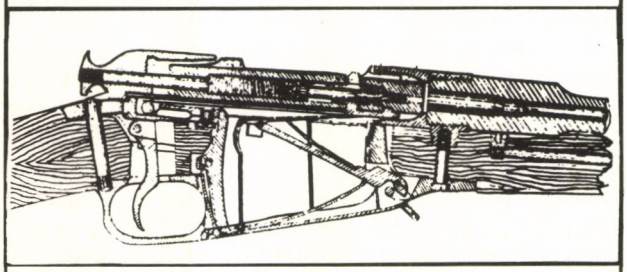
Ezek kivétel nélkül az első világháborúban még gyártott, és nagy számban alkalmazott fegyverek voltak, amelyek egy részét még a második világháborúban is alkalmazták.

Moszin–Nagant rendszerű ismétlőpuska

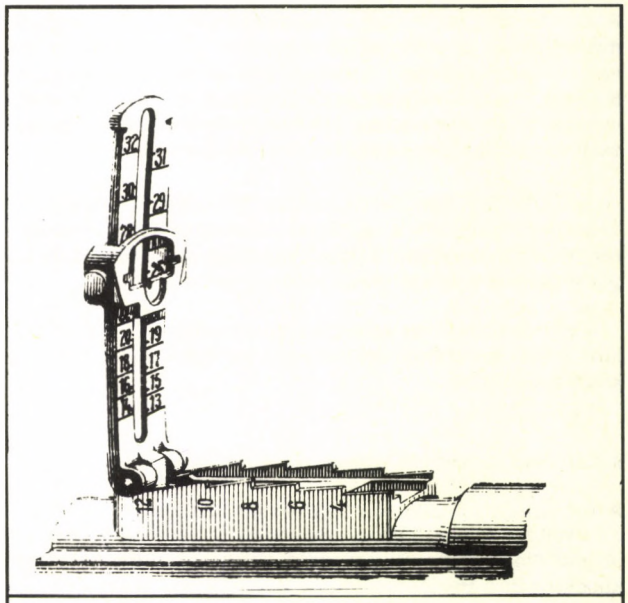
A cári Oroszország 1891-ben rendszeresítette ezt a kiváló szerkezetű ismétlőpuskát az egész haderő részére. Középágytáras ismétlőpuska volt, kettős reteszelésű forgózárral. Töltése felülről történt, öt töltényt befogadó töltőléccel. Irányzéka lépcsős keretirányzék. A négyélű tőrszurony állandóan a csőre volt rögzítve, így a puskát feltűzött szuronnyal kellett belőni. Szerkezete és kezelése egyszerű, minden időjárási körülmények között megbízhatóan működött.



1. ábra: Moszin–Nagant *puska az új irányzékkal*



2. ábra: Moszin–Nagant *puska szerkezete*



3. ábra: Moszin–Nagant *puska irányzéka*

Tűzgyorsasága gyors lövésnél 20 lövés, célzott lövésnél 10 lövés percenként. Az orosz–japán háború után 1908-ban hegyes töltényt rendszeresítettek hozzá. Ekkor irányzékát kicserélték, de a szerkezet változatlan maradt. Az új irányzék tervezője *Konovalov* technikus volt. Az irányzék lépcsőjén 400–1200 arsinig, a felállított kereten pedig 1300–3200 arsinig terjedt a beosztás (1 arsin = 0,7112 m). Az irányzékcsere után a puskát újból belőtték a hegyes töltényhez. Nagy kezdősebességű lövedéke igen lapos röppályát, jó pásztázást eredményezett. Ballisztikai tulajdonságai az első világháborús hadipuskák között jónak értékelhetők.

A Moszin–Nagant puska változatai

Dragonyospuska: Minden szempontból azonos a gyalogsági puskával, de csöve rövidebb. Ez a puskatípus műszaki csapatoknál volt rendszeresítve (utász, árkász, híradó csapatoknál).

Kozákpuska: Azonos a dragonyospuskával, de szurony nélkül alkalmazták, lovasjárőrök és lovastüzérek használták.

Moszin–Nagant karabély: A lovas egységek jól bevált fegyvere volt. Szerkezete azonos a puskáéval, de csöve jóval rövidebb. Szurony nélkül használták. 1896-ban rendszeresítették a lovasság számára. Több külföldi szakértő szerint a cári lovasság 1910-ben kapott először *Moszin–Nagant karabélyt.* Ez a vélemény teljesen hibás, mert a Budapesti Hadtörténeti Múzeum gyűjteményében is van 1896-ban gyártott *Moszin–Nagant karabély.* Az új hegyes töltény rendszeresítése miatt 1910-ben kicserélték irányzékát, ekkor az új irányzék 200–1400 arsin (142–996 m) beosztású lett.

Táblázat

A Moszin-Nagant fegyverek főbb adatai					
		gyalogsági puska	dragonyos-puska	kozákpuska	karabély
Űrméret	mm	7,62	7,62	7,62	7,62
Hossza	mm	1300	1230	1230	1000
Hossza szuronnyal	mm	1730	1660	–	–
Tömege	kg	4	3,9	3,9	3,28
Tömege szuronnyal	kg	4,4	4,3	–	–
Csőhossza	mm	800	730	730	502
Irányvonalhossz	mm	686,1	616	616	418,6
Csavarzathossz	mm	240	240	240	240
Csavarzat iránya		jobb	jobb	jobb	jobb
Huzagok száma	db	4	4	4	4
Kezdősebessége	m/s	800	865	865	810

Az 1855 M Nagant forgópisztoly

E forgópisztoly konstruktőre *Leon Nagant* lüttichi belga fegyvergyári igazgató és tulajdonos volt. *Van Der Howen* tüzérezredes és *Csagin* cári tábornok javaslatára 1895. május 31-én rendszeresítették az orosz hadsereg tisztjei számára. Az első 50 000 ezer db *Nagant forgópisztolyt* a belgák szállították. Az egész hadsereg részére pedig az 1899. június 6-án kelt 147. számú cári hadparanccsal rendszeresítették.

A tulai fegyvergyár ettől kezdve készítette ezt a típust kétféle változatban. A tiszti forgópisztoly kettős működésű volt, a legénységi pisztoly kakasát pedig minden lövés előtt fel kellett húzni. A *Nagant* működési elve minden más forgópisztolyétól különbözik. Lövés előtt a forgódob előrefut és befekszik a csőfarba. Így a forgódob és a cső között nincs légrés, tehát nincs gázveszteség, mint a többi forgópisztolynál. Dobja 7 töltényt fogad be a szokásos hat töltény helyett. Egyszerű és megbízható működésű fegyver. A második világháborúban is alkalmazták a Vörös Hadsereg harckocsizó alakulatainál.

A piszoly főbb adatai: Hossza: 230 mm; tömege üresen: 0,79 kg; csőhossza: 110 mm; irányzóvonal: 153 mm; űrmérete: 7,62 mm; huzagok száma: 4 db.

A töltény: Hossza: 38,7 mm; tömege: 12 g; a lövedék tömege: 7 g; lövedékhossz: 16,5 mm. Lövedéke acélköpenyes ólom, tompa orral; a lőportöltet tömege: 0,30 g. A lövedék kezdősebessége: 272 m/s.

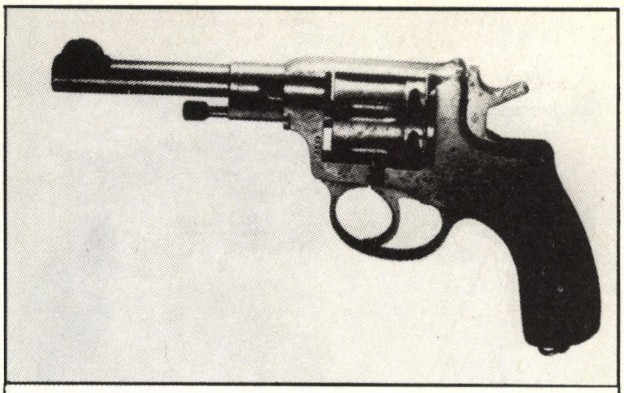
1896 M Mauser tusás pisztoly

Ezt a német tervezésű és gyártású pisztolyt több állam hadserege és haditengerészete rendszeresítette. A cári Oroszország még az első világháború előtt hozatott be Németországból *Mauser tusás pisztolyt.* Kizárólag rendőrségi és csendőrségi különítmények részére rendszeresítették. A polgárháború eseményeit megörökítő szovjet filmekben gyakran látott fegyver volt a *Mauser tusás pisztoly* a Vörös Hadsereg parancsnokainak kezében. Mások is előszeretettel használták, mert egyesítette magában a karabély kéziességét és a pisztoly kis tömegét, nagy tűzgyorsasága volt, 300 méterig pásztázta a futó alakot, lövedékhatása jó volt. Minden jó tulajdonsága ellenére csak 1930-ig alkalmazták, azután kivonták.

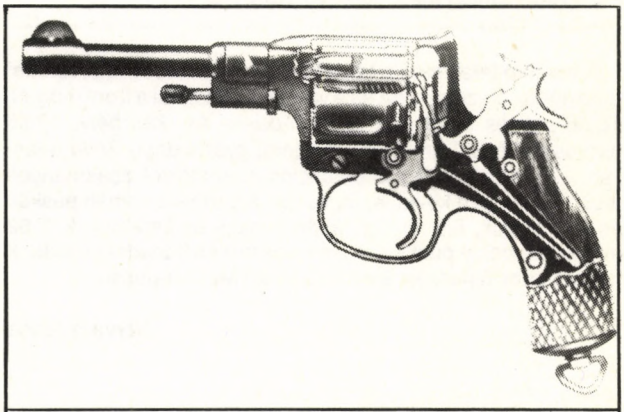
Nem érdemtelen megjegyezni, hogy a tusás pisztoly töltényét megtartották és hozzá tervezték az 1930, majd az 1933 mintájú *Tokarev-*, illetve *TT*-pisztolyt, mely rendkívül egyszerű szerkezetével kiváló tulajdonságú hadi pisztolynak bizonyult.

Jellemzése: kakasos, mereven reteszelt pisztoly, rövid, 6 mm-es csővisszafutással. Elméleti tűzgyorsasága: 80 lövés percenként. A lövedék kezdősebessége: 427 m/s. Legnagyobb lőtávolsága: 1300–1400 m között.

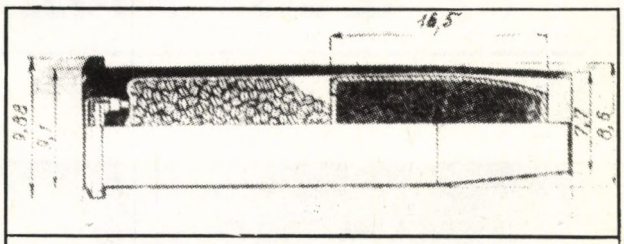
A *Mauser tusás pisztoly főbb adatai:* hossza: 290 mm; szélessége: 35 mm; csőhossza: 140 mm; irányzóvonal hossza: 238 mm; huzagok száma: 4 db; tömege üresen: 1180 g; töltve: 1287 g.



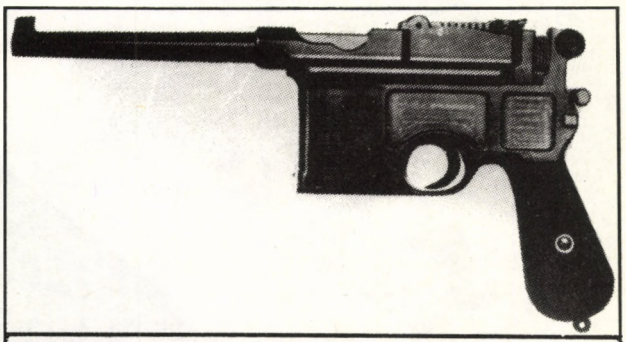
4. ábra: Nagant *forgópisztoly*



5. ábra: Nagant *forgópisztoly szerkezete*



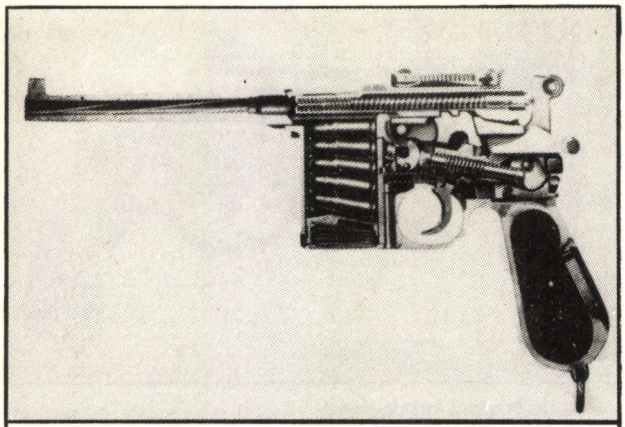
6. ábra: Nagant *töltény*



7. ábra: Mauser *tusás pisztoly*

Töltényadatok: palack alakú hüvelyének hossza 25 mm; tömege: 4,7 g; töltényhossza: 35 mm; tömege: 10,7 g; lövedékhossza: 13,8 mm; az acélköpenyes lövedék tömege: 5,5 g; lőportöltet: 0,50 g; a töltőléc hossza: 99 mm; tömege: 12 g.

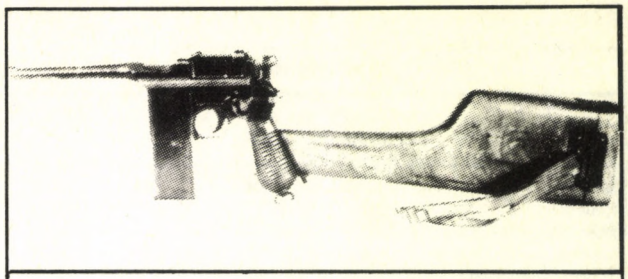
A *Mauser tusás pisztoly hordtáskájának adatai:* hossza: 360 mm; magassága: 120 mm; szélessége: 45 mm; tömege: 0,44 kg.



8. ábra: Mauser *tusás pisztoly szerkezete*

A harcoló felek még a következő régebbi orosz fegyvereket használták őrszolgálatra és a vonatcsapatoknál a front mögött: 10,66 mm-es egylövetű *Berdán-puska* és *-karabély,* 10,66 mm-es hatlövetű amerikai és német gyártmányú *Shith–Wessen forgópisztoly.* Az intervenciós csapatoktól zsákmányolt főbb fegyverek a következők voltak: 6,5 mm-es román puskák és karabélyok, 6,5 mm-es japán puskák és karabélyok, 7,62 mm-es amerikai puskák, 7,7 mm-es brit és kanadai puskák, 8 mm-es francia puskák, 8 mm-es japán *Murata*-puska.

Horváth János

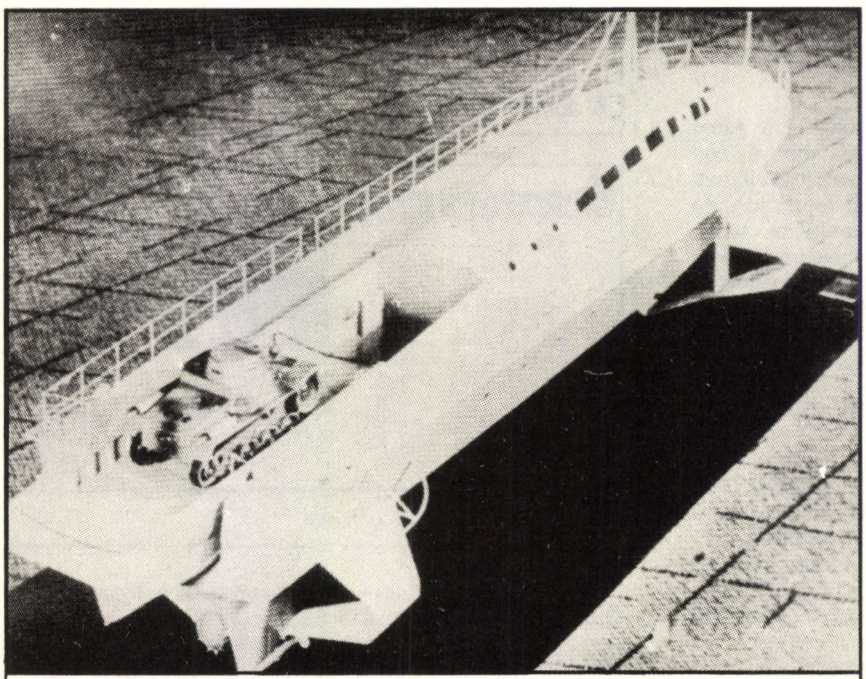


9. ábra: Mauser-*pisztoly a tusatámasszal*

Irodalom

Balázs–Kaiser–Kovács: A sportlövészet technikai eszközei. Budapest, 1962.
Firearms and Ammunition Fact Book. Washington. 1975, NRA.
Kriegtechnische Zeitung. Berlin. 1905–1917.
Löbells Jahresberichte. Berlin. 1874–1913.
Ludovika Akadémia Közlönye. Budapest, 1897.
Marschner: Waffenlehre. Wien, 1898.
Matyerialnaja csaszty szportyivnovo oruzsija. Moszkva, 1966.
Mitteilungen über gegenstände Artilleriawesen. Wien, 1895–1918.
Wille: Mauser selbstlader. Berlin, 1897.
Wille: Waffenlehre. Berlin, 1901,1905.

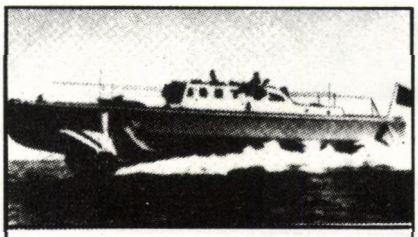
Az első hordszárnyas hadihajók



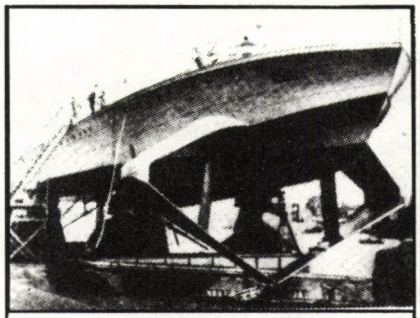
1. ábra: A Schell–1 *hajó modellfényképe: a hátsó részen – egy* Pz–1 *típusú harckocsival – a partraszálló egység látható*

Az 1900-as években a kanadai F. Bolduin – Bellnek, a telefon feltalálójának vezetésével – már foglalkozott hordszárnyas hajók építésével. Forlanini találmányának gyártási jogát megvásárolva, 1908–19 között Bolduin 4 hajót tervezett és épített meg, majd a *BRAS d'OR*-t tavon ki is próbálták. Ezek közül az utolsó, a *HD–4* jelű már 5 t vízkiszorítású volt. Két repülőgépmotor, egyenként 350 LE (258 kW) teljesítmény csavarhajtással, 61,5 csomó sebességgel mozgatta a hajótestet. 1922-ben, Bell halála után Kanadában a munkák befejeződtek, de a sorozat továbbfejlesztésével P. Rodez amerikai mérnök kezdett el foglalkozni. Az egyik általa készített hajó, a *HD–12* 1929-ben 80 csomó sebességet ért el.

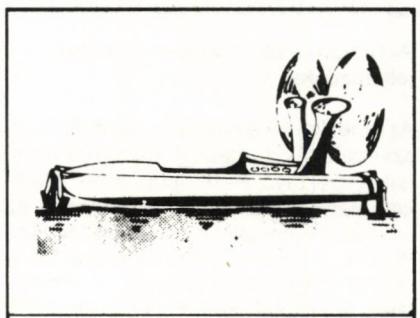
1927-ben Németországban G. Schertel mérnök *V* alakú, nagy hordfelületű szárnyat szabadalmaztatott hajókon való alkalmazásra. Erre a találmányra alapozva a Sachsenberg Werft–Roslau cég mérnökei 1940 végére megterveztek és 1941 elején átadtak a német haditengerészetnek 6 db őrhajót *VS–1–6* sorozatszámmal. Ezek az első hordszárnyas kísérleti hajók, 6,3–6,5 t vízkiszorítás mellett 380 LE (280 kW) teljesítményű motorral, két



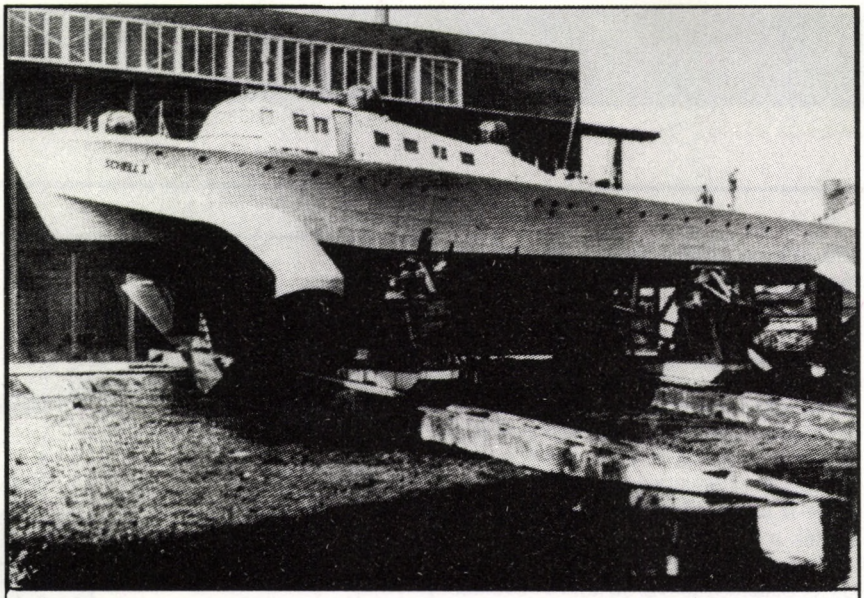
2. ábra: A VS–6 *jelzésű, Schertel–Sachsenberg elven épített hajó*



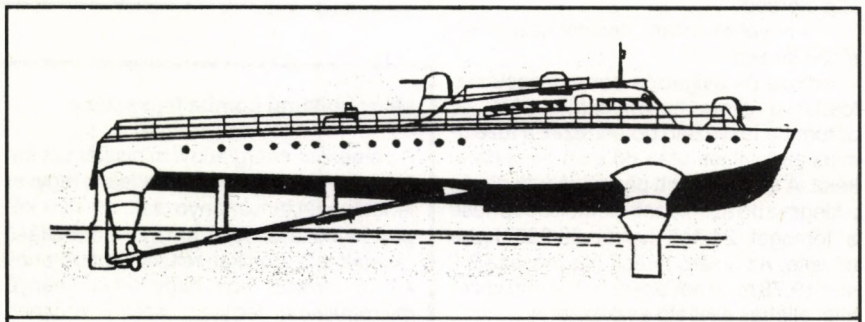
3. ábra: A VS–8 *jelzésű, Schertel–Sachsenberg elven épített hajó*



4. ábra: Az egyik első olasz hordszárnyas kísérleti hajó



5. ábra: A Schell–1 *hordszárnyas hajó a Sachsenberg hajógyár sólyaterén (1941)*



6. ábra: A VS–8 *naszád rajza (1943)*

15 mm-es géppuskával felszerelve 40 csomó sebességet értek el. 1942-ben ezeket a naszádokat átminősítették vontatóhajóknak, és ennek megfelelően új jelzéseket kaptak. A *VS–1–6* rendre *M 371, M 372, M 278, M 373,* és *M 374* számot kapott. Az *M 372* fedélzetén – már Németország kapitulációja után – egy csoport katona menekülni próbált a Baltitengeren, de a szovjet légierő a naszádot 1945. május 12-én elsüllyesztette.

1941 őszén a Fertens Schleswig cég a 14 megtervezett naszádból átadott két példányt csapatpróbára: egy *VS–6* típusú aknarakót és egy *VS–7* típusú torpedónaszádot, melyeknek víz alatti hordszárnyuk volt. A két naszád két–két 700 LE (515 kW) teljesítményű motorral 47 csomó sebességet ért el. A *VS–6* 17 t vízkiszorítású volt, fegyverzete 1 db 15 mm-es géppuska volt, illetve 3 t aknát szállított; míg a *VS–7* fegyverzetét 12,8 t vízkiszorítás mellett 2 db 20 mm-es gépágyú és 2 torpedó képezte. A naszádok fejlesztése az ismert hidromechanikai szakember, O. Titgens irányítása mellett folyt.

Ezzel párhuzamosan a Deutsche Werft Hamburg hajógyár 1943-ban fölajánlotta csapatpróbára a *VS–8* különleges hajót, melyet Schertel mérnök a Blohm és Voss repülőgépgyártó cég szakemberei segítségével tervezett. Ez egy könnyűfém ötvözetekből készült, víz alatti hordszárnyas harckocsideszant-naszád volt. A hajó maximálisan 26 t tömegű, közepes harckocsit vagy más terhet tudott a fedélzetére venni, és terhével 40 csomó sebességgel volt képes haladni.

A *VS–8* és *VS–9* naszád már 80 t-s volt, két, összesen 5000 LE-s (3676,5 kW) motorjával max. 45 csomós sebességet ért el. Hossza 32,0 m, szélessége 6 m, merülése menetben 2 m, max. 4,2 m; fegyverzete 4 db 20 mm-es gépágyú volt.

A *VS–8* naszádot speciálisan Rommel csapatának ellátására szánták Észak-Afrikában. A kísérleti példány sikeresen szerepelt, de később sorozatgyártásától elálltak, mert a háborús események gyorsan változtak, és Rommel hadseregcsoportja 1943 májusában letette a fegyvert a szövetségesek előtt, a fegyver- és lőszerellátottság elégtelensége miatt.

A háború után a *VS–8* jelzésű hordszárnyas hajót a Szovjetuniónak kellett kiszolgáltatni. A Schell–1 jelzőt kapott hajó (*VS*-száma nem ismert) teste ma a potzdami haditechnikai múzeumban látható. Két további volt hordszárnyas hajó törzse a Berlin környéki sétahajózást végző Fehér Flotta állományában üzemel. Schertel utolsó háborús fejlesztési tevékenységét a víz alatti hordszárnyas torpedónaszád-típus, a *VS–10* és *VS–14* testesítette meg. A megszerzett adatok birtokában max. 60 csomó sebességet terveztek. A hajó vízkiszorítása 40 t volt, négy motorjának összteljesítménye 6000 LE (4416 kW) volt és 42 csomó sebességgel haladt. Fegyverzetét 6 db 20 mm-es gépágyú és két 533 mm-es torpedó képezte. Ezek elkészültéről hiteles adat már nem áll rendelkezésre.

S. L.

155 mm-es önjáró tarack korszerűsítése az amerikai szárazföldi csapatoknál

Az amerikai szárazföldi csapatoknál az *M109 A6* típusú, 155 mm-es korszerűsített tarackkal folynak a csapatpróbák. Ez az *M109 A2/A3* típusú alapmodelltől a korszerűsítések nyomán az alábbi jellemzőkben tér el lényegesen:

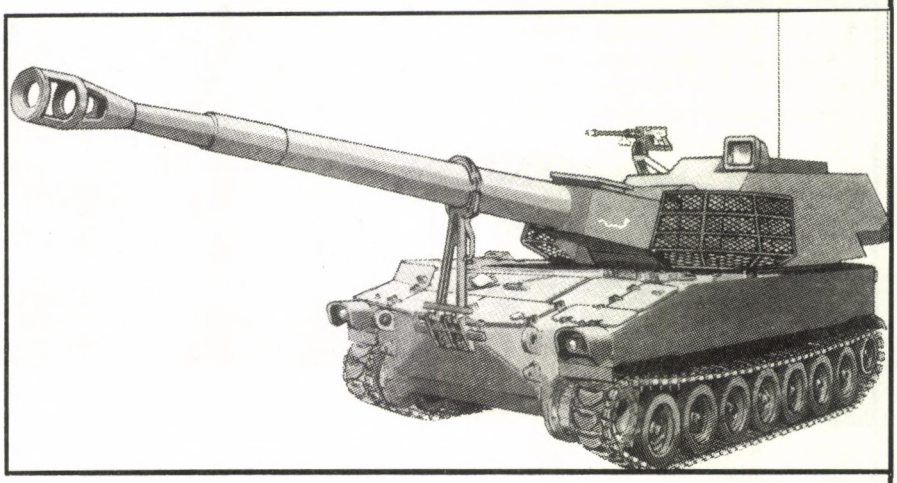
– a lövegcső meghosszabbításával elérték a lőtávolság 18 km-ről 24 km-re történő növelését, majd ezt ún. basebleed lőszer alkalmazásával 30 km-re növelték;

– a félautomata töltőberendezés lehetővé teszi 3 lövés leadását 12 s-en belül, valamint a 8 lövés/min tűzgyorsaság elérését;

– növelték a harci javadalmazást 36-ról 39 lőszerre.

Korszerű navigációs berendezése biztosítja a gyors helymeghatározást, az automata tűzvezető berendezés a tüzelőállás elfoglalása után 60 s-en belül harckész. A megerősített páncélvédettség, és a kiegészítő szerkezeti elemek beépítése a tömegét 24 947 kg-ról 28 350 kg-ra növelte. Az önjáró tarack összhossza 9,1 m-ről 9,78 m-re növekedett. A jármű vezetőjét ellátták éjjellátó eszközzel is.

(Soldat und Technik)



Az Egyesült Államokban kijelölték a vasúton mozgatható MX-rakéták támaszpontjait

Az Egyesült Államok légiereje hat támaszpontot jelölt ki a vasúton mozgatható MX-rakéták támaszpontjának. Ezek: Barksdale, Dyess, Fairchild, Grand Forks, Little Rock és Wurtsmith. A tervek szerint a további 50 MX-rakétát a túlélőképesség fokozása érdekében 25 vasúti szerelvényen telepítenék, e szerelvények a felsorolt támaszpontokon állomásoznának. Veszélyeztetettség idején a szerelvényeket széttelepítenék az összesen mintegy 200 000 km hosszúságú vasúthálózaton. A rakéták bevagonírozásának a költsége mintegy 5,6 milliárd dollár. Az első szerelvényt 1992-ben, az utolsót 1994-ben állítanák szolgálatba. E terv számára konkurenciát jelent az az elgondolás, melynek keretében 500 db kis méretű, egy robbanófejes interkontinentális ballisztikus rakétát közúti szállító/indító járművekre telepítenének. Az Egyesült Államok vezetése még nem döntött, hogy a két nehezen sebezhető rendszer közül melyiket részesíti előnyben.

(Aviation Week)

Mikrohullámú bomba fejlesztése

Az amerikai energiaügyi minisztérium kutatói egy olyan új típusú, nukleáris fegyver lehetőségét tanulmányozzák, amelyik képes lenne a szovjet mozgó indítóállású rakéták elektronikai részeit tönkretenni. Az új eszköz, egy nagy teljesítményű *mikrohullámú fegyver,* sokkal erősebb elektromágneses impulzusokat tudna kelteni, mint egy hagyományos atombomba, ily módon a rakéták elektromágneses hatásra érzékeny, elektronikai részeit sokkal nagyobb mértékben tudná hatástalanítani.

Ez lenne a második különleges atomeszköz, amellyel kapcsolatban megkezdik a munkát. Az első a neutronbomba volt, amelynek a hagyományos atomfegyvereknél erősebb sugárzása az élőlényeket elpusztítja, de a berendezéseket, eszközöket bizonyos mértékig épen hagyja.

(AFP)

F–16 típusú repülőgépek „stealth" jellemzőkkel

Az amerikai és a holland légierőnél rendszeresítették a *„stealth"* követelményeknek eleget tevő, *F–16* típusú repülőgépeket. Már évekkel ezelőtt megkezdték az említett jellemzőknek megfelelő átalakításokat a gépeken. Egyéb átalakítások mellett *lokátorsugár-elnyelő bevonattal* látták el a pilótafülke-tető belső részét, s a beömlőnyílás körüli részt, így 40%-kal csökkent a gépek elülső részének visszaverő felülete.

Az amerikai légierő valamennyi *F–16C/D* gépén és a holland légierő 150 *F–16A/B* gépén alkalmazták a *„stealth" követelményeket.* Nincs viszont értesülés arról, hogy rajtuk kívül más, *F–16* típusú repülőgépekkel rendelkező ország is alkalmazott volna ilyen átalakításokat.

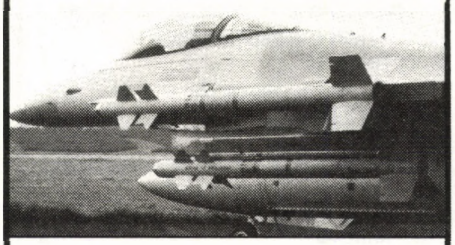
(Jane's Defence Weekly)



Matra Magic–2 rakéta indítása 8 g fölött

A francia Matra cég *Magic–2* típusú levegő–levegő rakétájával sikeres indítást hajtottak végre egy olyan *F–16*-os repülőgépről, amely az indítás idején 1,3 M sebességgel 6000 méteres magasságban 8,7 g túlterheléssel hajtott végre fordulót. Ez közel volt a repülőgép számára megengedett maximális túlterheléshez. A jelentések szerint ez volt az első sikeres indítás 8 g fölöttt. A 2,7 m hosszú, 90 kg tömegű rakétát úgy tervezték, hogy gyorsulási, sebességi és magassági korlátozások nélkül indítható legyen. Infravörös rávezető rendszere az infravörös zavarokkal szemben ellenáll, a mikroprocesszoros vezérlésű, digitális robotpilótája a rakétákat bármilyen irányból a célra rávezeti.

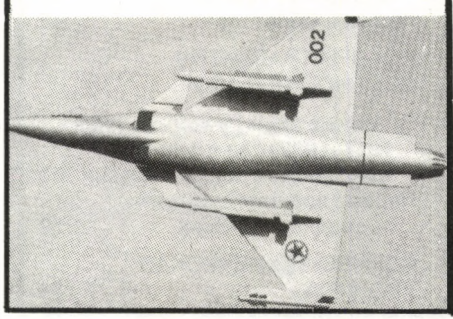
(International Defense Review)

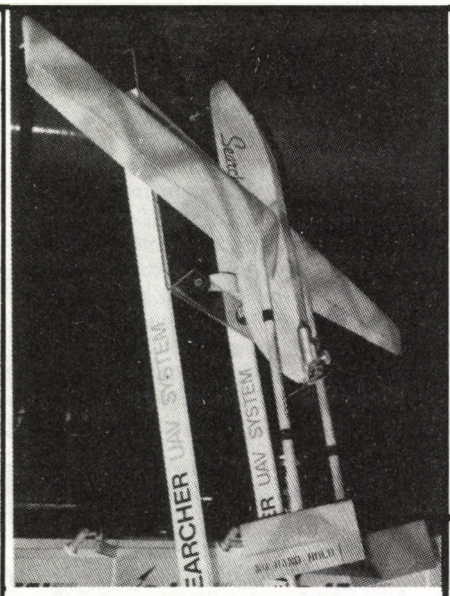


Jugoszláv harci repülőgép fejlesztése

Jugoszláviában *Novi Avion* (Új Repülőgép) néven az első hazai szuperszonikus repülőgép fejlesztése folyik. A repülőgép sárkánya erősen hasonlít a francia *Rafale*-ra. A tervek szerint a repülőgép angol vagy francia hajtóműve biztosítani fogja, hogy a tolóerő/tömeg arány egynél nagyobb legyen. A repülőgép maximális sebessége 1,4–1,6 M lesz 11 000 méteren. Építésénél széleskörűen fogják alkalmazni a korszerű kompozit anyagokat. A gépnek többcélú rádiólokátora, navigációs rávezető rendszere és hazai fejlesztésű REH eszközei lesznek. A modellről készült fénykép alapján légi célok ellen Matra *Magic* és *Mica* típusú közepes és kis hatótávolságú levegő–levegő rakétákat lesz képes bevetni.

(Defence)





Új izraeli, pilóta nélküli repülőeszköz

Az izraeli Malat cég kifejlesztette a *Searcher (Kutató)* harmadik generációs pilóta nélküli repülőeszközt. Ez a *Pioneer* rendszer továbbfejlesztése, amelyet többek között az Egyesült Államok haderejében is rendszeresítettek. A *Searcher* legfőbb jellemzője a 24 órás repülési időtartam 63,5 kg-os hasznos terheléssel. Tolóléggcsavaros, belső égésű motor hajtja. Tüzelőanyaga benzin és olaj keveréke. Hordozhat televíziós és infravörös felderítőberendezéseket, fényképezőgépet, videokamerát, rádióátjátszó berendezést és a korai riasztórendszer egyes elemeit. A berendezések működtetéséhez szükséges energiát egy 1,2 kW teljesítményű generátor biztosítja. A repülőeszköz főbb harcászati-technikai adatai:

Fesztávolsága	7,22 m
Hossza	4,80 m
Max. felszállótömege	317 kg
Üzemanyag mennyisége	102 l
Utazósebessége	110 km/h
Max. sebessége	200 km/h
Szolgálati csúcsmagassága	5100 m

(International Defense Review)

Amerikai–izraeli megállapodás a Have Nap rakéta közös gyártásáról

Az amerikai Martin Marietta és az izraeli Rafael cégek szerződést írtak alá a hagyományos töltésű, nagy hatótávolságú (stand-off) *AGM–142A Have Nap* rakéta özös gyártásáról. Ennek keretében egyelőre 86 rakétát és 4 irányítórendszert gyártanának le. Az amerikai hadászati légierő *B–52* repülőgépén kívánják elhelyezni, de kipróbálták már *F–111* és *F–15* repülőgépekről is. Az izraeliek a *Kfir* és az *F–16* típusokon fogják rendszeresíteni. A rakéta tehetetlenségi navigációs rendszerrel és televíziós végfázis-irányítással rendelkezik.

(Jane's Defence Weekly)

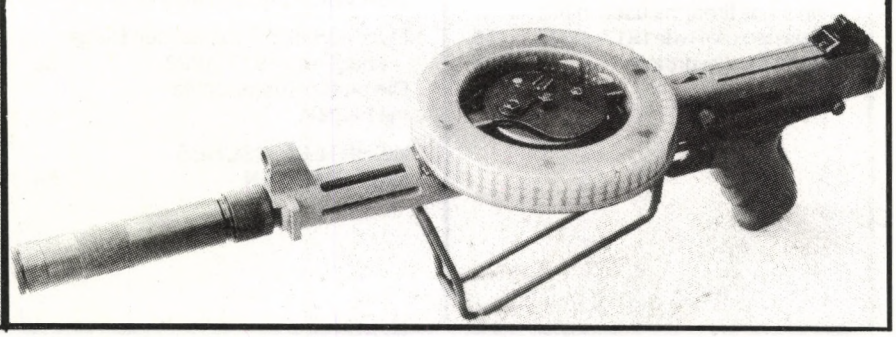
Új jugoszláv géppisztoly

A hűtőszekrényeiről híres Gorenje gyár egy saját fejlesztésű, *MGV–176* típusjelzésű géppisztollyal kíván betörni a fegyverpiacra. A kategóriájában a világ legjobbjaként emlegetett géppisztoly főbb harcászati-technikai adatai:

Űrméret	5,6 mm
Csőhossz	260 mm
Hossza csukott válltámasszal	480 mm
nyitott válltámasszal	745 mm
Tömege üres tárral	2,88 kg
teli tárral	3,45 kg
Egy dobtár kapacitása	176 db lőszer
Működési elve	tömegzáras szerkezetű
Elméleti tűzgyorsasága	1200–1600 lövés/perc
A lövedék kezdősebessége	360 m/s
A lövedék kinetikus energiája	160 J
Pásztázott lőtávolsága	150 m
Hatásos lőtávolsága	300 m

A fegyver gyártásánál széleskörűen alkalmazták a mű- és kompozit anyagokat, csak a cső készült fémből. A dobtár a zárszerkezet felett, vízszintesen fekszik fel. A lőszerek az átlátszó fedelű, mintegy 18 cm átmérőjű tárban három sorban helyezkednek el. Kifejlesztettek hozzá egy *M88* típusjelzésű hangtompítót is, amelynek hossza 192 mm, átmérője 33 mm, tömege 190 g és 20 decibellel csökkenti a lövés zaját. A fegyvert először az 1989-es bagdadi nemzetközi fegyverkiállításon mutatták be. Ára 1200 USD.

(International Defense Review)



Repülőgép-vezetők elvakítására szolgáló lézereszköz

A brit sajtóban hírek jelentek meg egy titkos *lézerágyúról*, amely légitámadás esetén képes a harci repülőgépek vezetőit elvakítani. A lézerfegyvert első ízben egy spanyol újságíró észlelte a Coventry nevű brit fregatton, a NATO tavaly novemberi földközi-tengeri gyakorlatán.

A szakemberek már két éve tudnak az új eszköz létezéséről, de állítólag a sajtó nem adhatott róla számot, „nehogy ártson a brit érdekeknek". Most azonban ez a tilalom megszűnt.

Más nyugati országok – így az Egyesült Államok és Franciaország – haditengerészete is foglalkozik hasonló lézereszköz használatával, és az amerikai flotta kísérleteket is folytatott vele a Perzsa-öbölben – állítják a lapok.

A brit haditengerészet *lézerágyúját* valószínűleg a minisztérium malverni Híradó és Lokátor Intézete (*RSRE = Royal Signals and Radar Establishment*) fejlesztette ki a haditengerészet kutatóintézetével együtt. Feltehetően az említett malverni intézetben folyik jelenleg a szárazföldi erő és a légierő által alkalmazható hasonló lézereszköz fejlesztése is. A lézereket jelenleg is széles körben alkalmazzák katonai eszközökben, bombáktól kezdve egészen a navigációs berendezésekig. A hírösszeköttetési berendezésekbe való beépítésük lehetőségét is vizsgálják.

A brit haditengerészetnek a Perzsa-öböl, a Dél-Atlanti-óceán és az Antillák térségében lévő hajóit valószínűleg már felszerelték ilyen lézerágyúkkal.

A Szovjetunió és az Egyesült Államok tavaly júniusban megállapodást írt alá a „veszélyes katonai tevékenységek" betiltásáról, s ennek körébe tartozik a lézersugarak hasonló célú használata is. A britek azonban úgy vélik, hogy őket ez a megállapodás nem érinti.

(Daily Express, Daily Mail, Today)

CONTENTS

Some questions on conversion of the Soviet military industry 2
Imre Diószegi: Reactive armour – new appliance in tank protection 7

INTERNATIONAL MILTECH REVIEW

Airborne electronic data fixing and computer based analyzing system 14
Correlating autocompensators – indispensable appliances in jamming protection of radars 18
Synthetic aperture radar 23
C–23A transport aircraft in the USAF 26
Aircraft exhibition in Tushino, 20th Aug 1989 28

BOOK REVIEW 12, 31

DOMESTIC SURVEY

The 45th anniversary of the Honvéd Folyami Flottilla (River Flottilla) 32
Hungarian submarine on the Danube 34
Visit at the ammunition base of Pusztavacs 36
Import for dollar – from East 38

SPACE TECHNOLOGY

Top secret: The N–1 plan, 2nd part 42
Space suit for the Freedom space station 46
Hermann Oberth 48

MILTECH HISTORY

Main small firearms used in the Russian civil war 1917–1922 50
First military hydrofoils 52

MILTECH NEWS 54

INHALTSVERZEICHNIS

Konversion der sowjetischen Rüstungindustrie 2
Imre Diószegi: Ein neues Mittel in der Verteidigung der Kampfpanzer: die Reaktiv-Panzerung 7

INTERNATIONALE WEHRTECHNISCHE RUNDSCHAU

Bordelektronisches Datenverarbeitungssystem 14
Unentbehrliche Mittel der Störungsverteidigung von Radargeräten: die Korrelationskompensatoren 18
Radargerät mit einer Syntesappertur 23
Transportflugzeuge C–23A bei den Luftstreitkräften der USA 26
Luftfahrtschau in Tusino am 20. August 1989. 28

BÜCHER 12, 31

LANDESSPIEGEL

45 Jahre der Ungarischen Flussflottille 32
Ungarisches U-Boot in der Donau 34
Ein Besuch im Munitionslager von Pusztavacs 36
Import – aus Osten 38

RAUMFAHRTECHNIK

Streng Geheimnis: der Plan N–1. 2. Teil 42
Raumkleidung zur Raumstation FREEDOM 46
Hermann Oberth 48

HISTORIE DER WAFFENTECHNIK

Handwaffen des russischen Bürgerkriegs von 1917–1922 50
Die ersten Kriegsschiffe mit Flügeln 52

WEHRTECHNISCHES NACHRICHTEN 54

СОДЕРЖАНИЕ

Отдельные проблемы конверсии советской военной промышленности 2
Имре Диосеги: Реактивная броня – новое средство защиты танков 7

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Бортовой электронный накопитель данных и электронно-вычислительная система оценки 14
Корреляционные автокомпенсаторы – незаменимые средства защиты РЛС от помех 18
РЛС синтетизированной апертуры 23
Транспортные самолеты С–23А в американских ВВС 26
Показательные полеты на Тушинском аэродроме 20 августа 1989 года 28

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 12, 31

ЗЕРКАЛО СТРАНЫ

45 лет Речной флотилии Венгерской Армии 32
Венгерская подводная лодка на Дунае 34
Выставка Центра снабжения боеприпасами в Пуставаче 36
Импорт за доллары с Востока 38

КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Совершенно секретно: Проект Н–1. ч. 2. 42
Скафандры для космической станции ФРИДОМ 46
Германн Оберт 48

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

Основные виды ручного оружия 1917–1922 года в период гражданской войны в России 50
Первые военные судна на подводных крыльях 52

ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХРОНИКА 54



A Mi–28 harci helikopter (APN)



Ára: 25 Ft

1990 4

HADITECHNIKA

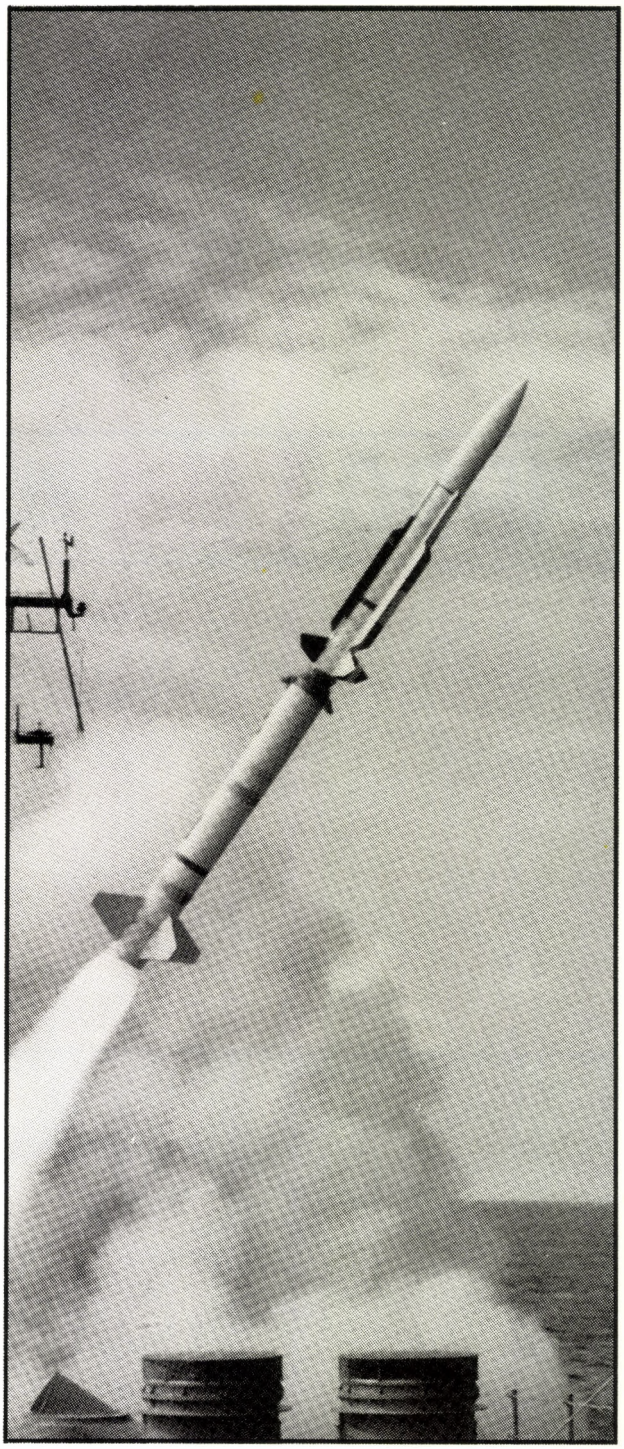


A MAGYAR HONVÉDSÉG
MŰSZAKI-TUDOMÁNYOS
ÉS ISMERETTERJESZTŐ
FOLYÓIRATA

1990. október–december
XXIV. évfolyam

A szerkesztőbizottság elnöke:
DR. KALLÓ PÉTER
mérnök ezredes
Elnökhelyettes:
GERLEI ISTVÁN
mérnök ezredes
Felelős szerkesztő:
AMACZI VIKTOR
mérnök alezredes
A szerkesztőség postacíme:
Budapest,
Postafiók 26.
1525
Telefon: 176-0248
Kiadja
az MH Haditechnikai
Intézet
Budapest
Postacím:
Budapest,
Postafiók 26.
1525
Telefon: 176-1733

90 1723 Pannon Nyomda,
Veszprém
Felelős vezető:
Fekete István
igazgató
INDEX: 25381
HU ISSN: 0230–6891



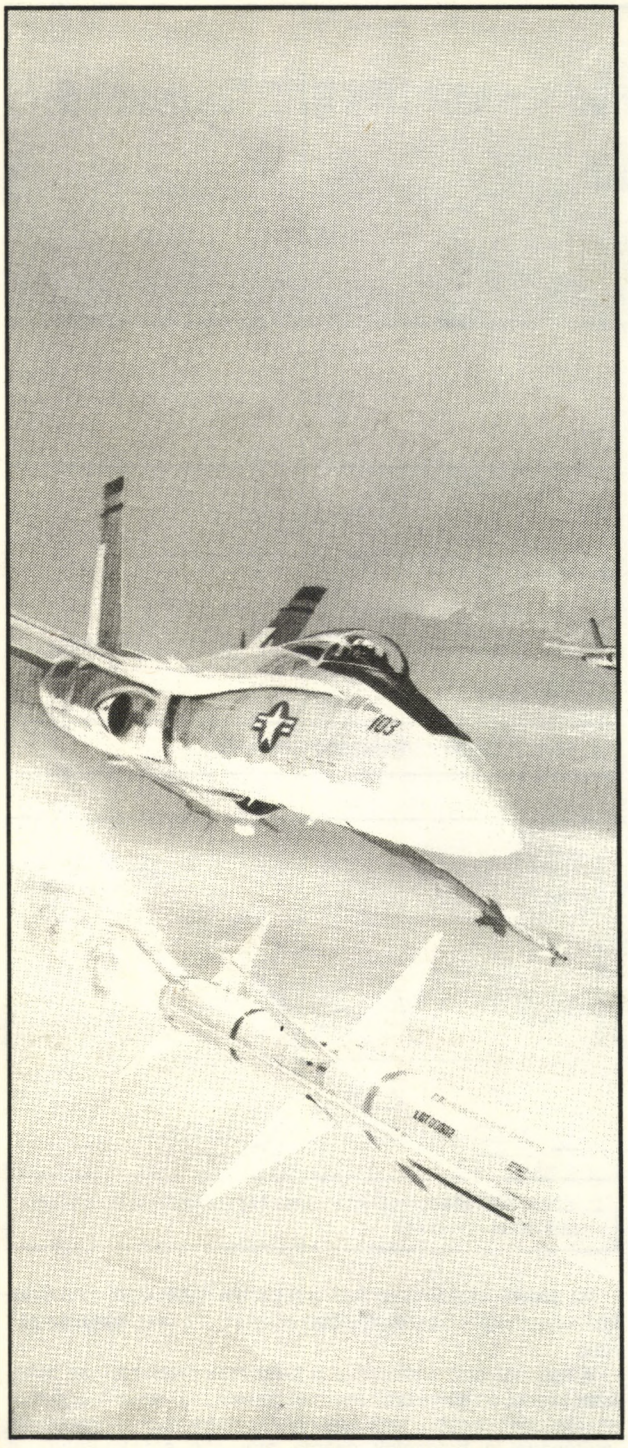
Standard légvédelmi rakéta indítása (General Dynamics)

HADITECHNIKA

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

Címképünkön:
Az F–16C
Kecskeméten
(Orosz M.)

Hátsó borítónkon:
Az AH–64
harci helikopter
felszállás
közben



AIM–7M rakéta indítása (General Dynamics)

TARTALOM

Szőcs Károly: Gépjárművek menetviselkedésének meghatározása I. rész 2

NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

A szovjet légierő múzeumában 10
Az 1990. május 9-i moszkvai díszszemle 16
A Lockheed SR–71A Blackbird felderítőgép 17
Repülőgép-hajtómű '90 kiállítás Moszkvában 22
Svédország hadserege és hadiipara 23

HAZAI TÜKÖR

A magyar katonai rádióhíradás fejlődése 1920–1945 időszakában II. rész 26
Hatvan éve alakult meg a Magyar Királyi Haditechnikai Intézet 31
Kecskeméti repülőgép-bemutató 34

KÖNYVSZEMLE 36, 37

ŰRTECHNIKA

Szigorúan titkos: az N–1 terv III. rész 38
Naprendszer-kutatási tervek űrobjektumokkal 41

HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

Magyar Marder vadászpáncélos, Toldi alvázon 45

HADITECHNIKAI HÍRADÓ 49

1990

4

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

SZERKESZTŐ: SÁRHIDAI GYULA

HADITECHNIKA

Gépjárművek menetviselkedésének meghatározása I. rész

Szőcs Károly mérnök hadnagy

A menettulajdonságok fogalma

A *gépjárművek* alapvető *feladata* a szállítás. Személyeket, árukat, esetleg fegyverzetet továbbítanak. A *szállítás teljesítménye:* a szállított tömeg és az átlagsebesség szorzata. A járműhaladást azonban igazítani kell a forgalmi viszonyokhoz, a rendelkezésre álló útpályához és a többi résztvevő magatartásához is. Törekedni kell a saját jármű és a partnerek maximális biztonságára.

A *cél* (gyors, biztonságos haladás) és a *lehetőségek* a (forgalmi viszonyok, a jármű adottságai, az egyéni képességek) *összehangolása* a vezetőre hárul. A hibás döntés vagy sikertelen végrehajtás balesethez vezethet. A megelőzés érdekében meg kell ismerni a balesetek okait, körülményeit és lefolyását.

A jármű vezetése összetett szabályozási folyamat a *vezető-jármű-környezet* rendszerben [2, 4] *(1. ábra).*

A *zárt hatásláncban* a jármű vezetője a különbségképző és beavatkozó elem. A bemeneten megjelenő alapjelet a következők határozzák meg:

– a szállítási feladat (úti cél, rendelkezésre álló idő),
– az útpálya vonalvezetése, állapota, annak ismerete,
– a forgalom történései, a résztvevők mozgásai, jelzései,
– a betartandó előírások.

A szabályozás célja a jármű mozgásállapotának *alapjel* szerinti beállítása, ezért maga a *mozgásállapot* a visszacsatolt ellenőrző jel. Erről a vezető:

– relatív mozgások,
– tehetetlenségi erőhatások,
– működtető erők,
– esetleg zajok érzékelésével értesül.

Az *információfelvétel pontossága* a vezető érzékszerveitől (látás, hallás, tapintás, egyensúlyérzék) és az ezek működését zavaró környezeti hatásoktól (köd, sötétség stb.) függ.

Az *információfeldolgozás* minőségét a vezető ismeretei, tapasztalatai, pillanatnyi biológiai állapota és odafigyelése határozza meg.

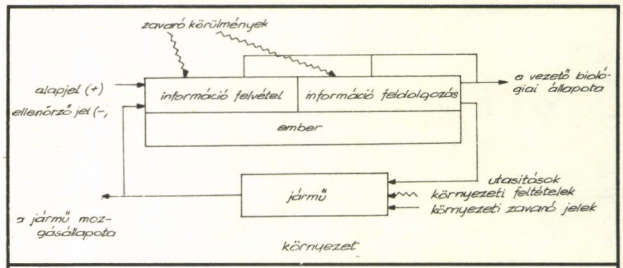
A kimeneten megjelennek a járműnek adott utasítások, beavatkozó jelek:

– a kormánykerék elfordítása,
– a fékpedál lenyomása,
– a gázpedál és a sebességváltó kezelése.

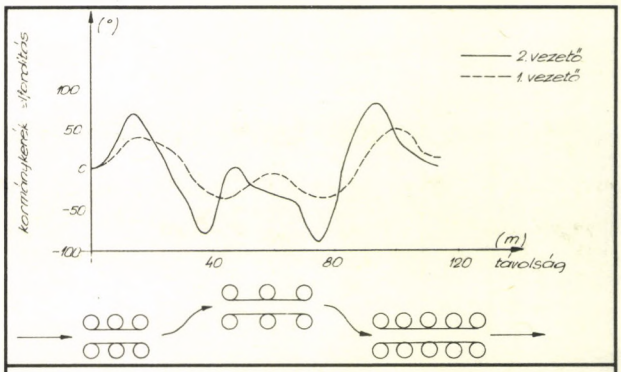
A történések megváltoztathatják a vezető biológiai állapotát is (agy-szívműködés), és ez visszahat az információk felvételére és feldolgozására.

A *szabályozott elem* a jármű. A mozgásállapotot, a reakciót a vezető utasításain kívül környezeti feltételek (tapadás) és zavaró jelek (útegyenetlenségek, széllökések) határozzák meg a jármű *átviteli tulajdonságain* keresztül. Az átviteli tulajdonságokra befolyással vannak az alkatrészek és fődarabok:

– konstrukciós sajátosságai,
– pillanatnyi beállítási értékei,
– állapota (kopás, elhasználódás).



1. ábra: A jármű irányításának modellje



2. ábra: Két résztvevő kormánymozdulatai kettős sávváltási teszt során (4)

Az átviteli tulajdonságokat, a reakciók minőségét és mértékét nevezhetjük összefoglalóan a *jármű menettulajdonságainak.*

A mai baleseti statisztikák a balesetek okait hármas rendszer szerint osztályozzák (emberi, jármű-, pályahiba). A járműszerkezetek megbízhatósága olyan szintre jutott, hogy ennek javításával a balesetek száma már alig csökkenthető. A *közlekedésbiztonság tartalékai* az irányítási folyamat tökéletesítésében rejlenek. Vagyis olyan autókat és utakat kell építeni, melyek ritkábban engedik hibázni a vezetőt.

A menettulajdonságok megismerése és leírása hasznos információkat nyújt:

– a tervezésnél és gyártásnál,
– az üzemben tartásnál,
– a jármű vezetésénél és annak oktatásában.

A menettulajdonságok kutatását felgyorsította egy *egységes követelményrendszer* megfogalmazódása. Ez járműkategóriától függetlenül megköveteli az egyértelmű, kiszámítható, kezelhető és lehetőleg azonos reakciókat. Követelmény, hogy a jármű *fizikai határok* elérése esetén sem kerülhet labilis állapotba. A zavaró jelek fellépése csak minimális, könnyen elvégezhető korrekciót igényelhet a vezetőtől.

A követelményrendszer érvényesítése és a típusváltások idejének rövidülése új eljárások kifejlesztését tették szükségessé. Ehhez napjainkra a lehetőségek is megteremtődtek:
– a nagy számítógépek elterjedésével,
– a méréstechnika és elektronika fejlődésével,
– az eljárások nemzetközi szabványosításával.

A menettulajdonságok meghatározásának módszerei

A *menettulajdonságok kutatása* szinte egyidős a gépkocsival. A Talbot cég már 1904-ben szlalomtesztet végzett zsírozott fapadozatú próbapályán a gyakori megcsúszások, pördülések tanulmányozására. Az első műszeres ívmeneti vizsgálatokat a 30-as, 40-es évek fordulóján az Egyesült Államokban végezték (Stonex, Olley). Erre az időre tehető az elméleti alapok lefektetése is – a Riekert–Schunk-féle *kétszabadságfokú járműmodell* megjelenésével [2]. A ma használt módszerek a következők [2, 4]:

A) Megtörtént balesetek tanulmányozása

Az ideális állapot az lenne, ha közúti járművek a repülőgépekéhez hasonló „fekete dobozzal" rendelkeznének, amely a baleset előtti pillanatokban rögzítené a vezető utasításait és a jármű mozgásállapotát. Ilyen eszközök megjelenése és elterjedése a 90-es évek közepétől várható.

Jelenleg a járműgyártók, hatóságok, kutatóhelyek és nem utolsósorban a biztosító társaságok végeznek kiterjedt statisztikai adatgyűjtést és feldolgozást a bekövetkezett balesetek körülményeiről.

B) A járművek tulajdonságainak szubjektív értékelése

A *vizsgált járművel* speciálisan képzett *tesztvezetők* végeznek előre meghatározott manővert, majd adatlapon értékelik a jármű viselkedését.

A módszer nem igényel műszereket, mégis drága, ha elfogadható reprodukálhatóságra és megbízhatóságra törekszenek. A különböző vezetési stratégiák és a szubjektív megítélés miatt az értékelést csak több vezető átlagolt véleményére lehet alapozni. Lényeges, hogy a tesztvezetők pártatlanok legyenek, sőt a vezetett jármű műszaki paramétereit se ismerjék. Az eredményesség szempontjából fontos a jól megszerkesztett adatlap is [2].

Az új technikai megoldások, bonyolult járműszerkezetek miatt a tesztvezetőknek egyre több jellemzőt kell egyszerre figyelemmel kísérni és kis különbségeket kell felismerni. Ezért a szubjektív értékelést *műszeres mérések* fogják felváltani. Ezek kialakításához szükség van a szubjektív minősítés és a mért, számított objektív mennyiségek közötti korrelációs kapcsolatok megismerésére. Az objektív eljárásoknak ugyanis olyan paramétereket kell meghatározni, melyek segítségével megítélhető az ember-jármű kapcsolat.

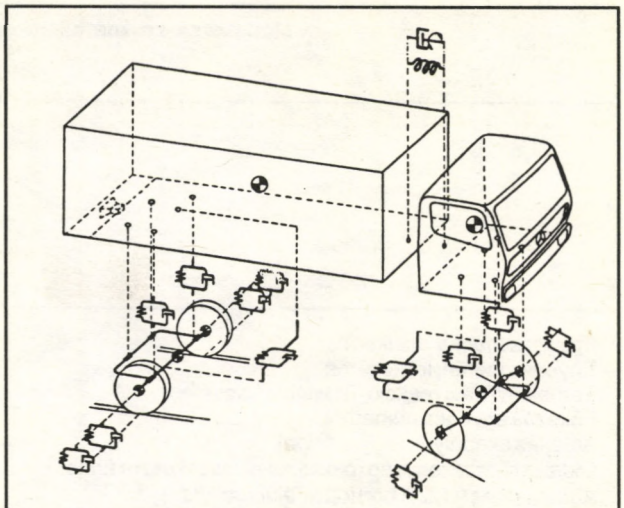
C) Objektív vizsgálati eljárások, műszeres mérések

A menettulajdonságok tanulmányozásához célszerű a *járművezetés folyamatát néhány ismétlődő, kombinálható alapműveletre, alaphelyzetre – úgynevezett manőverekre – bontani,* és ezeket külön vizsgálni.

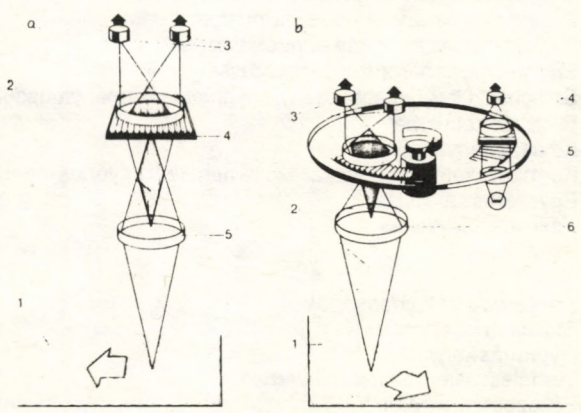
A manőverek során mérni kell a járműnek adott vezetői utasításokat, a környezeti zavarokat és a kialakuló mozgásállapotot. A kísérleteket végezhetik: – zárt vagy – felnyitott szabályozási hatásláncban.

Az első változat a *szubjektív értékelési módszerek* továbbfejlesztése. A tesztvezető itt is feladatot kap – egy meghatározott pálya vonalvezetését kell követnie állandó sebességgel, fékezve, motorfékezve vagy gyorsítva. A kormánymozdulatokat viszont szabadon választja meg.

Az értékelés objektív módon történik. A mért vagy számított bemenőjelekből és járműreakciókból meghatározhatók az átviteli tulajdonságok. A módszer a valóságos forgalmi viszonyokat jól közelíti. A gépkocsi irányítása is bizonytalanná teszi az eredményeket, következtetéseket. A *2. ábrán* például két vezető kormánymozdulatai kísérhetők figyelemmel egy *kettős sávváltási teszt (ISO TR 3888* szerint) során a pálya függvényében, melynek bólyákkal kijelölt alakja a diagram alatt látható. Mindkét vezető azonos sebességgel, bólyaérintés nélkül teljesítette a feladatot, kormánykerék-elfordításuk viszont a pálya egyenes pontjain több mint 50°-kal különbözik egymástól!



3. ábra: 3D *járműmodell (kéttengelyes tehergépkocsi hátul ikerabroncsokkal)* (9)



4. ábra: A CORREVIT–L *és –Q érzékelők működési elve* (2); L: 1 – *útfelület;* 2 – *fénysugár;* 3 – *fényérzékelő rendszer;* 4 – *prizmarács;* 5 – *objektív;* Q: 1 – *útfelület;* 2 – *fénysugár;* 3 – *fényérzékelő rendszer;* 4 – *belső referencia-rendszer;* 5 – *forgó prizmarács;* 6 – *objektív*

Felnyitott hatásláncú vizsgálatoknál a vezetői utasításokat és a környezeti zavaró jeleket előre meghatározzák, illetve behatárolják, és a jármű ezekre adott válaszát rögzítik. A vezető nem hajthat végre korrekciót. A módszer előnye: a lényegesen jobb reprodukálhatóság. Hátrány: a valós helyzetek túlzott egyszerűsítése. A szubjektív elem kiiktatása éppen az irányítási folyamat legjellegzetesebb vonását, a *visszacsatolást,* a *folyamatos korrekciót szünteti meg. Az eddigi vizsgálatok azonban azt bizonyították, hogy ma még célszerűbb a felnyitott hatásláncot* vizsgálni. A *zárt szabályozási kör* pontos leírásához nem áll elég ismeret rendelkezésre a szabályozást végző emberről.

Az *1. táblázat* a leggyakrabban használt műszeres vizsgálati eljárásokat foglalja össze. A *zárt hatásláncúak* szubjektív értékeléssel is alkalmazhatók.

Módszerek a menettulajdonságok műszeres vizsgálatára [2.]

1. táblázat

	Szabályozási hatáslánc			Előírt kormány-mozdulatok
	zárt	nyitott		
		kormánykerék		
		rögzítve	elengedve	
Egyenes meneti viselkedés:				
Egyenes menet, iránytartás	+	+	+	–
Terhelésváltási reakció (hirtelen gázlevétel)	+	+	+	–
Fékezés egyenes menetből	+	+	+	–
Áthajtás akadályon (egy oldalon)	+	+	+	–
Oldalszél-érzékenység (oldalszeles útszakaszra futás)	+	+	+	–
Aquaplaning (vízzel borított útfelületre futás)	+	+	+	–
Durrdefekt hatása	+	+	+	–
Viselkedés átmeneti helyzetekben:				
Ugrásszerű elkormányzás egyenes menetből	–	–	–	+
Elkormányzás egyperiódusú szinuszjel szerint	–	–	–	+
Folyamatos kormányzás szinuszjel szerint	–	–	–	+
Elkormányzás háromszögimpulzussal	–	–	–	+
Sztochasztikus (véletlenszerű) folyamatos kormánymozdulatok	+	–	–	+
Behajtás kanyarba	+	–	–	–
Kihajtás kanyarból	+	–	–	–
Kormányszerkezet visszaállása ívmenetből egyenes menetbe	–	–	+	–
Egyszeres sávváltás	+	–	–	–
Kétszeres sávváltás	+	–	–	–
Szlalomteszt	+	–	–	–
Kanyarodási tulajdonságok:				
Stacionárius ívmenet	–	+	–	–
Gyorsítás kanyarban	+	+	–	–
Terhelésváltási reakció kanyarban	+	+	–	–
Fékezés kanyarban	+	+	–	–
Áthajtás akadályon kanyarban	+	+	–	–
Aquaplaning kanyarban	+	+	–	–

D) Szimulációs eljárás

A szabályozási hatáslánc egyik eleme – a jármű – az átviteli tulajdonságok matematikai megadásával viszonylag pontosan modellezhető. Az átviteli függvények meghatározásához a *menettulajdonságok* szempontjából *lényeges alkatrészek, fődarabok jellemzőit* kell felvenni.

Ismerni kell:

– a gumiabroncsok tapadási, kúszási, rugalmassági és csillapítási tulajdonságait, gördülési ellenállását,
– a rugók és lengéscsillapítók karakterisztikáit,
– a futóművek mozgástörvényeit különböző erők hatása mellett,
– a kormány-, fék- és erőátviteli szerkezetek áttételeit, nyomaték- és erőviszonyait,
– a kocsitest légellenállását,
– a haladó és forgó mozgást végző részek tehetetlenségét.

A *matematikai modellnek* ezeket az összefüggéseket kell kezelni

– általában nem lineáris formában.

A *3. ábrán* a Daimler-Benznél alkalmazott *3D* szimulációs modell látható [9].

A figyelembe vett tömegek:

– felépítmény és alváz két részre bontva,
– mellső és hátsó híd,
– kerekek és a kapcsolódó hajtóműrészek forgó tömegei.

A figyelembe vett rugalmas kapcsolatok és csillapítások:

– a két felépítmény-tömegrész közötti csavarodás,
– hordrugók és lengéscsillapítók függőleges és keresztirányú hatása,
– stabilizátorok szögmerevsége,
– gumiabroncsok.

A *matematikai modell* kétféleképpen használható. Tervezési, fejlesztési célokra közvetlenül alkalmas, ha a *felnyitott hatásláncú vizsgálatokat* számítógépes szimulációval végzik [9]. Vagyis az adott eljárásra jellemző bemenőjelekkel kiszámítják a jármű reakcióját. E módszer előnyei:

– a manőverek reprodukálhatósága: az azonos feltételek miatt a különböző megoldások, járműtípusok összehasonlíthatók,
– bizonyos alkatrészek legyártás és költséges kísérletek nélkül optimalizálhatók,
– a „manőverek" veszélytelenek.

A *zárt hatásláncú vizsgálatok* is szimulálhatók, ha a modell felhasználásával *menetszimulátort* vezérelnek [2, 4]. A gépkocsit vagy vezetőfülkét egy zárt térbe helyezik, melynek falán *videovetítők* jelenítik meg a környezetet, az útpályát és a közlekedés többi résztvevőjét. Ezzel adott a sebesség, szögsebesség, elmozdulás és előfordulás érzékelése. A *menetzajokat hangszórók* szolgáltatják. A gyorsítás, fékezés és kanyarodás tehetlenségi erőhatásait a hidraulikus munkahengerekre felfüggesztett szimulátor billentésével érzékelhetik. Dinamikus

Menettulajdonság-vizsgálatok mért, meghatározott mennyiségei [2]

2. táblázat

Mennyiség	Jel	Méréstartomány	Megengedett hiba
Kormánykerék-elfordítás	δ_H	±180°	±2°
Kormányzási nyomaték	M_H	±30 Nm	±0,3 Nm
Féknyomás	p_B	150 bar	±1,5 bar
Fékpedálút	s_{BP}	0,15 m	±0,002 m
Fékpedálerő	F_{BP}	700 N	±7 N
Gázpedálút	s_{FP}	0,15 m	±0,15 m/s²
Hosszirányú gyorsulás	a_x	±15 m/s²	
Keresztirányú gyorsulás	a_y	±15 m/s²	±0,15 m/s²
Hosszirányú sebesség	v_x	50 m/s	±0,10 m/s
Keresztirányú sebesség	v_y	±10 m/s	±0,01 m/s
Elfordulás (vízsz. síkban)	ψ	±150°	±1,5°
Szögsebesség	ψ	±50°	±0,5°/s
Felépítménydőlés	φ	±15°/s	±0,15°
Felépítménybólintás	ϑ	±15°	±0,15°
Úszási szög	β	±20°	±0,15°
Kúszási szög	α	±20°	±0,2°
Kerekek kormányzási szöge	δ	±10°	±0,05°
Kerékösszetartási szög	δ_v	±10°	±0,05°
Kerékfordulatszám	n	30 1/s	±0,3 1/s

keresztirányú gyorsulások előidézéséhez a szimulátort ebben az irányban sínpályán lehet elmozdítani. A *szimulátor* vezérlésének része egy valós idejű (real time) *számítógépprogram,* amely *matematikai járműmodellel* határozza meg a bemenőjeleknek megfelelő mozgásállapotot.

E rendkívül drága eszközök a *teljes hatáslánc vizsgálatára* alkalmasak. Az orvosok és pszichológusok bevonásával végzett kísérletekkel próbálják felállítani a szabályozást végző ember modelljét. Megállapítják, hogy mely *mozgásállapot-jellemzők* az elsődlegesek a visszacsatolásnál, mert ezeket lehet az egyszerűbb, felnyitott hatásláncú műszeres méréseknél minősítő paraméterként használni. Problémát jelent, hogy a szimulátorban helyet foglaló ember tisztában van helyzetével. Így döntései és cselekvése – annak ellenére, hogy a mai szimulátorok igen élethű viszonyokat teremtenek – nem felelnek meg a valóságnak.

Az objektív vizsgálati eljárások legfontosabb jellemzői, méréstechnika [2]

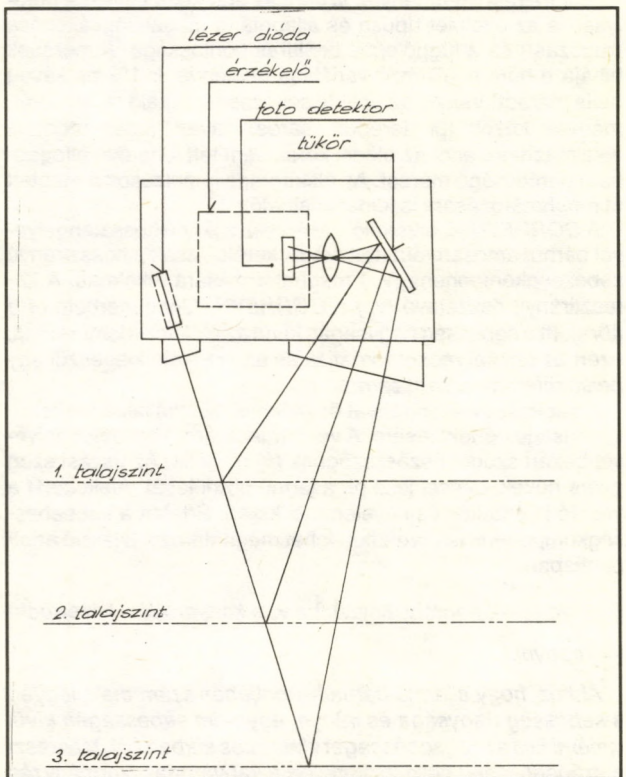
A mérések végcélja az átviteli tulajdonságok számszerűsítése – olyan mennyiségekkel, melyek jelzik a fizikai határok elérését, és erős korrelációt mutatnak a vezető szubjektív benyomásaival. Kedvező, ha eltérő típusú és kategóriájú járművek összevetésére is alkalmasak.

A *vezető utasításai* közül a kormánykerék elfordítása és a gázpedál állása villamos jellé alakítva, potenciométer felhasználásával mérhető. A *fékrendszer működtetése* külön-külön vagy együtt is jellemezhető a fékpedál elmozdulásával, a pedálerővel és a fékrendszer kivezérelt nyomásával. *Mérőeszközök:* potenciométer, erőmérő cella, nyomásjeladó. A kormánykerék nyomatékát ún. mérőkormánnyal határozzák meg, melyben a tengely csavarodását nyúlásmérő bélyegekkel veszik fel. Itt gyakran alkalmaznak vezeték nélküli jeltovábbítást (telemetria) a forgó tengely és a mérőrendszer álló részei között.

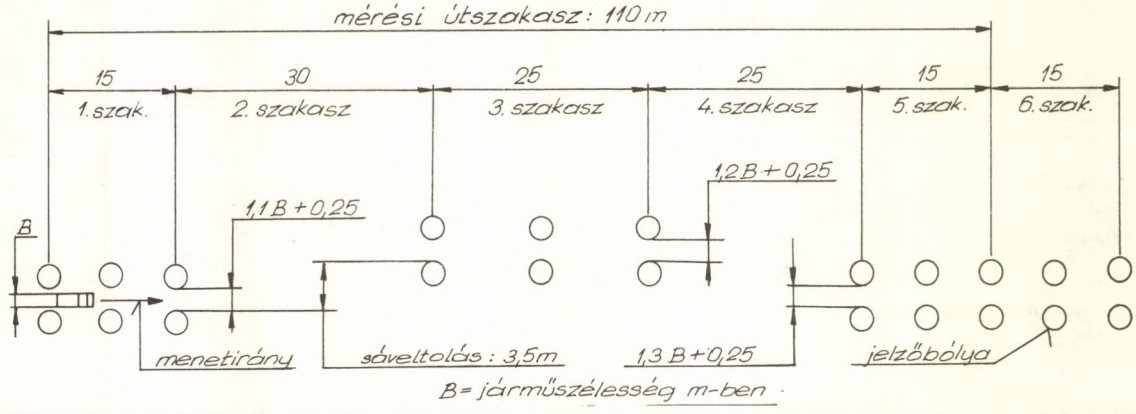
Felnyitott szabályozási hatásláncú vizsgálatoknál gondot okozhat, hogy a vezető nem képes az előírt utasításokat (pl. szinuszjel szerinti kormányzás, előírt lefolyású fékezés stb.) pontosan teljesíteni (szubjektív elem). Ezért a mérőkormányt továbbfejleszthetik úgy, hogy az előfordulás és nyomaték mérésén kívül képes legyen – villamos vagy hidraulikus szervomotorral – a beprogramozott kormánymozdulatok végrehajtására. Hasonló eszközök készültek a pedálok kezelésére is.

A jármű bemenőjeleként megjelenő környezeti zavarokat vagy egy előírt határérték alatt tartják (pl. megengedett szélsebesség és pályahullámosság) vagy szándékosan idézik elő azokat ismert mértékben (pl. kihelyezett akadály, szélgépek stb.). Az eredmények értékeléséhez szükség lehet az útpálya tapadási jellemzőinek ismeretére is. Az egyértelmű meghatározás érdekében *180 TR 8349* számmal nemzetközi ajánlást adtak ki.

A jármű válasza a mozgásállapottal, illetve annak megváltozásával jellemezhető. Ismerni kell a gépkocsi haladási sebes-



5. ábra: CORREVIT–H *optikai távolságérzékelő működési elve (2)*



6. ábra: ISO TR 3888 *szerinti kettős sávváltási teszt pályájának méretei* (2)

ségét. Ezt korábban önbeálló ötödik kerékkel mérték. A kerék fordulatszáma és síkjának a jármű hossztengelyével bezárt szöge megadja a sebesség nagyságát és irányát. A mérés pontosságát behatárolja, hogy a gördülési ellenállás miatt a mérőkereknek szlipje, kanyarodás közben pedig a fellépő oldalerők miatt kúszása van.

A sebességmérést forradalmasította az optikai elven működő érzékelők megjelenése. A *4. a. ábrán* a Datron–Messtechnik cég *CORREVIT–L* típusú, hosszirányú sebességérzékelőjének elvi vázlata látható. A szenzor tapadókoronggal a kocsitesthez erősítve azzal együtt halad. Egy halogénizzó megvilágítja az útfelületet. A visszaverődő fénysugarat lencsén és prizmarácson átvezetve fényérzékelő rendszerre bocsátják. Ebben a rács relatív mozgásával – vagyis a jármű sebességével – arányos frekvenciájú elektromos jel keletkezik, amely digitalizálás után (*TTL*-impulzusok formájában) továbbítható.

Az eszköz 1,5 és 400 km/h közötti sebességek meghatározására alkalmas nagy pontossággal. A termékismertetőben közölt mérési eredmények szerint az érzékelőt kevéssé befolyásolja az útfelület típusa és állapota, a magasságváltozása (rugózás!) és a függőleges beállítás pontossága. A mérések hibája e három jellemző variálása esetén is ± 1%-os sávon belül maradt! Vagyis az optikai sebességérzékelő olyan körülmények között (pl. terepen, sáros, havas, jeges úton) is alkalmazható, ahol az ötödik kerék nem tett lehetővé elfogadható pontosságú mérést. Az elektromos impulzusok a megtett út meghatározására is felhasználhatók.

A *CORREVIT–L* érzékelő – akárcsak a jármű hossztengelyével párhuzamosan rögzített ötödik kerék – csak a hosszirányú sebességkomponens (v_x) meghatározására alkalmas. A keresztirányú összetevő (v_y) a *CORREVIT–Q*-val mérhető *(4/b ábra)*. Itt a sebesség nagyságán kívül az előjelét is ismerni kell, ezért az *optikai rácsot* forgatják és az érzékelő kiegészül egy *belső referenciarendszerrel.*

A sebességvektor irányát önállóan is használják a menettulajdonságok értékelésére. A vektornak a jármű hossztengelyével bezárt szögét úszási szögnek (β) nevezik. Az úszási szög gyors növekedéssel jelzi pl. a jármű pördülését. Alakulását a vezető is érzékeli és figyelemmel kíséri. Értékét a két sebességkomponens ismeretében lehet meghatározni a jármű adott pontjában:

$\beta = arc\ tg \frac{v_y}{v_x}$, negatív előjelű, ha v_y *a kanyarodási középpont felé irányul.*

Ahhoz, hogy a jármű bármely pontjában számítható legyen a sebesség nagysága és iránya, egy pont sebességén kívül ismerni kell a szögsebességet vízszintes síkban (ψ). Másrészt a szögsebesség nélkülözhetetlen a kanyarodás, kormányzás viszonyainak leírásához is. Mérése történhet a harckocsi-lövegstabilizátorokból is ismert, három szabadságfokú pörgetytyűvel. A vízszintes tengely körül forgó pörgettyű és a kocsitesthez erősített ház relatív elfordulása potenciométerrel mérhető. A szögsebesség az elfordulásjel differenciálásával határozható meg. Ezt a műszert egyre inkább felváltják a *nem mechanikus eszközök.* A *gázsugaras érzékelőben* például két hődrótra bocsátott hélium-gázsugár pályája az érzékelő forgása esetén a *Coriolis-erő* hatására elhajlik az egyenestől. Így az egyik drót hűtése intenzívebb lesz. Az ellenállások változása kapcsolatba hozható a szögsebességgel.

Egy pont sebességvektora és a forgási szögsebesség ismeretében felvehető a pillanatnyi forgáspont és kiszámítható az összes pont sebessége, például a kerekeké is. A kerék középpontjának sebességvektora és saját síkja által bezárt szög a kúszási szög (α). Ezt felhasználják a saját kormányzási viszonyok részletes elemzésénél.

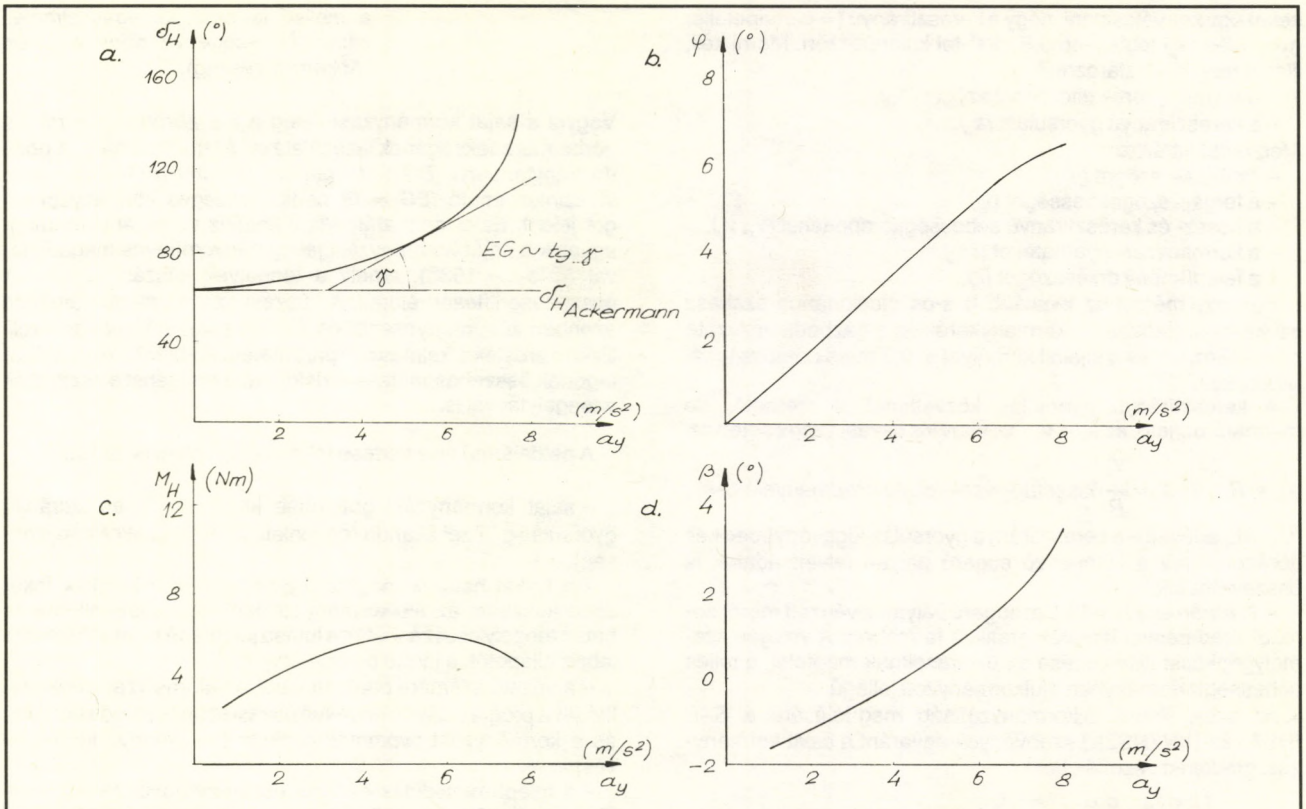
A gyorsítás, fékezés és kanyarodás esetén fellépő gyorsulások elvileg meghatározhatók lennének a megfelelő sebességkomponens differenciájával is. A növekvő hiba miatt azonban inkább külön – induktív vagy kapacitív – *gyorsulásérzékelőket* használnak. Ha az érzékelőt a megfelelő irányba beállítva a kocsitesthez rögzítik, akkor szükségessé válhat a felépítmény bólintása és dőlése miatt korrekció elvégzése. Ez kiküszöbölhető, ha az érzékelőt pörgettyűvel stabilizált sík lapra helyezik. A kanyarodás, kormányzás vizsgálatánál fontos szerepe van a keresztirányú gyorsulásnak (a_y), melynek nagysága meghatározó a vezető tevékenységében is.

Szükség lehet a felépítmény bólintásának (ϑ) és keresztirányú dőlésének (ζ) meghatározására is. A dőlés például megmutatja a borulási határ megközelítését, de értékük felhasználható az utaskényelem értékelésére vagy a gyorsulások említett korrekciójánál is. A felépítmény dőlésszögét egy-egy síkban szintén lehet három szabadságfokú pörgettyűvel mérni, de erre a célra is kifejlesztettek már optikai érzékelőt. Az *5. ábrán a CORREVIT–H* távolságérzékelő elvi vázlata látható. Az útfelületre *lézerdiódával* sugarat bocsátanak, amely a talaj távolságától függően a helyzetérzékeny *fotodetektor* különböző pontján rögzítve egy-egy érzékelőt – sima útfelület esetén – pontosan meghatározható a bólintás és dőlés szöge. A módszert és az érzékelőt *Forma–1*-es versenyautók aktív felfüggesztési rendszereiben is használják.

Bizonyos eljárásoknál (pl. fékezés kanyarban) mérni kell az eredeti pályától való elhajlást. A jármű által befutott út megjelölhető folyamatos vízlocsolással vagy festékszórással.

A futómű befolyásának megismeréséhez mérhetik a kerekek dőlés és elkormányzási szög változását (rugózás és felépítménydőlés hatása). A kocsitest és a kerekes relatív elmozdulása miatt a tapintócsúcsos vagy optikai érzékelőket a karosszériáról karos kiegyenlítő mechanizmusokkal vezetik.

A menettulajdonságok leírására tehát az itt felsorolt vagy ezekből származtatott mennyiségeket használják. A *2. táblázat* a nemzetközi *(ISO)* és nyugatnémet *(DIN)* szabványok által személygépkocsi-kísérletekhez megkövetelt méréstartományokat, mérési, meghatározási pontosságokat tartalmazza.



7. ábra: ISO 4138 *szerint végrehajtott stacionárius ívmeneti vizsgálat eredményei* (2) R = 42,5 m; M = 2000 kg; 1 = 2,9 m; 1v = 0,5; abroncs: 205/70 vre14; (*ahol* 1 = *tengelysáv;* 1v = *tömegközéppont távolsága a mellső tengelytől)*

Személygépkocsik menettulajdonság-vizsgálatai

A Nemzetközi Szabványosítási Szervezet *(ISO)* 22. „Közúti járművek" Szakbizottságán *(TC 22)* belül 1969-ben hívták életre a 9. számú albizottságot *(SC 9)*. Ennek feladata a közlekedésbiztonság szempontjából lényeges menetszituációkra épülő menettulajdonság-vizsgálatok kiválasztása, a kezdeti feltételek és értékelési módszerek kidolgozása. A végcél az eredmények összehasonlíthatóságának biztosítása a vizsgálati feltételek egységesítésével – vagyis nemzetközi szabványok megalkotása [3]. Az albizottság tevékenységében prioritást kaptak a személygépkocsik, így az érvénybe lépett szabványok is erre a járműkategóriára vonatkoznak. Az albizottság – többek között – a következő eljárásokat fejlesztette ki és szabványosította (*TR* = műszaki jelentés – alkalmazása nem kötelező):

– *ISO TR 3888* – kettős sávváltási teszt [5],
– *ISO 4138* – stacionárius ívmenet [6],
– *ISO 7975* – fékezés kanyarban [7],
– *ISO 7401* – kormányzásra adott tranziens válasz vizsgálata [8].

Mivel a súlyos balesetek nagy része előzési, kikerülési menőverekhez kötődik, lényeges, hogy nagy sebességeknél uralható-e a jármű kettős irányváltás során. Ezért az albizottság az elsők között kezdett a kettős sávváltási teszttel foglalkozni.

Az eljárás [5] lényege, hogy a tesztvezetőnek bólyaérintés nélkül kell végighaladni a kijelölt pályán *(6. ábra)* 80 ±3 km/h-s vagy – ha ez nem lehetséges – a maximális elérhető sebességgel (zárt hatáslánc!). A vizsgálat továbbfejleszthető a kormánykerék-elfordítás, kormányzási nyomaték, szögsebesség, keresztirányú gyorsulás, úszási szög és a felépítménydőlés felvételével.

A megengedhető szélsebesség 3 m/s, a pálya lejtése hosszirányban 1°, keresztirányban 2° lehet. Az útfelület szükséges tapadását az *ISO–TR 8349* ajánlás szerint adták meg.

Az albizottság 1973-ban 8 jármű és 10 gyakorlott tesztvezető bevonásával műszeres méréssorozatot hajtott végre [4]. Az eredmények azt mutatták, hogy a vezetők eltérő stratégiája miatt *(2. ábra)* a pálya és a környezeti feltételek egységesítésével sem lehet elérni a célul kitűzött reprodukálhatóságot. (Adott sebességnél az egyik vezetőnek már problémái lehetnek a jármű irányításával, a másik viszont még biztosan uralhatja azt.) Ezért a kettős sávváltási tesztet nem szabványosították, műszaki jelentés formájában jelent meg. Az albizottság ezután tevékenységét a felnyitott hatáslláncú vizsgálatokra összpontosította.

A stacionárius ívmenet a legrégebben alkalmazott objektív műszeres vizsgálati módszer. Eredményei alapján megítélhető a jármű keresztstabilitása, a stabilitás határa (a_{ymax}), a bekövetkező stabilitásvesztés jellege (borulás, mellső vagy hátsó tengely megcsúszása). Megállapítható a jármű saját kormányzási viselkedése (alul- vagy túlkormányzottság). Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni, hogy az eredmények csak egy speciális helyzetre – a stacionárius ívmenetre (*R* = állandó, *V* = állandó) – vonatkoznak. A jármű viselkedését ezért más szituációkban is vizsgálni kell.

A szabványos vizsgálat [6] elvégzéséhez egy körpályára vagy megfelelő hosszúságú ívre van szükség, melynek sugara legalább 30 m. A pálya lejtése 5 és 25 m közötti távolságokon mérve 2°-nál nagyobb nem lehet. A megengedett szélsebesség 7 m/s. A gumiabroncsok profilmélysége 1,5 mm-nél kisebb nem lehet, de teljesen új abroncs sem használható. Az abroncsokat a mérés előtt előírt futásprogrammal melegíteni kell. Az abroncsnyomás, futómű-geometria, kormányholtjáték stb. beállításának a gyári előírásnak megfelelő értéken kell lenni. Ezt, és az összes többi vizsgálatot is legalább két terhelési állapotban: üresen (vezető + mérőrendszer) és a megengedett össztömegre terhelve kell elvégezni.

A méréssorozatot mindkét haladási irányban végre kell hajtani a legkisebb stabilan tartható értékről fokozatosan növelve a haladási sebességet. A szomszédos sebességérté-

keket úgy kell választani, hogy a keresztirányú (= centripetális) gyorsulás (a_y) legfeljebb 0,5 m/s^2-tel különbözzön. Mérni kell, illetve meg kell határozni:

– a kormánykerék elfordítási szögét (δ_H),
– a keresztirányú gyorsulást (a_y).

Meg lehet határozni:

– az úszási szöget (β),
– a forgási szögsebességet (ψ)
– a hossz- és keresztirányú sebességkomponenst (v_x, v_y),
– a kormányzási nyomatékot (M_H),
– a felépítmény dőlésszögét (ζ).

Egy-egy méréshez legalább 3 s-os stacionárius szakasz szükséges. Eközben a kormánykerék és a gázpedál helyzete nem változhat, és a kijelölt körpályát ± 0,3 m-es pontossággal tartani kell.

A keresztirányú gyorsulás közvetlenül is mérhető, de meghatározható: az $a_y = v_x \cdot \psi$, vagy kis úszási szög esetén az $a_{y-} = R \cdot \psi^2$, $a_y = \frac{v_x^2}{R}$ *összefüggésekkel. Az eredményeket* –δ_H, β, ζ, M_H értékeit – a keresztirányú gyorsulás függvényében kell ábrázolni. Így a különböző sugarú pályán felvett adatok is összevethetők.

A 7. *ábrán* egy R = 42,5 m sugarú pályán elvégzett méréssorozat eredményei láthatók grafikus formában. A vizsgált személygépkocsi viselkedése az elvárásoknak megfelel, a teljes sebességtartományban alulkormányzott jellegű.

Az alul-, illetve túlkormányzottság megítélésére a *SAE* (USA) és *DIN* (NSZK) szabványok egyaránt a saját kormányzási gradienst vezették be:

$$EG = \frac{1}{i_s} \cdot \frac{d\delta_H}{d \cdot a_y} - \frac{d\delta_A}{d \cdot a_y}, \text{ ahol } \frac{i_s}{\delta_A} \text{ kormányszerkezet összetétele,}$$

a mellső kerekek közepes elméleti elfordítási szöge az adott sugáron (Ackermann-szög).

Vagyis a saját kormányzási jelleg a *7/a ábrán* ($\delta_H = f(a_y)$ a görbe meredekségének vizsgálatával állapítható meg. A pozitív iránytangens *(EG > 0)* alul-, a negatív *(EG < 0)* túl-, a vízszintes érintő *(EG = 0)* pedig semleges kormányzottságot jelent. Ez a meghatározás a lineáris tartományban megegyezik a saját kormányzási jelleg hagyományos megadásával (Olley – 1936), amely a tengelyek kúszási szögeinek összehasonlításán alapul. A kúszási szögek meghatározása azonban körülményesebb, és értékét a vezető nem érzékeli. Ezért kerestek alkalmasabb paramétert. A különböző járműkategóriák összehasonlítása érdekében a gradienst eloszthatják a tengelytávval is.

A példajármű viselkedése több szempontból is kedvező:

– saját kormányzási gradiense kb. 5 m/s^2 keresztirányú gyorsulásig közel állandó (egyenletes enyhe alulkormányzottság),
– a fizikai határok megközelítését a mellső kerekek fokozódó kúszása, az alulkormányzottság erősödése jellemzi (a hátsó tengely csúszáshatárra jutása jelentené a veszélyesebb, labilis állapotot, a jármű pördülését),
– a vezető számára pontosan jelzi a határhelyzet megközelítését a progresszíven növekvő úszási szög (sodródás érzete) és a kormányzási nyomaték csökkenése (könnyű kormányzás) is,
– a felépítménydőlés és a keresztirányú gyorsulás összefüggése lineáris, a szögértékek nem túlzottan nagyok (jó visszacsatolás, megfelelő komfortérzet). *(folytatjuk)*



Aero História

Szerk: 1631 Budapest, Pf.: 61.

Az 1990/1 szám tartalma

Magyar repülőgépek Ausztriában – Heinkel He–70 a „repülő koporsó" – Olvasóink fotóalbumából – A magyar Heinkel He–46 gépek utolsó bevetései – Az MSrE M–25 sportrepülőgép – Il–10 Párduc – Faludi Károly légi harca Magyarország felett – Szállítóvitorlázók Budapest egén 1944–45 – A román 7. hadtest budapesti tevékenysége

Mi feltesszük az i-re a pontot!

Több mint tízéves számítógépes hálózati tudásunk és tapasztalatunk alapján vállalkozunk arra, hogy az Önök

Ethernet®, ARCnet®, X. 25

– hálózatait átvizsgáljuk,
– műszeresen bemérjük,
– beállítjuk az optimális rendszerparamétereket,
– javaslatot teszünk módosításra, bővítésekre

Elsőként vállalunk Magyarországon hálózati rendszerfelügyeletet.

Igény szerint szervezünk konzultációt és oktatást DECnet,® TCP/IP és NetWare® rendszerekre.
Kérje részletes ismertetőinket!

További felvilágosítás:
KFKI MSZKI Számítógéphálózatok Osztálya
Tóth Elemér eladómérnök, 1525 Budapest, Postafiók 49.
Telefon: 169-9499/27-04 Telefax: 155-3376
Telex: 22-4289

MTA KFKI

Az Ethernet a Xerox Corp., az ARCnet a Datapoint Corp., a DECnet a Digital Equipment Corp., a NetWare a Novell Inc. bejegyzett védjegye.

A szovjet légierő múzeumában

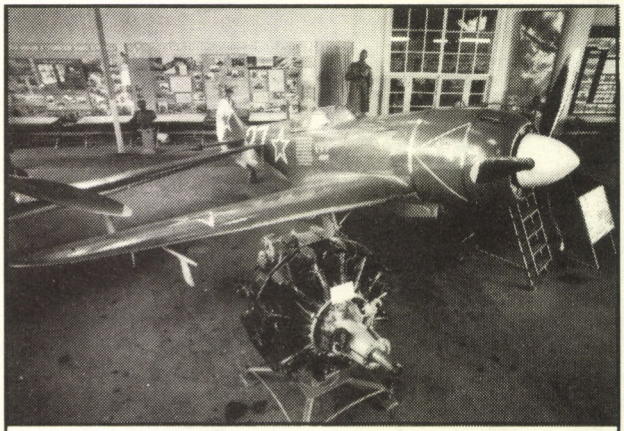
A közelmúltban lapunk néhány munkatársa a Tyehnyika i Vooruzsenyije *szovjet haditechnikai szaklap szerkesztőségébe látogatott. A szakmai tapasztalatcserén túlmenően mód nyílott Monyinóban a szovjet légierők múzeumának megtekintésére is. A hatalmas területen fekvő múzeumi épületekből, hangárokból és szabadtéri kiállító részből álló együttes gazdag gyűjteménnyel rendelkezik, melyből egy részt most olvasóink elé tárunk, a szövegben az APN anyagára támaszkodva.*

Moszkvától egyórányi autóútra, Monyino faluban található a szovjet légierők múzeuma. A napjainkban már *Jurij Gagarin* nevét viselő Repülő Akadémia repüléstechnikai kiállítást szervezett 1958 végén. A lelkes repülésügyi szakemberek hatalmas munkát végezve kezdték összegyűjteni a repüléstechnika történeti dokumentumait. Hamarosan olyan anyag gyűlt össze, mely tükrözte a szovjet repülőgépek fejlődését és harci alkalmazását, annak születésétől napjainkig.

1971-ben a kiállítást a Légierők Múzeumának nyilvánították. Ez az ország egyetlen repülésügyi múzeuma, ahol a kiállítási tárgyak döntő többsége eredeti repülőszerkezet, vagy más repülőtechnikai eszköz. A múzeum nyitott területén és hangáraiban több mint 140 repülőgép, helikopter és vitorlázógép van kiállítva. A múzeum 120 darabból álló, páratlan repülőgépmotor-gyűjteménnyel is rendelkezik. Több mint 200 hazai gyártású repülőgép modellje, 40 különböző típusú repülőgép-fedélzeti fegyver, géppuska, gépágyú, számos különböző típusú fedélzeti rakéta, több mint 90 lövész- és bombacélzó berendezés, mintegy 50 földi és fedélzeti rádiólokátor-berendezés, valamint 30-on felül van a kiállított különböző légi fényképező-berendezések száma.



1. ábra: A négyes csarnokban látható tablók a MiG *tervezőiroda tevékenységéről (APN)*



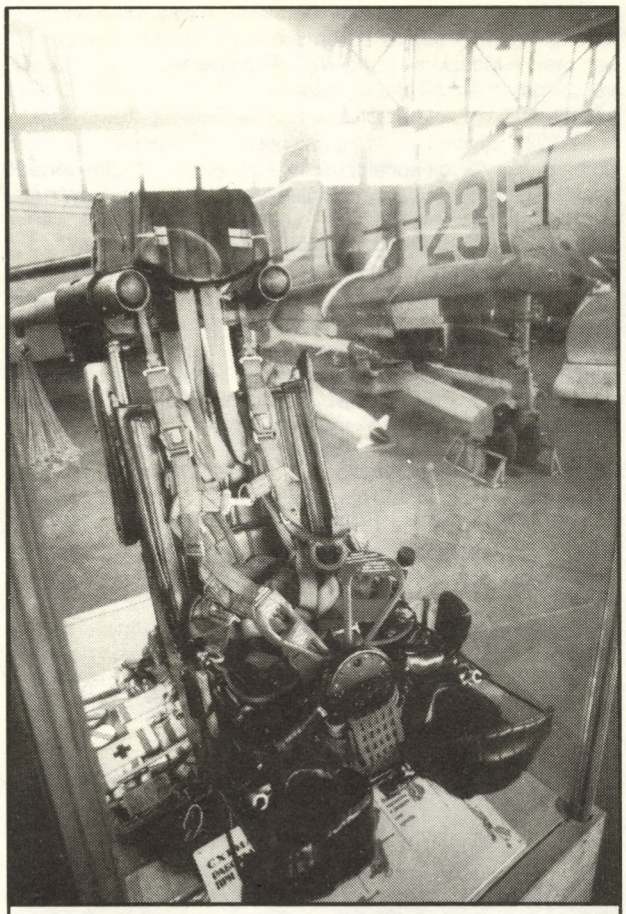
2. ábra: I. Kozsedub utolsóként használt La–7 *vadászgépe (APN)*

A múzeum kiállított tárgyai hét hangárban és a repülőtér nyitott területén vannak elhelyezve. Külön teremben mutatják be a repülőgép- és helikoptertervező irodák munkáját. Ugyancsak külön termet kapott az űrkutatás.

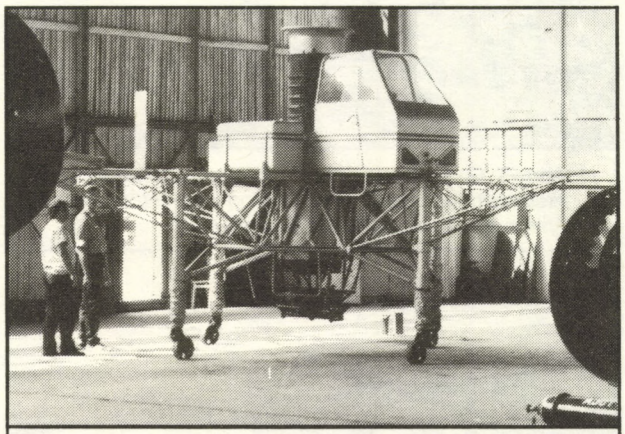
A vitrinekben a repülésügy fejlesztésével kapcsolatos legfontosabb dokumentumainak másolatai, a szovjet pilóták harci cselekményeinek leírásai láthatók, a termekben pedig a katonai eseményeket idéző fényképek, szobrok, valamint a pilóták személyes tárgyai és kitüntetései. A múzeumhoz jelentős könyvtár és a repülés történetével foglalkozó filmarchívum tartozik. A múzeum könyvtárában mintegy 15 ezer fotónegatív, több mint 100 dokumentációs film, illetve tízezer kötetnyi repüléssel foglalkozó szakkönyv található.

A kiállítási terület szűknek bizonyult. Most vizsgálják egy újabb épület felépítésének lehetőségeit, mert a gépek jelentős részét fedett körülmények között kell tárolni.

A repülés kezdeti lépéseit a kiállított tárgyak szerint Oroszországban a XIX. század első felében tették. 1882-ben *Alekszandr Mozsajszkij* 25 évi megfeszített munka után repülőgépet épített, mely nem végzett repülést, de úttörő jellegű volt. Ez volt a világ első gőzgépes repülőgépe. A múzeumban található anyagok leírják a gép szerkezetét, amelyben megtalálhatók a korszerű gépek alapvető elemei.



3. ábra: A MiG *gépek egyik katapultülése teljes felszereléssel (APN)*



4. ábra: Az 1958-ban épített Turbojlot *kísérleti repülőszerkezet a függőleges felszállás tanulmányozására (APN)*

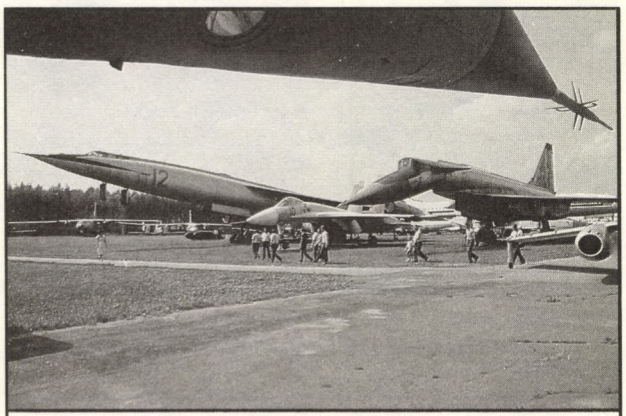
Az eredeti kiállított tárgyak között előkelő helyet foglalt el az 1913–17-ben gyártott *Ilja Muromec* nehézbombázó. Az itt kiállított példányt eredeti rajzok alapján, utólag építették. A négymotoros óriásgép 1500-1700 kg terhet volt képes a levegőbe emelni, 5 órán keresztül tudott 100–115 km/h sebességgel repülni, miközben több mint 3000 méter magasságba emelkedett. A gépen 5–8 géppuska volt. Az *Ilja Muromec* a többmotoros bombázógépek elismert példánya volt, amely négy-öt évvel megelőzte a hasonló rendeltetésű antantgépeket. A nehézbombázót az első világháborúban, majd a polgárháborúban is alkalmazták.



5. ábra: A Mi–24 *és* Mi–8 *helikopterek prototípusai (APN)*



6. ábra: Az első orosz négymotoros nehézbombázó az 1913-ban készült Ilja Muromec. *E gépet a korabeli tervrajzok alapján építették. A háttérben korszerű vadászgépek. (APN)*



7. ábra: V. M. Mjaszicsev tervezőirodájában készült M–50 *gázturbinás meghajtású hadászati bombázó (balról) és T. O. Szuhoj tervezőirodájában készült* T–4 *kísérleti hadászati rakétahordozó repülőgép (APN)*

A fejlődés útján

A szovjet államnak 1922 után gyakorlatilag újból meg kellett teremtenie saját repülőgépgyártását. Láthatók a szovjet kormány dekrétumai és más anyagai, melyekből megtudhatjuk, hogy 1918 végén létrehozták a repüléstudományi központot, a Központi Aerohidrodinamikai Intézetet, melynek vezetője *N. E.*



8. ábra: A. I. Mikojan MiG–25 *elfogó vadászgépe (APN)*



9. ábra: A MiG–23 *vadászgép prototípusa és rakétafegyverzete (APN)*



10. ábra: A. SZ. Jakovlev tervezte függőlegesen fel- és leszállni képes Jak–36 fedélzeti repülőgép prototípusa (APN)

Zsukovszkij, a korszerű hidroaerodinamika megalapítója volt. A Központi Aerohidrodinamikai Intézet mellett működött a Tupoljev-iroda, a Duksz Repülőgépgyár mellett pedig *N. N. Polikarpov* és *D. P. Grigorovics* vezetésével egy másik tervezőiroda. 1923–24-ben megjelentek a szovjet repülőgépgyártás első termékei. Az *ANT–1*-es könnyű sportgép, az *AK–1*-es utasszállító gép, az *I–1*-es és *I–2*-es vadászgép, az *R–1* felderítőgép és mások. Ezek modelljei a múzeumban láthatók.

1924. május 26-án emelkedett levegőbe *A. N. Tupoljev ANT–2*-es gépe. Ez eredetiben itt látható az egyik teremben. Ez az első teljes egészében fémből készült gép, ami új szakaszt jelentett a szovjet repülőgépgyártásban. Ezt követően építették a tervezőiroda munkatársai az *ANT–3*-as *(R–3)* katonai gépet. A gép az európai fővárosokba történő repülésssel, majd a Moszkva–Tokió–Moszkva útvonalon tett repülésével bizonyította alkalmazhatóságát. 1929 őszén a szovjet pilóták *ANT–4*-es gépükön Moszkvából New Yorkba repültek.

Az 1920-as évek végére a szovjet repülőgépgyártás lemondott a zsákmányolt külföldi gépek és licenciák alapján történő gyártásról, és hozzáfogott a teljes egészében hazai gyártmányú gépek készítéséhez. A múzeumban láthatók e gépek modelljei. Legismertebb közülük a kétüléses *R–5*-ös, és a *TB–1*-es *(ANT–4)* bombázógép. A felderítőgépek iráni versenyén az *R–5*-ös lett az első, megelőzve az angol, francia és holland típusokat. A Szovjetunióban e géptípust még hosszú éveken keresztül alkalmazták. A *TB–1*-es teljesen fémből készült, egyfedelű repülőgép újszerű konstrukciójával, nagy teherbíró képességével és az akkori időben kiválónak számító óránkénti 200 km/h-s sebességével tűnt ki.

A *TB–1*-es továbbfejlesztése volt az 1930-ban épített *TB–3*-as *(ANT–6)* nehézbombázó. Ez az egyfedelű, négymotoros gép is eredetiben látható a múzeumban. A *TB–1*-hez hasonlítva, a *TB–3* szárnyainak fesztávja közel másfélszeresére (40,5 m-re) nőtt, szárnyfelülete pedig kétszeresére (230 m^2-re) Sebessége óránként 288 km/h volt és 5 t bombát tudott szállítani. A gépet 1937-ig gyártották.

A múzeumban látható repülőgépmotorok mutatják, hogy a 30-as évek második felében a szovjet ipar intenzíven növelte a motorok teljesítményét, miközben csökkentette tömegüket. A sorozatban gyártott motorok teljesítménye 600–800 LE-ről



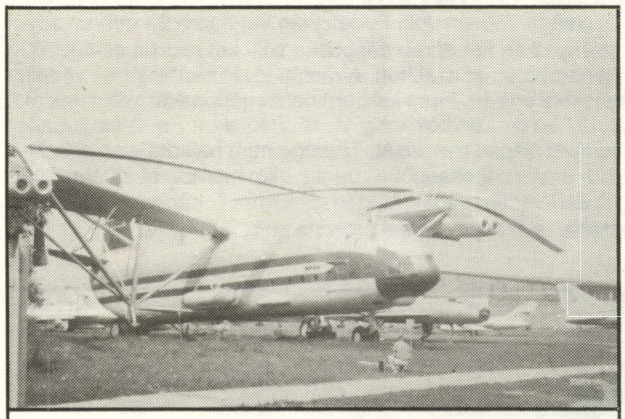
11. ábra: T. O. Szuhoj kísérleti T–4 *hadászati sugárhajtású rakétahordozó gépe, mely hőálló ötvözetből készült, irányítórendszere automatizált volt (APN)*



12. ábra: G. M. Berijev tervezőirodájában készült B–12 *légcsavaros–gázturbinás gép, amelyen 1968–77-ben negyven világrekordot állítottak fel (APN)*



13. ábra: A. N. Tupoljev Tu–95 *típusú hadászati rakétahordozó repülőgépének egyik korai példánya*



14. ábra: A Mi–12 *prototípusa, amely máig a világ legnagyobb helikoptere*

(441–589 kW) 2000 LE-re (1472 kW) nőtt, míg fajlagos tömegük 0,9-ről 0,5 kg/LE-re (0,66–0,36 kg/kW) csökkent.

A szovjet repülőgépgyártás fejlődésében bekövetkezett ugrást a 30-as években épített katonai gépek mutatják. Közéjük tartozik az *I–15*-ös és *I–16*-os vadászgép. A két gép csaknem egy időben, 1933-ban jelent meg. Az *I–15* igen jó manőverezőképességű volt: 1000 m magasságban egy 360°-os teljes forduló megtételéhez mindössze 8 s-re volt szüksége. Hat perc alatt képes volt 5000 m magasra emelkedni. Az *I–15* könnyített változatával 1935 novemberében 14 575 m-es repülési magasságot értek el, ami világrekord volt. Az *I–16*-os módosított vadászgép 4 db géppuskával felszerelt, óránként 525 km/h-s sebességgel repülő típus volt. Ezt alkalmazták Spanyolországban a német és olasz vadászgépekkel szemben. Az 1934-től gyártott *SZB–2* típusú csatarepülő-bombázót is kipróbálták Spanyolországban. Egy év múlva jelent meg a *DB–3*-as bombázógép, amely a szovjet bombázógépek alaptípusa volt, és amelynek egy változatát az egész nagy honvédő háborúban *Il–4*-es elnevezéssel alkalmazták. Némi tökéletesítés után a gép sebessége elérte a 445 km/h-t, repülési távolsága a 4000 km-t, hasznos bombaterhe 1000 kg volt.

A háború évei

1939 szeptemberében Európában megkezdődött a második világháború. A sorozatban gyártott szovjet repülőgépek azonban elmaradtak a hasonló német gépektől.

Rövid idő alatt, 1939–40-ben, új harci gépeket terveztek és próbáltak ki, és megteremtették gyártásuk tudományos és ipari bázisát. Már 1940 májusában–júniusában megkezdték a *LaGG–1* vadászgépek, a *MiG–1;* és *Jak–1;* a *Pe–2*-es zuhanóbombázók, az *Il–2*-es csatagépek és más géptípusok sorozatgyártását. A szovjet repülőgépipar a háború alatt fejlődött fel. A háború éveiben az *Il* csatagépekből 39 000 darabot, a *Jak* vadászgépekből 36 000 darabot, az *La* vadászgépekből 22 000 darabot, a *MiG–1, –3*-ból 3400 darabot, a *Pe–2* bombázógépekből 11 000 darabot, az *Il-4*-ekből 6500 darabot, és a *Tu–2*-ből 800 darabot állított elő.

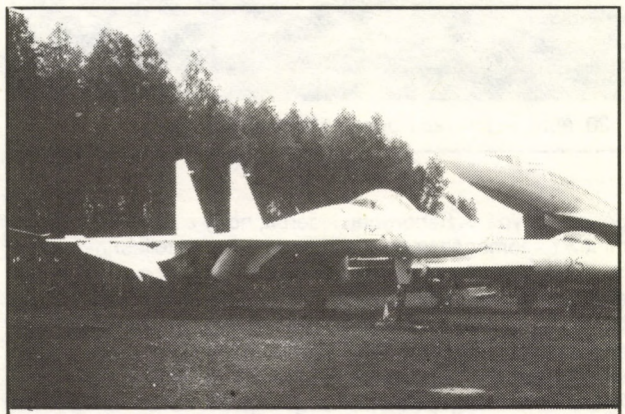
A múzeum kiállításán eredetiben láthatók ezek a háború megpróbáltatásait kiállt gépek. A *Lavocskin* vezetésével tervezett együléses *LaGG–3* vadászgép max. sebessége 570 km/h volt. Fedélzetén egy 20 mm-es gépágyú és egy 12,7 mm-es



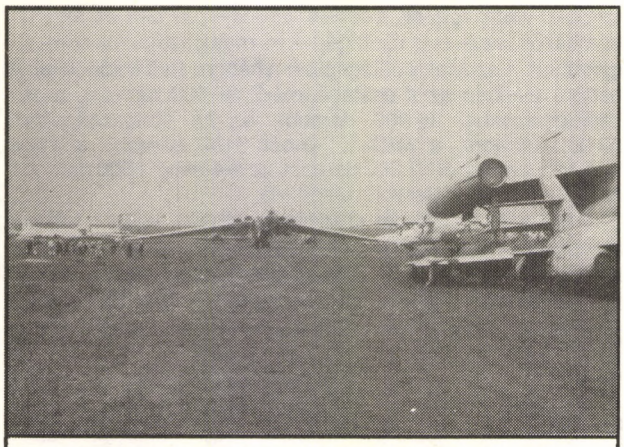
15. ábra: Az 1958-ban az Egyesült Államoktól vásárolt Vertol H–21 *helikopter*



16. ábra: A Tu–4 *nehézbombázó egyik prototípusa 1949-ből*



17. ábra: A Szuhoj-féle T–10 *kísérleti gép, az* Szu–27 *egyik prototípusa*



18. ábra: Az M–4 *nehézbombázó* 201 M *jelű változata*



19. ábra: A Lavocskin tervezőiroda egyik utolsó gépe, a La–250 Anakonda *nehéz vadászgép*



20. ábra: A Tu–128 *típusú nehéz vadászgép*

géppuska volt. A háborúban kiderült, hogy a *LaGG–3*-as több mint 3 t-s tömegéhez nem elegendő a motor teljesítménye. A tervezők a gép továbbfejlesztésekor lemondtak a motor vonóerejének növeléséről. Csökkentették a szerkezet tömegét, és javították a gép formáját. Ezzel sikerült a gép maximális sebességét óránként 650 km/h-ra növelni, s javult a gép emelkedési és manőverezőképessége is. A Lavocskin által tervezett vadászgépeknek csak gépágyúik voltak. Az *La–5*-ön kettő, az *La–7*-en három darab 20 mm-es szinkronizált gépágyú. A gépeket könnyen lehetett vezetni, és igen jó volt a manőverezőképességük.

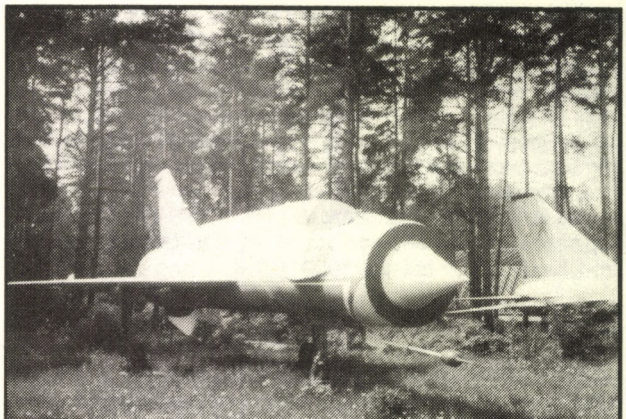
Vadászgépek egész sorozatát készítették az ország akkor legfiatalabb konstruktőre, *A. Sz. Jakovlev* vezetésével. *Jakovlev* gépei kis tömegükkel, könnyű irányíthatóságukkal, rendkívül egyszerű, megbízható szerkezetükkel tűntek ki. Könnyen meg lehetett szervezni e gépek sorozatgyártását. Az 1940-ben épített *Jak–1* tömege 2,9 t, sebessége 580 km/h volt. Fedélzetén egy 20 mm-es ágyú és két darab 7,62 mm-es géppuska volt. Az ágyú csöve üreges légcsavartengelyen keresztül haladt, ami lehetővé tette, hogy szinkronizátor nélkül lőjenek vele, és növeljék a löveg kaliberét. 1943-ban a *Jak–1* bázisán megalkották a szovjet légierő legkönnyebb és legjobb manőverezőképességű vadászgépét, a *Jak–3*-at. Ennek tömege 2650 kg volt. A *Jak–9*-es gépeket először Sztálingrád alatt vetették be, melyek elsősorban nagy – 600–700 km/h-s sebességükkel, 1400–2200 km-es repülési távolságukkal és nagy teljesítményű 37, illetve 45 mm-es ágyújukkal tűntek ki. A gépeket légi ütközetekben, földi célok ellen, bombázógépek kísérőgépeiként és felderítőgépként is használták.

A háború előtt *Sz. V. Iljusin* tervezőirodájában alkották meg az *Il–2*-es páncélozott csatarepülőgépet, melyet „repülő harckocsinak" neveztek. Sebessége elérte a 420 km/h-t, repülési távolsága 750 km volt. Fedélzetén két darab 23 mm-es ágyú, szárnyaiban két darab géppuska volt, két rakétát és 400–600 kg bombaterhet szállított. A rádiós-lövész kabinjában védelmi célokból egy 12,7 mm kaliberű nehézgéppuskát helyeztek el.

1940-ben kezdték meg *V. M. Petljakov Pe–2*-es zuhanóbombázójának gyártását. Tömege nem haladta meg a 8,5 t-t, 540 km/h sebességével pedig alig maradt el a *Me–109E* jelzésű vadászgépek mögött, amelyek a háború első szakaszában a szovjet–német arcvonalon tevékenykedtek.



21. ábra: A Szu–15 *és a* Szu–24 *gépek prototípusai, mellette jobbról a* T–10 *és* Szu–7 *áll*



22. ábra: A sokszoros világrekorder E–166 *kísérleti vadászgép a Mikojan tervezőiroda terméke volt*

A szuperszonikus gépek nemzedéke

A hangárokban és a nyílt kiállítási területen a szuperszonikus gépek egész családja látható. Itt van a *BI–1*-es, az első sugárhajtású repülőgép, mely új korszakot nyitott a szovjet repülőgépgyártás történetében. A háború idején, 1942 tavaszán Bahcsibandzsi berepülőpilóta végezte rajta az első próbarepülést. A szovjet tervezőknek azonban csupán a második világháború után nyílott lehetőségük arra, hogy teljes erővel foglalkozzanak a sugárhajtású repülés kérdéseivel.

A múzeumi kiállítási tárgyak között látható a *MiG–9*-es és *Jak–15*-ös vadászgép is. 1946 áprilisában emelkedtek először a magasba, majd a kísérleti repülések sikere után megkezdték sorozatgyártásukat is. 1947-ben a *Jak–15*-ös sugárhajtású géppel először végeztek – hajtottak végre – műrepülést, majd csoportosan, ötös kötelékben is.

1947–49-ben építették a *MiG–15*, az *La–15*, *Jak–23* típusú vadászgépeket és az *Il–28*, majd Tu–14-es bombázókat. A *Szergej Iljusin* tervezőirodájában alkotott *Il–28*-as maximális sebessége 900 km/h, repülési távolsága 1 t bombateherrel 2400 km volt. A gépre az egyszerű műszaki megoldás és könnyű irányítás volt jellemző. Az *Il–28*-as hosszú időn keresztül a szovjet légierők alapvető frontbombázója maradt. A vadászgépek közül az *Artyom Mikojan* vezetésével tervezett *MiG–15*-ös bizonyult a legsikeresebbnek. A gépnek hátranyilazott szárnyai és nagy erejű fegyverei voltak. Sebessége elérte az óránkénti 1050 km/h-t. A *MiG* bázisán építették a *MiG–15–UTI* kétüléses iskolagépet. A múzeum kiállítási tárgyai között látható az a repülőgép is, amelyen a szovjet űrhajósok gyakoroltak.

Az 50-es évek közepén feltűnt harci repülőgépek új nemzedékéhez tartozik a *MiG–19*-es vadászgép, a *Jak–25*-ös elfogóvadász és a *Tu–16*-os közepes bombázó. A *MiG–19* volt az első szovjet, hangsebességnél gyorsabban repülő, sorozatban gyártott repülőgép. Sebessége elérte az óránkénti 1450 km/h-t, fedélzetén három darab 30 mm-es gépágyú volt elhelyezve. Az *Andrej Tupoljev* tervezőirodájában alkotott *Tu–16* sebessége 1000 km/h volt, 3 t bombát tudott 5760 km távolságra szállítani, fedélzetén két darab 23 mm-es ágyú képezte fegyverzetét. Később a *Tu–16*-ot rakétahordozó repülőgéppé alakították át, amely képes volt megsemmisíteni az ellenség földi céljait, anélkül, hogy a légvédelem hatáskörébe került volna. A *Jak–25* volt az első bármely időjárási viszonyok között ténykedni képes elfogóvadász.

1961 júliusában a tusinói repülőtéren mutatták be a második nemzedékhez tartozó sugárhajtású gépeket. A levegő-levegő osztályú rakétákkal ellátott vadászgépeket, a levegő-föld rakétákkal felszerelt rakétahordozókat, a tengeri repülőgépeket – repülő csónakokat – és több más különleges rendeltetésű gépet. Hat év múlva, 1967-ben jelentek meg az első hangsebességnél gyorsabban repülő, változtatható szárnyállású gépek a függőlegesen fel- és leszállni képes gépek, és a harci helikopterek. A múzeumban e repülőeszközök valamennyi típusa megtalálható.

A látogatók figyelmét magára vonja az óriási, hangsebességnél gyorsabban repülő *M–50*-es hadászati bombázógép. Ezt *V. M. Mjasziscsev* tervezőirodájában készítették. A gépnek négy darab gázturbinás hajtóműve van, mely 200 t-s repülőtömeg esetében 510 kN tolóerőt tudott kifejteni. A gép sebessége 10 000 m magasságban elérte a 2000 km/h-t. Bombaterhe 30 t volt. A rakétahordozó repülőgép automatikája és fegyverzete korában magas színvonalú volt. A gép személyzete mindössze 2 fő.

Az óriási gép mellett törpének tűnnek az *A. I. Mikoján* tervezőirodájából kikerült vadászgépek. Az egyik kísérleti géppel, az *E–166*-tal 1962-ben 2678 km/h sebességet értek el. Néhány év múlva az *E–266*-os és az *E–266M* gépek sebessége elérte a 3000 km/h-t, és beállították az abszolút magassági világrekordot, a 37 650 m-t. Az *E–266*-os gépet különleges hőálló ötvözetekből készítették, és bonyolult hűtőrendszerrel látták el. A gép azt bizonyította, hogy az ún. hőhatár problémái megoldhatók.

A jelenleg sorozatban gyártott *MiG–29*-es sok mindenben jobb elődeinél. Képes a hangsebességnél gyorsabban repülni, de arra is, hogy kisebb sebességen szállítógépeket és helikoptereket kísérjen, bonyolult manővereket hajtson végre, hogy a légi harcban előnyösebb pozícióhoz jusson. A gép irányíthatósága rendkívül jó. Ennek prototípusa is a kiállítás egyik darabja.

Napjaink repülőgépgyártását *A. N. Tupoljev, Sz. V. Iljusin, P. O. Szuhoj, O. K. Antonov, A. Sz. Jakovlev, G. M. Berjev* és mások tervezőirodáinak korszerű repülőgépei képviselik.

VENATUS

• VADÁSZ- ÉS FEGYVERMAGAZIN •

Megjelenik negyedévenként, ára 195 Ft, egy évre 780 Ft

Szerkesztőség: 2001
Szentendre, Pf. 171

Az 1990. május 9-i moszkvai díszszemle

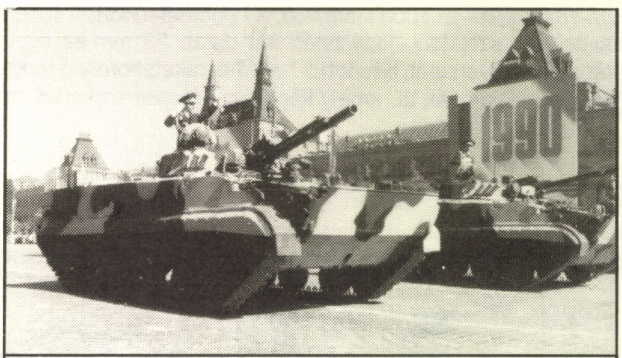
Hosszabb idő után Moszkvában újból nagyobb szabású katonai díszszemlét tartottak, amelyen sor került eddig nem szereplő fegyverrendszerek bemutatására is. A második világháború befejezésének 45. évfordulóján tartott felvonulás egyrészt még üzemképes, korabeli *T–34/85* és *ISZ–3* harckocsikat, *BM–13/24*-es sorozatvetőket, 122, illetve 152 mm-es lövegeket vonultatott fel, másrészt néhány új fegyverrendszert is megjelentetett, amelyek a nyilvánosság előtt még nem szerepeltek: Ezek a *T–80* harckocsi egyik változata, a *BMP–3* lövészpáncélos, a *SA–13 (Gopher)* és a *SA–10B (Grumble)* NATO-kódjelű légvédelmi rakéták. Az egyéb harcjárművek és szállítóeszközök több típusa módosult a korábbihoz képest. A harcjárművek ezúttal foltos terepszínű festéssel voltak ellátva. (Két fotót a borító 3-as oldalán közlünk.)



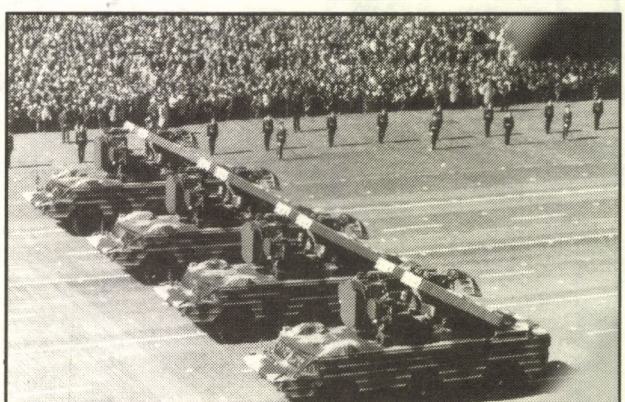
1. ábra: A T–72 *harckocsi egyik változata (APN)*



2. ábra: A BMD–2 *harcjármű 30 mm-es gépágyúval szerelt változata (APN)*



3. ábra: A BMP–3 *lövészpáncélos (APN)*



4. ábra: A SA–8B *kódjelű csapatlégvédelmi rakéta (APN)*



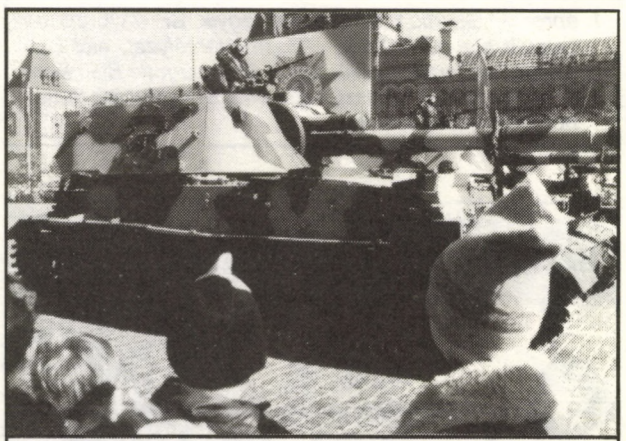
5. ábra: Az SS–21 *kódjelű harcászati rakéta (APN)*



6. ábra: Az SS–1C (Scud B) *kódjelű harcászati-hadműveleti rakéta (APN)*



7. ábra: A 122 mm-es Gvozgyika *önjáró löveg (APN)*



8. ábra: A 152 mm-es Akacija *önjáró löveg (APN)*

A Lockheed SR–71A Blackbird felderítőgép

Több mint húszéves szolgálat után, a világ egyik legtitokzatosabb és legkülönösebb repülőgépét kivonták az aktív szolgálatból. Az általa gyűjtött információ értéke már nem volt elegendő, hogy vállalják érte az egyre növekvő üzemeltetési kiadásokat, amelyek évi 240 millió $-t tettek ki. (Haditechnika, 89/3.)

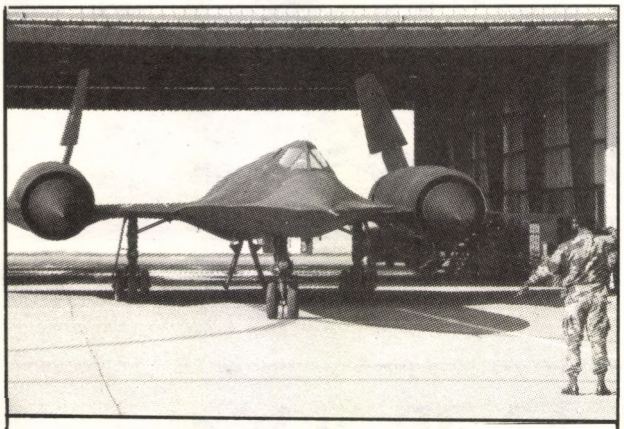
Amikor Gary Powers *U–2* felderítő repülőgépét 1960-ban a Szovjetunió területe felett lelőtték, Eisenhower, az Egyesült Államok akkori elnöke a továbbiakban megtiltotta felderítő repülések végzését az ország felett, pedig akkorra a Lockheed cég már jelentős haladást ért el a háromszoros hangsebességgel repülni képes gépcsalád fejlesztésében.

A gépcsalád első tagja az *A–12* típusjelű repülőgép volt. Az *U–2* hadászati felderítő repülőgép szerepét vette volna át, 1962-ben repült először. Együléses, 17 tonnás gép volt. A megépült 15 darabot a CIA használta, leginkább a Távol-Keleten. A vietnami háború kezdeti szakaszában számos bevetésben vett részt Kína és Észak-Vietnam felett. Az *SR–71* kifejlesztése után feleslegessé vált, 1968 júniusában repült utoljára.

Az *YF–12* változat nagy hatótávolságú elfogóvadásznak készült. Három tesztgép épült meg. A gép 1963 augusztusában repült először. Az orr-részébe a Hughes cég *ASG–18* típusú, nagy teljesítményű rádiólokátorát építették be. Ehhez meg kellett növelni az orr hosszát és átmérőjét, ami viszont stabilitási problémákat okozott. Ezért a szárnyak és a törzs alatt egy-egy kiegészítő függőleges vezérsíkot (stabilizátort) helyeztek el. Belső terében három *GAR–9* (később *AIM–47A Phoenixre* átkeresztelt) nagy hatótávolságú levegő-levegő



1. ábra: A Guamon állomásozó egyik SR–71A *gépbe beszáll a repülőruhába öltözött személyzet, elöl Dan House alezredes repülőgép-vezető, mögötte Blair Bonzek őrnagy felderítőtiszt, hátul a 43. B. W.* B–52G *típusú bombázógépei állnak*



2. ábra: Felszállás előtti utolsó kormányellenőrzés a fedett gépszínben

rakétát hordozott. A fegyverrendszer kezelését külön tűzvezető tiszt végezte. A három repülőgéppel elvégzett elfogási kísérletek vezettek az *AWG–9* rádiólokátor és a *Phoenix* rakéta alkotta fegyverrendszer kifejlesztéséhez, amely jelenleg oly hatásossá teszi az *F–14 Tomcat* haditengerészeti vadászrepülőgépet.

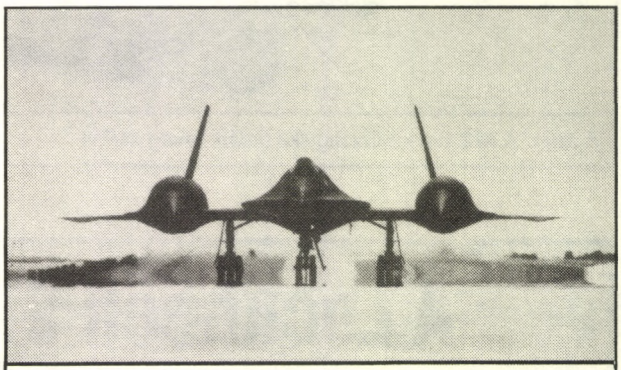
Az *SR–71* 1964 decemberében repült először, és 1968-tól hajtott végre rendszeres felderítőrepüléseket.

Volt a családnak egy negyedik, pilóta nélküli tagja is. A *D–21* típusjelzésű felderítő repülőgép hordozó repülőgépről volt indítható. Sebessége az *RJH43–MA–11* hajtóműnek köszönhetően meghaladta az *SR–71*-esét, és elérte a hangsebesség négyszeresét. Az *M–12* jelű hordozó repülőgépen a *GTD–21A* változatból egyet a gép hátán, a két hajtóműgondola között helyeztek el. Indítását a pilóta mögött helyet foglaló, indítást vezérlő tiszt végezte. Számos sikeres indítás után az egyik szerencsétlenül végződött. A gépet nem sikerült elemelni a hordozó hátáról, és ez az indítótiszt halálát okozta. Ezután a *GTD–61B* jelű változatot már a *B–52* bombázóról indították. Egy hordozó két pilóta nélküli repülőgépet vihetett. A ramjet hajtómű beindításához a *B–52* sebessége nem volt elegendő, így indító rakétahajtóművet használtak a kezdeti gyorsításhoz. A felderítés végeztével az összegyűjtött információ egy kapszulában elhagyta a pilóta nélküli gépet. Az ejtőernyőn aláereszkedő tartályt egy erre a célra átalakított *C–130 Hercules* repülőgéppel fogták el. 38 db *D–21* épült, ebből 20 semmisült meg, ennek kisebb része éles bevetést követően.

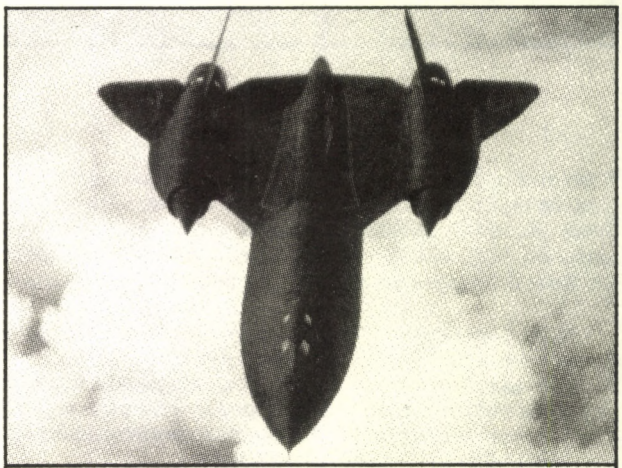
Az *SR–71* megnevezés nyilvánosan 1964 júliusában hangzott el. Johnson elnök nevezte így – tévesen – az addig *RS–71* (Reconnaissance-Strike: felderítő-csapásmérő) típusjelzést viselő repülőgépet, mely az *RS–70 (XB–70) Valkyrie* szuperszonikus bombázó repülőgép vetélytársa lett volna. Mivel ilyen feladatot végül is nem látott el, az *SR* rövidítés (Strategic Reconnaissance: hadászati felderítés) mégiscsak találó lett.

Az *SR–71A* nem tartozott a reklámozott repülőgépek közé, így kevés adat áll róla rendelkezésre. A becsült értékeket is figyelembe véve, főbb harcászati–technikai adatai az alábbiak:

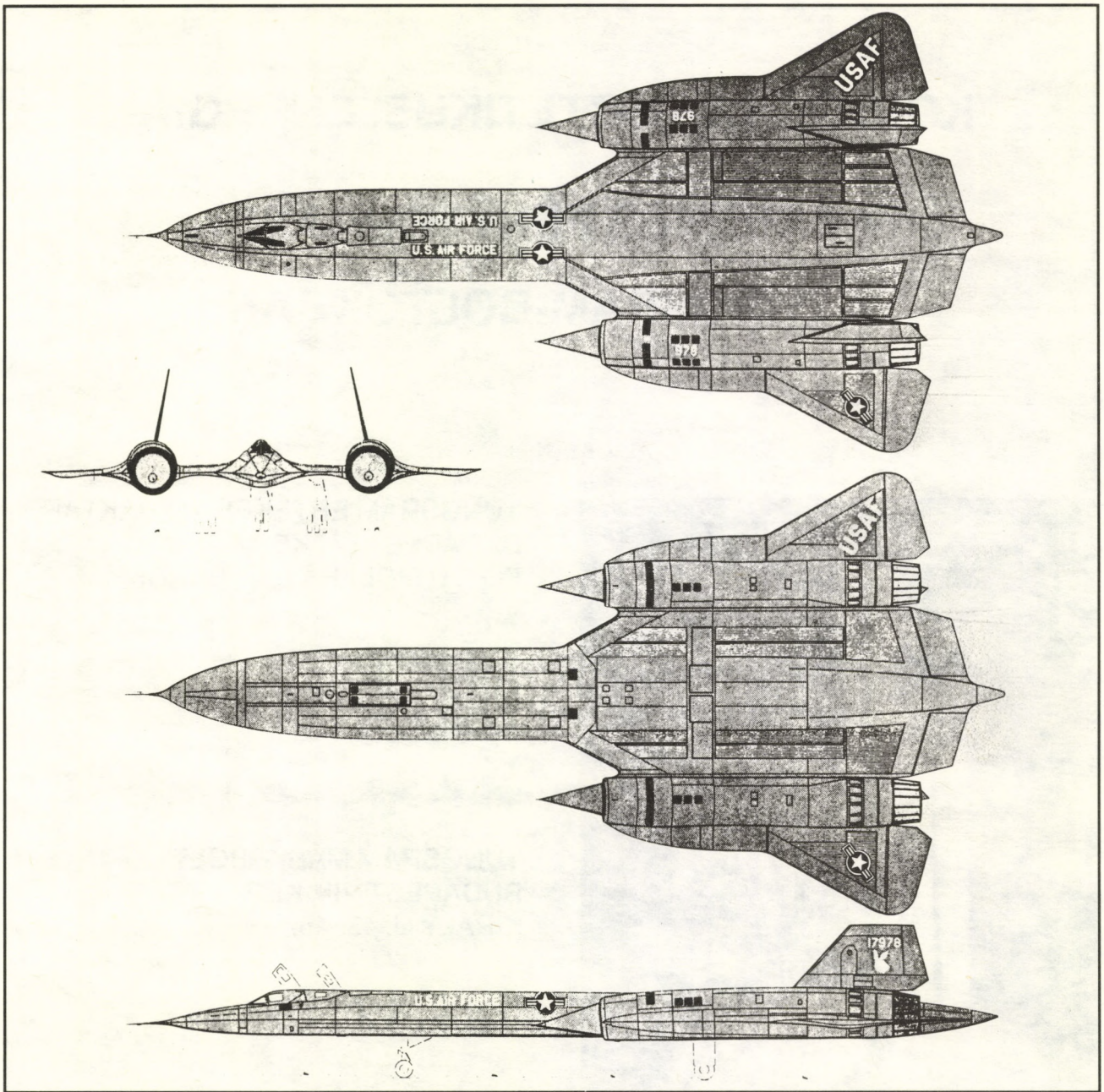
Fesztávolsága	16,94 m
Szárnyfelület nagysága	167,22 m^2
Hossza	32,74 m
Magassága	5,64 m
Szerkezeti tömege	27 200 kg
Max. felszállótömege	65 800 kg
Betölthető tüzelőanyag mennyisége	36 300 kg
Max. sebessége 24 000 m-en	>3 M (3220 km/h)
9144 m-en	>2 M (2124 km/h)
Szolgálati csúcsmagassága	24 000 m
Nekifutási úthossz felszálláskor	1646 m
Kigurulási úthossz leszálláskor	1097 m
Hatósugara	1931 m
Hatótávolság (3 M, 24 000 m-en)	4798 km
Max. repülési idő utántöltés nélkül (3 M, 24 000 m-en)	1,5 h



3. ábra: Az SR–71A *megkezdi a felszállást*



4. ábra: A gép eléri az első légi tankolás magasságát



5. ábra: Az SR–71A *nézeti rajza*

A repülőgép személyzete 1 fő repülőgép-vezető és 1 fő felderítőrendszer-kezelő. A repülőgép-vezető kiválasztásánál meghatározó, hogy a jelöltnek rendelkeznie kell 1500 repült órával más sugárhajtású gépen. A felderítőrendszer-kezelőket a tapasztalt navigátorok közül választják ki.

Az *SR–71* bevetése alapos szervezési előkészületeket igényel, mivel általában 3–5 légi utántöltést is be kell tervezni. A repülőgép az útvonal jelentős részét hangsebességnél gyorsabban, nagy magasságban teszi meg. Két *J58* típusú, 147 kN tolóerejű hajtóműve speciális *JP–7* típusú, kis illékonyságú tüzelőanyagot fogyaszt. Az *SR–71* légi utántöltésére két század *KC–135Q* repülőgépet rendszeresítettek.

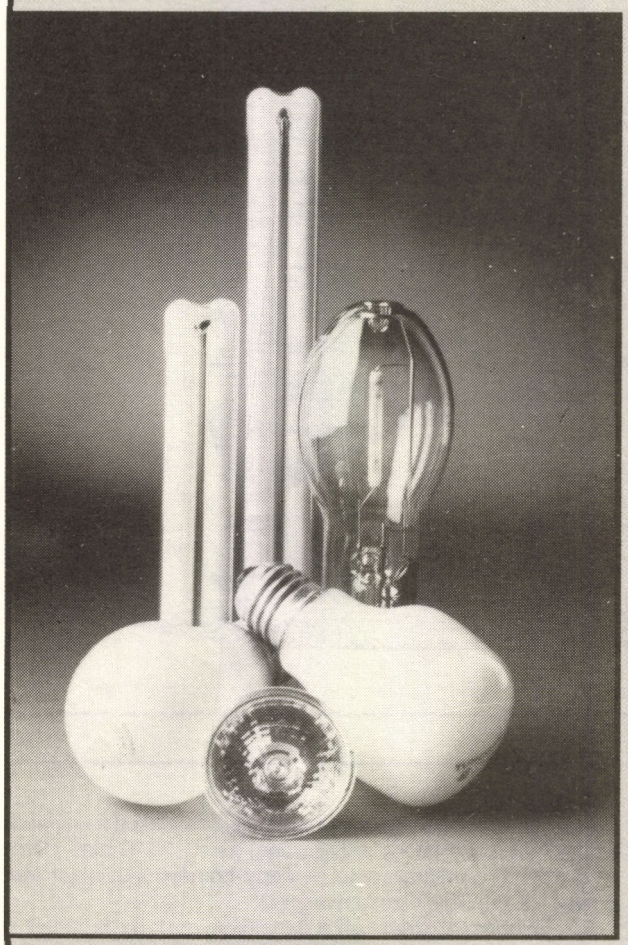
A repülőgép tervezésénél néhány sajátos problémát is meg kellett oldani. Ilyen volt pl. a felmelegedés kérdése. A nagy sebesség miatt a repülőgép testének jelentős része 500 °C-ig is felmelegszik, ezért hőálló titánötvözeteket építettek a kritikus helyekre. A nagy hőingadozás miatt a tömítések anyagaival szemben nagyon szigorúak a követelmények. A nagy üzemi hőmérséklet miatt olyan speciális szintetikus folyadékot használnak a hidraulikarendszerben, amely 30 °C alatt majdnem szilárd halmazállapotú. A nagy hőmérséklet miatt van szükség a speciális tüzelőanyagra is.

A repülőgéppel szemben követelmény volt az is, hogy a vizuális és a rádiólokátoros észlelést egyaránt megnehezítsék. Speciális fekete festékkel borították a gép sárkányát. Ez egyben álcázásra is szolgál, mivel a nagy magasságban repülő *SR–71* alulról nézve már lényegében a világűr sötétjének hátterében lenne csak megfigyelhető.

A hajtóművek beömlőnyílásait takaró, nagyméretű, hosszú kúpok szerepe is kettős. Egyrészt biztosítják a hajtómű optimális üzemmódját, amikor a sebesség függvényében előre-hátra mozgatja a kúpot az automatika. Másik feladata, hogy eltakarja a rádiólokációs célfelderítés számára jelentős visszaverő felülettel rendelkező kompresszorlapátokat, nagymértékben csökkentve ezzel a repülőgép hatásos visszaverő felületét.

A repülőgép formájának ilyetén módon történt kialakítása-

KORSZERŰ, ESZTÉTIKUS, ENERGIA-TAKARÉKOS FÉNYFORRÁSOK A TUNGSRAM-BOLTOKBAN

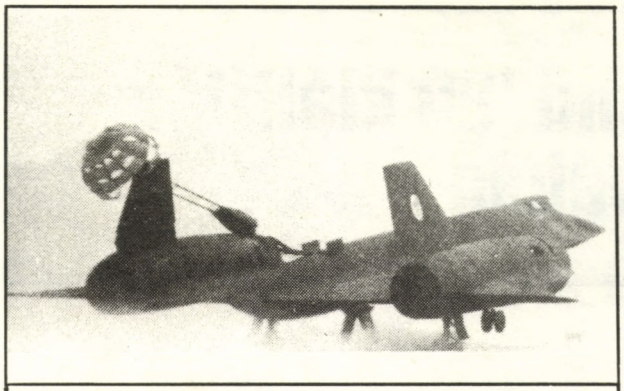


TUNGSRAM ÉRTÉKESÍTŐ RAKTÁR
BUDAPEST IV., KER.
FÓTI ÚT–BLAHA L. U. SAROK

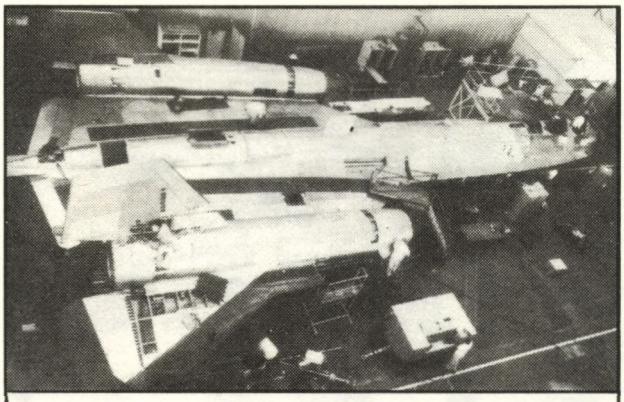
TUNGSRAM MÁRKABOLT
BUDAPEST VII., KER.
KIRÁLY U. 43–45.

TUNGSRAM MÁRKABOLT
MISKOLC
KLAPKA GY. U. 9–11.

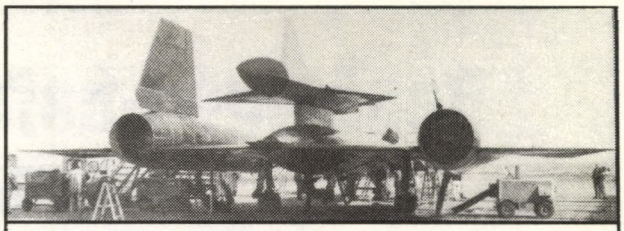
TUNGSRAM



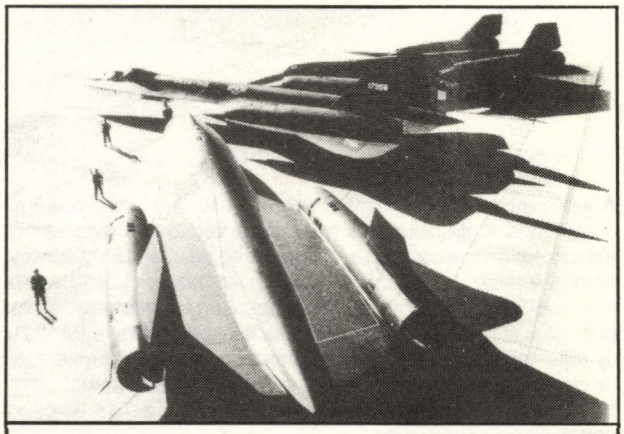
6. ábra: A leszálló gép fékernyőjének kioldása



7. ábra: Egy épülő A–12 *típusú példány a Lockheed cég titkos üzemében*



8. ábra: Egy átépített A12 *gép* M–12 *jellel, a* D–12 *jelű robotgéppel*



9. ábra: A NASA-nak átadott 3 gép 1990 májusában, amely további repüléseket végez

ban is ez utóbbi szempont játszott szerepet. Lehetőleg kerülték a sík felületeket, ahol csak lehetett, domború vagy homorú felületeket alakítottak ki, hogy elősegítsék az elektromágneses hullámok szétszóródását. A törzset és az orr-részt is lelapították, hogy szemből is csökkentsék az észlelhető keresztmetszetet. A szárnyak szélei a rádióhullám-áteresztő burkolat alatt speciális fogazást kaptak. A kis – 20–25 fokos – nyílásszögű fogba beeső hullám a fog két oldaláról ide-oda verődve és fokozatosan elnyelődve egyre gyengül, energiája nagyrészt elnyelődik, így a visszavert jel erősen csillapodik.

Az *SR–71* hadászati felderítő repülőgép speciális berendezéseiről kevés megbízható adat került nyilvánosságra. Fő felderítőberendezése egy *SLAR* (oldalfelderítő fedélzeti rádiólokátor), amely rádió- és rádiótechnikai felderítési feladatokat is ellát. Felszerelték infravörös érzékelőkkel és nagy fókusztávolságú fényképezőkamerákkal is. A berendezéseket a feladatnak megfelelően állítják össze, és a törzsben kialakított négy rekesz valamelyikében helyezik el. A megszerzett adatok tárolhatók a fedélzeten is, de lehetőség van azok titkosított továbbítására földi állomásokra, vagy mesterséges holdakon elhelyezett átjátszóállomásokra.

A repülőgép repülés előtti előkészítése legalább két és fél órát vesz igénybe. Míg a személyzet beöltözik, a műszaki állomány a hidraulika-rendszer folyadékát melegíti. Felszállás előtt 40–50 perccel a személyzet már a helyén ül, bekapcsolja a hajtóműveket és végzi a különböző rendszerek ellenőrzését.

A felszállás után két perccel 7640 m magasságban megtörténik az első légi utántöltés, amelyet – a repülési távolságtól függően – még további 2–4 követ. Egy szabványos bevetés két és fél óráig tart, de öt légi utántöltéssel az ötórás időtartam is gyakori. Óránként a repülőgép mintegy 260 000 km^2 területet képes felderíteni.

Visszatéréskor, leszállás előtt általában megtesznek egy-két kört a repülőtér körzetében abból a célból, hogy a gép sárkánya lehűljön, és így a földi kiszolgálószemélyzet azonnal tudjon rajta dolgozni.

Összesen 32 db *SR–71* típusú gép készült el, ebből általában egyszerre 10 teljesített szolgálatot, a többit tárolták. 1990 elején a repülőgépek mindegyike visszatért az Egyesült Államok területére, bevetéseiket – úgy tűnik – leállították. A gépek közül azonban mintegy 18 db jelenleg is üzemképes, így bármikor bevethető.

Gál Csaba mérnök őrnagy

A Hadtörténelmi Intézet és Múzeum folyóirata a

Hadtörténelmi közlemények

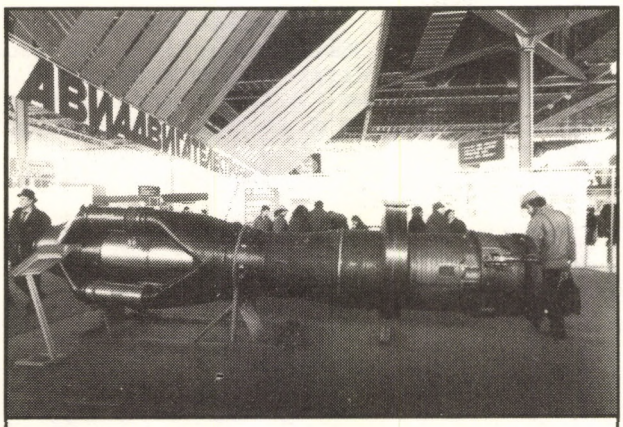
Megjelenik negyedévenként. Éves előfizetési díj: 240 Ft

Repülőgép-hajtómű '90 kiállítás Moszkvában

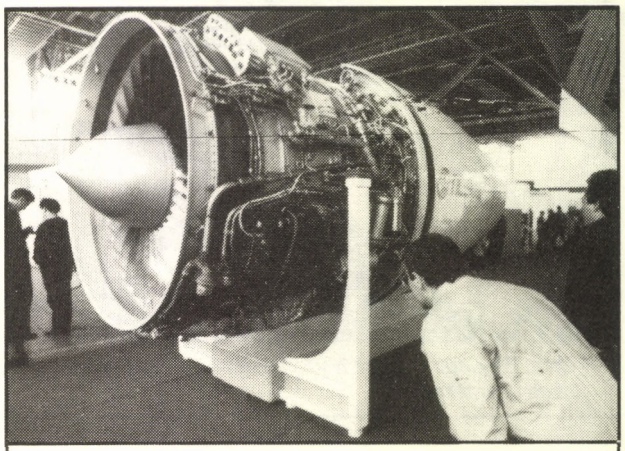
A szakemberek előrejelzései szerint a 10 000 km távolságot meghaladó légi szállítások mértéke a kétezredik évig várhatóan megháromszorozódik. Ennek megfelelően természetes, hogy a tervezőirodák és tudományos központok körében újra felébredt az érdeklődés a hangsebességnél gyorsabban repülő utasszállító gépek létrehozása és üzemeltetése iránt. Az új fejlesztésekkel szemben támasztott követelmények igen szigorúak. Gazdaságosabb és ökológiai szempontból „tisztább" gépeket kell létrehozni, mint a szovjet *Tu–144,* vagy az angol–francia *Concorde.*

Milyen hajtóművel emelkedik magasba majd a XXI. században a hangsebességnél gyorsabban szálló személyszállító repülőgép? Erről kaptak információt és személyesen meggyőződhettek a Szovjetunióban első ízben megrendezett, hazai gyártmányú berendezéseket bemutató *Repülőgép-hajtómű–90* elnevezésű kiállításon az érdeklődők.

A moszkvai sajtó a kiállítás szenzációjának nevezte a Baranov Központi Repülőgépmotor-gyártási Intézet szakemberei által kifejlesztett, közvetlen áramlású gázturbinás hajtóművet. Ezzel a hajtóművel 25 km-es repülési magasság is elérhető. A közvetlen áramlású sugárhajtóműveknél nincs szükség sűrítőfokozatokra az égéskamrák működtetéséhez, a megfelelő nyomást a torlóhatás hozza létre. Ez lehetővé teszi, hogy a gép a hangsebességet 4,5-szeresen meghaladó sebességgel repüljön. Fontos szempont, hogy a hajtómű fel- és leszálláskor, és repülés közben is megfelel az igen szigorú zajszintkövetelményeknek. A bevizsgálás során a hajtómű mintapéldányát 10 órán keresztül folyamatosan működtették.



1. ábra: A különböző sebesség- és magasságtartományokban üzemeltethető, közvetlen áramlású gázturbinás hajtómű kísérleti példánya a Repülőgép-hajtómű–90 kiállításon



2. ábra: Az első sorozatban gyártott PSz–90A *típusú, kétáramú gázturbinás hajtómű, amely a hangsebesség alatt repülő* Tu–204 *és* Il–96–300 *típusú utasszállító gépekhez készült*



3. ábra: A folyékony hidrogénnel működő, közvetlen áramlású sugárhajtómű kísérleti, bemutató modellje

A kiállítás egy másik érdekessége a folyékony hidrogénnel működő, közvetlen áramlású, hiperhangsebességű sugárhajtómű modellje volt. Ebből a típusból eddig összesen két darab készült. Az ilyen hajtóművekkel felszerelt gépek 12 000 km-es távolságot alig 3 óra alatt tehetnek meg.

(APN)

Svédország hadserege és hadiipara

A semleges Svédország területe 449 964 km^2, lakossága 1989-ben 8 401 098 fő. Az egy főre jutó nemzeti összтermék (GDP) 19 090 dollár. A honvédelmi tárca költségvetése 4,78 Mrd dollár. A haderő fegyverzetében külföldi (amerikai), illetve saját fejlesztésű eszközök egyaránt megtalálhatók. Svédországnak jelentős fegyvergyártása van, és fegyverexportja is számottevő.

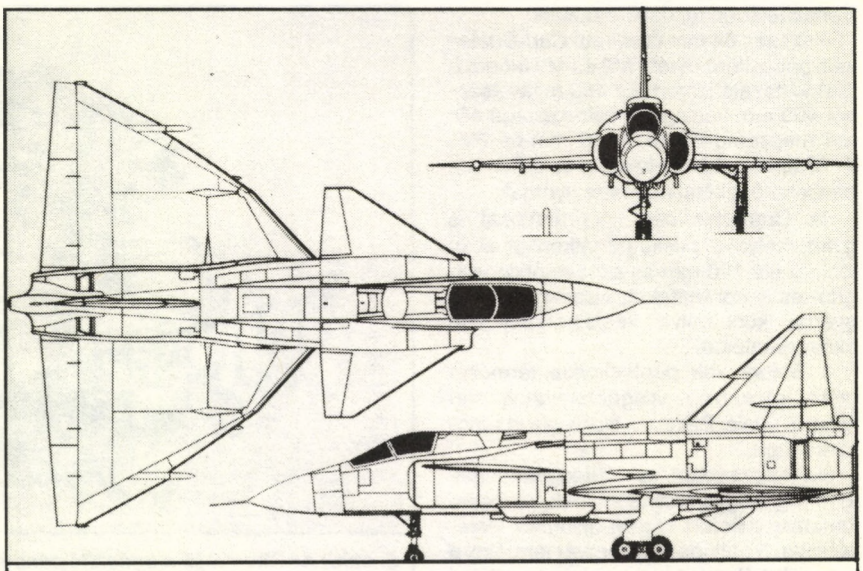
A szárazföldi erők létszáma 45 000, a légierőé 8400, a haditengerészeté pedig 9650 fő. A hadsereg harckocsiállományát *Strv–101, –102, –104 (Centurion), Strv–103 B* közepes, illetve *Ikv–91* típusú könnyű harckocsik alkotják. Páncélozott járművek közül a *Pbv*, a *Bgdy* típusok vannak rendszerben. Tüzérségi eszközök közül a 105, 150, 155 mm-es tarackok, illetve a 81 és 120 mm űrméretű aknavetők vannak rendszeresítve. Páncéltörő lövegek közül a *Carl Gustav*, a *Miniman*, a *Pv–1110* és az *AT–4* jelű fegyverek, illetve a *Bantam TOW, BILL* irányított páncéltörő rakéták ismertek. A légvédelem csöves eszközeit 20, illetve 40 mm űrméretű lövegek alkotják. Légvédelmi rakéták közül a svéd hadsereg a *Redeye*, a *HAWK*, az *RBS–70*, a *Luvbv–701* rendszereket alkalmazza. A csapatrepülők *Do 27, Bulldog* repülőgépeket, *AB 204, AB 206, Hughes 300* helikoptereket, valamint MBB BO–105 harckocsivadász-helikoptereket alkalmaznak.

A légierőkben *AJ–37, Saab SK–60C, J–35, J–37, J–32D* típusú vadász-, valamint *C–130* típusú szállítógépek, illetve *SK–50, SK–60, SK–61, SK–37* kiképző-gyakorló gépek, valamint *SE–3160, Super Puma, Boing-Vertol 107 BO 105* típusú helikopterek vannak.

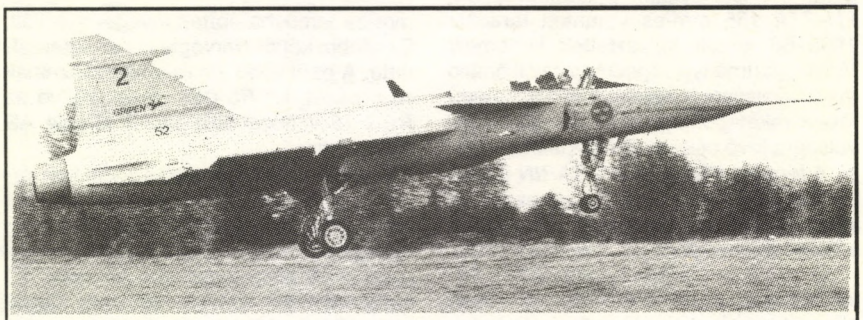
A haditengerészet kötelékébe rombolók, tengeralattjárók, aknarakó- és keresőhajók, rakétás és partra szállító hajók és naszádok, valamint számos kisebb úszóegység tartozik. A haditengerészet kötelékébe helikopterszázadok is tartoznak.

Svédország többféle kézifegyvert gyárt. A hadsereg rendszeresített fegyvere a 9 mm-es *M45* géppisztoly, amelyhez eredetileg a finn *Suomi* géppisztoly 50 töltényes tárát alkalmazták. A fegyvert Egyiptomba, Indonéziába, Írországba szállították, illetve Egyiptom licencia alapján gyártotta.

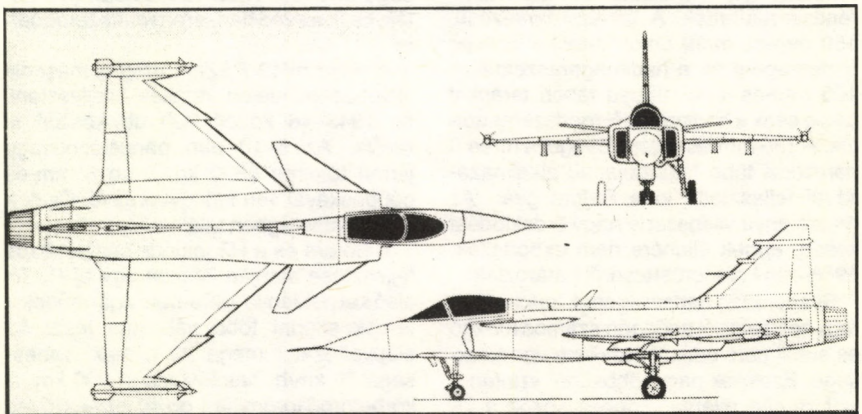
A 7,62 mm-es *AKH* gépkarabélyt az Ordnance cég gyártja, amely lényegében a német *G–3*-nak felel meg. Az 5,56 mm



1. ábra: A Saab J–37 Viggen *vadászbombázó nézeti rajza*



2. ábra: A Gripen *2. számú prototípusa felszállás közben*



3. ábra: Saab JAS–39 *több feladatú harci gép nézeti rajza*

űrméretű NATO-tölténnyel tüzelő *AK–5* gépkarabély szintén a fenti cég gyártmánya.

A svéd hadiipar páncéltörő eszközök gyártása terén nagyhatalomnak számít. Az eszközöket az Ordnance és a Bofors cég gyártja. A *Miniman* nevű fegyver, amely a svéd, finn és osztrák hadseregben áll rendszerben, 340 mm páncél átütésére képes. Gyártása befejeződött.

A 84 mm-es *AT–4* kézi páncéltörő rakéta 400 mm páncél átütésére képes. Gyártása jelenleg is folyik, és Svédországon kívül az Egyesült Államokban és Venezuelában rendszeresítették.

A szintén 84 mm űrméretű *Carl-Gustav* kézi páncéltörő rakéta *M2* és *M3* (könnyített) változata ismert. Ez 450 m távolságból 400 mm vastag péncélozottságú célt tud megsemmisíteni. A 90 mm-es *PV–1110* típusjelű *HSN*-löveget és a *Bantam* páncéltörő rakétát már nem gyártják.

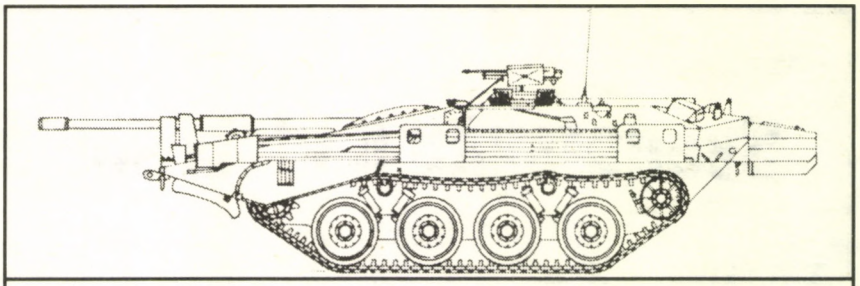
Az Ordnance cég ködgránátokat is gyárt, melyeket puskagránátként lehet kilőni, illetve 120 mm-es aknavetőhöz világító- és ködgránátokat, valamint a Saab gyárral kooperálva végfázis-irányítású aknagránátokat.

A Bofors sok pirotechnikai terméket gyárt, így számos világítótöltetet is, melyekből Svájc, Belgium, Norvégia is rendszeresített.

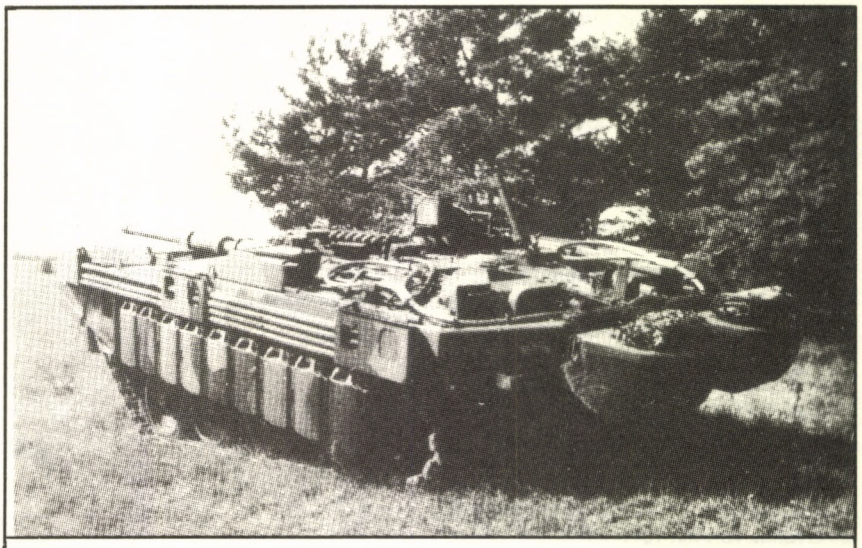
Svédországban a löveggyártásnak igen régi hagyományai vannak, ami gyakorlatilag a Bofors cég termékeiben testesül meg. A patinás fegyvergyár termékei a két világháború közt a Magyar Királyi Honvédséghez is eljutottak, egyes lövegeket licencia alapján gyártottak is. Az *FH–77A* 155 mm-es vontatott tarackot 1965–68 között fejlesztették ki, amely Volvo gyártmányú segédmotorával önálló manőverezésre is képes. A 43 kg tömegű lőszer rakétapóthajtással max. 30 km távolságra lévő célokat tud megsemmisíteni. A fegyver lövegtalpát a *KARIN* típusú partvédelmi löveghez is alkalmazzák. A löveg sorozatgyártása befejeződött, csak a svéd hadseregben van rendszeresítve.

Az *FH–77A* alapján exportcélokra fejlesztették ki az *FH–77B* változatait kissé hosszabb csővel, új hidraulikus töltőgéppel. Az eszköz sorozatgyártása több változatban folyik. Indiában és Nigériában rendszeresítették. A korábbi tervezésű, 150 mm-es *m/39* tábori tarackot a svéd hadseregnél és a haditengerészetnél, a 105 mm-es *4140* típusú tábori tarackot pedig csak a hadseregnél rendszeresítették. A 155 mm-es önjáró löveget a híres *S* harckocsi több fődarabjának alkalmazásával fejlesztette ki a Bofors gyár. Az önjáró ágyú világszerte nagy érdeklődést keltett, ennek ellenére nem exportálták. 1988-ban korszerűsítéséről határoztak.

Svédország hadseregének katonaföldrajzi helyzetéből adódóan számos mozgó és stabil partvédelmi eszközre van szüksége. Ezeknek nagy többségét szintén a Bofors cég gyártja. Többek között a 75 mm-es és 120 mm-es mobil *CD80 KARIN,* a 120 mm-es ESTRA stabil, és a 75 mm-es toronyba épített löveget gyártják. Ez utóbbi kettőt Norvégia is rendszeresítette. A parti védelem rakétaeszközeinek egy részét, az *Rb 08A* típust, illetve az *RBS 15* változatait a SAAB Missile AB cég gyártja.



4. ábra: Az Strv–103B *harckocsi rajza*



5. ábra: Az Strv–103B *kiegészítő páncélzatos változata hátulnézetből*

A *PBV–302* páncélozott szállító harcjárművet a Hägglunds cég gyártja. A 13,5 t tömegű *PSZH* hőszigetelése és fűtése az éghajlati viszonyokat figyelembe véve nagyon jó. A körbeforgatható toronyba 20 mm-es löveget építettek be, mely függőleges síkban -10°-tól +50°-ig mozgatható.

Az úszóképes harcjármű hatótávolsága 300 km. Több változatban gyártották, csak a svéd hadsereg rendszeresítette.

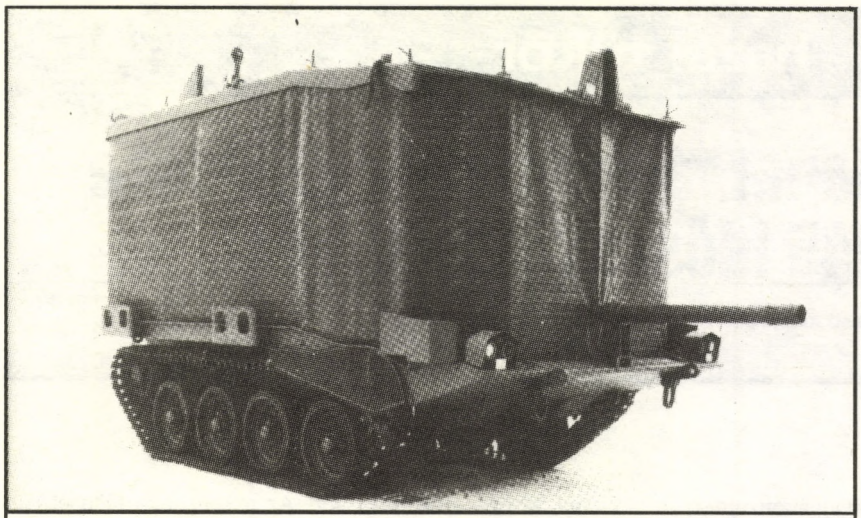
A *Supf* m/42 *PSZH*-t még a második világháború idején kezdték kifejleszteni, és 1943–46 között 200 db készült el belőle. Az 5–10 mm páncélozottságú jármű tömege 8500 kg, 2 db 8 mm-es géppuskával van felfegyverezve. Csak a svéd hadseregben található.

A Bofors és a Hägglunds cégek közös fejlesztése alapján készült egy új *PSZH* első két példánya 1989-ben. A járműnek a tervek szerint több változata lesz. Az alapváltozat tömege 20 t, max. sebessége 70 km/h, hatótávolsága 300 km. A körbeforgó toronyba 1 db 40 mm-es löveg és párhuzamosított 7,62 mm-es géppuska lesz beépítve.

A Bofors gyár az *Strv–103* típussal megalkotta a világ első torony nélküli harckocsiját. A mereven beépített löveg magassági irányzását az egész harckocsitest hidropneumatikus mozgatásával, a vízszintes irányzást az egész jármű elfordításával végzik. A sorozatgyártást 1966-ban kezdték meg, 1971-re 300 példányt gyártottak. Ez idő alatt módosították is *Strv–103 B* sorozatjellel. A 80-as évek közepén kezdődött meg a harckocsi újabb korszerűsítése, amely jelentős mértékben megnövelte hatótávolságát és védettségét. Tűzvezetését lézertávmérővel, beépített számítógéppel javították. A változat az *Strv–103 C* jelet kapta.

Az *Strv–103 B* változat tömege 39,7 t, sebessége úton 50 km/h, vízben 6 km/h, hatótávolsága 390 km. Fegyverzete 1 db 105 mm-es lövegből 2 db 7,62 mm-es párhuzamosított géppuskából és egy szintén 7,62 mm-es légvédelmi géppuskából áll.

Svédország számos légvédelmi eszközt is gyárt. A Datasaab cég többféle elektronikai eszközt gyárt a légvédelmi rendszerek harcálláspontjai számára. Hasonló eszközöket Dánia is rendelt. A Bofors cég az 1975-ben szolgálatba állított kis magasságú, *RBS–70* típusú állványos csapatlégvédelmi rakétáját továbbfejlesztette, és több változatban gyártja. Az *RBS–70*



6. ábra: A közepes harckocsi vízi átkeléshez előkészítve

Armad egy *M113* alvázra van felépítve. A rakétát a toronyból indítják. A harcjárműbe Hard típusú lokátort is telepítettek. Az *RBS–70* másik változatát nyitott páncélozott harcjárműből tervezik indítani. Az *RBS–70M*-t éjszakai alkalmazásra fejlesztették ki. A rakéta hatómagassága 5 km, lézer vezetősugaras távirányítással vezetik célra.

A Bofors számos légvédelmi gépágyút is gyárt. Ezek űrmérete 40 mm. Különböző változatokban készülnek, páncélozott szállító harcjárművekbe beépítve *(Trinity)*, illetve vontatott változatban *(BOFI)*. Egy másik változatot a holland hadsereg számára korszerűsítettek, további 20 évvel megnövelve a szolgálatban tartás idejét.

Az Ericsson cég felderítő, követő, tűzvezető rádiólokátorokat gyárt. Ezek közül a *Giraffe* típusú, *G–H* hullámsávban dolgozó rádiólokátor Svédországon kívül 13 más országban áll szolgálatban. Az Ericsson optoelektronikai eszközöket pl: tüzérségi irányzóberendezéseket, lézertávmérőket (tüzérségi, légvédelmi, harckocsi, partvédelmi) stb. is gyárt.

Hasonló eszközöket gyárt a Bofors és a Saab cég is. Az optoelektronikai eszközök néhány változatát exportálják. A svéd repülőgépgyártás bázisa a Saab-Scania gyár, amely polgári és katonai repülőgépeket gyárt. A gyár jogelődjét 1937-ben alapították, jelenleg a gyár több mint 50 000 alkalmazottat foglalkoztat. 1949 óta 2000-nél is több sugárhajtású katonai repülőgépet és 1500 dugattyús motorú gépet gyártottak.

A *Saab–35* az 50-es évek végén kialakított szuperszonikus, többfeladatú, harcászati vadászbombázó repülőgép. A vízszintes vezérsík nélküli, középszárnyas gép gázturbinás sugárhajtóművét a törzsben helyezték el. Az 1960-ban rendszerbe állított gépek kivonását 1990-ben tervezik, és helyettük a *JAS–39* típust alkalmazzák. Az osztrák állam 1985-ben megrendelt 24 db *Saab–35* gépet, melyet a svéd fél 1987 és 1989 között leszállított.

A gép fesztávolsága	9,4 m
Szárnyfelülete	49,20 m^2
Felszállótömege	16 000 kg
Legnagyobb sebessége	2334 km/h
Gyakorlati csúcsmagassága	18 000 m.

A gépen 2 db 30 mm űrméretű, beépített gépágyú található, további fegyverzetét *Sidewinder* irányított légiharc-rakéták, nem irányított 75 mm-es légiharc-rakéták, Bofors gyártmányú levegő-föld rakéták, valamint 454 és 227 kg-os bombákból összeállított készletek alkotják.

A *Saab–105* többcélú harcászati vadász- és gyakorló repülőgépet a svéd hadsereg számára fejlesztették ki, majd ennek egy könnyű vadászbombázó változatát az osztrák légierő számára. 1987-ben a svéd állam 140 gép korszerűsítését rendelte meg, így a gépeket 2000-ig rendszerben kívánják tartani.

A *Saab–37 (Viggen)* többfeladatú harcászati vadászbombázó gépet az 1970-es évek közepén fejlesztették ki, és 1979-ben állították rendszerbe a svéd hadseregben. A kacsaelrendezésű repülőgépet az alapváltozaton kívül oktató, gyakorló, tengeri és szárazföldi felderítő-, exportra menő, valamint elfogóvadász-változatban gyártották. Ez utóbbi gyártása napjainkban is folyik.

A *JAS–39 (Gripen)* vadászgép kifejlesztését a *Viggenek* leváltására 1980-ban határozta el a svéd kormányzat. A *Gripen*ből négy prototípus készült el. Az első balesetet szenvedett 1989 februárjában. A szükséges módosításokat elvégezve, ütemterv szerint 1993-ban kezdi meg a Saab gyár a szállítást.

A repülőgép előzetes adatok szerint 8 m fesztávú, 14,1 m hosszú, 8000 kg felszállótömegű és szuperszonikus sebességű lesz. Fegyverzete várhatóan a 27 mm-es *Mauser*-gépágyú, és a hat felfüggesztési csomóponton levegő-levegő, levegő-föld osztályú rakéta *(Sky Flash, Sidewinder, Maverick)*, valamint hagyományos és kazettás bombák lesznek.

A svéd repülőgépipart számos olyan iparág egészíti ki, mely a katonai repülőgépekhez szükséges fedélzeti eszközöket gyártja. Így a Saab cég föld-levegő osztályú rakétákat gyárt, hasonlóképpen a Bofors is többféle fedélzeti fegyvert, bombát, rakétát készít. A repülőgép-lokátorokat szinte kizárólag az Ericsson cég gyártja. Az egyik típust a finn hadsereg részére is szállították. A fedélzeti rádióelektronikai harceszközöket, mikrohullámú vevőket, zavaradókat a SATT-cég állítja elő. Jelentős gyártás folyik fedélzeti optoelektronikai eszközökből is.

Haditengerészeti katonai elektronikai berendezéseket is nagy számban gyártanak. Vezető helyen a Philips áll, de részt vesz az Ericsson és a Saab is. Az eszközöket a svéd haditengerészeten kívül a finn, a dán és a malajziai haditengerészetnél használják.

Hajófedélzeti rakéták tekintetében a Saab gyár egy 4,35 m hosszú hajó-hajó osztályú rakétát gyárt, melynek becsült hatótávolsága 150 km. Az *RBS–70* kis hatómagasságú állványos légvédelmi rakétának kifejlesztették a hajófedélezeti változatát is. A Bofors cég 120 mm-es hajóágyúit Indonéziának és Finnországnak exportálta.

Az 57 mm-es Bofors lövegek változatait a svéd, norvég, kanadai haditengerészeten kívül más országok is használják. A különböző víz alatti fegyvereket, torpedókat, tengeralattjáró elleni rakétavetőket a Bofors és az Ordnance cégek gyártják. Tengerészeti lokátorokat a Philips és az Ericsson cégek gyártanak. Eszközeik a hazai felhasználókon kívül Dániában és Finnországban találhatók meg. A tengerészeti rádióelektronikai harc eszközeit a Saab cég gyártja.

A. V.

A magyar katonai rádióhíradás fejlődése 1920–1945 időszakában II. rész

(A cikk első részét az 1986/4. számban közöltük. – Szerk.)

A katonai rádiók alkalmazására már az első világháború utolsó éveiben sor került, de jelentősen nem terjedtek el. A híradás fő eszköze továbbra is a *távbeszélő* és *vezetékes távíró* maradt. Az *elektroncsöves rádió gyártása* a két világháború között indult fejlődésnek.

Az első katonai adók 1928-ban kerültek alkalmazásra. Terjedelmük olyan nagy volt, hogy két gépkocsi szállította, ezért a hordozható rádiókra fektették a fejlesztés és a gyártás fő súlyát. A magyar ipar német és olasz minták alapján készítette el az első típusokat. A katonai híradástechnikai nómenklatúrában a rádiókat *R* betűvel, a típusokat számokkal jelölték, akárcsak napjainkban.

A rádiókészülékeket *alkalmazásuknak* megfelelően felosztották gyalogsági, harckocsi- és repülőrádiókra; *üzemmódjuknak* megfelelően távbeszélő, távíró és hangzótávíróra; *táplálásuk* szerint szárazteleppel, akkumulátorral, forgóáram-átalakítóval, kézi vagy lábhajtású dinamóval, harkocsi vagy repülőgép motorjáról meghajtott dinamóval, illetve benzinmotoros áramforrással működőekre. *Feladatuknak* megfelelően a készülékek adók, vevők, speciális vevők és adó-vevők voltak. A frekvenciát folyószámokban skálázták. *Forgalmazási rendszer* szerint működhettek vonalforgalomban, csillagforgalomban és hálóforgalomban.

Szervezeti alkalmazásuk az évek folyamán változott. Alapjaiban a hadsereg, hadtest, hadosztály, ezred volt a fő alkalmazási terület, de önálló zászlóaljak is kaptak rádiókat. Például a felderítő vagy műszaki zászlóalj. *Mobilitás* szerint voltak gépkocsiba, páncélozott járművekbe, harckocsikba, repülőgépekbe épített készülékek. Szállítható változatban lovakon, szekéren is málházták. A rádiók frekvenciatartománya 75 kHz-től 21 MHz-ig terjedt.

Az 1986/4-es számunkban az *R/1–R/5* berendezéseket már ismertettük. A legfontosabb típusok még a következők voltak.

R/6 rádiókészülék

Az *adó-vevő* közös készülékházba épített, több antennával készletezett, távbeszélő- és távíróüzemű, szekéren vagy gépkocsin szállítható *rövidhullámú készülék* volt.

A készüléket *keret-* vagy *magasantennával* működtették. A hullámterjedelemnek megfelelően a keretantenna 247-300, a magasantenna pedig 148-192 hullámfolyószámon dolgozhatott. Rendszeresítve volt még a rugós betéttel ellátott *kocsiantenna,* amit a szekér vagy más jármű oldalához rögzítettek. A rádiókészülék menet közben is üzemelhetett. A készletet úgy alakították ki, hogy a hegyi alakulatoknál lovakra is felmálházhatták. Teljes tömege az antennákkal, áramforrásszekrénnyel, állomássátorral 244 kg volt.

Távíró- és *távbeszélőüzemben* működött, távírónál a közbelépés, távbeszélőnél pedig a párbeszéd lehetőségével. Áramforrásait *áramforrásszekrényben* helyezték el. Száraz *anódteleppel* és *akkumulátorral* is működött. Az előbbi 300, az utóbbi 30 üzemórát biztosított. Az akkumulátor töltését egy *kézi meghajtású generátor* végezte. *Hatótávolsága* sík terepen, magasantennával, távíróüzemmódban 35 km, repülőkkel 50 km volt. Telepítését 3 fő, kezelését 2 fő végezte. *Telepítési ideje* keretantennával 5, magasantennával 11 perc volt.

Műszaki felépítése

Az adó-vevő közös készülékházban volt elhelyezve, és egyes alkatrészei is közösek voltak. A *készülékház* az anódtelepnek is helyet biztosított. *Az adó 3 elektroncsővel* épült, távíróüzemben két, távbeszélőüzemben három trióda működött. Ha távíróüzemben *keretantennára* dolgozott, akkor *egy* elektroncső (015/400 típusú) működött, mint *teljesítményoszcillátor. Magasantenna használata* esetén az *egyik* cső az *oszcillátor,* a *másik teljesítményerősítő* volt. A billentyűzés egy *jelfogó* segítségével történt, amely a végerősítő *trióda* rácsát vezérelte.

A *harmadik elektroncsőnek* a távbeszélőüzemben volt szerepe. A *P 430* típusú trióda modulátorként működött, „Heising" kapcsolásban. A teljes adó tehát: *modulátor, erősítő, oszcillátor.* Az oszcillátor hitelesítését *kvarckristállyal* végezték, mely párhuzamosan volt kötve a *rezgőkör* kondenzátorával. Az adó hangolása *forgókondenzátorral,* az antennahangolás *variométerrel,* a csatolás – csak keretantennánál – szintén *forgókondenzátorral* történt. A *vevő* szintén három elektroncsővel épült, egyenes rendszerű: *nagyfrekvenciás erősítő* (vevőkereső), *egyenirányító* (audion), *hangfrekvenciás végerősítő.* A vevő minden csöve *HP 212* típusú *tetróda* volt. A *hangerőt* a nagyfrekvenciás erősítő második rácsának szabályzásával, a *távírójelek* vételét pedig az audionfokozat anódrács-visszacsatoló kondenzátorral lehetett beállítani. A saját távíróadás ellenőrzése egy *ködfénylámpa* segítségével történt.

A rádiókészülék egyéb adatai: a mikrofon 1935 mintájú *szénmikrofon,* a hallgató *36 M kettős fejhallgató.* A készlethez *hívójel-hívónév táblázat* tartozott. A 132 V-os *anódtelep* a készülékben volt elhelyezve. A *kézi meghajtású dinamó* külön dobozban volt, ebben tárolták a tartalék elektroncsöveket, az akkumulátort és egyéb tartozékokat. Az *akkumulátor* 3 db lúgos cellából állt, kapacitása 8,4 A/h, melynek feltöltése kb. 2,5 órát vett igénybe dinamóval. A *keretantenna* két bőrrel bevont, ív alakú fémcsőből, a *magasantenna* két 3 méter magas csőárbocból és az ezekre kifeszíthető 20 m hosszú rézsodronyból állt. Az *antennabevezetés* szigetelt, 2,4 m-es gumikábel. A két ellensúly egyenként 10 m hosszú volt. A lovakon vagy szekéren szállított változathoz egy sokszög alakú sátorponyva tartozott. A *tartozékok* között volt a *C–1* típusú *rejtjelező eszköz,* HIR feliratú *állomászászló, akkumulátoros lámpa, 30 M szerelékes táska, állomáskönyv,* ceruza, fogyóanyagként viaszos és réz kötözőhuzal. A készlethez tartozott egy úgynevezett „kocsibetét", amelyre az egész állomás telepíthető volt, és a távírászok munkahelyét is biztosította.

Ezt az alapvető készüléktípust kissé bővebben ismertetjük. A továbbiakban csak a készülékek főbb jellemzőit emeljük ki.

Az R/7 rádiócsalád

Az *R/7* generáció három készüléktípusból állt. Az alapkészüléken kívül *R/7-a* és *R/7-L* változat is készült. Az alapkészüléktől való főbb eltérések a következőek voltak: frekvenciaterjedelemben az *L* típus 3750-8600 KHz, teljesítményben az *„a"* változat 20 W-os, míg a többi 1 W-os volt. A *hatótávolságok* is változtak, részben a teljesítmény, részben az antennák miatt.

Mindhárom típusnál az *adó-vevő* közös dobozba került, közös funkciójú alkatrészekkel működtetve. *Tápáramellátásuk* is eltérő volt. Az alaptípus *kézi meghajtású generátorral* és 6 V-os akkuval, az *„a"* típus *lábhajtású generátorral* és 12 V-os akkuval volt készletezve, a gépkocsis változatnál az akkumulátort a *motorról* meghajtott *dinamóval* töltötték. Az *L* változat lábhajtású generátorral, 6 V akkumulátorral és 125 V szárazteleppel működött. Antennáik: 9 méteres *T antenna, ostorantenna* és *tetőantenna.* Az *L* változatnak csak 10 méteres *botantennája* volt. Távbeszélő- és távíróüzemmódban dolgoztak.

R/7-a rádiókészülék

A készüléket 1939-ben kezdték gyártani. *Külön adó- és vevőegységből* álló, korszerű kapcsolási elveket alkalmazó, és az eddigi rádiók teljesítményének a tízszeresét biztosító készülék volt. Gépkocsiba épített változata gyors és megbízható híradást nyújtott. Ez a rádiótípus 1945 után is az egyik alapvető eszköz maradt a hadseregben, egészen 1952-ig.

Fontosabb adatai: frekvenciaterjedelme 840-2270 KHz, ami 120-263 folyószámnak felelt meg és megegyezett az *R/4* rádióéval. Teljesítménye a táplálástól függően: lábhajtásos generátorról 10 W akkumulátoros üzemben, 20 W távíróüzemben.

Beállítási pontossága 0,5 KHz. A *frekvenciapontosság* ellenőrzése *koppanó kvarcok* segítségével történt, a *frekvencia utánállítása pedig kondenzátorral. Különleges áramköri megoldása* volt, hogy a billentyűzés szünetében az adó-vevő berendezés vételre állt. Anódteljesítmény-felvétele 120 W, fűtésfogyasztása 25 W.

Két üzemi frekvenciát előre lehetett rögzíteni. Hatótávolságai: tetőantennával, távíróüzemmódban 40-120 km, távbeszélőben 20-60 km, 9 m-es *T* antennával 150-250 km. A készülék távbeszélő és távíróüzemmódban dolgozott. Távíróüzemnél közbelépés, távbeszélőüzemnél párbeszéd lehetséges volt. A háttérzaj csökkentése érdekében *gégemikrofont rendszeresítettek.*

A mobil változat fő részei: adó, vevő, feszültségátalakító a tartozékokkal közös dobozban, 12 V 105 A/h akkumulátortelep, akkumulátortöltő, akkukapcsoló tábla és a tetőantenna. A *stabil változat fő részei:* adó, vevő, lábhajtású generátor, tartozék és tartalékanyag-szekrény, 12 V vevőakkumulátor (2 db 6 V 45 A/h) és a 9 méteres *T* antenna.

Műszaki felépítése

Az adó 4 db *OS 12/500* típusú, közvetett fűtésű *pentódával* épült. Egy cső az oszcillátorfokozatban, két cső a teljesítményerősítő fokozatban üzemel. A teljesítményerősítő 10 és 20 W-os kimenőteljesítményt szolgáltatott, átkapcsolhatóan.

Távbeszélő-üzemmódban 10 W kimenőteljesítmény esetén egy cső üzemelt, a teljesítményerősítőben *fékezőrács* (supressor) modulációval, a 20 W kimenőteljesítményt két cső szolgáltatta és a végfokozat modulálását anódban – külön csővel végezték (Heising moduláció). A *távíróbillentyűzés* rácsban történt, jelfogó segítségével. A *végfokozatot* forgókondenzátorral, az *antennakört* variométerrel hangolták. Az üzemi frekvencia pontos beállítása ún. „koppanó" kvarccal történt. A *vevő* külön dobozba épült. Kétszer transzponált, szuperheterodin rendszerű volt, a távírójelek vételére külön oszcillátorral.

Fokozatai: nagyfrekvenciás erősítő, keverő, helyi oszcillátor, középfrekvenciás erősítő, demodulátor, hangfrekvenciás erősítő. A készülék korszerűségét a kétszeres keverés alkalmazása, új típusú kombinált elektroncsövek felhasználása és az együttfuttatott hangolási rendszer (hármas forgóval) tette lehetővé. Az egyenirányítást a *KF*-erősítő diódarésze végezte.

Frekvenciaterjedelme és beállítási pontossága megegyezett az adó terjedelmével és pontosságával. Érzékenységét a korabeli szabályzatok az első cső rácsára adott mérőfeszültséggel adták meg. Ha 400 Hz-el 30%-osan modulált 25 V feszültséget adtak a cső rácsára, akkor a vevő kimenetén 10 V feszültségnek kellett megjelenni.

A sávszélesség: 2,5 KHz elhangolásnál az érzékenységcsökkenés legfeljebb 6 dB lehetett. Szelektivitása 6 KHz-es elhangolásnál 20 dB, tükörszelektivitása 55 dB.

Fogyasztása: fűtés 7,2 V, anód 6 W. A vevő részére a vibrátor 235 voltot szolgáltatott.

Az elektroncsövek típusai: ECH–3, EFB–2, EZ–2 voltak. A feszültségátalakítás *vibrátorral* történt, ami 12 V-ról működött. Az adó és vevő közös frekvenciára történő pontos beállítása külön kondenzátorral történt. A *hangerőt* kézzel lehetett szabályozni.

A tápáramellátás rendszere: A forgó áramátalakító az adó anódáramát szolgáltatta: 12 V egyenfeszültségből 500 V anódfeszültséget állított elő. A *kollektorok* okozta szikrázást már szűrték. A vevőcsövek anódáramát egy *rezgőátalakító* (vibrátor) biztosította. Az akkumulátor lúgos, kis belső ellenállású, 105 amperóra kapacitású, melyből 2 db 6 V-os sorba kapcsolásával nyerték a szükséges tápfeszültséget.

A forgó áramátalakító: 12 V egyenfeszültségből 500 V-ot állított elő, 240 W teljesítményfelvétel mellett leadott teljesítménye 125 W, fordulatszáma 4000/min.

A *lábhajtású generátor:* fordulatszáma a pedáltengelyen 52/min., a generátortengelyen 3500/min. Az adó fűtő- és anódáram-szükségletét látta el, 10 W-os üzemben.

A *töltődinamó: Bosch RKC 200/12 V* típusú, 200 wattig terhelhető. Fordulatszáma 950/min. Feszültségszabályozóval volt ellátva, a legnagyobb feszültség a töltésnél 15 V. Az állomás teljes tömege 120 kg volt.

R/8 rádiókészülék

1932-ben rendszeresítették, külön adó- és vevőkészülék általában gépkocsiba került beépítésre. Távbeszélő- és távíróüzemmódban működő, rövidhullámú készülék volt.

Gépjárműbe építve, *állóhelyben* adásra és vételre, *menetben* csak vételre volt alkalmas. *Távíróüzemmódban* közbelépésre, távbeszélőüzemben párbeszédre volt mód. *Hatótávolsága* az antenna megválasztásától függött. Egy benzinmotorral hajtott *dinamó* (aggregátor) szolgáltatta az adó részére a *tápfeszültséget.*

A vevő egy 6 V 45 A/h akkumulátorral és egy 50 V 2 A/h anódtelepről működött. A 6 V-os akkumulátort kapcsolótáblán keresztül a dinamóról lehetett tölteni. Telepítését és kiszolgálását egy *híradóraj* végezte, állománya 6 fő. Telepítési idő 17,5 m-es antennával 20 perc volt.

Fontosabb műszaki adatai: Frekvenciaterjedelme: adó 0,2 + 1,5 MHz (11-186 folyószám), vevője 0,15-1,5 MHz. (1-186 folyószám).

Hatótávolsága az antennáktól függően változott. Sík terepen 17,5 m magas ernyőantennával távíróüzemmódban 500 km; távbeszélőüzemben a fele, 9 méteres *T* antennával sík terepen, távíróban 250 km.

A hatótávolságok hegyes terepen 30%-kal kisebbek voltak. Külön fűtő- és anódteleppel működő típus volt.

A készlet az adó- és vevőberendezésen kívül tartalmazott egy aggregátort, amely *1930 M* benzinmotorból és *1932 M* dinamóból állt, egy antennahangoló póttekercset, *32 M* hullámmérőt, *32 M* kapcsolótáblát, szerszám- és világítókészletet, tartalékanyagkészletet, *C–1* típusú rejtjelző eszközt, állomásokmányokat.

A tartozékok általában 1930-ban lettek rendszeresítve. pl. mikrofon, beszélőszelence, földnyársak stb.

A katonai rádiókészülékek fontosabb adatai 1920–1945 között

táblázat

Típus	Hullámterjedelem			Antenna-típus	Üzem-módok	Hatótávolság		Áramellátás
	folyószám	kHz	méter			TB	Ti	
R/1	611–677	4980–7250	60–41,4	K	B	1	–	4/100 V-os száraztelep kb. 75 üzemórára
R/2	611–677	4980–7250	60–41,4	K	B,HT	2	3	4/140 V-os száraztelep kb. 100 üzemórára
R/3	293–613	2570–5010	116,7–59,8	K és 3 m-es T	B, T	keret 5, 3m→15	keret 10 3m→30	Adásnál akkumulátor és kézi hajtású áramfejlesztő. Vételnél akkumulátor és száraztelep. Töltés: saját
R/4	120–263	840–2270	357–132	6 m-es bot és korlát	B, T	bot 40 korlát 20	bot 80 korlát 30	Mint az R/7-es
R/5	293–315	2570–2760	116,7–108,6	K	B, T, HT	5	10	Adás és vétel akkumulátorról (12 V) Töltés: harckocsimotorral
R/6 keret	247–300	2110–2640	142–114	K és	B, T	15	35	Adásnál akkumulátor és kézi hajtású
magas	148–192	1120–1560	267,8–192	3 m-es T		25	35	áramfejlesztő, vételnél akkumulátor és száraztelep (132 V) Töltés: áramfejlesztőről
R/7	120–263	840–2270	357–132	9 m-es T tető	B, T	30	60	Adás kézi áramfejlesztővel vagy akkumulátorról. Vétel: akkumulátorral, töltés nincs.
R/8 adó	11–186	200–1500	1500–200	17 m-es ernyő	B, T	100	200	Adás benzinmotorral, vételnél akkumulátorral. Fogyasztás 1,5 l/h,
vevő	1–186	150–1500	3000–100	9 m-es T				töltés: benzinmotorral
R/9 adó	1–91	150–600	2000–500	17 m-es T	B, T	200	500	Adásnál benzinmotorral, vagy motordinamóval (3x380 V) Fogyasztás 4 l/h (2,5 kW). Vétel mint az R/8-nál
vevő	1–336	100–3000	3000–100	9m-es T				
R/10 adó	–	3333–20 000	90–15	23 m-es L	B, T	40 és	40 és	Adásnál benzinmotor vagy motordinamó (3x220 V) Fogyasztás: 10 l/h 86 kW)
vevő	–	75–21 000	4000–14,3		H, T	200–10000	200–10000	
R/11 adó	21–186	250–1500	1200–200	szárny és	B, T	R/6 20	R/6 50	Adás és vétel akkumulátorral és külön
vevő	21–186	250–1500	1200–200	70m-es	HT	R/7-a	R/7-a	légcsavarral. Csak repülés alatt üzemképes.
	1001–1100	3004–5974	100–50	uszály		50	200	
R/12 adó h	31–101	300–650	1000–461	szárny	B, T	h. 100	h. 300	Áramforrás a légcsavarhajtású áramfejlesztő.
r	1001–1100	3004–5974	100–50					
vevő	21–186	250–1500	1200–200	és 70m-es		r. 200	r. 200	Földön nem üzemképes.
	1001–1100	3004–5974	100–50	uszály	HT	1000	1000	
R/13	1019–1067	3544–4984	85–60	szárny V	B	40		Forgó átalakító. Földön is hangolható.
R/14 hosszú	31–186	300–1500	1000–200	17,5m ernyő és 9m-es T	B, T	150	400	Adás benzinmotorral vagy motordinamóval (380/220 V)
rövid	1001–1067	2524–4984	120–60	5m-es egyszálas	HT	30-ig 200–1000	30-ig 200–1000	
R/15 adó	11–156	200–1200	250–1500	17m-es T	B, T	150	400	Adás benzinmotorral vagy motordinamóval (3 x 380 V). Fogyasztás: 2,2 l/h
vevő	–	100–10 000	30–3000		HT			
R/16 adó	145–661	1090–6700	275–45		B, T			Adás benzinmotorral, vagy motordinamóval (3 x 380 V). Fogyasztás: 10 l/h (8 kW)
				25m-es és		1000	1000	
vevő	–	100–10 000	3333–30	10m-es L	HT			
R/17 adó	–	100–600	3000–500		B, T			Adás benzinmotorral vagy motordinamóval (3 x 380 V). Fogyasztás: 10 l/h (8 kW)
				25m-es		500	1000	
vevő	–	100–600	3333–30	ernyő	HT			

A *készülékek rövid műszaki leírása*

Az adó 31 kg tömegű, hordozható és beépíthető. Három elektroncsővel épült: az oszcillátor *0,40/1000,* az erősítő és a modulátor *075/1000* típusúak. Mindhárom cső trióda, fűtőfeszültségük 10 V, anódfeszültségük 800 V. A berendezést egy vízhatlan vászonnal bevont fadobozba építették. Az oszcillátor kapacitívan hangolható. A modulátorfokozat csak távbeszélőüzemben működött. A billentyűzés induktívan is hangolható volt. Az antennaáramot egy 5 A méréshatárú műszer indikálta.

A *vevő* 7 csöves, szuperrendszerű, távíró és távbeszélő jelek vételére alkalmas. Külön fadobozba épült. *Fokozatai:* a nagyfrekvenciás erősítő *G 407,* keverő *LD-410,* rezgéskeltő *G-405,* 2 db középfrekvenciás erősítő *G-407,* audion *G-407* és a hangfrekvenciás erősítő *G-407* típusú elektroncsövekkel. Minden cső trióda. Hangolása kapacitív és együttfutó. A csövek 50 V-os anódteleppel és 6 V-os fűtőteleppel működtek. A vevővel a saját adás ellenőrizhető volt az adóban lévő jelfogó segítségével. A készülékdoboz fedelén a beállításhoz szükséges adatok, szerelvénylapján pedig a kezelőszervek találhatók. Tömege 19,5 kg volt.

Egyéb szerelvények és feladataik: Antennarendszere 6 antennából állt. 17,5 m magasra emelt *6 szálból* álló, és ugyanilyen magasra emelt *3 szálból* álló *ernyőantenna.* Ár-

boca a gépkocsira vagy külön a földre telepíthető. Az árboctagokat emelőszerkezettel tolták ki egymásból. A *2 szálas T antenna,* vagy a *4 szálas ernyőantenna* ugyanarra a 9 méter magas árbocra építhető. Az antennasodrony hossza 34 m.

A *dipólantenna* két 20 m-es gumikábel, amelynek az érdekessége, hogy a gépkocsi két oldalától jobbra és balra a földre fektették. Végül a gépkocsi *tetőantennája,* amely a tetőre szigetelten épített rézcsőből állt. Feladata a menet közbeni vétel biztosítása.

A *kapcsolótábla* az akkumulátorok töltésére szolgált, magába foglalta a biztosítékokat, mérőműszereket is.

Az *aggregátort* egy benzinmotorból és egy dinamóból építették fel. Fordulatszáma 2400/min volt. Kisfeszültségű tekercse a fűtő, nagyfeszültségű tekercse pedig az anódáramot adta.

Az antennahangoló *póttekercs* a készletbe nem tartozó más talpponti ellenállású antennák illesztését tette lehetővé az adóhoz. Mint indukciós tekercs leágazásaival elektromosan hosszabbított.

A *hullámmérő feladata* a gyakran elhangolódó adó frekvenciájának az ellenőrzése. Az állomás teljes tömege 450 kg.

R/8-a rádiókészülék

Adója az alábbi eltérésekkel azonos volt az alapkészülékkel: a frekvencia ellenőrzésére kvarckristályt, oszcillátor-utánhangoló elemet és anódárammérő műszert építettek be. A *vevő* teljesen más felépítésű. 6 elektroncsöves, szuperrendszerű, 0,1-3 MHz frekvenciatartománnyal. A tápfeszültséget már beépített rezgőátalakító szolgáltatta. A működtetéshez elég volt egy 6 V-os akkumulátor is. Ha hálózati feszültség állt a rendelkezésre, akkor az anódpótló biztosította a folyamatos működést. Tömege 24 kg, fogyasztása 4,8 A/h. Korszerűségét új típusú elektroncsövek, új megoldású kapcsolási elvek adták.

Felépítése: EF–8 pentódával épített *nagyfrekvenciás erősítő, és keverő* (kétrácsos keveréssel), *EBF 2 pentódadiódával felépített, trimerekkel helyesbíthető oszcillátor, és KF*–erősítő, *ECH 3* triódahexóda működött, mint további erősítő és egyenirányító. A hangfrekvenciás erősítőcső *EBF 2,* ami távírójelek vételénél a segédrezgések egyenirányítására is szolgált. Újdonsága volt még a fémdoboz, a *háton hordozhatóság* megoldása, az *előlap megvilágítása,* a távírózavar-szűrés és a két rögzíthető frekvencia. 1939-ben rendszeresítették.

Gépkocsiba épített nagy teljesítményű rádiók

E/9 rádióállomás

Külön adóból és vevőből állt, 150–600 kHz frekvenciaterjedelmű (2000–500 m) távbeszélő- és távíróüzemmódban működő, egy gépkocsira épített, korának megfelelően korszerű, vevője 100–3000 kHz között alkalmas volt távbeszélő-, távírójelek vételére. Szuperheterodin rendszerű, elektroncsöves, korszerű megoldásokat megvalósító, jó érzékenységű vevője nagy távolságú jelek vételére is alkalmassá tette. Az adó hatótávolságai az antennáktól függően változtak. 17,5 m magas *T* antennával távíró üzemben 500 km, távbeszélő üzemben 200 km, 9 méteres *T* antennával, kedvező körülmények és terepviszonyok között ugyanezt a távolságot biztosította. Tápáramellátása 3×380 V, amit benzinmotoros áramforrás vagy a gépkocsi motorjáról meghajtott dinamó biztosított. A felvett teljesítmény 2,5 kW. Az áramforrás üzemanyag-fogyasztása 4 liter/h. Telepítési idő 20 perc. Hadtest és hadsereg híradásának megvalósításában használják.

R/10 rádióállomás

Külön adó- és vevőberendezéssel ellátott, gépkocsiba épített, korszerű, nagy teljesítményű rádióállomás volt. Itt már tapasztalható a frekvenciaterjedelem eltolódása a magasabb frekvenciák felé. Adójának 3,33 MHz–20 MHz, vevőjének 0,075–20 MHz volt a frekvenciaterjedelme, ami 90–15, illetve 4000–14,3 méternek felel meg. Főantennája 23 méteres *L* antenna. Távbeszélő-, távíró- és hangzótávíró-üzemmódban működött.

Hatótávolságai: állóhelyben, sík terepen felületi hullámokkal 40 km-ig, térhullámokkal 200–1000 km-ig biztosított összeköttetést. Tápáramellátása 380 V-ról, benzinmotoros aggregátorról vagy szükséghelyzetben a gépkocsi dinamójáról történt. Az állomás által felvett teljesítmény 6 kW. Az áramforrás tüzelőanyag-fogyasztása 10 liter/h. Front és hátország közötti híradás megvalósítására is használták. Állománya 10 fő. Telepítési ideje 50 perc volt.

Repülőrádiók

A rádiótípusok között a legkorszerűbbek, kisméretűek, könnyen kezelhetőek, több rögzített frekvencián is működtek. Feladatuk az egymás közötti és a földi irányító központtal történő kapcsolat megvalósítása. Általában hosszúhullámon dolgoztak, fő üzemmódjuk a távbeszélő volt. Alapvetően a repülőgép motorjáról meghajtott dinamóról vették a tápfeszültséget. Összeköttetésben lehettek *R/6, R/7-a* típusú földi állomásokkal. Külön adó és vevő rendszerben működtek, antennájuk általában szárny és 70 m-es uszályantenna volt.

Típusaik a növekedés sorrendjében:
R/11, R/11-a, R/12 hosszú- és rövidhullámú változatban, *R/13, Fu. G. X.* hosszú- és rövidhullámú változatban, *Fu. G. 16.* Vevőként alkalmazták a légierőnél a *42 M* irányvevőt *(Peil G. VI.)* Néhány fontos adatát az összesített táblázat tartalmazza.

R/11 rádiókészülék

A rádiókészülék a kétüléses felderítő repülőgépeken volt rendszeresítve. Aránylag kis tömeg (50 kg), nagy frekvenciaterjedelem és nagy teljesítmény jellemezte. Kezelése egyszerű, adásról vételre történő átkapcsolása a mikrofon beszédváltó gombja, illetve a távíróbillentyű lenyomásával történt. Távbeszélő- és távíróüzemmódban biztosította a repülőtérrel a kapcsolatot, ezenkívül a figyelővel belső beszélgetést is folytathatott.

Fontosabb adatai: az adó frekvenciaterjedelme 0,25–1,5 MHz (1200–200 m), a vevőé 0,25–5,97 MHz (1200–50 m). Az adó kimenőteljesítménye 35 W. Hatótávolsága tiszta légkörben, távbeszélőüzemmódban 50–80 km, távíróban 200–300 km volt.

Az összeköttetés távolsága a földi ellenállomástól is függött. Például: *R/7-a* rádióval maximum 300 km. *R/6* rádióval maximum 100 km. Együttműködhetett még az *R/8, R/9,* és a bombázókban rendszeresített *R/12* készülékkel is. Áramforrása a légcsavar által hajtott generátor és egy kétcellás ólomakkumulátor. A generátor az akkumulátort kb. 15 A áramerősséggel töltötte.

Az állomás teljes tömege 52,66 kg volt. *Antennája: 70 m* hosszú uszályantenna és egy segédantenna, amelyet kötelékrepülés alatt ködös időben történő leszállásnál használtak. *A készülék fő részei:* adó, vevő, generátor, kapcsolószekrény, billentyűszekrény, beszélőszekrény, antenna berendezése.

Műszaki felépítése:

Az adó frekvenciatartománya két körzetre volt osztva 1,5–0,6 és 0,6–0,25 MHz-re. A frekvenciaváltást kondenzátorral oldották meg egy rezgőkörön belül. *Fokozatai:* az oszcillátora és a kétfokozatú nagyfrekvenciás erősítője *015/400* Tungsram gyártmányú, közvetlen fűtésű triódával épült. Az adó kimenőkörében lévő rezgőkör kapacitíven hangolható, a hangolás ellenőrzése milliampermérőn, az antenna kimenőteljesítmény ellenőrzése termokeresztes ampermérővel történt.

Távíróüzemben az oszcillátort billentyűzték. A távbeszélőüzemet a negyedik elektroncsöves *(APP 4120)* modulátor-

fokozat biztosította. Az adó hangzótávíró-üzemben is működött egy 1000 Hz frekvenciájú *szaggatótárcsa* segítségével. Modulációs rendszere az ún. rácsfeszültség-moduláció, ami az oszcillátor rácsán érte el a modulációs hatást. A zaj miatt *differenciálmikrofont* alkalmaztak. Az adásról vételre történő átkapcsolást a mikrofon beszédváltó gombjának benyomására egy *jelfogó* végezte.

A vevőkészülék az adónál nagyobb frekvenciaterjedelmű, három körzete: 0,25–0,6; 0,6–1,5 és 3–6 MHz. Három elektroncsővel épült, a nagyfrekvenciás erősítő *HP 4106* nagyfrekvenciás pentóda, az egyenirányító fokozat *HP 4101* típusú pentóda. A csövek fűtése 4 V, az 500 V-os anódfeszültséget ellenállással ejtették különböző működtető feszültségekre, például: 200 V-ra.

Az antenna csatolása induktív, a bemenőfokozata hangolt körös, ami abban az időben újszerű volt. Különleges megoldás volt a távírójelek vétele is, amit úgy értek el, hogy az egyenirányítófokozat visszacsatolását az előlapra kivezetett gombbal a begerjedésig növelhették. A hangerőt potenciométerrel szabályozhatta a pilóta. A vevőnek a hullámhosszúságtól függően változott az érzékenysége, 50 m-en 4 mikrovolt, 1200 m-en 20 mikrovolt, ami jó eredménynek számított egy ilyen egyszerű felépítésű vevőkészüléknél.

A repülőgépmotor okozta zavarok kiküszöbölése is jelentős feladat volt. Ezt a vevő csöveinek és tekercseinek, valamint a motor és a gyújtógyertyák árnyékolásával érték el. A vevő állóhelyben is tudott működni, ilyenkor az anódfeszültségeket egy vibrátor, vagy egy szárazelem, a fűtést pedig 4 V-os akkumulátor szolgáltatta.

A rádióállomásnak volt egy *R/11-a* változata is, amelynél az adó és vevő frekvenciája egyaránt 0,25–1,5 MHz volt. Egyéb adataiban megegyezett az előző készülékkel. A repülőrádiót 1936-ban rendszeresítették.

További szárazföldi rádióállomások

A Standard Villamos Rt, a Telefunken és a HTI még további rádiókészülékeket is fejlesztett, melyeket csak röviden összefoglalva ismertetünk. A számszerű sorrendben elkészültek még a második világháború előtti időszakban az *R/12, R/15, R/16, R/17* rádióállomások. Közös jellemzőik, hogy külön adó és vevő rendszereik voltak. Távbeszélő-, távíró- és hangzótávíró-üzemben működtek, hatótávolságuk 150–1000 km-ig terjedt.

Mindegyiket gépkocsiba építették, állandó működtetésükhöz benzinmotoros áramforrást használtak. Tápfeszültségrendszerük 3×380 V-os váltakozóáram. *Antennatípusaik* alapvetően a 17,5 m magas *ernyőantenna,* és a 9 méteres *T* antenna. További antennájuk az 5 m-es *szálantenna,* 25 m-es *L* antenna. Frekvenciaterjedelmük a hosszú- és rövidhullámú tartományokban volt. A vezetés felső szintjén a nagy távolságú összeköttetéseket biztosították.

Vevőkészülék

Ha a feladat csak vevőkészüléket igényelt, akkor legelterjedtebben a *41 M* egységes vevőt, és a *41 M* hegyi vevőt alkalmazták.

41 M egységes vevőkészülék

Szuperrendszerű, 9 fokozatú, távbeszélő és távíró üzemre alkalmas készülék. Frekvenciatartománya 100–1000 kHz, ami 30–3333 méternek felelt meg. Kalibrálására jellemző, hogy már nem folyószámokban kalibrálták. *Keménytávíró* és *hangzótávíró jelek* vételére alkalmazták, amplitúdómodulált üzemmódban.

Antennája 10 méteres bot, vagy 3 méteres *T* antenna. Akkumulátorról működött, egy db 6 V-os lúgos akkumulátor tartozott a készletbe. Később ezt a készüléket fejlesztették tovább, *nehéz egységes vevő* elnevezéssel, és az 1960-as évekig alkalmazták. A készükékek fontosabb adatait táblázatban foglaltuk össze.

Megállapíthatjuk, hogy a két világháború közötti híradástechnikai ipar nagyot fejlődött, és az akkori harcászati elveknek megfelelő rádióberendezéseket készített. A mintegy 20 készülék fokozatosan fejlődött, alkalmazva az egyre csökkenő terjedelmű és jobb hatásfokú magyar gyártmányú elektroncsöveket, bevezette a *szuperheterodin* rendszerű vevőkészülékek gyártását, és a frekvenciaterjedelmet a rövidhullám felső határa felé választotta meg. Egyre szélesebb hullámterjedelem, nagyobb teljesítmények, folyamatos feszültségellátás, korszerű zavarszűrések, bemenőáramkörök javították a készülék üzembiztonságát.

1946 után ezekkel a készülékekkel végezték a híradást mindaddig, amíg az újjáépített magyar híradástechnikai ipar újabb, korszerűbb, hordozható és szállítható berendezésekkel látta el a híradó alakulatokat.

Vörös Béla
okleveles villamosmérnök,
főiskolai docens

OLVASÓINKHOZ

A Zrínyi Katonai Kiadótól kapott értesítés szerint a HELIR 1990 januárjától a Haditechnikát csak az alábbi öt budapesti hírlapüzletben árusítja:

– a Baross téri – a Déli pályaudvari – a Petőfi Sándor u. 17. sz. alatti – a Bajcsy-Zsilinszky út 76. sz. alatti Közlönybolt és a Marx téri aluljáróban lévő üzleteiben.

Ezenkívül a lap továbbra is vásárolható a Zrínyi Katonai Könyv- és Lapkiadó raktárában (Kerepesi út 29/B) és a Közlekedési Múzeum Könyvesboltjában.

A lap vidéki árusítása és előfizetése az eddigiek szerint történik.

Olvasóink szíves elnézését kérjük, de a terjesztési nehézségeken a szerkesztőség nem tud változtatni.

Hatvan éve alakult meg a Magyar Királyi Haditechnikai Intézet

Hatvan éve, 1930-ban alakult meg a Magyar Királyi Haditechnikai Intézet (HTI). Az egykori okmány szerint „a kormányzó úr Ő Főméltósága 1929. évi 613/K.I.sz. legmagasabb elhatározásával a H. M. eddigi 3/d osztálya a minisztérium kebléből kiválik és belőle a haditechnikai intézet alakul meg." Az okmány tanúsága szerint a HTI-nek feladatul szabták, hogy a haditechnikai tudományok fejlődését figyelemmel kísérje, és hogy azok eredményeit katonai célokra készítse elő.

Az egykori HTI szervezetileg parancsnokságból, 4 szakosztályból állt, valamint hozzá tartozott a hajmáskéri kísérleti állomás is. Az 1. szakosztály lőszerekkel, külső és belső ballisztikai kérdésekkel foglalkozott. A 2. szakosztály híd, út, vasút kérdésekkel, fényszóró berendezésekkel, szerszámgépekkel, műszaki felszerelésekkel és robbanóanyagokkal foglalkozott. A 3. szakosztály feladatkörébe a lövészfegyverek, tüzérségi eszközök, valamint a különféle katonai járművekkel kapcsolatos feladatkörök tartoztak. A 4. szakosztály keretein belül folytatták az anyagvizsgálatokat, a „hadikémia", a híradóanyagok, a tüzérségi mérőeszközök és optikai berendezések műszaki fejlesztését.

A parancsnoksághoz tartozott a segédtiszti iroda, a szakfolyóirat szerkesztősége és a gazdasági hivatal. A különböző tüzér lövészszaki kísérleteket Hajmáskéren végezték. A Magyar Királyi Haditechnikai Intézet megalakításának hatvanadik évfordulóján lapunk hagyományaihoz híven, eredeti dokumentumot bocsátunk közre, a HTI egykori Szervi Határozványait.

Szervi Határozványok
a
M. Kir. Honvéd Haditechnikai Intézet
(HTI) számára

1. §. Meghatározás

A HTI a honvédelmi miniszternek közvetlen alárendelt katonai-műszaki tudományos intézet.

2. §. Rendeltetés

A HTI hivatása: a technikai tudományok fejlődését figyelemmel kísérni, és az azok terén elért eredmények katonai célokra való felhasználását úgy elméleti, mint gyakorlati téren előkészíteni.

A HTI hivatott arra, hogy minden fegyverzeti és felszerelési kérdésben való döntéshez szükséges, szakszerű és tudományos kísérleteket, tanulmányokat, vizsgálatokat előzetesen végrehajtsa és a honvédség, valamint a közrendészeti szervek számára minden haditechnikai kérdésben szakvéleménnyel és szaktanáccsal szolgáljon.

Haditechnikai találmányok és javaslatok megvizsgálása, az idevágó kísérletek lefolytatása a honvédségen és a közrendészeti szerveken belül, kizárólag a HTI feladata.

3. §. Elnevezés

Az intézet elnevezése: M. Kir. Honvéd Haditechnikai Intézet, rövidítése HTI.

4. § Ügykör

1. Általában

A HTI-nek a 2. §-ban foglalt rendeltetése szerinti tevékenysége kiterjed a honvédség és közrendészeti szervek fegyverzetét és felszerelését kitevő összes hadianyagokra, kivéve a repülőgépeket és a folyamőrség úszó egységeit; ezeknek a felfegyverzésére és felszerelésére vonatkozó szakvéleményadások és kísérletek a HTI ügykörébe tartoznak.

2. Részletesen

Az 1. pontban általánosan megadott feladatköréből kifolyólag az alábbi tevékenységek tartoznak a HTI ügykörébe:

a) Új hadianyagok bevezetésének kezdeményezése

A HTI az új hadianyagok bevezetését, vagy a meglevők korszerűsítését javaslataival kezdeményezi; a bevezetésre tekintetbe jövő hadianyagok mintapéldányait beszerzi, és azokat műszaki és hadi használhatóság szempontjából kikísérletezi.

b) Hadianyagok kísérleti példányainak szerkesztésénél és megvalósításánál közreműködés

Új, illetve korszerűsítendő hadianyagok kísérleti példányainak megvalósításánál a HTI közreműködése elvileg a katonai követelmények alapján álló részletes műszaki előírások és feltételek kidolgozására szorítkozzék. A tervezés és szerkesztés tényleges végrehajtásában a HTI csak akkor és olyan mérvben vegyen részt, amikor és amilyen mérvben a hazai ipar erre nem képes.

c) Hadianyaggyártás bevezetésénél segédkezés

A hazai hadiipar új vagy korszerűsített hadianyagok belföldi gyártásának bevezetésénél a HTI úgy tanácsaival, mint a bevezetéshez szükséges szakszemélyzetnek ideiglenes rendelkezésre bocsátásával támogatja.

d) Szerkezeti rajzok őrzése

A rendszeresített hadianyagok eredeti szerkezeti rajzait (Vászonoleáták) a HTI őrzi.

A kiadott másolatokról a HTI darabszám szerinti előjegyzést vezet akként, hogy az eredeti szerkezeti rajzokon végzett módosításoknak a másolati példányokon történt keresztülvitele az előjegyzésekből is megállapítható legyen.

e) Technikai jellegű szolgálati könyvek szerkesztése

A meglévő és bevezetésre kerülő hadianyagok kezelésére, karbantartására, átvételére és megvizsgálására vonatkozó és általában minden egyéb technikai jellegű szolgálati könyvet a HTI szerkeszt.

f) Közreműködés az ipari mozgósítás előkészítésében

Az országos ipari mozgósításnak a honvédelmi központi igazgatás hatáskörébe eső előkészítő munkálatainál a műszaki szakkérdések feldolgozását a HTI végzi; az ipari mozgósítás előkészítése kapcsán felmerülő műszaki szakkérdésekben a HTI a honvédelmi miniszternek véleményező és javaslattevő intézménye.

g) Szerepköre hadianyagok átvételénél felmerült vitás kérdéseknél.

Minden olyan esetben, amikor a hadianyagok átvételére hivatott átvételi bizottságok tagjai között az átvételi utasítások határozványainak egyöntetű értelmezése helyett véleménykülönbségek merülnek fel, avagy a szállító az átvételi bizottság döntése ellen fellebbezéssel él, a HTI hivatott a döntés alapjául szolgáló műszaki szakvélemény adására.

h) Hiteles anyagvizsgálat

A honvédség és közrendészeti szervek összes hiteles technikai anyagvizsgálatát a HTI végzi, és megőrzi az anyagvizsgálati jegyzőkönyvek egy eredeti példányát.

i) Külföldi hadianyagok technikai nyilvántartása

A HTI gyűjti és értékeli ki a külföldi államok hadianyagairól beérkezett technikai adatokat. Minden honvédségi és közrendészeti szerv bármilyen módon tudomására jutott adatokat a HTI-vel közölni tartozik.

A HTI a feldolgozott műszaki nyilvántartási adatokat időszakonként rendezve az érdekelt és hivatott honvédségi helyekkel közli.

j) Műszaki-tudományos élettel való kapcsolat

A HTI a polgári műszaki életben folyó és katonai jelentőséggel bíró kutatásokat figyelemmel kíséri, az azokkal kapcsolatos bemutatásokon, ismertetéseken a honvédséget (közrendészeti szerveket) képviseli. E kutatásoknak honvédelmi érdekből történő pártolására javaslatokat tesz.

A HTI egyik fontos feladatát alkotja, hogy a műszaki téren folyó és katonai érdekű tudományos kutatásokat a katonai szempontoknak kedvező irányba terelje, és e kutatásokban maga is tevékenyen részt vegyen.

k) Közreműködés a HTI-vel

A HTI és a Haditechnikai Tanács kölcsönös szoros együttműködésére a Haditechnikai Tanács szervi határozványának vonatkozó rendelkezései mérvadók.

l) Szakfolyóirat szerkesztése

A haditechnikai kérdések ismertetése, e kérdések iránti érdeklődés felkeltése, ébrentartása és terjesztése céljából kiadott Műszaki Szemle című katonai tudományos folyóiratot a HTI szerkeszti.

5. §. A HTI tagozódása

A HTI tagozódik: a parancsnokságra,

1. Általában

a négy szakosztályra,
a hajmáskéri kísérleti állomásra.

2. Parancsnokság

A parancsnokság áll:
a parancsnokból,
a parancsnoknak közvetlenül alárendelt segédtiszti irodából,
a szakfolyóirat szerkesztőségéből
és végül a gazdasági hivatalból.

3. Szakosztályok

A HTI négy szakosztálya egyenként áll:
a szakosztályvezetőből
és az 1. számú melléklet szerinti számú szakonkénti előadóból és a segédszemélyzetből.

A 4. §-ban foglalt ügykörnek a lőszerre és a lövőkészítményekre vonatkozó részét az 1. szakosztály; a műszaki csapatok összes hadianyagára vonatkozó részét a 2. szakosztály; az összes fegyverzetre és minden járműre vonatkozót a 3. szakosztály; a fennmaradó összes többi hadianyagra vonatkozót a 4. szakosztály látja el.

A 4. szakosztály az 1–3. szakosztályok összes anyagvizsgálatait is végzi.

4) Kísérleti állomás, Hajmáskér

A HTI parancsnokának közvetlenül alárendelt kísérleti állomás áll az állomásvezetőből és az 1. számú mellékletben meghatározott számú kezelőszemélyzetből. Rendeltetése az 1–4. szakosztályok kísérleteinek a szakosztályok vezetése alatti gyakorlati végrehajtása, továbbá a kísérleti állomás felszerelésének őrzése és karbantartása.

6. §. Szolgálati kötelmek

A HTI parancsnoka a műszaki tüzér törzskarból származó tábornok, ki a HTI-nek a rendeltetése által megkövetelt műszaki és katonai magas színvonalon való tartása felett őrködik.

A HTI parancsnoka osztja ki a szakosztályoknak az ügyeket; ő alakítja meg szükség esetén az egyes alosztályokból a vegyes bizottságokat és ő szabályozza a HTI belszolgálatát a HTI-nek – kiadásra kerülő – szolgálati és ügyrendi utasítása alapján. Különös figyelmet fordít arra, hogy a több szakosztályt egyidejűleg érintő szakkérdéseknél a kidolgozásoknál azok részt vegyenek.

Tartozik a fontosabb kísérleteket ellenőrizni.

A HTI parancsnoka a HTI számadótest-parancsnok is, a számadótest-parancsnoki teendőket – átruházott hatáskörben – a HTI-hez beosztott legidősebb katonaállományú törzstiszt gyakorolja, aki egyben a parancsnok helyettese.

2. Szakosztályvezetők

A szakosztályvezetők katonai-műszaki előképzettséggel rendelkező magasabb rendfokozatú törzstisztek.

A szakosztályvezetők felelősek szakosztályaik megfelelő tudományos és szolgálati vezetéséért, valamint a megbízások tárgyi és alaki tekintetben helyes és kimerítő, idejekoráni elvégzéséért.

A szakosztályvezetők kötelességéhez tartozik még az is, hogy az ügykörükbe vágó hadianyagok javítására és tökéletesítésére nézve kezdeményező javaslatokat tegyenek.

3. Szakelőadók

A HTI munkájának a súlya a szakelőadók vállain nyugszik.

Szakelőadóul csupán megfelelő katonai és tudományos előképzettséggel (rendszerint műszaki főiskolai oklevél) rendelkező tisztek oszthatók be.

Kötelességük a feldolgozásra nekik kiutalt ügyeket a legjobb meggyőződésük és legjobb műszaki tudásuk szerint, minden befolyásolástól függetlenül idejében feldolgozni.

Szolgálatuk ellátásánál csak a legfelsőbb szolgálat érdekeit szolgálhatják, az egyéni érdekek teljes figyelmen kívül hagyásával.

4. Beosztottak

A szakelőadók mellé beosztott csapattisztek, orvos, műszaki és szertári tisztviselők a szakelőadókat támogatják.

A beosztott csapattiszteknek különös kötelessége a hadianyagokkal szemben támasztott kívánságait közvetlenül is képviseljék.

7. §. A parancsnok jog- és hatásköre

A HTI parancsnoka közvetíti a HTI szolgálati érintkezését a honvédelmi miniszterrel, valamint minden más hatósággal, parancsnoksággal, intézettel és csapattal.

Fontos ügyekben, ha annak szükségét látja, közvetlen előadási joga van a honvédelmi miniszter úrnál és a vezérkari főnöknél.

Csapatgyakorlatokon való tájékoztató részvételre beosztottjait javaslatba hozhatja.

Haditechnikai kérdésekben a katonai és polgári hatóságokkal, parancsnokságokkal és személyekkel közvetlenül levelezhet.

A HTI parancsnokának jogában áll, hogy fontosabb tanácskozásokhoz a honvédség szakembereit (iskolák, tanfolyamok szaktanárait stb.), illetve a honvédségi (közrendészeti) hatóságok, fegyvernemek képviselőit közvetlen meghívja, vagy írásbeli szakvélemény adására felkérje. Amennyiben a szóban forgó személyek megjelenése utazási vagy egyéb költségeket okoznak, úgy a kirendelés a honvédelmi miniszter útján eszközlendő.

A HTI parancsnoka egyidejűleg a m. kir. honvéd műszaki tüzértörzskar főnöke. E minőségében ráháramló kötelmeket, valamint jog- és hatáskört a m. kir. honvéd műszaki tüzértörzskar szervi határozványai tartalmazzák.

8. §. Alárendelés

A HTI közvetlenül a honvédelmi miniszternek van alárendelve.

A hadianyagokkal szemben támasztott katonai követelmények tekintetében az irányítást a vezérkar főnökétől kapja.

9. §. Állomány

A HTI állományát a mindenkori szervezési rendeletek határozzák meg.

A jelenlegi állományt az 1. sz. melléklet mutatja.

A HTI tisztjeinek és tisztviselőinek az intézeten belüli beosztását a szakosztályvezetők javaslatára a HTI parancsnoka eszközli.

10. §. Kiegészítés

A HTI parancsnokát és a szakosztályok vezetőit a honvédség főparancsnokának javaslata alapján a honvédelmi miniszter előterjesztésére az államfő nevezi ki.

A HTI összes egyéb személyzetének beosztására a parancsnok javaslata alapján a honvédelmi miniszter intézkedik.

11. §. Fegyelmi fenyítő hatalom

A HTI parancsnoka a HTI kötelékébe tartozó tisztek, tisztviselők és legénység felett a fegyelmi fenyítő hatalmat a csapatparancsnok részére megállapított kiméretben gyakorolja.

A kísérleti állomás vezetőjét a kísérleti állomás személyzete felett a kikülönített alosztályparancsnok fegyelmi fenyítő hatalma illeti meg.

12. §. Minősítés

A HTI-hez beosztottak minősítvényi táblázatainak szerkesztésére és véleményezésére hivatottakat a 2. számú melléklet tünteti fel.

13. §. Állományvezetés

A HTI külön állománytestet alkot, állományvezetés szempontjából 1930. július 1-jétől a KÁB is hozzá van utalva.

14. §. Különleges határozványok.

Új vagy korszerűsített hadianyagoknak a csapatkipróbálásra való kiadásával egyidejűleg legalább a megfelelő ideiglenes használati utasításnak is már a csapat kezébe kell kerülnie.

1. Technikai jellegű szolgálati könyvek kiadásának időpontja

Új vagy korszerűsített hadianyagok rendszeresítésével egyidejűleg kiadásra kell kerülniök az átvételi utasításoknak, valamint az összes, ezt a hadianyagot érintő, technikai jellegű szolgálati könyveknek.

2. Tiltó rendelkezések

A HTI beosztottjai által – még esetleg a szakmájuktól elütő téren is – végzett tervezési és szerkesztési munkálatok már eleve is szolgálati találmánynak minősülnek, így ezen a címen a kincstárral szemben semminemű anyagi igény nem támasztható.

Amennyiben a 4. §. 2. c) pont értelmében nyújtott támogatásért esetleg anyagi ellenszolgáltatás követelhető, úgy az teljes egészében csak a kincstár javára eshet. Szakértői díjak felszámításának vagy szaktanácsok címén bárminő ellenszolgáltatásnak egyesekkel szemben helye nem lehet.

3. Anyagvizsgálati jegyzőkönyvek

A HTI által kiállított hiteles anyagvizsgálati jegyzőkönyvek a honvédségen (közrendészeti szerveken) belül okmány jellegével bírnak, és minden szolgálati hely által ennek a jellegnek megfelelően kezelendők.

15. §. Gazdászat-közigazgatási határozványok

A HTI saját gazdasági hivatallal ellátott önálló számadótestet alkot. 1930. július 1-jétől gazdászat-közigazgatási szempontból a m. kir. honvéd központi tüzérségi átvételi bizottság is a HTI-hez van utalva.

A gazdászat-közigazgatási szolgálat tekintetében a HTI közvetlenül a honvédelmi miniszternek van alárendelve.

A HTI pénz-, termény- és anyagjárandóság, valamint anyagszámadásai szigorlatozás végett a Honvédelmi Minisztérium számvevőségéhez (2. osztály) terjesztendők fel.

A hajmáskéri kísérleti állomáshoz beosztott személyzet, valamint a csapatoktól tartósan odavezényelt legénység illetmény szempontjából a m. kir. hajmáskéri térparancsnokság gazdasági hivatalához osztandók be.

16. §. Átalányok

A HTI részére a honvédelmi miniszter úr által rendszeresített mindenkori átalányok folyósítására, kezelésére, elszámolására és ellenőrzésére a G–10 jelzésű szolgálati könyv VI. fejezetének a határozványai mérvadók.

17. §. Utazási hitel

A HTI szolgálati utazásainak fedezésére szolgáló hitel a honvédelmi tárca költségvetésében biztosítatik.

18. §. Kísérletekkel kapcsolatos költségek fedezése

A HTI parancsnoka minden évben a Honvédelmi Minisztérium költségvetési elemi előirányzatának megszerkesztése előtt a kísérletekkel kapcsolatos költségekről hiteligénylési kimutatást terjeszt fel a honvédelmi miniszter úrnak a sürgősségi sorrend megjelölésével.

A költségvetés jóváhagyása, valamint a HTI céljaira biztosított költségvetési hitelhányad megállapítása után a HTI parancsnoka a honvédelmi miniszter úrhoz hitelfelhasználási tervezetet terjeszt fel. Ennek jóváhagyása után a kísérletekkel kapcsolatosan szükséges kisebb költségek az állandó költségkészletből fedezendők, az abból nem fedezhető költségek kiutalása pedig a G–19 ut. 39. m. jegyzékkivonathoz csatolt, érvényesített okmányok alapján a honvédelmi miniszter úrtól (3/c oszt.) esetenként igénylendő.

A. V.

Kecskeméti repülőgép-bemutató

Nem mindennapos eseménynek lehettünk szemtanúi Kecskeméten, remek napsütésben, a nyitott repülőtér rendezvény keretében 1990. augusztus 26-án megtartott repülőgép-bemutatón.

Amikor először tudósíthattunk a sajtó által „szupertitkosnak" minősített pusztavacsi lőszerbázisról, nem gondoltuk, hogy a nyitást ennyire komolyan vesszük. Sorra nyílnak meg a laktanyák, a nyilvánosságtól elzárt ipari létesítmények az újságírók, esetenként a nagyközönség előtt. Erre mind a katonáknak, mind a „civileknek" egyaránt szüksége van. Most már elképzelhető az is, hogy a különböző alakulatok által végrehajtott gyakorlatokról, lövészetekről az újságírók folyamatosan tudósítanak.

Az emlékezetes párizsi bemutató után, szerencsésebb körülmények között, bár szerényebben rendezték meg a kecskeméti Szentgyörgyi Dezső honi vadászrepülő osztály repülőterén a nemzetközi vagy inkább „szuperhatalomközi" repülőgép-bemutatót.



3. ábra: A Szu–22UT *kiképző felderítőgép*



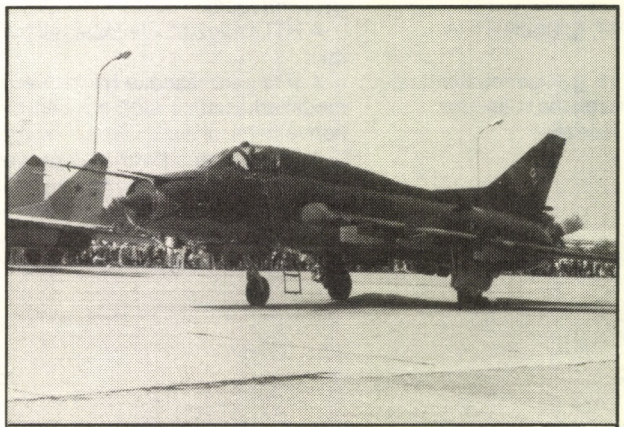
1. ábra: A MiG–29 *fegyverzet nélküli kiállított példánya*



4. ábra: A közönség közelről is megtekinthette a kiállított gépeket



2. ábra: Az F–16C *fegyverzet makettekkel felszerelt egyik példánya a bemutatón*



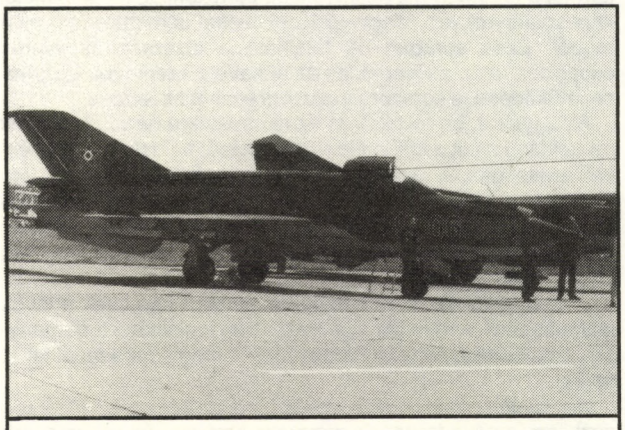
5. ábra: A Szu–22M–3 *felderítőgép a bemutatón*

Főbb harcászati, műszaki adatok

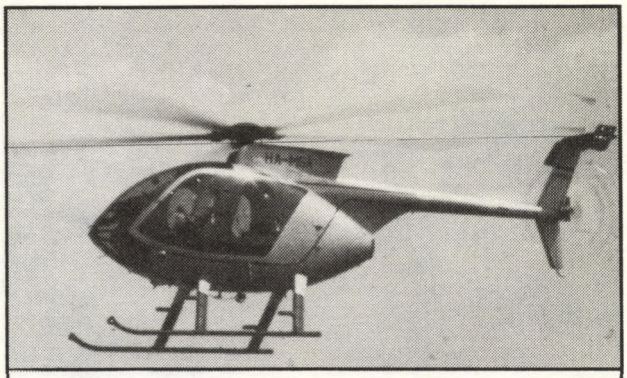
Típus	F–16C	MiG–29
Hossz (m)	15,03	17,32
Fesztáv (m)	10,0	11,36
Magasság (m)	5,09	4,73
Szárnyfelület (m^2)	27,87	35,20
Szerkezeti tömeg (kg)	8 663	8 175
Max. terhelés (kg)	5 443	~6 800
Max. felszállótömeg (kg)	11 372	18 000
Max. tömeg póttartállyal	~19 187	~22 000
Tolóerő/tömeg arány	1, 1:1	0,92:1
Max. sebesség 12 000 m-en	M2	M2,3
Szolgálati magasság (m)	15 240	17 000
Hatósugár (km)	925	1 150
Hatótáv póttartállyal (km)	3 890	2 100
Hajtómű	1xF110+GE–100	2x1zotov RD–33
Tolóerő	1x122,8 kN	2x81,4 kN
Fegyverzet légi harcra szerelve	1xM61A1 20 mm-es g. á. 4 db lev–lev.rak. Sidewinder, Sparrow–III, AMRAAM	1x30 mm g.á. 6 db lev–lev. rak. AA–11; AA–10; AA–9 AA–8



6. ábra: A Mi–24D *harci helikopter*



7. ábra: A MiG–21MF *vadászgép a bemutatón*



8. ábra: Az MD–500E *könnyű helikopter bemutatórepülésen*



9. ábra: A műrepülést végző gépek a start előtt

Tartva a párizsi baleset lehetőségétől, a kiállítás két fénypontja, az Egyesült Államok légierejének *F–16C* típusú vadászrepülőgépei és a Szovjetunió légierejének *MiG–29*-es vadászgépei csak a betonon gyönyörködtették a szemeket. Az elővigyázatosság nem volt ok nélküli. 1990. szeptember 10-én az olaszországi Treviso mellett tartott repülőbemutatón lezuhant és felrobbant a szovjet légierők *Szu–27* típusú vadászgépe. A pilóta és egy néző meghalt, 8 másik megsebesült. (Lapzárta után érkezett a hír a pápai repülőtragédiáról.)

Az amerikai gépek az 52. TFW (Tactical Fighter Wing) egységtől Münchenből érkeztek, 3 gép leszállás nélkül. A határon egy magyar *MiG–23* kötelék várta őket és kísérte Kecskemétig. Az *F–16C* gépeken 2 db 1360 l-es póttartály, 2 db bombamakett és 2 db Sidewinder rakétaatrap volt felfüggesztve. Az orron lévő cápafogazás az alakulat jelzése, a vezérsíkon lévő alakulatcímerrel együtt.

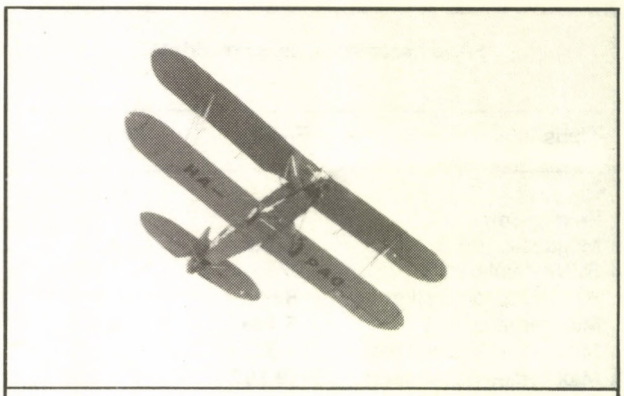
A nézőközönséget nagyban kárpótolta és elkápráztatta a magyar katonai és polgári pilóták művészi szinten végrehajtott repülése és a légideszantosok és ejtőernyősök ugrásbemutatója. Érdemes felsorolni azokat a technikai eszközöket, amelyek repültek.

– *Po–2*-es kétfedelű repülőgép, melyet jellegzetes hangja után varrógépnek is becéznek;
– *ZLIN–726* iskola-repülőgép;
– *MD–500E* könnyű helikopter;
– *Mi–8* szállítóhelikopter;
– *Mi–24D* harci helikopter;
– *MiG–21MF* vadászrepülőgép;
– *MiG–23MF* vadászrepülőgép;
– *Szu–22M3* felderítőgép.

A földön kiállítva látható volt még a *MiG–21MF, MiG–23MF, MiG–23UB, Szu–22M3* és *Szu–22UT* repülőgép is, itt a gépek



10. ábra: A Zlin–726 *iskolagép egyik példánya*



11. ábra: A bemutatón szereplő, újjáépített Po–2 *(HA–PAV) a levegőben*

és a repülőgép-vezetők fülkéi a kb. 60 000 főnyi néző számára közelről megtekinthetők voltak. Akiknek nem volt elég a földről nézni az eseményeket és a pénztárcájuk is bírta, a kiskunfélegyházi repülőklub *An–2*-es csapata sétarepülésre invitálta őket, hogy madártávlatból is láthassák a repülőteret. Mindez természetesen a műrepülések után volt lehetséges.

A technikai bemutató helyén bemutatták a földi kiszolgáló technikai eszközöket is, amelyek a repülés gyakorlatához, a repülés mindennapjához hozzátartoznak, egyben bemutatják azt is, hogy milyen csapatmunka a repülés, mennyi technikai eszköz, mennyi ember összehangolt közös munkája csúcsosodik ki abban a sikerélményben, ami a felszállástól a leszállásig tart.

Érdemes és feltétlenül szükséges megemlíteni azt az előkészítő munkát, amely Kelet-Európában először létrehozta ezt a találkozót. Hasznos és segítségnyújtó kapcsolat alakult ki a Magyar Honvédség, a légvédelmi és légierő vezetése, valamint Ruth Anderson ezredes asszony, az Amerikai Egyesült Államok budapesti nagykövetségének katonai és légügyi attaséja között. Az attasé asszony segítségével járult hozzá az amerikai légierő vezérkara az *F–16 C* típusú vadászrepülők bemutatásához.

Természetesen szólni kell a Déli Hadseregcsoport vezetésének pozitív hozzáállásáról, hogy a MiG–29-esekkel képviseltették magukat a bemutatón.

Orosz Miklós

könyvszemle

Ágyúk, tarackok, aknavetők

Nagy István

Az emberiség – sok-sok harccal és küzdelemmel tarkított – története során már a lőpor felfedezése előtt olyan fegyvereket alkalmaztak a várak, városok ostrománál, amelyekkel köveket, hatalmas nyilakat lehetett „kilőni". Olyan hajítógépet is terveztek, amely másfél tonnás követ megközelítően száz méterre hajított.

Szinte magától értetődő, hogy a lőpor feltalálása után rövid időn belül megjelentek az első tűzfegyverek, az ágyúk ősei. Egyetlen haditechnikai eszköznek sem olyan hosszú, töretlen a története, fejlődése és használata, mint a tüzérségi lövegeké. Egyes kínai leírások már időszámításunk előtt 618-ban említik, ugyanakkor napjainkban sincs olyan hadsereg, amelynek a fegyverei között ne szerepelnének a tüzérség eszközei.

Ez a hosszú és kalandos múlt megkönnyítette, ugyanakkor meg is nehezítette a szerző dolgát, aki a könyv szűkre szabott terjedelme ellenére is sok érdekes kérdésre ad választ. Ízelítőül néhány közülük. Hogyan alakították ki az első tűzfegyvereket, milyenek voltak az elöltöltő, majd a hátultöltő lövegek, hogyan alkották meg és alkalmazták az első és a második világháború óriás és különleges lövegeit? Igaz-e, hogy voltak a második világháborúban olyan – kétszáz kilométeres lőtávolságot is elérő – német lövegek, amelyeket az ellenség soha nem láthatott közelről? Hogyan keresi és semmisíti meg a célt a korszerű tüzérségi lövedék?

Az olvasó a tüzérség históriáját színesítő különlegességeken túl a tüzérséggel, az ágyúkkal, tarackokkal, aknavetőkkel kapcsolatos egyéb, alapvető tudnivalókat is megszerezheti a műből. Ezek sorában ott található a tüzérségi fegyverek csoportosítása, a lövegek és az aknavető szerkezeti felépítése, működése, a korszerű tüzérségi eszközök leírása.

Az ágyúkra, tarackokra és az aknavetőkre háruló feladatok megoldása csak a különféle rendeltetésű, hatásfokú lőszerekkel lehetséges. A tüzérségi lőszerek története, fejlődése legalább olyan színes, mint a tüzérségi fegyvereké. A szerző ebbe a különös világba is bepillantást enged. Megismerteti az érdeklődőkkel azt az utat, amely a kőgolyóktól az irányított lövedékekig vezetett.

A lövegekről és az aknavetőkről alkotott kép csak a lövés jelenségeivel, a lövedék viselkedésével foglalkozó tudományág, a ballisztika néhány kérdésének a megismerésével lehet teljes.

Napjainkban a hagyományos fegyverek, közöttük a tüzérség eszközei ismét a fejlesztés előterébe kerültek. A szakemberek a tüzérség fegyverzetének fejlesztésekor, a meglévő tüzérségi

eszközök korszerűsítése mellett, új löveg- és aknavető típusok, valamint a jelenleginél nagyobb hatóerejű és pontosságú lőszerek tervezésére törekszenek. A szerző e folyamat felvázolásával zárja a leghagyományosabb, mégis a jövő fegyverének is számító haditechnikai eszközök ismertetését.

A *Haditechnika fiataloknak* sorozatban megjelenő kötetet sok, először látható, színes kép, rajz gazdagítja, teszi teljessé és minden érdeklődő számára érdekessé.

Dr. Bombay László

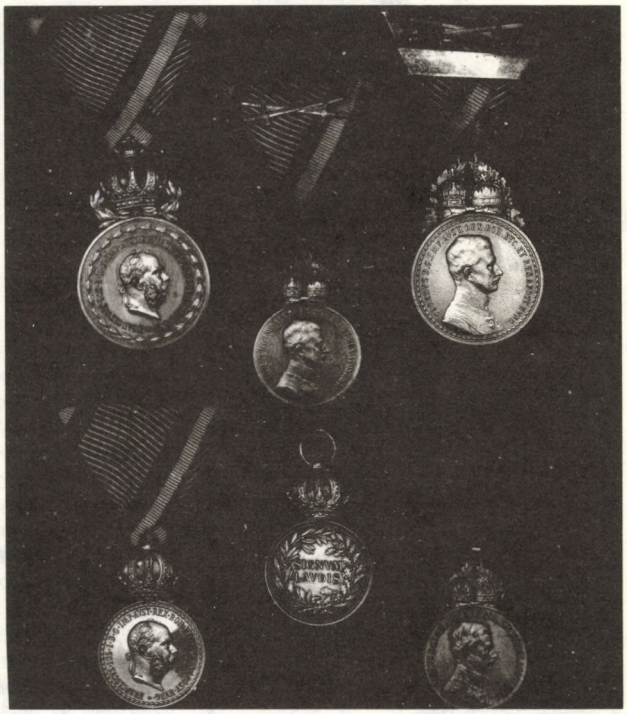
Kitüntetések

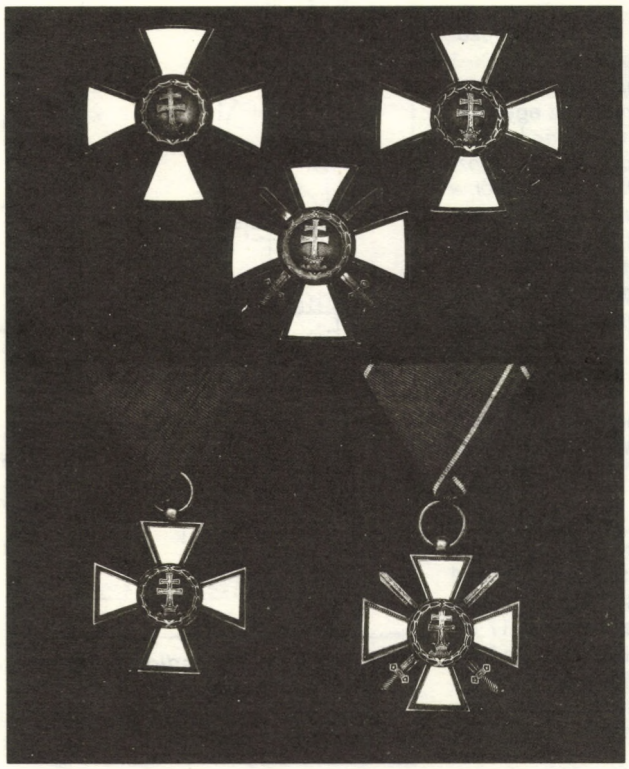
Makai Ágnes–Héri Vera

A maga nemében egyedülálló kötet segítségével a szakemberek, a gyűjtők és az érdeklődők oly módon tanulmányozhatják a kitüntetéseket, ahogyan arra soha, egyetlen kiállításon sem nyílik alkalom. Ezt a kötetben szereplő kitüntetések darabszáma, a szemet gyönyörködtető színes és fekete-fehér fényképek minősége, mérete egyaránt lehetővé teszi.

Az albumban a legrégebbi lovagrendek jelvényeitől kezdve, a második világháborút követő esztendőkben adományozott példányokból található válogatás. A mű 174 külföldi és 235 magyar kitüntetést mutat be történeti időrendi sorrendben. Elsősorban mégsem kitüntetéstörténeti szakmunka, hanem a nagyközönség sokrétű igényeihez alkalmazkodó bevezető tanulmánnyal ellátott képes album. A kitüntetések a két legnagyobb magyarországi múzeumi kitüntetésgyűjteményből (Nemzeti Múzeum és Hadtörténeti Múzeum) valók. E kitüntetések és érmék legnagyobb részét képpel, leírással együtt most publikálják először, ezért a mű a magyar és a külföldi szakemberek, gyűjtők érdeklődésére egyaránt számot tarthat.

A kitüntetéseket az albumban látható módon és összeállításban bemutató könyv Magyarországon még soha nem jelent meg. 1944 óta szakcikkeken kívül e témakörben mindössze két könyv került a könyvesboltokba. A mű a terjedelemtől függő válogatást tár az olvasók elé. A szerzőket a válogatás során az a cél vezette, hogy minél sokoldalúbban mutassák be a gyűjteményekben lévő darabokat. Nemcsak a legelőkelőbb, legmagasabb fokozatú rendjelek (Máltai Lovagrend, Bath Rend, Aranygyapjas Rend és Csillagkereszt stb.) hanem az elismerés módjának sokféle változatát jelképező kitüntetés,





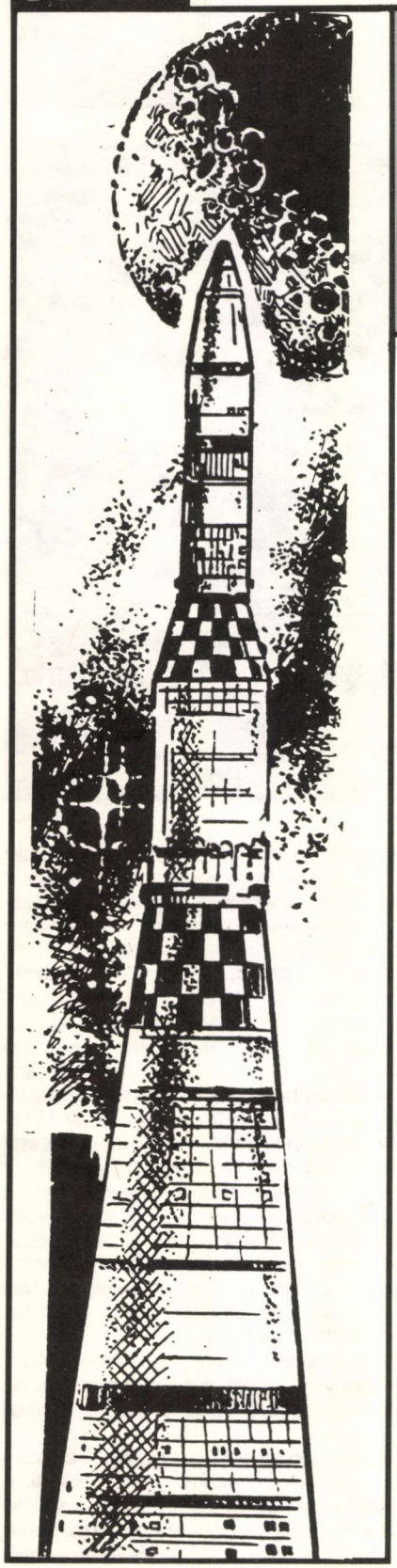
kereszt, érem (Vitézségi Érem, Károly Csapatkereszt, a magyar Tűzkereszt stb.) is megtalálható a könyvben. A magyar kitüntetéseket tartalmazó anyagrésznél a szerzők a lehetőségekhez mérten, az alaptípusok tekintetében a teljességre törekedtek. Megismerhetjük és tanulmányozhatjuk a Habsburg-kori, az 1948-as szabadságharc, a két világháború közötti és az 1946–49-es években fennálló köztársaság kitüntetéseit is. A műben számos ritkaság, hazánkban másutt nem látható, de külföldi viszonylatban is egyedülálló értéknek számító darab kerül az olvasók elé. (A Mária Terézia királynő által alapított Magyar Királyi Szent István Rendnek az az ékkövekkel díszített példánya, amelyet az uralkodónő viselt; az 1948-as szabadságharc rövid életű magyar katonai kitüntetései; egy súlyos arany érdemrend, amelyet az orosz cártól kaptak a szabadságharc leverésében jeleskedő orosz hadvezérek.) Az összeállítás a magyar politikusok, művészek, kiemelkedő személyiségek magyar és külföldi kitüntetéseit is tartalmazza. Néhány név közülük: Mária Terézia, Kossuth Ferenc, Thallóczy Lajos, Esterházy Miklós, Habsburg József Károly, Perczel Mór, Tisza Kálmán, Munkácsy Mihály, Károlyi család, Pálffy György, Lakatos Géza, Zalka Máté.

A könyvet lezáró katalógus részben e kintüntetések pontos, részletes leírása, adatai, viselésének módjai, a rendnek, az alapítványnak, az adományozásnak a jellemzői is megtalálhatók.

Az album nemcsak a szakemberek, a gyűjtők, hanem a könyvritkaságokat, a szépet kedvelők igényét is kielégíti. A képek háromnyelvű aláírása (magyar, német, angol) a külföldi gyűjtők és érdeklődők számára is használhatóvá teszi a művet.

Dr. Bombay László

MAGYAR ASZTRONAUTIKAI TÁRSASÁG



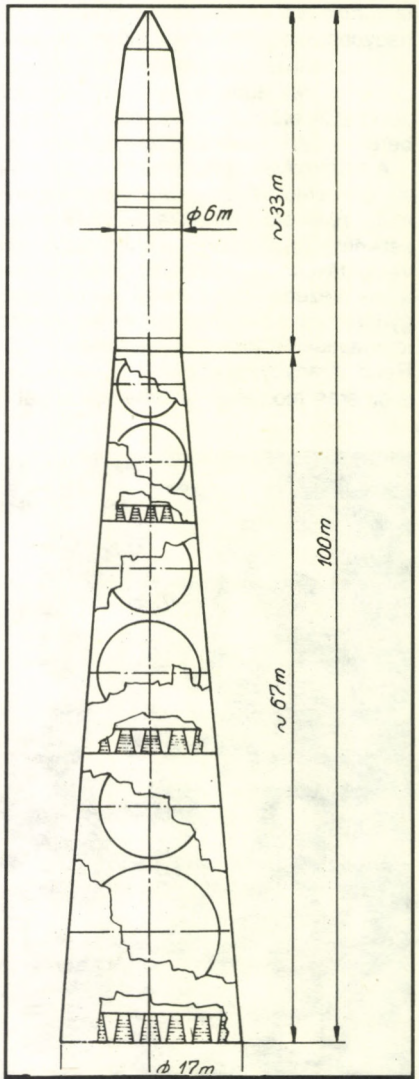
Szigorúan titkos: az N–1 terv
A szovjet Hold-expedíciós program
III. rész

A 60-as évekbeli szovjet Hold-expedíciós programról 1989-ig csak a nyugati szakirodalomban lehetett olvasni. A Szovjetszkaja Rosszija 1989. ápr. 12-i számában G. Ny. Paskovval készített interjúban történt először egy homályos utalás erre a programra. Az Izvesztyija 1989. aug. 18-i számában már N–1-nek nevezik a szovjet holdrakétát és programot, míg a Pravda 1989. okt. 20-i száma már a szovjet Hold-expedíciós program vezetőjével, V. Misin akadémikussal közöl interjút. Az eddigi legrészletesebb információt a Krasznaja Zvezda különtudósítója készítette az 1990. jan. 13-i számban az N–1 programról. Ennek az anyagát közöltük a Haditechnika 1990/2. és 3. számában.

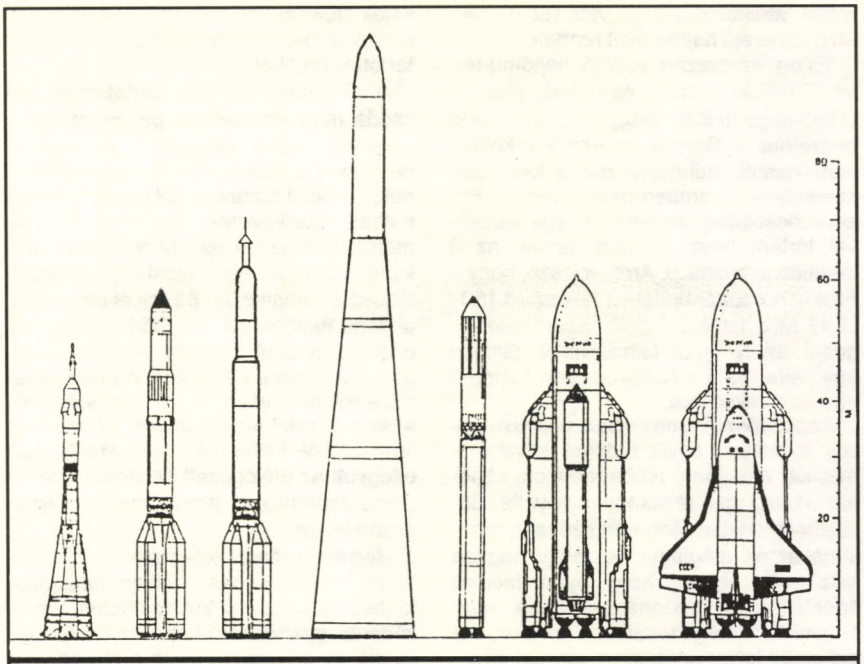
Először dr. Vetrov, a Koroljov tervezőiroda munkatársa foglalta össze az N–1 program történetét, majd Mozzsorin professzor a szovjet asztronautika egyik vezető intézményének, a Gépgyártási Központ Tudományos Kutatóintézetnek igazgatója nyilatkozott az N–1 programról, a személyi harcokról és az N–1 négy sikertelen indításáról. Most közöljük Vahnyicsenko mérnök információját az N–1 program műszaki megoldásairól és M. Robrov ezredes megemlékezését az akkori űrhajósokról.

VAHNYICSENKO Vlagyimir Vaszilijevics, a műszaki tudományok kandidátusa:

Az *N–1* hordozórakéta, más jelzéssel a 11A52-es, lenyűgözött méreteivel. Indulótömege majdnem tízszerese a mai *Szojuz* rakétáénak. A 100 m magas, kúp alakú rakétatest az alapjánál 17 m-es átmérővel igen látványos volt. Az L–3-as űrhajót takaró orrvédő kúp átmérője 6 méteres volt – míg a hasznos teher a rakéta teljes hosszának 1/3-át tette ki.



1. ábra: A Hold-expedíciós program lebonyolításához 1965–72 között fejlesztett szovjet N–1 óriásrakéta szerkezeti vázlata



2. ábra: Szovjet hordozórakéták méretarányos összehasonlítása (balról jobbra): Szojuz *(alacsony Föld körüli pályára 7 t-át szállít),* Proton *(21 t),* Hold-körülrepüléshez használt Zond-Proton *(21 t),* N–1 *(95 t),* Zenit *(16 t),* Enyergija *(90 t),* Enyergija–Buran *(102 t)*

Az N–1 három, soros rakétafokozatból állt. A fokozatokat összekötő egységeknél jól láthatók voltak az egyes blokkok és fokozatok határai. A hordozórakéta belső kialakítása nagyon hasonlított egy gyerekjáték gömbfüzérére. A rakéta 6 hajtóanyagtartálya gömb alakú volt, 12,8 m-től 4,9 m-ig csökkenő átmérővel. Ezt a megoldást az indokolta, hogy a gömb alakú tartálynak a legkisebb a felülete adott térfogat esetén, minimális a falvastagsága adott belső nyomásnál, minimális a hőleadása és a hővédelemhez szükséges anyaga.

Ugyanakkor ezek az előnyök az én véleményem szerint nem kompenzálták azt a hátrányt, amit az jelentett, hogy a gömbtartályokat egy külön külső burkolathoz kellett erősíteni, szemben a nagyon elterjedt, ún. önhordó hajtóanyagtartályokkal, ahol a tartály képezi egyben a szerkezetet is. A választott megoldással tehát kettős burkolatú szerkezetet kaptunk. Mérnöki szaknyelven egy „nedveset" és egy „szárazat". Továbbá a hat, különféle méretű gömbtartály elkészítéséhez minimális hegesztőállványzatot és speciális alakozó-, ill. sajtolóberendezéseket kellett kifejlesztenünk.

Kétségtelen, hogy egy ilyen hatalmas hordozórakétához a nem mérgező hajtóanyag-komponensek kiválasztása igen messzemutató és racionális döntés volt. Bár a „kompozíció" (folyékony O_2 és kerozin) robbanásveszélyes, de az addig felgyülemlett tapasztalat, az olcsóság, a meglévő gyártóbázis, és ami a legfontosabb, hogy ökológiailag tiszta komponenseket használtak, igazolta a választás helyességét.



3. ábra: Bikovszkij V. F. űrhajós



4. ábra: Rukavisnyikov Ny. Ny. űrhajós



5. ábra: Leonov A. A. űrhajós



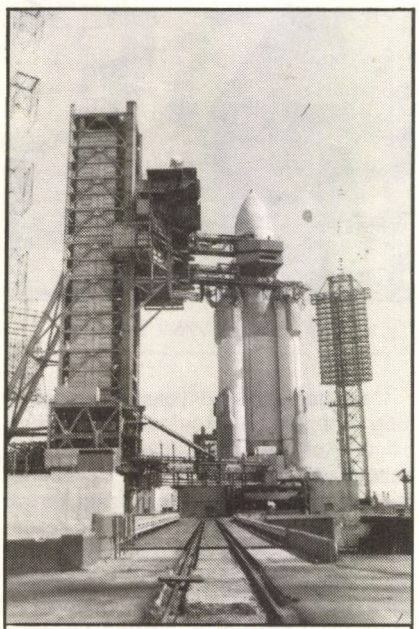
6. ábra: Kubászov V. Ny. űrhajós

Meglehetősen bonyolultan oldódott meg a hajtóművek kérdése. A meglévő, oxigén–kerozin folyékony hajtóanyagú hajtóművek átalakítása kis teljesítményük és nem kellő kidolgozottságuk miatt nem tűnt járható útnak. Új hajtómű kellett, amelynek tolóereje egy nagyságrenddel nagyobb, mint az abban az időben meglévőké. Ez a bonyolult feladat jelentős tervezői kockázatot, erőkoncentrációt és további időt igényelt. Egyszerűbbnek és rövidebb idő alatt megvalósíthatónak tűnt egy olyan hajtórendszer létrehozása, amely több tucat folyékony hajtóanyagú hajtóműből tevődik össze. Az, hogy ezt az utat választottuk, valószínűleg szerepet játszott az *N–1* szerencsétlen sorsában.

Véleményem szerint ez a döntés sokban hozzájárult ahhoz, hogy a Valentyin Petrovics Glusko által vezetett tervezőiroda visszautasította az *N–1* rakéta fo-



7. ábra: Satalov űrhajós (balra), aki részt vett a Holdat megkerülő Zond-programhoz készülő csoportban, Kerimov altábornagy a Hold-expedíciós program idején a szovjet katonai asztronautika vezetője (őt a program lezárása után erről a posztjáról leváltották, ma a polgári űrhajózás állami bizottságának vezetője)



8. ábra: A nagy teljesítményű Enyergija *hordozórakéta*

lyékony hajtóanyagú hajtóművének megtervezését.

Glusko tekintélye igen nagy volt, egyetlen hazai rakéta sem repült tervezőirodájának hajtóműve nélkül. Más kollektívák számára a 700–900 t (6,87–8,83 MN) tolóerejű hajtómű megalkotása nem tűnt reális feladatnak. Világosan látta ezt Koroljov, amikor Kuznyecovtól 150 t (1,47 MN) tolóerejű hajtóművet rendelt.

Vajon az ország vezető hajtómű-tervező intézete miért nem vett részt a „Hold-expedíciós" programban? Sokat beszélnek a Glusko és Koroljov közötti konfliktusról, hangsúlyozva a kapcsolat személyes és emberi momentumait. Ezzel kapcsolatban emlékszem egy Gluskóval történt beszélgetésre, amely az ő irodájában zajlott le. Arról volt szó, hogy a *Proton* hordozórakétához fejlesztett 150 t (1,47 MN) tolóerejű hajtóművet lehetséges-e az *N–1*-nél felhasználni. Glusko úgy vélte, ez a legalkalmasabb hajtómű egy ilyen rakétához.

Az az időszak igen kritikus volt Kuznyecov számára, egyik baleset követte a másikat a hajtómű-próbapadokon. Mindezt Glusko igen féltékenyen figyelte. Beszélgetésünkben érintette ezeket a problémákat és megjegyezte, hogy nagyon kételkedik abban, hogy ilyen méretű égéstérben a robbanásveszélyes, nem öngyulladó oxigén–kerozin hajtóanyaggal stabil folyamatot, azaz üzemet lehetséges fenntartani. Nekem úgy tűnt, hogy ez a bizonytalanság és a kockázat elkerülésének lehetősége volt a fő oka annak, hogy nem vállalkozott az *N–1* rakéta hajtóművének kifejlesztésére.

Ez a változat jól összeegyeztethető azzal, hogy Glusko tervezőirodája elutasította az egykamrás, oxigén–kerozinos hajtóanyagú hajtóművek kifejlesztését, amit mutat az is, hogy mind a *Vosztok,* mind az *Enyergija* hordozórakéta négykamrás hajtóművekkel rendelkezik.

Az *N–1* sorsáról beszélve nem szabad elfeledkeznünk arról, hogy a hordozórakéta megalkotása során megsértették a rakétaépítésnek azt az íratlan törvényét, mely szerint kötelező a rakétafokozatok teljes, működés közbeni vizsgálata a próbapadokon. Az eszköz- és az időtakarékosság okán úgy döntöttek, hogy nem építenek próbapadot az első fokozatnak, és ez azt is jelentette, hogy a hangsúly a repülési próbákra helyeződött át. Ennek a döntésnek a hibásságában szerencsétlen szerepet játszott a rakéta nagyságának alábecsülése, melynek minden indítása esemény volt az ország életében. Korábban a kisebb hordozórakéták és a katonai rakéták fejlesztésénél a földi próbák sok hibáját küzdötték le a repülési próbák során. És nem volt baj, hogy néhány rakétánál 40–50 indítást is végrehajtottak, mire „megtanult" repülni. Az *N–1* számára azonban ez az út nem volt járható.

Az első baleset (a sikertelen start) után, mikor V. P. Misin főkonstruktőr még reménykedett a „csodában", a fővállalkozó intézet javaslata az *N–1* hibáinak kijavítására egyértelműen az volt, hogy a hordozórakéta összeszerelése előtt a hajtóműveket és a fokozatokat kötelezően próbapadokon kell bevizsgálni tényleges működés közben. Jobb egy baleset a próbapadon, mint repülés közben. És bár ezek a javaslatok igen jól megegyeztek az amerikaiak tapasztalataival, amelyeket a *Saturn–V* fejlesztésekor szereztek, mégsem tartották be őket.

A sikertelen startok folytatódtak, de csoda nem következett be. Figyelembe véve az intézet javaslatait, Kuznyecov nekifogott a hajtóművek korszerűsítésének, és célul tűzte ki a többször felhasználható szerkezetek alkalmazását. Hamarosan elkészült, és működés közben is kipróbálták az első hazai, ténylegesen többször felhasználható folyékony hajtóanyagú hajtóművet. Az ötödik startra az összes hajtómű bevizsgálása befejeződött. Azonban a főkonstruktőrt nem sikerült arról meggyőzni, hogy ilyen korszerűsítésre a rakétafokozatoknál is szükség lenne. Az *N–1* négy sikertelen startja után elfogyott az előlegezett bizalom, és a mi „Hold-expedíciós" programunkat véglegesen lezárták.

Még ezen döntés előestéjén sem hittük, hogy ez lehetséges. Hiszen hatalmas, többezres létszámú kutatóintézeti, tervezőirodai, gyártóüzemi kapacitás dolgozott szerte az országban ezen a terven. Abban az időben ésszerűbbnek tűnt „jó gazda módjára" befejezni az elkezdett ügyet. A nagy teljesítményű hordozórakéta újabb perspektívát jelentett volna a közeli és távoli kozmosz kutatásában.

Emlékszem, a munkák végleges leállításának hírére az első reakció az igazságtalan döntés érzése volt. A megbántódás az ügy miatt, amelyre oly sok évet szántak, a kollektíváért, amely nem érezhette meg a sokéves munka sikeres eredményét, a bizonytalanság azért, hogy egy ilyen kudarc után a résztvevőket már nem fogják megbízni egy hasonló új terv végrehajtásával. De ebben tévedtem: az új tervet csakhamar megrendelték gyakorlatilag ugyanattól a kollektívától.

Ekkor 1976-ot írtunk...

M. REBROV ezredes, a Krasznaja Zvezda különtudósítója

Még javában folytak a hordozórakéta és a holdűrhajó fejlesztésével kapcsolatos műszaki és mérnöki munkák, de 1968 márciusában már jóváhagyták a Holdra repülő űrhajósok felkészítési programját. Feltételezve, hogy a Hold-expedícióhoz több legénységre és tartalék űrhajósokra is szükség lesz, Ny. P. Kamanyin tábornok 18 tagú csoportot jelölt ki a Hold-repüléshez való felkészülésre.

Nem sokkal korábban az Űrhajósképző Központ sporttermében megjelentek azok a gyakorlóberendezések, amelyek a Holdon való járás szimulálására voltak alkalmasak, azáltal, hogy bennük a gravitációs erő hatodrésze volt a földfelszíninek. A hadsereg Repülő- és Űrorvosi Intézetében (IAKM VVSZ), a centrifugában már a Hold-utazás után az űrhajónak a légköri belépéskor szükséges kézi irányítását gyakorolták. 1968 márciusában kijelölték az űrhajósok vezető négyesét, V. Bikovszkijt, A. Leonovot, Ny. Rukavis-

nyikovot, V. Kubaszovot (ők jelentették az első Holdra szállás alap- és tartalék legénységét! – később Leonov, Kubászov és Rukavisnyikov részt vett a közös amerikai–szovjet űrrepülésben, az Apolló–Szojuz-programban – H. A.) Ezekkel az űrhajósokkal együtt gyakorolt mindkét speciális gyakorlóberendezésben ezen sorok szerzője is. Az a gondolat, hogy a világűrbe újságírót küldjenek, már 1964-ben eszébe jutott Koroljovnak. Akkor, megkapva az orvosok jóváhagyását és végigcsinálva az általános felkészítést, úgy gondoltam, hogy megnyílt az út a hőn óhajtott álom megvalósulásához.

Az *N–1* rakéta nehéz, mondhatni drámai története határozta meg abban az időben a mi Hold-programunk sorsát. Én azonban nem akarom lezárni a fentieket. Csak leírtam, mire gondolok a múltba tekintve. A sikertelenség azonban még nem vereség. A 60-as évek végén, 70-es évek elején űrhajózásunk igen sok nehézséget élt át. Már-már úgy tűnt, hogy az űrutazások gondolata közel van a teljes hitelvesztéshez. Emlékezzünk csak V. Komarov, majd a G. Dobrovoszkij, V. Volkov, V. Pacajev összetételű legénység halálára. Emlékezzünk a szkeptikus gúnyolódásokra, amikor a Föld körüli pályán nem sikerültek a dokkolások ... Sok minden történt. Eredményként, mint ahogy az szokásossá vált, néhány vezető mérnök „eltávolítása" követte az ilyeneket...

Szerencsére ez a „betegség", azaz sikertelenség nem vált krónikussá. A hosszú élettartamú űrállomások, amelyeknek létrehozását még Koroljov gondolta ki, életképeseknek bizonyultak. Sőt már néhány generációja váltotta egymást ezeknek a tudományos-műszaki bázisoknak. Sikerrel lezajlott az *Enyergija* és a *Buran* kipróbálása: tehát objektív értékelés alapján is több kiemelkedő eredményünk született azóta. Ma a legfontosabb feladatunk éppen az, hogy ezeknek az eredményeknek nemcsak az alaptudományok szempontjából, hanem a gyakorlati élet vonatkozásában is hatásosabb felhasználására törekedjünk.

Ma egy elég széles körű, pontos és konkrét tervvel rendelkezünk a 2005-ig terjedő űrtevékenységünkre, ez vitathatatlan tény. Az azonban, hogy nekünk nem sikerült elsőnek a Holdon lennünk, engem személyesen nagyon elszomorít.

Hiszen lehettünk volna!...

Összeállította és fordította:
dr. Horváth András

Naprendszer-kutatási tervek űrobjektumokkal

Összeállításunk a Naprendszer kutatására, űrcsillagászatra, földkutatásra szánt űr- és bolygószondák, illetve mesterséges holdak felsorolását tartalmazza 1989–2000 időszakában. A megadott dátum a felbocsátás vagy a tervezett indítás időpontja, a név a program neve, mellette a résztvevő állam(ok) megnevezése szerepel. *(Astronomy 1990/1. száma nyomán fordította Aranyi László.)*

1989. 04. 28. **Magellan** USA

1990 augusztusában a Magellan szonda poláris pályára áll a Vénusz körül, megkezdi 243 napra tervezett térképezőfeladatát, amelyet rádiólokátorral végez, ennek felbontása egészen egy kilométerig terjed.

1989. 10. 18. **Galileo** USA–NSZK

A Galileo szonda egy orbitert és egy leszállóegységet szállít. Az űrszonda orbiter része 1996-ban éri el a Jupitert, s egy elliptikus pályára áll a bolygó körül, miközben a leszállóegység az óriásbolygó felhőzetének tetejét vizsgálja, abba belemerül, és összeroppanásáig küld adatokat.

1990. 10. 05. **Ulysses** ESA–USA

Az Ulysses szonda tanulmányozni fogja a Nap korábban soha nem vizsgált északi és déli pólusát, amikor 1994-ben 344 millió km-re elszáguld a déli pólus alatt.

1992. 09. **Mars Observer** USA–Ausztrália

Az űrszonda 1993 augusztusában érné el a Marsot, s hét műszerből álló felszerelésével kutatni fogja a Mars ásványi összetételét, feltérképezi a Mars felszínét, s tanulmányozza a vörös bolygó atmoszférájának viselkedését.

1994. **Colomb/Mars** Szovjetunió

A szovjet terv szerint a Mars orbiter 1995-ben érkezne a bolygóhoz. Egy vagy két űreszköz fogja a Marsot egyméteres felbontással feltérképezni, de ballonszondát is kiengedne az atmoszféra vizsgálatára, s egy leszállóegységet is a felszínre.

1995. **Comet Rendezvous and Asteroid Flyby (CRAF)** USA–NSZK

A CRAF-szonda 1998-ban közelítené meg a Hamburga nevű kisbolygót, s két évvel később randevúzna a periodikus Koppf üstökössel, közel a naptávolponthoz, majd három évig az üstökös mellett repülve vizsgálná, hogyan keletkezik a csóva, miközben az üstökös a Nap felé halad.

1996. **Cassini/Huygens** ESA–USA

A Cassini szonda négy évet átölelő vizsgálódásba kezdene a gyűrűs bolygó rendszerében, miután 2002-ben eléri azt. Az

űreszköz egy kisebb egységet, a Huygenst juttatná a Titán légkörébe, annak alapos vizsgálatára.

1996. **Mars Rover Mission** Szovjetunió

Szovjet elképzelés egy marsfelszínre juttatandó, s ott önálló mozgásra képes, műszerekkel felszerelt járműről. A marsjáró kutatja a felszínt, s mintát is vesz belőle; hatásos élettartama öt év lenne.

1996. **Vesta** Szovjetunió–Franciaország

A Vesta tíz és húsz közötti számú aszteroidát, s legalább két üstököst keresne fel egy hétéves periódus alatt. Minden egyes kisbolygó mellett elhaladva, az űreszköz két penetrátort bocsát a felszínre, melyek a talaj összetételéről szolgáltatnak adatokat.

1998. 05. **Solar Probe** USA

A Napszonda lesz az első űreszköz, amely 48,3 millió km-nél közelebb haladna el a Nap mellett. Vizsgálja majd a különböző sugárzási és vonzási mezőket, és ezek szerkezetét a Nap térségében.

1998. 12. **Mars Sample Return Mission** USA

NASA-terv az 1998-as, igen előnyös indítási ablak kihasználására. A Marsra küldendő eszköz feladata lenne a Mars anyagából vett minta visszajuttatása a Földre. Lehet, hogy marsjárókat is használnak majd a távolabbi területekről talajminták gyűjtésére, s a visszatérő egységhez való szállítására.

1998. **Mars Sample Return Mission** Szovjetunió

A szovjet program szintén tervez olyan vállalkozást, mely talajmintával térne vissza a vörös bolygóról a Földre. Lehetséges a két ország együttműködése egy közös vállalkozás kivitelezésében, bár sokkal valószínűbb, hogy mindketten saját űreszközt küldenek.

2001. **Rosetta Comet Nucleus Sample Return Mission** ESA

Habár az űrszonda nem indulna 2001 előtt, az összeszerelés költségvetése az Európai Űrhivatal következő évtizedre tervezett keretét terheli. Az űreszköz randevúzni fog egy üstökössel valamikor 2001 és 2004 között. Egy penetrátort visz magával, mely anyagmintákat és gázokat gyűjt az üstökös magjából és kómájából. Ha ez megtörtént, a mintákat visszaviszi az űrszondához, s a minták a szonda belsejében érkeznek vissza a Földhöz.

(Nincs időpont) **Lunar Observer** USA

Ha a Mars Observer sikeres lesz, a Lunar Observer felbocsátható lesz a Hold tanulmányozása céljából. Globális összefüggéseket gyűjtene, hogy az Apollo-program által kapott helyi adatok jobban értékelhetők legyenek.

Űrcsillagászati tervek

1989. 11. 18. **Cosmic Backround Explorer (COBE)** USA

1989 novemberében megkezdte a kozmikus hátteret kutató műhold egy évre tervezett programját. A kozmológia alapvető kérdéseire vonatkozóan vizsgálja az igen távoli sugárzásokat.

990. 06. 01. **Roentgen Satellite (ROSAT)** NSZK–USA

)téves időtartamra tervezett ambiciózus műholdprogram. A ROSAT különböző műszereket használ majd a csillagokból ırkező röntgensugárzás vizsgálatára, valamint a tejútrend-ızerbeli szupernova-maradványokat, aktív és különleges ga-ıaxisokat, illetve a galaxishalmazokat figyeli.

1990. 04. 26. **Hubble Space Telescope (HST)** USA–ESA

Az első igazán nagy optikai teleszkóp az űrben. A Hubble űrtávcső valószínűleg választ ad alapvető asztrofizikai kérdésekre (mint például a galaxisok távolsága), s arra, vajon az Univerzum nyitott-e vagy zárt?

1990. 07. **Gamma Ray Observatory (GRO)** USA–NSZK

A Gamma-sugár Obszervatórium a gamma-sugárzást kibocsátó objektumokat fogja megfigyelni a galaxisunkban, s távolabb, különös figyelmet szentelve a neutroncsillagoknak és a fekete lyukaknak. Az űrrepülőgép startját már többször elhalasztották.

1990. 07. **Astro–1 Spacelab Mission** USA

Az űrrepülőgép STS–36 útja során felbocsátandó Astro–1 műszeregyüttes tulajdonképpen négy fő berendezésből áll, ezek: három ultraibolya-teleszkóp és egy röntgensugárzás-teleszkóp.

1990. **Gamma–I Project** Szovjetunió–Franciaország

A teleszkóp a szovjet Gamma–1 műhold fedélzetén a gamma-sugárzó térségeket fogja vizsgálni, mint például a Tejútrendszer centruma. Megpróbál azonosítani sok ismert galaxisunkbeli gamma-sugárforrást optikai megfelelőikkel. Start időpontja nincs kitűzve.

1989. 12. 02. **Granat Orbiting Observatory** Szovjetunió–Franciaország

A Granat egy többcélú obszervatórium, amely vizsgálja a nagy energiájú objektumokat, mint például a röntgenpulzárok, a galaxishalmazokban a forgó gázokat, s az energiaviszonyokat a fekete lyukak térségében.

1991. 08. **Extreme Ultraviolet Explorer (EUVE)** USA

Az erős ultraibolyasugárzás-kutató műhold tanulmányozni fogja a csillagokat, galaxisokat és extragalaktikus objektumokat ultraibolya fénytartományban.

1991. **Project Radioastron** Szovjetunió

1991 és 2005 között a Radioastron Terv keretében két kisméretű és egy 10 méter átmérőjű rádióteleszkópból és antennából álló rendszert juttatnának Föld körüli pályára. Az alakzat különösen nagy felbontású lokátorképeket küld majd vissza a Földre.

1992. 04. **Astro–2 Spacelab Mission** USA

Mint az előfutár, az Astro–1, az Astro–2 is űrrepülőgép fedélzetén repül majd (STS–54), és a 10 napra tervezett űrrepülést az ultraibolya és a röntgensugarak figyelésével tölti.

1992. 09. **Orbiting and Retrievable Far and Extreme Ultraviolet Spectrometer (ORFEUS)** NSZK–USA

A tervek szerint az űrrepülőgép által állítják majd Föld körüli pályára az ORFEUS-t, az egy két méter átmérőjű ultraibolya teleszkópot. Mintegy 9,6 km távolságra távolodik el az űrrepülőgéptől, s azután tanulmányozza az objektumokat távoli és nagyon erős ultraibolya-sugárzási tartományban.

1992. 09. **Shuttle High Energy Astrophysics Laboratory (SHEAL–2)** USA

A tudományos műszercsomagot az űrrepülőgép hasznos terheként tervezik, a SHEAL–2 tartalmaz két röntgensugár-detektort: egy diffúz röntgensugár-spekrométert és egy széles sávú röntgentávcsövet.

1993. 02. **Gravity Probe B (GP–B1)** USA

A „B" jelű gravitációs műszer egy űrrepülőgép fedélzetén fog repülni, s Einstein általános relativitáselméletének igazolására hivatott. Az űrrepülőgép négy giroszkópot visz a Föld pólusai fölé annak detektálására, vajon miként görbül a tér bolygónk környezetében.

1993. 05. **Infrared Space Observatory (ISO)** ESA

Az Infravörös Űrobszervatóriumba beépítenek egy polarimétert, egy fotopolarimétert és két spektrométert. A berendezés tanulmányozni fogja az óriásbolygók légkörét és az üstökösök csóváiban a gáz és por keveredését, protoncsillagokat és a csillagközi anyagot.

1993. 12. **Submillimeter Wave Astronomy Satellite** USA

A NASA „Szubmilliméteres Hullámhosszú Csillagászati Műholdja" tanumányozni fogja a csillagok keletkezését, valamint a víz, az oxigénizotópok, a molekuláris oxigén, az atomi szén és a szénizotópok mennyiségét tejútrendszerünk molekuláris felhőiben.

1993. **Spektr-Roentgen-Gamma Project** Szovjetunió–Ausztrália

A tizennyolc ország által közös vállalkozásban készítendő Spektr-Roentgen-Gamma terv során egy obszervatóriumot juttatnak Föld körüli pályára, mely tanulmányozni fogja a forró csillagközi gázt, a szupernova-maradványokat, a neutroncsillagokat, a fekete lyukakat és a röntgensugárzó galaxisokat.

1995. 03. **Solar and Heliospheric Observatory (SOHO)** ESA–USA

A Nap- és a napkorona-vizsgáló szonda elemezni fogja a fizikai hatásokat, melyek kialakítják és fűtik a napkoronát, vizsgálja a napszél eredetét, s a Nap belsejét fűtő energiákat.

1996. **Advanced X-Ray Astrophysics Facility (AXAF)** USA

A „Korszerűsített Röntgensugár Asztrofizikai Eszköz" nevű műhold százszorosan jobb felbontóképességgel fog rendelkezni, mint a korábbi röntgensugár-észlelő műholdak. Az AXAF röntgensugárzást kibocsátó objektumok széles skáláját tanulmányozza majd.

1998. **Space Infrared Telescope Facility (SIRTF)** USA

A világűri infravörös távcső tanulmányozza majd a csillagok kialakulását, a galaxisokat, a bolygókat, üstökösök után kutat a Naprendszerünk külső térségében, illetve barna törpecsillagokat térképez fel.

1998. **High-Throughput X-Ray Spectroscopy Mission (XMM)** ESA

A nagy teljesítményű röntgensugár-spektroszkóp az Európai Űrhivatal tervei szerint tanulmányozni fogja a nagy energiájú alakzatokat (mint például a nagy kiterjedésű forró anyagstruktúrákat) az Univerzumban, és a fehér törpék és a fekete lyukak fizikai megjelenését.

(?) **Project Aelita** Szovjetunió–Olaszország

Az Aelita-program egy szubmilliméteres tartományban működő, egy méter átmérőjű teleszkópot foglal magában, amely tanulmányozni fogja a csillagok keletkezését s egyéb asztrofizikai alakzatokat, mint például a porsűrűsödések a galaxisokban és a molekuláris felhők.

(?) **Coronas Project** Szovjetunió–Lengyelország

A Korona-terv egy tervezett szovjet űrszonda, amely tanulmányozza a napkoronát és -atmoszférát, miközben a Nap aktivitását kutatja. Ez részben lengyel műszerekkel lenne ellátva.

(?) **Gamma–Ray Astronomy with Spectroscopy and Positionig Mission (GRASP)** ESA

A keringő, Gamma-sugár csillagászati és helyzetmeghatározó nevet viselő eszköz több érzékeny műszert visz majd magával, többek közt egy hűtött germánium-spektrométert és egy cézium-jodid leképezőt. Mindkettő nagy energiájú elemi részeket detektál.

(?) **Lyman Observatory** ESA–USA

A Lyman-terv egy nagy felbontású ultraibolya spektroszkóp, felbocsátására valamikor 2000 előtt kerül sor egy Ariane–4 rakétával. Az európai űreszköz vizsgálni fogja a tejútrendszer hálójának dinamikáját és az üstökösök fotokémiáját.

(?) **Neutron Project** Szovjetunió–NDK

A Neutron-terv egy szovjet űreszköz, amely tanulmányozza a Nap kromoszféráját, a napfoltokat és egyéb alakzatokat a Napon, a Nap aktivitási periódusának kis szintje idején.

(?) **Orbiting Solar Laboratory** USA–NSZK

A keringő naplaboratórium egy egyméteres és két kisebb teleszkópot vinne fel Föld körüli pályára, melyekkel tanulmányozza a Nap belsejét és atmoszféráját.

(?) **Submillimeter Spectroscopy Mission (FIRST)** ESA

A szubmilliméteres spektroszkópiai terv keretében tanulmányozni akarják a csillagok kialakulását, ellenőrizni kozmológiai tanulmányokat, s megvizsgálni protosztelláris felhőket a csillagközi térben, a szubmilliméteres spektroszkóp segítségével.

Földkutatási tervek

1990. 10. **Geostationary Operational Enviromental Satellite (GOES–I)** USA

1973 óta a NASA és a Nemzetközi Óceán- és Légkörkutató Szervezet rendszeresen bocsát fel mesterséges holdakat a felhőzet és a viharok megfigyelésére. A geostacionárius környezetkutató műhold ennek a programnak a folytatását jelenti az 1990-es években.

1991. 03. **Atmospheric Laboratory for Applications and Science (Atlas–1)** USA–NSZK

A légköri laboratórium alkalmazási és tudományos célokra egy űrrepülőgépre tervezett, egy hétnél valamivel hosszabb program. A küldetés céljai között szerepel a különböző molekulák globális eloszlásának mérése a földi légkörben.

1991. 10. **Upper Atmosphere Research Satellite (UARS)** USA–Kanada

A NASA magaslégkör-kutató mesterséges holdja fogja az első globális méréseket végrehajtani a Föld atmoszférájának, mezoszférájának és alacsony termoszférája kémiájának, dinamikájának és energetikai viszonyainak mérésére.

1992. 06. **Ocean Topography Experiment (TOPEX OR POSEIDON)** USA–Franciaország

Az óceántopográfiai kísérlet 1992 júniusában indul egy Ariane–4-es rakéta felhasználásával. A mesterséges hold az elkövetkezendő három évet a földi óceánok áramlásainak megfigyelésével tölti majd, összefüggéseket keres ezen adatok és a Földön valószínűsíthető klímaváltozás között. Az űreszköz tanulmányozni fogja a hőkicserélődési folyamatokat az óceánok s a földi légkör rétegei között.

1992. 06. **Space Radar Laboratory (SRL–1)** USA

Az indításra űrrepülőgépet használnak majd, az űrlokátor-laboratórium körülbelül 644 km-es orbitális pályán kering majd, s lokátortérképet készít a Föld növényzetéről, mezőgazdasági területeiről, talajáról, geográfiájáról, vizeiről és óceánjairól.

1992. 07. **Geotail Mission** Japán–USA

A Japán Űrhivatal által készített rakétát használják az indításhoz. A Földcsóva-programban tanulmányozni fogják a Föld csóvájának energiaháztartását és a magnetoszféra középmagasságú részeit. Az űreszköz három éven keresztül folytatja majd méréseit.

1992. 12. **Wind Mission** USA

A NASA szélprogramja egy forgásstabilizált műholdat jelent, mely három éven át végzi kutatásait. Az űreszköz tanulmányozza majd a napszelet, összetett berendezést használva mintát vesz a plazmahullámokból, elemi részekből, illetve méri a villamos és mágneses tereket.

1993. 04. **Wide-Angle Michelson Doppler Imaging Interferometer (WAMDII)** USA

Az űrrepülőgép által felvitt nagy látószögű Michelson Doppler-interferométer vizsgálni fogja a Föld légkörének fényjelenségeit, feltérképezi a légköri szeleket és hőmérsékleteket a magasság függvényében.

1993. 06. **Polar Mission** USA

A forgásstabilizált Pólus-terv elnevezésű mesterséges hold tanulmányozni fogja a plazmát, elemi részecskéket és különböző mezőket a Föld pólusainak térségében. Az űreszköz vizsgálja majd az északi és déli fényt, széles sávú spektrumanalízist készítve, hogy meghatározható legyen, vajon milyen energiaátadási folyamatok vannak a napszél és a Föld magnetoszférája között.

1993. **Interball** Szovjetunió–ESA

Az Interball tizennégy ország együttműködése által létrehozandó közös vállalkozás, amely során egy űreszköz tanulmányozni fogja a napszelet és a Föld magnetoszféráját.

1994. **Radar Satellite (RADARSAT)** USA–Kanada

A rádiólokátoros mesterséges hold részletes lokátorvizsgálatokat végez majd a tengerek jégviszonyairól, a növénykultúrák változásairól, az erdőségekre vonatkozó globális trendekről, s egyéb nagy léptékű, űrből látható földi alakzatokról.

1995. 02. **NASA Scatterometer Experiment (NOSCAT)** USA–Japán

A NASA eloszlásmérőjét használva, rögzítik a változásokat az óceáni áramlások sebességében és irányában. A NASA és a Japán Űrhivatal tudósai remélik, hogy sikerül megérteniük a Föld légkörének és óceánjainak kölcsönhatásait.

1995. 12. **Cluster Mission** ESA–USA

A nyalábterv egy igen magas szinten specializált vállalkozás. A cél: három dimenzióban tanulmányt folytatni a különböző plazmaállapotok sajátságos mikrofizikai szerkezetéről a Föld légkörében.

„Magyar Marder" vadászpáncélos, Toldi alvázon

A második világháborúban Németország oldalán hadba lépő Magyar Királyi Honvédség, ezen belül a páncélos fegyvernem, a háború kezdetén nem képviselt komoly erőt. Már a harctevékenységek kezdetén használhatatlanná vált *Ansaldókon* kívül, a svéd szabadalom alapján gyártott *40 M Toldi* könnyű harckocsik és *Nimród* önjáró légvédelmi gépágyúk, a Skoda gyártmányú *38 t* harckocsik, valamint a *Csaba* páncélkocsik képezték a fegyvernem állományát. A gyenge páncélzattal, szerény tűzerővel rendelkező magyar harckocsik csak a korábbi szovjet típusokkal – *T–26, T–37, T–38, BT–5, BT–7* stb. – voltak egyenértékűek, a *T–34/76-os* típus megjelenésével minőségi hátrányba kerültek, nem beszélve számbeli aránytalanságokról. Ez a számbeli és minőségi különbség a háború során állandóan fokozódott.

Minőségi javulást a németektől kapott – nem nagyszámú – *PzKpfw–IV E* és *D* típusok, néhány *Stug–III,* majd a magyar gyártású *Turán–I* és *Turán–II* típusok jelentették. A szovjet páncéloserők túlsúlya a páncélelhárítás erőteljes fejlesztését igényelte volna, azonban erre alkalmas önjáró harceszköz nem állt rendelkezésre.

A német hadvezetés a szovjet fronton elszenvedett veszteségei pótlására fokozta harckocsigyártását, s részben zsákmányolt francia és szovjet fegyverek felhasználásával, részben német harckocsik átépítésével, önjáró vadászpáncélosok kialakításával próbálta erősíteni páncélelhárítását.

E program keretében építették meg 1942 tavaszától a viszonylag kis tűzerejű *PzKpfw–II* könnyű harckocsi alvázán az ún. *Marder–II* típusú önjáró löveg két változatát. Az egyikre zsákmányolt szovjet 7,62 cm-es, a másik típusra német 7,5 cm-es páncéltörő löveget szereltek.

1942-től a magyar hadvezetés is próbálkozott önjáró tüzérség kialakításán. Ennek a programnak keretében épült meg a *Zrínyi–II* önjáró tarack, amely – járószerkezetének hibái mellett – korszerű és hatásos fegvernek bizonyult. Azonban a „hosszú csövű", páncéltörő löveggel felszerelt változata, a *Zrínyi–I* nem került sorozatgyártásra. A források szerint csupán egyetlen vas prototípus épült meg.

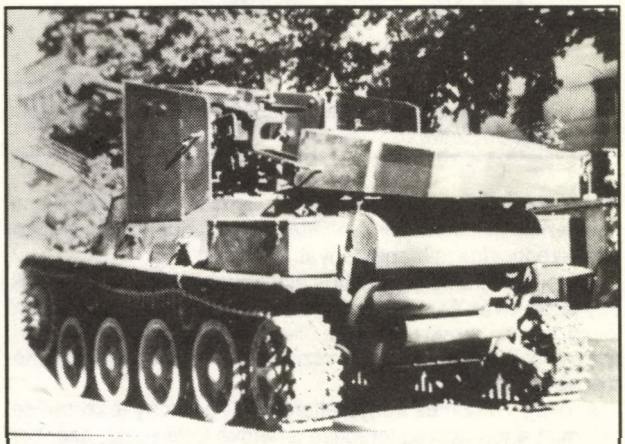
Folytak azonban kísérletek az ekkorra elavultnak számító *Toldi* könnyű harckocsik felhasználásával is. A Haditechnika 1987/2. számában rajzokkal illusztrált cikk mutatta be a magyar páncélosfegyvernem kísérleti példányait. Az egyik rajz a magyar harckocsi-modellezés gyűjtői körében jól ismert fotó alapján készült, melyen a magyar vadászpáncélos kísérleti példánya látható a Haditechnikai Intézet udvarán, 1943 nyarán.

A típus kísérleti jellegét első látásra igazolja, hogy a *Toldi*-alvázra telepített páncéltörő löveg nem magyar, hanem német 7,5 cm-es páncéltörő löveg *(7,5 cm Pak 40/2),* illetve annak pajzsán módosított toldalékkal felszerelt példánya. Ezt a löveget, a korábban említett *Marder–II* önjáró löveg részére módosították, a lövegpajzs mindkét oldalán köríves „dob"-toldalékokkal látták el. E dobok tették lehetővé a löveg elfordítása esetén a pajzs- és a homlokpáncéllemezek között kialakuló szabad területek lezárását, ezzel a löveg kezelőszemélyzetének védelmét.

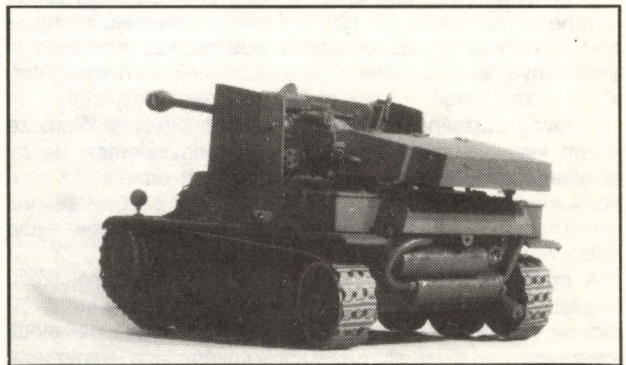
A Magyar Királyi Haditechnikai Intézet Gépjármű Kísérleti Állomásának külföldön archivált anyagai között 1943. évi dátumozással előbukkantak a kísérleti példányra felszerelt löveg és hordozóeszköz eredeti felvételei.

A képek felségjel és lajstromszám nélküli *Marder–II* oldal- és hátulnézetét, a lőszer tárolóterét, valamint a löveg, illetve a lövegpajzs elfordítási mechanizmusát ábrázolják, a HTI más képekről ismert, jellegzetes épülete előtt.

(Jelenlegi adataink szerint 1942/43-ban a német csapatok 7 db *Marder–II* páncélvadászt adtak át a magyar páncéloserőknek. Ezekből egy példány 1943-ban a HTI-hez került, és itt a



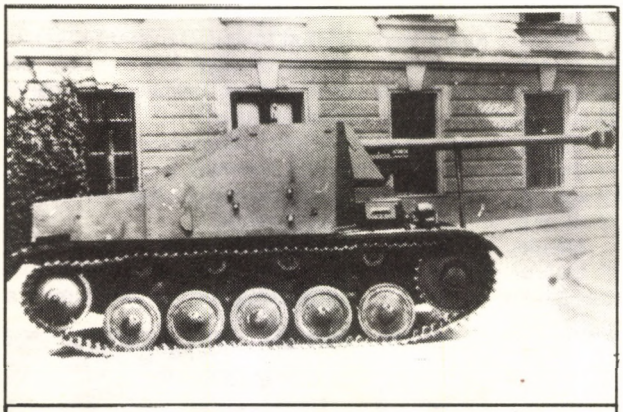
1. ábra: A kísérleti járműről készült eredeti felvétel



2. ábra: A fotó alapján rekonstruált modell hasonló beállítású felvétele



3. ábra: A Toldi *önjáró löveg elölnézetből*



4. ábra: Az eredeti, német Marder–II *a Haditechnikai Intézet udvarán*

Marder–II elvi szerkezeti megoldásainak felhasználásával, lövegének átültetésével próbálták meg kialakítani a magyar vadászpáncélos mintapéldányát. *(Szerk.)*

Hazai konstruktőreink kettős alapkövetelmény előtt állottak: egy adott alváz és páncéltest méretei és egy adott páncéltörő löveg formai karakterisztikája, illetve annak rendeltetésszerű használatának biztosítása vízszintes és függőleges szögtartományokban.

A löveg vízszintes irányú elfordítását a torony leszerelése, valamint a toronyüreg lefedése lehetővé tette volna, azonban az eredeti páncéltesten a toronyalap és a motorháztér közötti szintkülönbség a löveg csövének emelését megakadályozta.

Ezért a páncéltest első részét a motortér magasságával egy szintbe kellett emelni. Ez 120 mm emelést jelentett, amely az első homlokfal és az oldalfalak automatikus emelését is eredményezte. A küzdőtér oldalszellőző nyílását megszüntették, miután lőporgáz a belső térben már nem keletkezett.

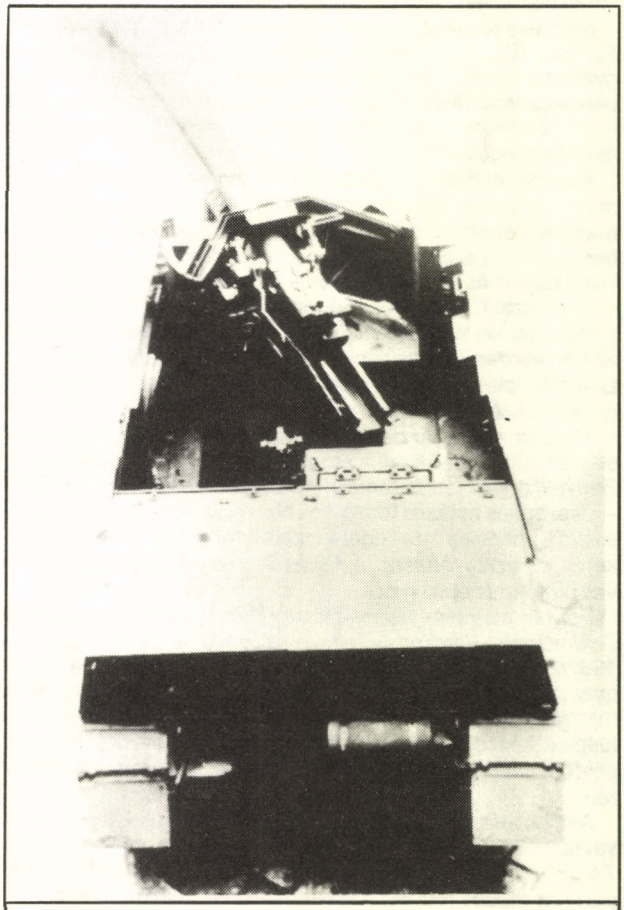
A löveg pajzsának alsó éle és a páncéltest fedőlemeze között kialakult rés fedésére az alsó homloklemezt és az oldallemezeket további 130 mm-rel kellett emelni. Az első homloklemez emelése azonban a vezetőülés búvónyílásának csonkításával járt: a búvónyílásnak a páncéltestbe nyúló hátsó, háromszög alakú része lezárásra került.

A megemelt fedőlemezre telepítették a löveg bölcsőjét, forgási középpontja a volt toronyközéppont mögé került 50 mm-rel. Az új középpontot a megemelt frontlemez belső élétől visszafelé mért lövegelfordítási körív középpontja jelentette. A fedőlemezen nyílást képeztek ki a kezelőszemélyzet közlekedésére, részben a fedőlemez kivágásával, részben a felső szellőzőnyílás megnyitásával.

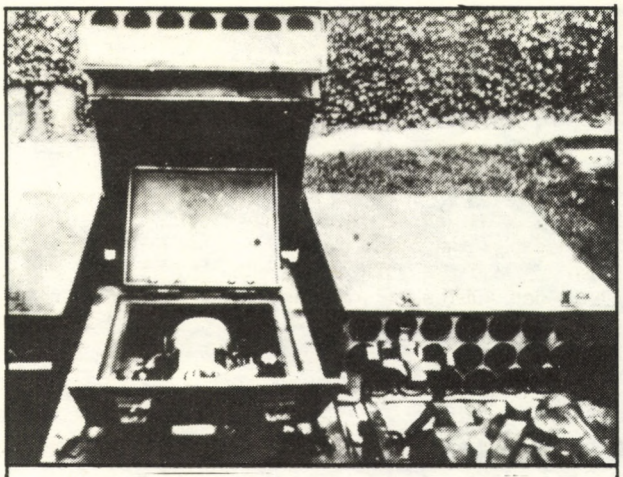
A löveg stabilitásának biztosítására a felső páncéllemezt, ill. a páncélteknőt meg kellett erősíteni. A löveg és a kezelők védelmére oldalról és elölről páncéllemezekkel egészítették ki az eredeti lövegpajzsot, mely kiegészítések méreteit és alakját alapvetően megszabták a lövegpajzs paraméterei. A páncéllemez mindkét oldalon 3 darabból, 2 oldalsó és egy első tagból állt – ellentétben a *Marder–II-vel* –, szimmetrikus elrendezésben. A két oldalfal függőlegesen helyezkedett el, a hegyesszögben döntött páncéltestoldalfalra alul illeszkedve, felül konzolon, két szögeccsel erősítve. Az első két frontfal belső élével a löveg pajzsára szerelt záródob első élével illeszkedett, külső élével az oldalpáncéllemezhez hegesztéssel csatlakozott, a jármű hosszanti tengelyére 70°-os szögben. Alakja csúcsával felfelé álló, felül csonka, egyenlőtlen szárú, derékszögű háromszög.

A lövegpajzsra szerelt záródobok külső oldalfalai elvileg egy felfelé szélesedő csonkakúp palástján helyezkedtek el. A záródobok a löveg középponti helyzetében mindkét oldalon, a kúp érintőjeként illeszkedtek az első frontlemez nyílásának éleihez. A löveg elfordítása esetén, a forgatás irányában a záródob éle a frontlemez éle mögé került, így a nyílást nem fedte. A gyalogsági lövedékek, repeszek stb. elölről történő behatolásának megakadályozására egy második, belső reteszelőlemezt kellett beépíteni, párhuzamosan az első homloklemezzel, a löveg vízszintes szektorban történő elfordíthatóságának határáig. (Az eredeti német típuson három belső reteszelőlemez volt beépítve.)

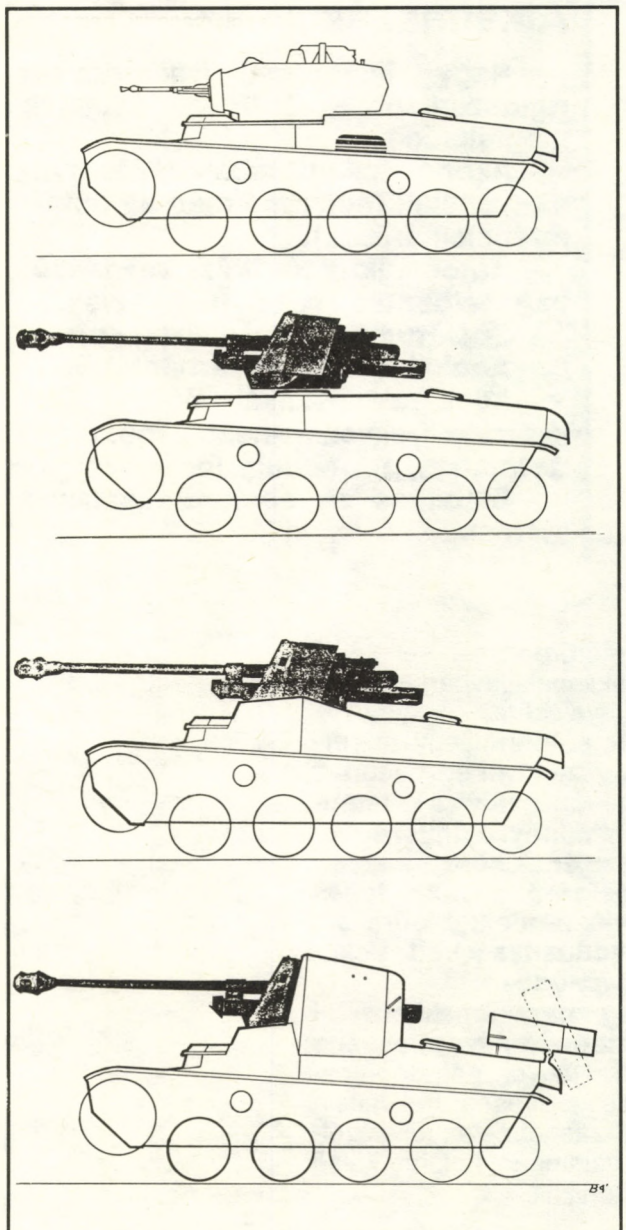
A második oldallemez a küzdőtér – igen kis mértékű – hátsó lezárását biztosította. Egyik oldalával a középlemezhez hegesztéssel illeszkedett, ferde metszésű aljával a döntött oldalpáncéltestre támaszkodott, szabad oldalával a kocsi hossztengelye felé tompaszögben befelé állt. Az oldalán kapaszkodófo-



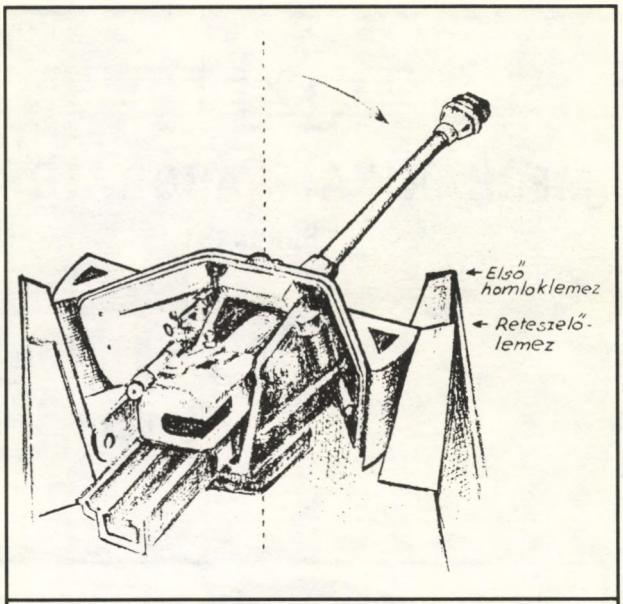
5. ábra: Lövegelfordítás mechanizmusa a Marder–II *típuson*



6. ábra: A Marder–II *lőszerszekrénye*



7. ábra: A Toldi *átépítési fázisai (1–4 sorozat)*



8. ábra: A löveg elfordításával kapcsolatos zárómechanizmus vázlata

gantyú volt, a kezelőszemélyzet beszállásának megkönnyítésére.

A *Marder–II* mintáját követve, a lőszert nem a küzdőtérben – erre nem állott rendelkezésre hely –, hanem a kocsiszekrény hátsó részén, a motortér feletti ládában tárolták. A láda a vízszintes alaphelyzettől megközelítően függőleges helyzetig volt billenthető, mellyel a motortérfedél nyitása – javítás-szerelés céljaira – szabaddá tehető volt. A láda hosszmérete a 7,5 cm-es német páncéltörő tüzérségi lőszer tárolására volt alkalmas, amely azonban méreteiben a hasonló rendeltetésű magyar lőszer tárolásának is megfelelt. (A német típuson a lőszeresláda lényegesen szerencsésebb elrendezésű volt: szintben nem emelkedett az oldalsziluett fölé, az oldalpáncélzat védelmet nyújtott.)

A torony – ezzel együtt a fegyverzet – leszerelésével az önjáró löveg elvesztette a gyalogság és az alacsonyan támadó repülőgépek elleni, alapvető védekezési lehetőséget. Ezért, ismételten a *Marder–II* mintájára, az oldalpáncél toldalékára felszerelt géppuskaállvány felszerelésével kívánták a harcjármű élő erő, illetve repülők elleni védelmét megoldani. (A kísérleti járműről készült fotón, jobb oldalon, fenn, az oldalpáncéllemez és a hátsó reteszelőlemez illeszkedési pontján látható a géppuska függesztőcsukló-rendszere.)

Végül a nem harchelyzetű mozgatás esetére, a cső lengésének megakadályozására csőtámaszt kellett felszerelni, az egyébként is keskeny nyomtávú, magas építésű kocsinak. Vélhetően az eredetivel megegyező, csavarkötéssel rögzíthető, két részből álló gyűrűben nyugodott a cső, a két lefordítható rögzítőszáron. A rögzítőszárakat használaton kívüli állapotban a páncéltestre lefektethették, így a vezető kilátását nem akadályozták. Az átépítés után oldalnézetből igen tetszetős, azonban viszonylag magas felépítésű jármű készült el az eredeti keskeny nyomtáv mellett.

A kísérleti jármű méretei: hosszúság (csővel és ládával): 6040 mm; magasság: 2300 mm; szélesség: 2140 mm.

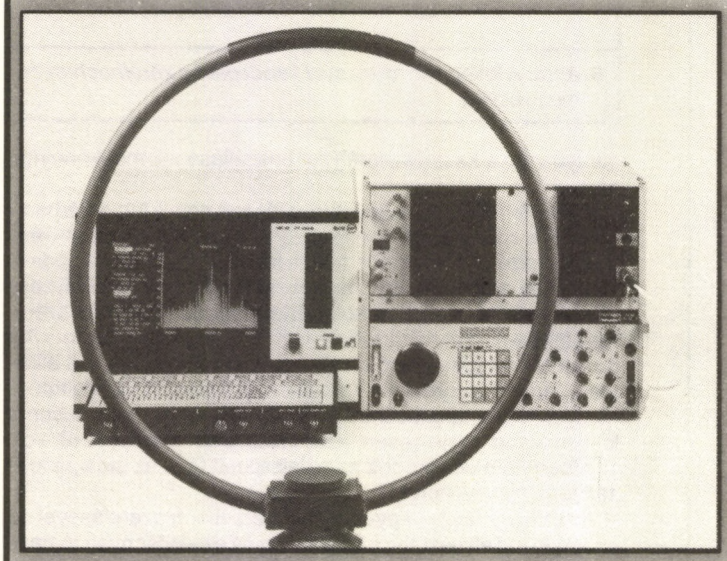
Ismerve az alaptípus járószerkezetének gyengéit – torziós-rugó-meghibásodások, gyenge motorteljesítmény, kis páncélvédettség stb. –, ehhez hozzászámítva az átépítéssel kialakult újabb hibalehetőségeket – magasabb felépítés, hosszú, a páncéltestből hosszan előrenyúló lövegcső, az alapstabilitás megváltozása stb. – több ok is közrejátszott abban, hogy a kísérleti jelleggel kialakított *Toldi* önjáró páncéltörő löveg nem került sorozatgyártásra.

Bíró Ádám

MECHANIKAI LABORATÓRIUM

Budapest

HMS–1 nagy felbontású mérőrendszer



Alkalmazása:

– Nagy felbontású rádiófigyelő rendszerként a CCIR-ajánlásoknak megfelelően.

– Azonos csatornában lévő vivőfrekvenciák független mérése (interferenciamérések).

– Automatikus és kézi vezérlésű, nagy felbontású spektrumfigyelés.

– Spektrumterheltség vizsgálata.

– Adók figyelése és karbantartása.

– Adókarakterisztikák mérése (modulációs frekvenciamenet, modulációs torzítás, AM modulációs mélység).

– Stabilitás és spektrumtisztaság mérése.

A HMS–1 nagy felbontású mérőrendszer sokoldalú eszköz a **150 kHz–30 MHz** frekvenciasávban működő rádiófrekvenciás adások megfigyelésére.

A rendszer egy **kalibrált keretantennát,** egy **univerzális vevőkészüléket** és egy vezérlővel egybeépített **jelprocesszort tartalmaz. A vevőkészülék a kommunikációs és a mérővevők valamennyi előnyét egyesíti. Az analóg rész kis fáziszajának köszönhetően az FFT (Fast Fourier Transform) analízis teljes dinamikatartománya a kezelő rendelkezésére áll, hogy kiválassza, mérje és azonosítsa a vett jeleket akár kézi, akár automata üzemmódban.**

Az FFT analizátoregység panorámakijelzővel rendelkezik, melynek változtatható sávszélessége 2,5 millihertzig csökkenthető. Nagyon nagy pontossággal végezhető a sávszélesség és a frekvencia mérése, valamint a rádiósugárzás komplex jellemzőinek kiértékelése. A rendszer valamennyi eleme külső referenciafrekvenciához szinkronizált.

haditechnikai híradó

Az Ares támogató repülőgép

Megkezdték az *Ares* elnevezésű, könnyű, közvetlen támogató repülőgép prototípusának repülési kísérleteit. Az új gépre az Egyesült Államok légiereje tett javaslatot, és a Scaled Composites cég fejlesztette ki. Az *F–16*-nál olcsóbb, egyszerűbb repülőgép a közvetlen légi támogatáson kívül alkalmazható lesz helikopterek elleni harcra, előretolt légi ellenőrzésre, felderítésre, határ menti járőrözésre, kiképzésre, kábítószer-kereskedők elleni harcra stb. Beépített fegyverzete egy 25 mm űrméretű *GAU–12/U* gépágyú. Hajtóműve egy *Pratt and Whitney JT15* típusjelű, 12 kN tolóerejű gázturbinás sugárhajtómű.

(Armed Forces Journal)

A brit Challenger–2 harckocsi fejlesztésének helyzete

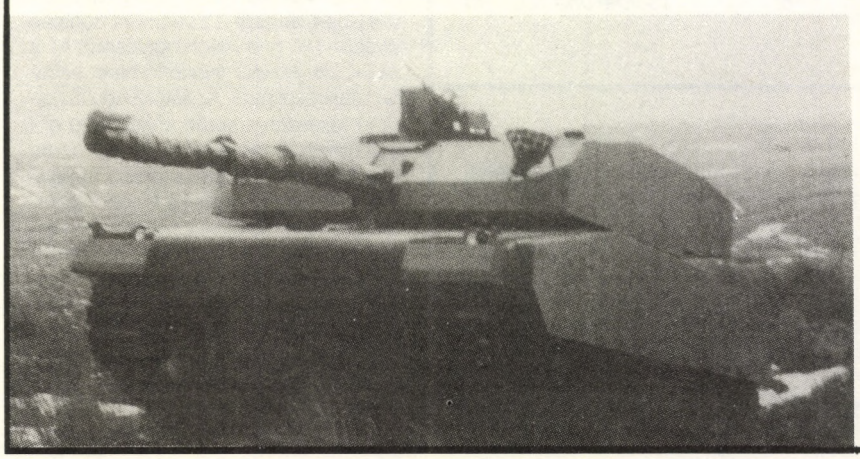
A brit VDS cég sikeresen végrehajtotta a *Challenger–2* harckocsi fejlesztése demonstrációs fázisának második szakaszát: leszállította és tesztelte a fegyverrendszerek prototípusait, igazolta, hogy a rendszer a teljesítménykövetelményeknek eleget tesz, valamint a *T1* tornyot további kísérletekre átadta.

Az első prototípus 1989 végén készült el, a hetediket 1990 áprilisában adták át. Szeptember végéig 9 prototípusnak és két további toronynak kell elkészülnie.

Az új, gyengített uránból készült lövedékekkel a próbalövészeteket végrehajtották, azok jó eredményt hoztak.

A brit hadsereg *Chieftain* harckocsijának leváltásáért folyó versenyben a *Challenger–2* vetélytársai az amerikai *M1A2 Abrams,* a nyugatnémet *Leopard–2* és a francia *Leclerc.*

(Jane's Defence Weekly)



A Rafale fegyverzete

A francia *Rafale* vadászrepülőgép – Robert Fiance főmérnök, a francia nemzetvédelmi minisztérium munkatársa nyilatkozata szerint – a *Mirage 2000* típusú repülőgép hatásadatait kétszeresen felülmúlja. Első ízben kerültek nyilvánosságra pontos adatok a *Rafale* fegyverzetére vonatkozóan. Ezek szerint a repülőgép *Magic* és *Mica* levegő-levegő rakétákat, *Apache* levegő-föld rakétát (kazettás töltetű robotrepülőgépet), *AS–30 LASER* lokátorromboló rakétát hordozhat. Haditengerészeti változatának fő fegyvere az *AM–39 Exocet* vagy *ANS* típusú, atomrobbanófejjel felszerelt levegő-föld rakétát is hordozhat, így a *Mirage–IV* repülőgép szerepét is átveheti. A 300 kilotonnás robbanófejjel a rakéta 100-300 km távolságon belül alkalmazható, az indítási magasságtól függően. A repülőgépből 50 db-ra a haditengerészet és 250 db-ra a légierő tart igényt.

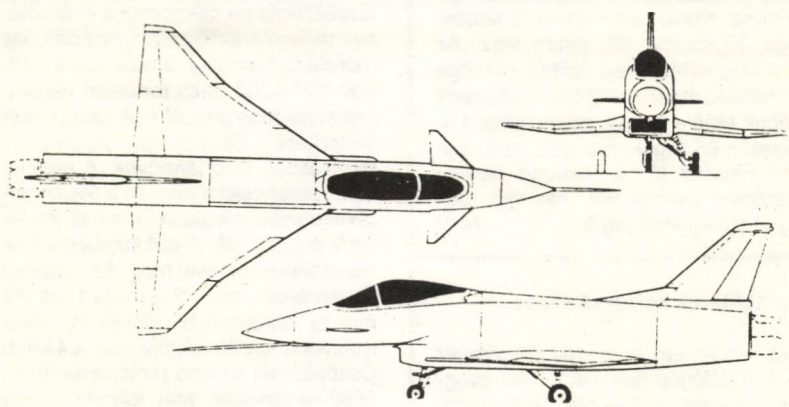
(Wehrtechnik)

Űrkísérlet lézertechnikával az SDI-program keretében

A Hadászati Védelmi Kezdeményezés Hivatala (SDIO) március végén nyilvánosságra hozta, hogy jelenleg két mesterséges hold naponta több száz műveletet végez a világűrben az SDI programjának megbízhatóságát bizonyítandó. Az egyik hold feladata annak vizsgálata, hogy milyen hatással van a földi atmoszféra a lézersugarak terjedésére, majd információkat szolgáltat e hatások kompenzálásának biztosítása érdekében. Ez az ún. LACE-program (kis energiájú, atmoszférikus kompenzációs kísérlet).

A másik mesterséges hold hat hónapon keresztül végzi a földről rárányított lézersugarak visszatükrözését – bizonyos kiigazítás után – a földi vevőállomáshoz. Az űrkísérletek során más területeken – mint pl. az űrplatformok rezgéseinek mérése – is folynak mérések.

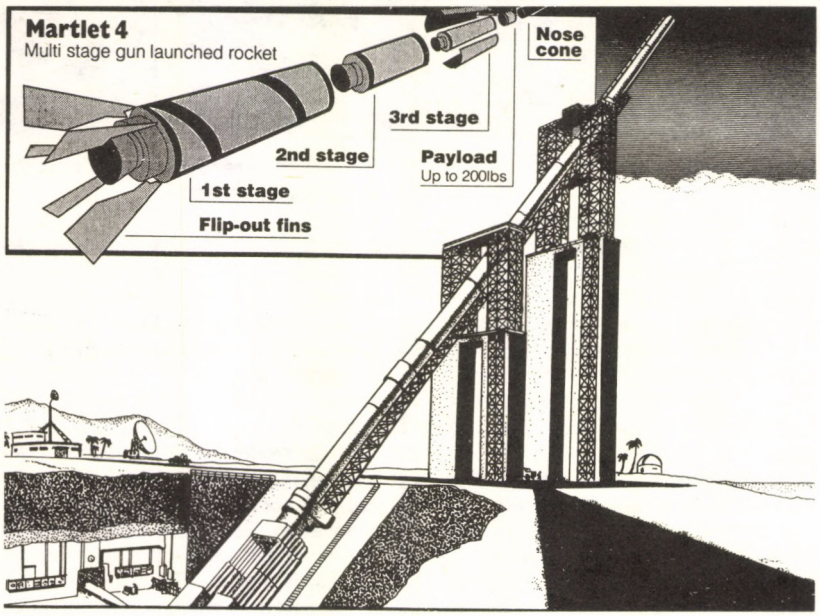
(Atlantic News)



Elkészült az amerikai–nyugatnémet X–31A repülőgép prototípusa

A californiai Palmdale-ban elkészült az *X–31A* repülőgép első példánya. A kísérleti repülőgép az amerikai Rockwell és a nyugatnémet MBB közös fejlesztése. Eddig e két cég 135 millió dollárt, illetve 100 millió DM-et fordított a programra. Az *X–31A* repülőgépben számos, az *EFA* európai vadászrepülőgépnél is meglévő nyugatnémet elképzelés tükröződik vissza. Tervezésekor már létező repülőgéptípusok alkatrészeit, elemeit is felhasználták, így pl. a pilótafülke teteje az *F/A–18 Horneté,* a futómű az *F–16 Fighting Falcon*tól származik, hajtóműve a széleskörűen elterjedt *F404–GE–400.* A repülőgép kísérleti repüléseit az Edwards légi támaszponton már megkezdték.

(Jane's Defence Weekly)



Az iraki szuperlöveg terve

Nyugati katonai szakértők szerint az iraki óriás ágyú lényegében rakéták indítására szolgáló cső volt. A *Babilon-terv* dr. Gerry Bull, kanadai származású ballisztikai szakértő szellemi terméke volt, aki ezzel az iraki elnök „csodafegyver" iránti igényét kívánta kielégíteni. A tervezőt 1990. március 22-én brüsszeli lakása előtt – valószínűleg az izraeli titkosszolgálat, a Massad emberei – megölték.

A *Babilon-terv* legalább két óriás ágyú megépítését tartalmazta, és mindkettő szilárd hajtóanyagú rakéták kilövésére szolgált volna. 1989 nyarán a 350 mm űrméretű változatot kipróbálták, de az indítás során keletkező túlnyomást a csődarabok hermetikus illesztése nem bírta ki, így az ágyú javításra szorult. A másik, 1000 mm űrméretű indítócső összeszerelése nem sikerült, mivel ez év elején a behajózásra váró alkatrészeket több kikötőben lefoglalták.

A négyfokozatú, mintegy 100 kg hasznos terhelésű rakéta tervezésében egy görög cég alkalmazottaiként, belga telephelyen, főképpen brit szakembereket foglalkoztattak. A minta megépítéséig még nem jutottak el. A cső szerkezeti darabjait Nagy-Britanniában, egyes egyszerűbb elemeit Spanyolországban készítették.

Az indítócső rögzített építésű, így lényegében egy ágyú egy meghatározott célpont megsemmisítésére szolgálhatott volna. *(Defence)*

Új repülőgép-hordozó átadása

Bush elnök július 21-én GEORGE WASHINGTON névre keresztelte az Egyesült Államok legújabb repülőgép-hordozóját, amelyet a Virginia állambeli Newport News kikötőjében építenek. A NIMITZ osztályú, 317 m hosszú, 91487 t vízkiszorítású hajó maximális sebessége 30 csomó (56 km/h) lesz. Az atommeghajtású hajó építési költsége 3,1 milliárd dollár, 1992-ben – az üzemi próbák után – állítják szolgálatba. Fedélzetén 85 repülőgép lesz, személyzete hatezer fő. A Newport News-i kikötőben további két, hasonló osztályú hajó építése folyik. *(AP)*

Merlin típusú irányított aknavetőlőszer kísérlete

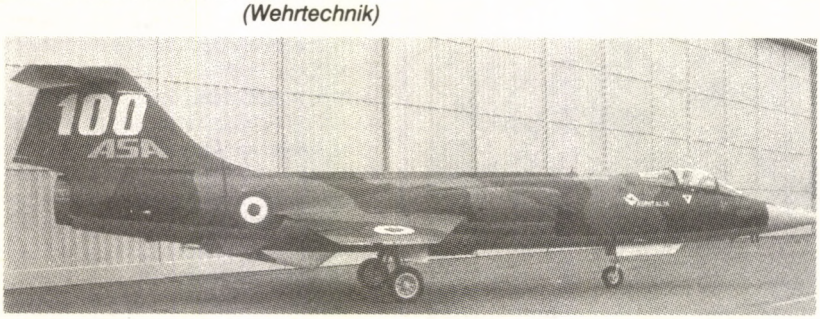
A British Aerospace cég *Merlin* típusnévvel olyan aknavetőlőszert fejlesztett ki, melyet páncélozott célok ellen tervez alkalmazni. A gránátot kilövik a célterület fölé, majd a ballisztikus pálya leszállóágában bekapcsol a milliméteres hullámtartományban működő, kis méretű rádiólokátor, amely képes mintegy 300 x 300 m-es területen harckocsikat és más páncélozott járműveket felderíteni. Elsőbbséget kapnak a mozgásban lévő járművek. A rádiólokátor parancsjelei alapján a *Merlin* önrávezetéssel megközelíti a célt, és felülről becsapódik. A célt kumulatív robbanótöltet semmisíti meg. Az új típusú aknagránát olyan 81 mm-es és 82 mm-es aknavetőből lőhető ki, amelyeknek a hatótávolsága eléri a 4 km-t. Csapatoknál történő rendszeresítését 1992-re tervezik. Már folynak a 120 mm-es *Griggin* típusnevű, hasonló elven működő aknavetőgránát fejlesztési munkálatai is.

(Soldat und Technik)

Starfighterek korszerűsítése

Még mindig tart az *F–104 Starfighter ASA* repülőgép korszerűsítési programja az olasz légierőnél. 1990 márciusában adták át a 100. korszerűsített gépet, az év végéig összesen 150 *Starfighter*en kell elvégezni az átalakítási munkálatokat. A gép korszerűbb rádiólokátort kap, alkalmassá teszik *ASPIDE* rakéta és a *Sidewinder AIM–9L* változatának hordozására, felújítják rádióelektronikai harci berendezéseit, valamint felismerőberendezését.

(Wehrtechnik)



A Gripen berepülése

Május 4-én végrehajtotta első repülését a svéd JAS 39 Gripen repülőgép második mintapéldánya, 15 hónappal azután, hogy az első mintapéldány lezuhant a vezérlőrendszer hibája miatt. A kísérleti repülésekre a négy mintapéldányt és az első, sorozatban gyártott gépet fogják használni. A *JAS* típusjelzés a *J*akt (elfogás), az *A*ttack (földi célok támadása) és a *S*paning (felderítés) szavak kezdőbetűiből állt össze. A svéd légierő eddig 30 repülőgépre adott megrendelést. 1991-ben várható a parlament döntése további 110 gép megrendeléséről és a *JAS–39B* jelzésű gyakorló-harci változat kifejlesztéséről. Az *RM12* típusú hajtómű fejlesztése során közel 7000 óra földi üzemidőt teljesítettek. Ennek során megoldották a kompresszorban tapasztalt rendellenességeket a kompresszorlapátok kicserélésével. A repülőgép vezérlőrendszerét az amerikai *T–33* típusú gyakorló repülőgéppel tesztelték. A *Gripen PS-05/A* típusú rádiólokátorának földi célok elleni alkalmazását átalakított *Viggen* repülőgépen próbálták ki. Ebben az évben sor kerül a légi célok elleni üzemmód kipróbálására is.

(Aircraft Illustrated)

A Leclerc harckocsi

Elkészült a francia *Leclerc* harckocsi első mintapéldánya, amellyel már elkezdődtek a kísérletek is. A harckocsi fejlesztése során kiemelt jelentőséget tulajdonítottak a személyzet védelmének, ezért a kezdetben 47 t-ra tervezett harckocsi jelenleg 54 t-s harci tömeggel rendelkezik. Ez a tömeg azonban változhat, mivel a külső páncélzat levehető, esetleg könnyebb, de hatásosabb aktív páncélzatra cserélhető.

Fő fegyvere egy 120 mm űrméretű, sima csövű ágyú, de lehetővé válhat nagyobb, a NATO-ban az évszázad végéig rendszeresítendő 140 mm körüli űrméretű ágyú beépítése is. Ez a csőhossz 0,5 m-rel és a torony tömegének 1,8 t-val történő megnövelését eredményezné.

A gyártók a harckocsi legfőbb erényének az elektronikája korszerűségét tartják. Kifejlesztették számára az ún. *SIR-Leclerc* (*S*ysteme *I*nformatique *R*égimentanire – egység vezetési rendszer) rendszert, amely lehetővé teszi, hogy a harckocsik terepen a korábbinál nagyobb területen szétszóródhassanak, miközben a parancsnok a *PR4G* rádiórendszeren keresztül automatikusan megkapja az egység harckocsijainak a helyzetét, a meglévő lőszer és tüzelőanyag mennyiségi kijelzésével együtt. Jelenleg 1400 *Leclerc* harckocsi gyártását tervezik, ebből 1100-at a francia hadsereg kapna. A termelés felfutásakor évente 100 db-ot fognak legyártani. Az első sorozatban gyártott példány 1991-ben készül el, a *SIR-Leclerc* rendszerrel az első harcászati gyakorlatot 13 harckocsival (három szakasz, egyenként négy harckocsival, plusz a parancsnoki jármű) 1993-ban hajtják végre. Az első *Leclerc* ezred 80 harckocsival (kétszer három század) 1995-ben, az első páncéloshadosztály (2 ezred) 1996-ban lesz hadrafogható.

(IDR)



Az Oshkosh gépjárművek gyártása

Az amerikai Oshkosh céget választotta a szárazföldi haderő a raklapos szállítórendszerben alkalmazandó járművek gyártójául. Az 1 milliárd dolláros megrendelés keretén belül az Oshkosh 2606 darab járművet és a hozzájuk tartozó felszerelést négy év alatt leszállítja, de lehetőség van összesen 4300 egység leszállítására is. A 10x10 kerékképletű járművet 370 kW teljesítményű dízelmotor hajtja. Személyzete – a kabin elhagyása nélkül – két perc alatt le- vagy felrakhatja a raklapokon elhelyezett lőszeres ládákat vagy más nehéz terhet. A rakodást egy 1769 kg teherbírású daru segíti.

(JDW)

Új hajtómű tengeralattjáróknak

Egy Stockholmban tartott konferencia keretében bemutatták az új svéd tengeralattjáró-hajtóművet. Az új hajtómű fejlesztését 15 évvel ezelőtt kezdték meg, és tavaly év végén fejezték be az első mintapéldány elkészítését. A *Stirling*-hajtómű újdonsága, hogy dízelolajat és folyékony oxigént használ a dugattyúkat hajtó gáz felmelegítésére, így a tengeralattjáró hosszabb ideig tud alámerült állapotban haladni, és működése is kevesebb zajjal jár, mint az eddig használatos hajtóműveké. A Kockums cég – a hajtómű gyártója – már megállapodott a MAN német konszern tengeralattjárókat gyártó részlegével, hogy közösen fejlesztik ki a 600 kW-os *V–12 Stirling*-hajtóművet. *(AP)*



A rádióamatőrök folyóirata a

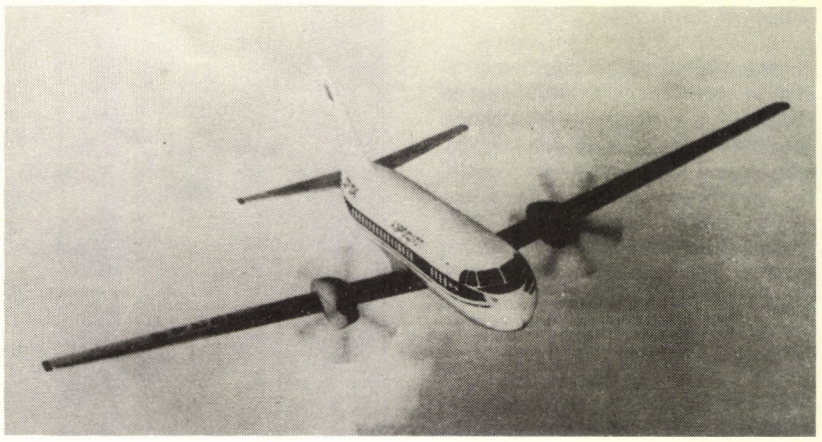
Rádiótechnika

Megjelenik havonta

Éves előfizetési díj: 384 Ft

Az Il–114 utasgép első repülése

1990. március 29-én zajlott le az *új Il–114* típusú szovjet könnyű utasszállító gép próbarepülése a Zsukovszkij Repülő Kísérleti Állomás repülőteréről ötfőnyi személyzettel. A hatvanüléses gép felszállótömege 19 500 kg volt, közel 1000 m nekifutás után emelkedett fel. Két légcsavaros gázturbinával van ellátva. A típusból 5 db kísérleti példány épül, kettővel finomítási és rezgési kísérleteket fognak végezni. A három repülő példány a tervek szerint 800 felszállással 1000 repülőórás berepülést végez el, s ezután 1992-ben indulhat meg a sorozatgyártása.



CONTENTS

Károly Szőcs: Determination of behaviour of travelling vehicles, 1st part 2

INTERNATIONAL MILTECH REVIEW

In the museum of the Soviet Air Force 10
Parade in Moscow, 9 May, 1990 16
Lockheed SR–71 Blackbird reconnaissance aircraft 17
Aircraft engine '90 – exhibition in Moscow 22
Armed forces and military industry of Sweden 23

DOMESTIC SURVEY

Development of the Hungarian military radio communication in period 1920–1945, 2nd part 26
The 60th anniversary of the Hungarian Royal Institute of Military Engineering 31
Air-show at Kecskemét 34

BOOK REVIEW 36, 37

SPACE TECHNOLOGY

Top secret: The N–1 plan, 3rd part 38
Projects for the research of the Solar system using space facilities 41

MILTECH HISTORY

Hungarian tank destroyer Marder on Toldi chassis 45

MILTECH NEWS 49

INHALTSVERZEICHNIS

Károly Szőcs: Definition der Fahreigenschaft der Kraftfahrzeuge 1. Teil 2

INTERNATIONALE WEHRTECHNISCHE RUNDSCHAU

In dem Museum der sowjetischen Luftwaffe 10
Truppenparade am 9. Mai 1990. in Moskau 16
Das Aufklärungsflugzeug vom Typ Lockheed SR–71 A 17
Flugzeugtreibwerkausstellung '90 in Moskau 22
Die schwedische Armee und Rüstungsindustrie 23

HEIMATSCHAU

Die Entwicklung des ungarischen Militärfernmeldewesens zwischen 1920–1945 2. Teil 26
Vor 60 Jahren wurde das Ungarische Königliche Institut für Wehrtechnik gegründet 31
Schauflug in Kecskemét 34

BÜCHERSCHAU 36, 37

RAUMFAHRTTECHNIK

Streng geheim: der Plan N–1 3. Teil 38
Pläne von Sonnensystemforschung durch Satelliten 41

GESCHICHTE FÜR WEHRTECHNIK

Ungarischer Panzerjäger, auf dem Fahrgestell „Toldi" 45

WEHTECHNISCHE ÜBERSICHT 54

СОДЕРЖАНИЕ

Сёч Карой: Определение ходовых свойств машин. Часть I-я 2

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОЕННО–ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР

В музее советских военно-воздушных сил 10
Парад 9 мая 1990 г. в Москве 16
Самолет-разведчик Lockheed SR–71A Blackbird 17
Московская выставка авиационных двигателей 1990 г. 22
Армия и военная промышленность Швеции 23

ЗЕРКАЛО СТРАНЫ

Развитие венгерской военной радиосвязи в период 1920–1945 годов. Часть 2-я 26
60 лет со дня основания Венгерского Королевского Военно-технического института 31
Демонстрация самолетов в Кечкемете 34

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 36, 37

КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Совершенно секретно: Проект Н–I. Часть 3-я 38
Планы исследования солнечной системы с помощью космических объектов 41

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

Венгерский танк-истребитель »Мардер« на шасси Толди 45

ВОЕННО–ТЕХНИЧЕСКАЯ ХРОНИКА 49



Szovjet T–80 harckocsik (felül) és Uragan sorozatvetők (alul) felvonulása (APN)



Ára: 25 Ft

