1991 1

HADITECHNIKA

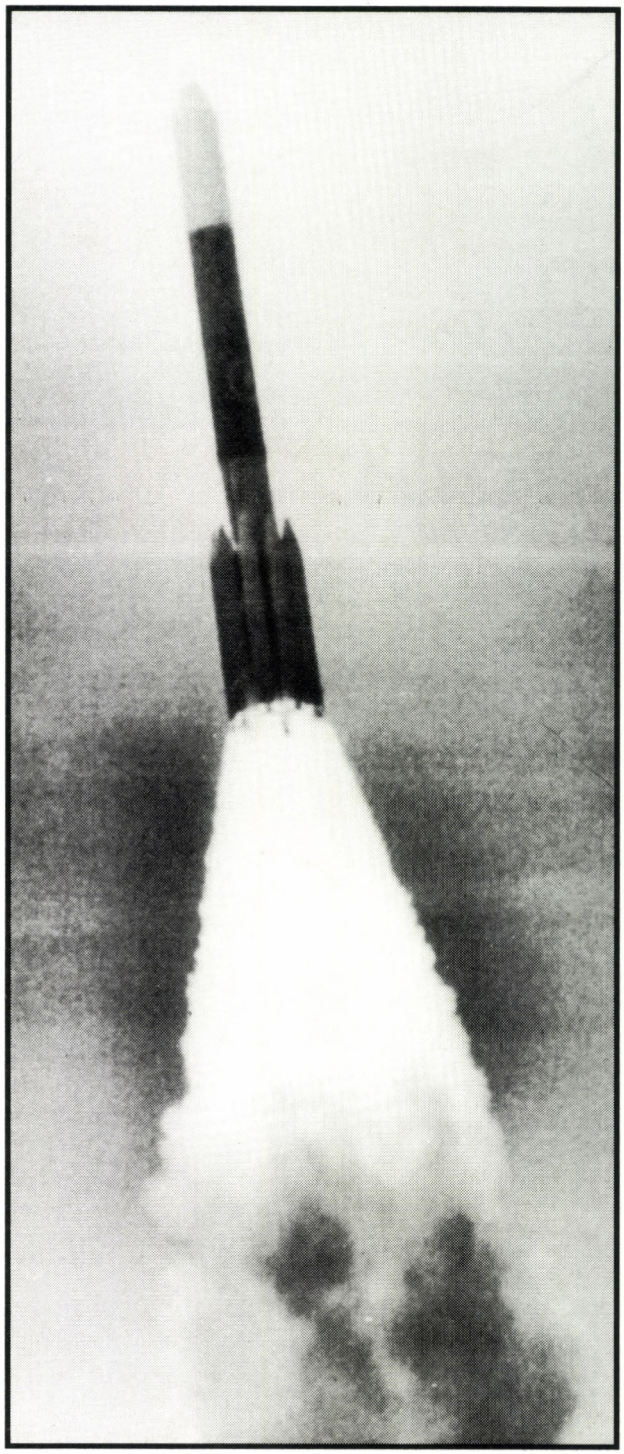


A MAGYAR HONVÉDSÉG
MŰSZAKI-TUDOMÁNYOS
ÉS ISMERETTERJESZTŐ
FOLYÓIRATA

1991. január–március
XXV. 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

91 73 Pannon Nyomda,
Veszprém
Felelős vezető:
Fekete István
igazgató
INDEX: 25381
HU ISSN: 0230–6891



A Delta–1 (2904) hordozórakéta indítása (MTI)

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 szovjet JURIJ GAGARIN ŰRHAJÓS távközlési hajó (APN)

Hátsó borítónkon:
Francia Pluton hadműveleti rakéta (Truppendienst)

FELHÍVÁS OLVASÓINKHOZ!

Tisztelt Olvasóink!

A Magyar Honvédség keretében végrehajtott átszervezések a HADITECHNIKÁ-t is érintik, továbbá a posta is újabb áremelést jelentett be 1992-re. Mindezek következtében lapunk 25 Ft-os ára tovább már nem tartható fenn. Jelenlegi ismereteink szerint az 1992. évi 1. szám 100 Ft-ba kerül majd. A további számok árát és az éves előfizetés díját várhatóan jövő év első negyedévének végén tudjuk közölni.

Következő számunk már színes borítóval jelenik meg, s továbbra is tervezzük gyári hirdetések, termékismertetők közreadását.

Kérjük tisztelt olvasóinkat, hogy hirdetések elhelyezésével, valamint új előfizetők szervezésével segítsék munkánkat. Bár erőfeszítéseket teszünk a példányszám emelésére, a biztos beszerzés lehetősége változatlanul az előfizetés marad. Reméljük folyóiratunk megnyerte tetszésüket, s jövőre is előfizetőink között köszönthetjük!

Szerkesztőség

Huszonötödik évfolyam 1991. évi 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

1693 Veszprémi Nyomda Kft.,
Veszprém
Felelős vezető:
Fekete István
ügyvezető igazgató
INDEX: 25381
HU ISSN: 0230–6891

A Magyar Köztársaság Kormányának nyilatkozata 1/2
A Magyar Honvédség rakétaegységének leszerelése 1/2
Szovjet csapatok kivonása Magyarországról II. rész 1/3
Szőcs Károly: Gépjárművek menetviselkedésének meghatározása II. rész 1/6
Gál Csaba: A lopakodó repülőgépek és a légvédelem 2/2
Dr. Pokorádi László: Repülőgép-hidropneumatikus rendszerek matematikai modellezése és a modell felhasználása a műszaki diagnosztikában 2/7
A szovjet csapatok kivonultak Magyarországról 3/2
A Magyar Honvédség új felségjelzése és hadilobogói 3/3
Dr. Seres György: Rádiólokáció – rádiónavigáció 3/66
25 éves a Haditechnika 4/2
Óvári Gyula: A stealth repülőgépek szerkezeti kialakításának néhány kérdése 4/3

NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

Sárhidai Gyula: Öböl-válság I. 1/16
Amaczi Viktor: Finnország hadserege és hadiipara 1/18
Gál Csaba: Farnborough '90 1/21
Máté Gábor: Az Artemis–30 légvédelmi fegyverrendszer 1/26
Hollandok hozzák felszínre az elsüllyedt szovjet nukleáris tengeralattjárót 1/29
A szovjet Légierők Múzeumában II. 1/30
Amaczi Viktor: Defendory '90 1/32
Szovjet vegyi fegyverek megsemmisítése 1/34
Amaczi Viktor: Svájc hadserege és hadiipara 2/10

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.

Sárhidai Gyula: Az Öböl-válság II. A Sivatagi Pajzs hadművelet 2/12
Dr. Halász László: Irak vegyi fegyverei 2/16
Amaczi Viktor: A rádióelektronikai harc eszközei az Öböl-háborúban 2/17
Amaczi Viktor: Az éjszakai harc eszközei az Öböl-háborúban 2/20
Sárhidai Gyula: Ballisztikus rakéták bevetése az Öböl-háborúban 2/21
Máté Gábor: A BMP–3 páncélozott harcjármű 2/26
Amaczi Viktor: Nagy-Britannia harckocsiexportja 2/29
Légiszalon–90 Zsukovszkban 2/31
Amaczi Viktor: Izrael hadserege és hadiipara 3/10
Máté Gábor: Új szovjet önjáró ágyú 3/12
A Szuhoj Tervezőiroda T–4 kísérleti repülőgépe 3/13
Szovjet rakétasiló 3/14
Sárhidai Gyula: A világ legnagyobb robotrepülőgépe 3/15
Szovjet fegyverzetátalakítások 3/16
Gál Csaba: Az Auróra felderítő repülőgép 3/17
Dr. G. J.–V. V.: A párizsi szalon 4/8
Amaczi Viktor: Belgium hadserege és hadiipara 4/11
Máté Gábor: A Keiler aknamentesítő jármű 4/12
Sárhidai Gyula: Az Öböl-háború főbb adatai 4/15
Gál Csaba: A GBU–28 légibomba 4/18
Barna Péter: A rombolók fegyverzete napjainkban 4/20
Az utolsó kapusztyin-jari robbantás 4/24

ŰRTECHNIKA

Szentpéteri László A Titan hordozórakétacsalád újabb tagjai 2/44
Szentpéteri László: Csökken a japán H–II rakéta tolóereje 3/19
Szentpéteri László: A Delta–II hordozórakétacsalád 3/20

HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

Horváth János: A MAROS és LEITHA monitorok fegyverzete 1871–1914 között 1/36
Németh Ernő: Az első világháborús vasúti tüzérségről 1/40
Schmidt László: Német repülőgépmotorok teljesítménynövelő berendezései 1939–1945 2/38
Vértes Endre: Az amerikai haditengerészet és tengerészgyalogság repülőegységeinek jelzésrendszere és terminológiái 2/40
Vörös Béla: Távírógépek a katonai híradásban I. 2/48
Horváth János: Német géppisztolyok és rohamfegyverek egyes típusai 1938–1988 3/34
Vértes Endre: Az amerikai repülőgép-hordozó fedélzeti repülőcsoportok és wingek jelzésrendszere 3/38
Vörös Béla: Távírógépek a katonai híradásban II. 3/40
Vértes Endre: Az Egyesült Államok katonai repülőgépeinek jelzésrendszere 4/46
Horváth János: A Mauser rendszerű hadipuska 4/49
Bíró Ádám: Magyar harckocsik modelljei 4/51

HAZAI TÜKÖR

Balajti István: Nagy teljesítményű digitális jelfeldolgozó eszközök a Haditechnikai Intézetben 1/43
Sarkady József: Repülőgép- és helikopter-szállító jármű 1/46
Orosz Miklós: A dízelmotorok környezetszennyezése 1/48
Sarkady József: Törzspihenő gépkocsi 2/33
Kovács Tibor: Mérgező anyagok elektronikai detektálása 2/35
Melenyecz János: 30 m-es csuklós gémszerkezetű antennaárboc 3/22
Sarkady József: Osztályparancsnoki harcjármű a PSZH bázisán 3/26
Amaczi Viktor: Kiállítások a Haditechnikai Intézetben 3/29
Amaczi Viktor: Űrtechnika és az Öböl-háború 3/31
Pénz László: Az AGM grafikus feldolgozó rendszere és az INTERGRAPH 3/32
Tóth József: Az ISTVS 5. európai konferenciája 4/26
Pénz László: Az AGM Rt. ABC-programja 4/31
Orosz Miklós: Repülőgép-bemutató Tökölön 4/32
Rédly Béla: Biztonságtechnikai rendszerek 4/34
Balajti István: Digitális jelfeldolgozás a haditechnikában 4/37
Dr. Gráfik János: Saját-ellenség felismerő szekunder rádiólokációs rendszer korszerűsítése 4/42

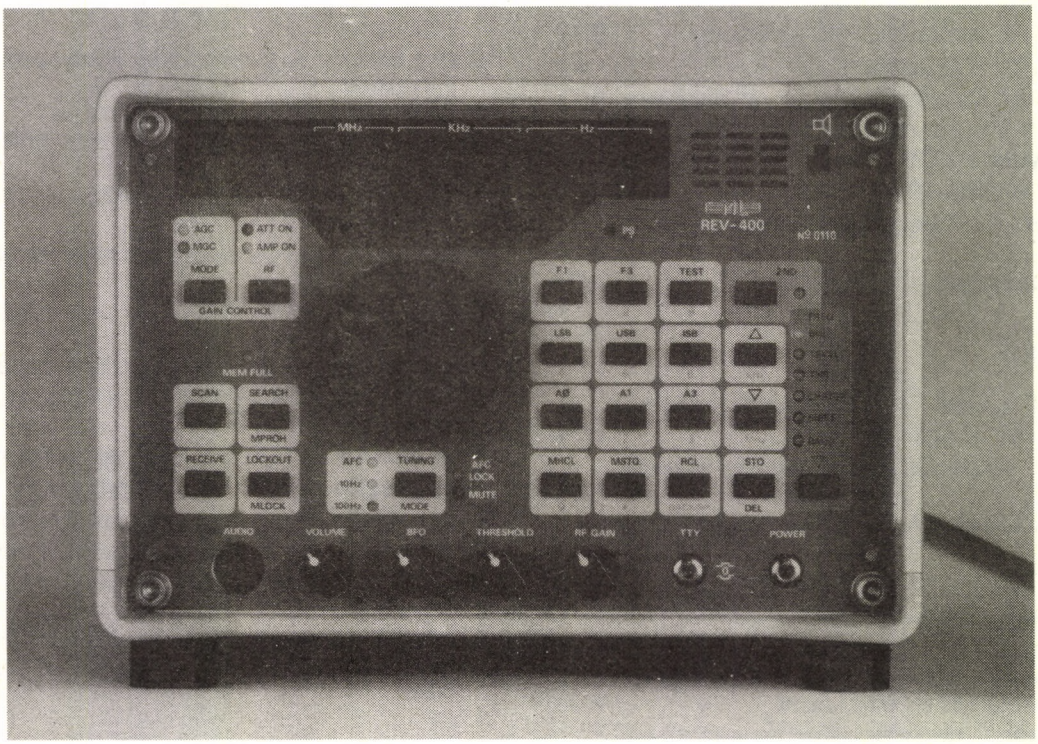
KÖNYVSZEMLE 1/18; 2/37; 3/18; 4/7;

HADITECHNIKAI HÍRADÓ 1/53; 2/54; 3/46; 4/54;

MECHANIKAI LABORATÓRIUM

Budapest

REV–400
RÖVIDHULLÁMÚ KOMMUNIKÁCIÓS VEVŐKÉSZÜLÉK



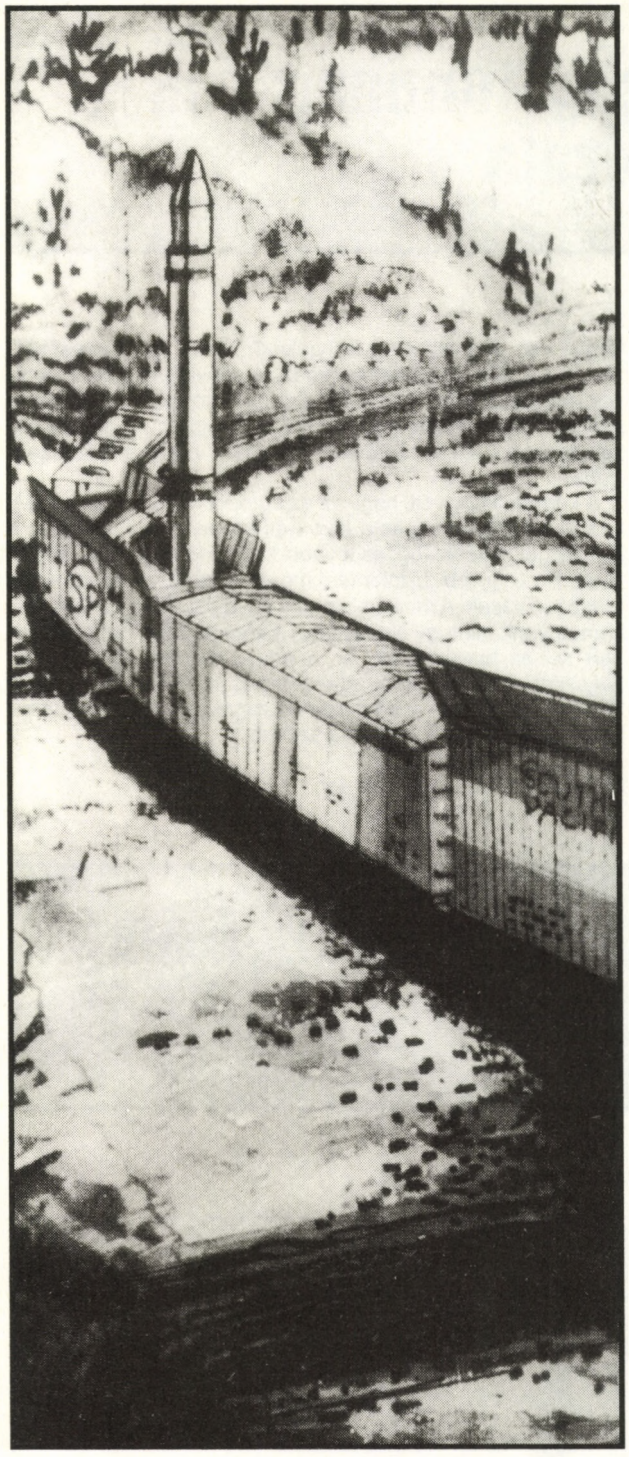
Sokoldalú, számos opcionális kivitellel rendelkező, korszerű, rövidhullámú vevőberendezés-család az alábbi főbb jellemvonásokkal:

– szintézeres hangolás és BFO,
– teljes távvezérelhetőség,
– a távvezérlő interfészek nagy választéka (IEC–625, RS–232–C stb.),
– beépített kalibráló generátor és hibaellenőrzés,
– kis méret és szilárd konstrukció,
– opcionális ikerkivitel.

A vevőkészülék korszerű áramkörei, kompakt, szilárd konstrukciója kielégíti a kommunikációs és a rádióforgalom-ellenőrzési feladatokat ellátó vevőkészülékekkel szemben támasztott igényeket.

A fejlesztés során nagy hangsúlyt fektettünk a készülék teljesen számítógép-vezérelt rendszerekbe történő beilleszthetőségére. A vevőkészülék beépített széles sávú spektrum jelgenerátorral rendelkezik, hibafelderítés és kalibráció céljából. Kiváló linearitása és érzékenysége, valamint nagy szelektivitású KF-szűrők ideálissá teszik rádióforgalom-ellenőrzési feladatokra.

A hat KF-szűrő és a száz vételi adatsort (frekvencia, sávszélesség, üzemmód, küszöbszint) tárolni képes memóriaegység összetett keresési lehetőségeket biztosítanak a SCAN és a SEARCH üzemmódok segítségével.



Az MX rakéta vasúti változatának rajza

TARTALOM

A Magyar Köztársaság Kormányának nyilatkozata 2
A Magyar Honvédség rakétaegységének leszerelése 2
Szovjet csapatok kivonása Magyarországról II. rész 3
Szőcs Károly: Gépjárművek menetviselkedésének meghatározása II. rész 6

NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

Öböl-válság I. 16
Finnország hadserege és hadiipara 18
Farnborough '90 21
Az Artemis–30 légvédelmi fegyverrendszer 26
Hollandok hozzák felszínre az elsüllyedt szovjet nukleáris tengeralattjárót 29
A szovjet Légierők Múzeumában II. 30
Defendory '90 32
Szovjet vegyi fegyverek megsemmisítése 34

KÖNYVSZEMLE 18

HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

A MAROS ÉS LEITHA monitorok fegyverzete 1871–1914 között 36
Az első világháborús vasúti tüzérségről 40

HAZAI TÜKÖR

Balajti István: Nagy teljesítményű digitális jelfeldolgozó eszközök a Haditechnikai Intézetben 43
Repülőgép- és helikopterszállító jármű 46
A dízelmotorok környezetszennyezése 48

HADITECHNIKAI HÍRADÓ 53

1991

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: CIMPIÁN PÉTERNÉ

HADITECHNIKA

A Magyar Köztársaság Kormányának nyilatkozata

A Magyar Köztársaság Kormánya áttekintve az európai enyhülési és bizalomerősítési folyamat eddigi eredményeit, különösképpen a korábban szemben álló két tömb viszonyában bekövetkezett változásokat, valamint a Varsói Szerződésen belüli folyamatokat, mindezek alapján és a kimunkálás alatt lévő magyar védelempolitikai alapelvek fő irányával összhangban, elhatározta:

Különösen az európai béke és a szomszédainkkal való gyanakvásmentes jó viszony további előmozdítása érdekében a Magyar Honvédség fegyverzeti rendszeréből haladéktalanul ki kell vonni mindazon föld-föld rakétákat (és a kapcsolódó haditechnikai eszközöket), melyek tömegpusztító harci fejrészeket is képesek szállítani. Lehető legrövidebb időn belül meg kell szüntetni, illetve más feladatokra át kell szervezni azokat a katonai szervezeteket, melyek ezekkel az eszközökkel kapcsolatosan lettek annak idején felállítva.

A Magyar Köztársaság Kormányának meggyőződése, hogy ez az egyoldalú leszerelési intézkedés alapvetően hozzá fog járulni a szomszéd országokkal való gyanakvásmentes jó viszony megteremtéséhez, a fenyegetettség érzetének megelőzéséhez; és kedvező fogadtatásra számíthat a szóban forgó rakéták hatótávolsága alapján még érintett közeli országoknál – tágabban az egész európai közösségnél is.

A kormány úgy véli, hogy az az európai folyamat, amelynek fontos mérföldköve lesz a jövő heti párizsi csúcstalálkozó, a jövőben folytatódni fog, és további kölcsönös fegyverzetkorlátozásokról, újabb bizalomerősítő intézkedésekről indulnak megbeszélések. A most bejelentett egyoldalú magyar lépéssel kormányunk mintegy elébe kíván menni az 1991–92-es években remélt folyamatnak, és a maga részéről máris olyan helyzetet kíván teremteni, amely elősegítheti a majdani tárgyalásokat, vagy éppenséggel más országokat is egyoldalú fegyverzetcsökkentési lépésekre ösztönöz.

Budapest, 1990. november 15.

A Magyar Honvédség rakétaegységének leszerelése

Keleti György ezredes, a Magyar Honvédség szóvívője 1990. november 16-án tájékoztatót tartott a vegyes rakétadandár felszámolásáról, amelyre a Magyar Köztársaság Kormányának fentiekben idézett határozata nyomán kerül sor.

A föld-föld rakétákat alkalmazó vegyes rakétadandár állományába 27 db indítóállvány tartozott, ezek között 9 db *Scud–B* harcászati, hadműveleti és 18 db *Frog–7* harcászati rakéta kiszolgálására (NATO-kód jelölései). A *Scud–B* rakéták száma 24 db, a *Frog–7* típusé 107 db. Ezeket szétszereléssel fogják megsemmisíteni.

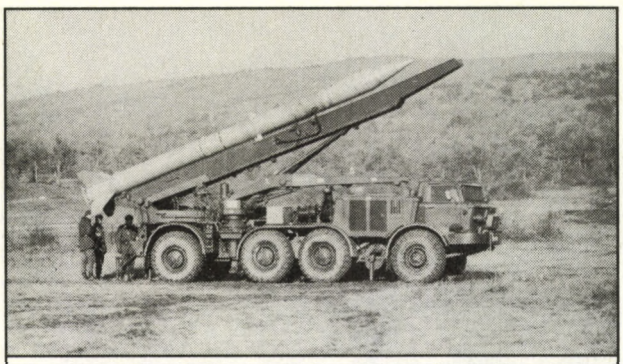
A dandár békelétszáma 3200 fő volt (mozgósítás esetén 8200 fő), ebből 807 fő szakszemélyzet (113 tiszt, 101 tiszthelyettes, 553 sorkatona és 40 polgári alkalmazott), amelynek legnagyobb részét képzettségük szerint más csapatokhoz irányítják, és átképzik őket.

Ezzel együtt megszüntetik a rakéta kiképzőosztályt, a szállítóosztályt, egy híradószázadot és egy javítószázadot. Az éves megtakarítás az 1990-es árakon 100 millió Ft a rakétaalakulat miatt, és 12–15 millió Ft az egyéb alakulatok miatt. Eddig évente volt gyakorlólövészet egy szovjet lőtéren, amely megszűnik, ezáltal költségei megtakaríthatók.

A Magyar Honvédség ezen rakétatípusokhoz sem atom-, sem vegyi töltetekkel nem rendelkezett, csak hagyományos robbanófejekkel. Ezek felszámolása után ballisztikus rakétatípus nem marad az MH állományában.



1. *ábra: A* Frog–7 *előkészítése az indításra (K. T. J.)*



2. ábra: A Scud–B *indítóasztalra állítása (K. T. J.)*

A *Scud–B* 6,3 t tömegű, 11,0 m hosszú, folyékony hajtóanyagú típus, amely 280–300 km hatótávolságon és elvileg egy 50–80 kt-s nukleáris, vegyi, vagy 900 kg-os hagyományos töltetet szállíthat.

A *Frog–7* jelű típus 2,0 t tömegű, 9,0 m hosszú, szilárd hajtóanyagú rakéta, amely 70–80 km hatótávolságú, és elvileg 10 kt-s nukleáris, vegyi, vagy hagyományos töltetet szállíthat. A MH vezetése 1990. november 16-tól ezek alkalmazásával, hadrendjével nem számol.

Összehasonlításképpen a környező államok rakétakészlete az 1990-es brit Military Balance évkönyv adatai alapján:

– Szovjetunió 1200 db; Csehszlovákia 75 db (30 db Scud–B és 45 db Frog–7); Románia 50 db (18 db Scud–B és 32 db Frog–7); Bulgária 70 db; Lengyelország 80 db. Ezek a számok az indítóállványokra vonatkoznak. Jugoszlávia és Ausztria nem rendelkezik a VSZ-ben rendszeresített rakétákkal.

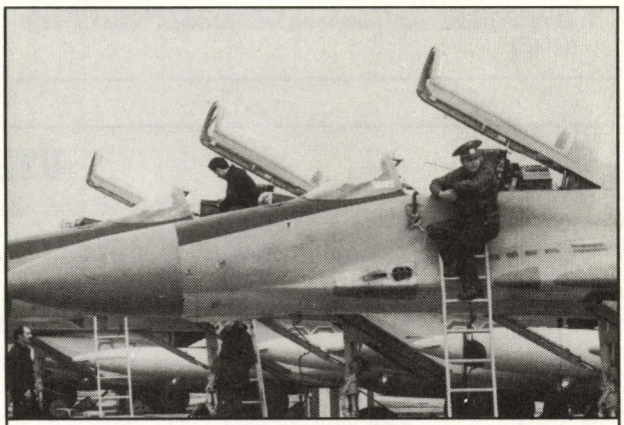
Szovjet csapatok kivonása Magyarországról II.

1990. november 13-án félidejéhez érkezett a szovjet csapatok kivonása Magyarországról. Ezen a napon a hajmáskéri vasútállomásról eltávozott a székesfehérvári gépesített lövészosztály utaltsági része, egy BMP–1 járművekkel ellátott zászlóalj 170 katonája. Ezt az egységet a Kijevi Katonai Körzetbe helyezték át. Burlakov vezérezredes, a Déli Hadseregcsoport parancsnoka a helyszínen sajtótájékoztatót tartott, amelyen közölte, hogy a harci állomány 55%-a már elhagyta az országot. 1989-ben 16, 1990-ben eddig 76 helyőrséget ürítettek ki, ennek során a harcihelikopter-egységeket teljesen, a légierők 55%-át, a harckocsizóerők 73%-át vonták ki. A Dunántúl területén most lényegében nincsenek harci alakulatok, csak az objektumokat őrző egységek állnak ott. November 30-ig 749 katonai szerelvény hagyta el Magyarországot, a Közös Bizottság pedig 958 millió transzferábilis rubel értékű ingatlant vett nyilvántartásba.

Keleti György ezredes, a Magyar Honvédség szóvivője 1990. szeptember 30-i összesítése szerint 624 katonavonat hagyta el az országot, a tervezett 1352-ből. A 960 csapatszállító vonatból 338, a 332 anyagszállítóból 286 távozott. A tiszti és tiszthelyettesi családok és ingóságuk elszállítását 64 személyvonat és 69 konténerszállító szerelvény végezte. 1990. július 31-ig 29 460 szovjet állampolgár távozott – 14 730 katona, 4078 polgári alkalmazott és 10 652 családtag. Eddig 6800 harci technikai eszközt és 147 800 t különböző anyagot vittek magukkal. 1990. november 30-ig 771 szerelvény hagyta el az országot, ez 32-vel kevesebb a tervezett 803-nál, de a túlbecsült igények miatt nem volt szükség többre. Ezzel több mint 50 ezer fő és 220 ezer tonna anyag elszállítása oldódott meg.

Újabb összegzéseket az év végén adnak ki – csak emlékeztetőül – mintegy 55 ezer fő katona és kb. 50 ezer fő polgári személy távozásáról van szó 1991. június 30-ig.

A HM tájékoztatása szerint 1990. szeptember 15-én befejezte munkáját a mintegy 100 tagú magyar–szovjet szakértőkből álló bizottság, mely a szovjet csapatkivonással kapcsolatos összes jogi, kereskedelmi, pénzügyi kérdéseket tárgyalja.



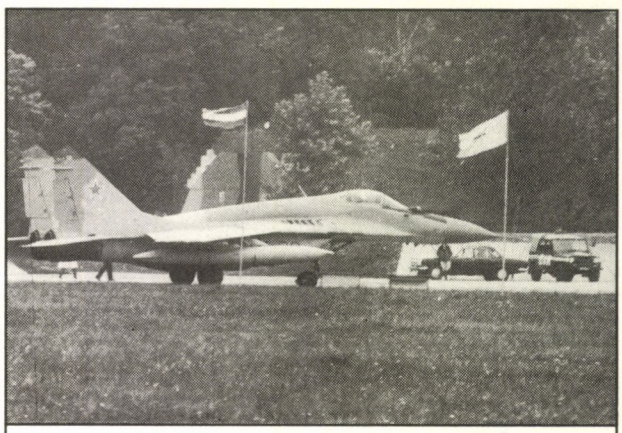
1. ábra: A felkészített MiG–29-ek *Sármelléken (Galovcsik G.)*



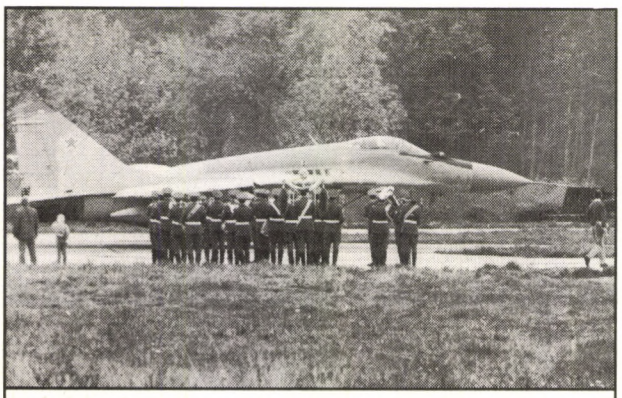
2. ábra: A gépek egyenként kifordulva gurulnak (G. G.)



3. ábra: Jól látható a MiG–29 *három póttartálya (G. G.)*



5. ábra: A MiG–29 *befordul a felszállópályára (G. G.)*



4. ábra: A gépek egy pillanatra lefékeznek a zenekar előtt (G. G.)



6. ábra: Indul a parancsnoki gép (G. G.)

ÜTEMTERV

a szovjet csapatok kivonására a Magyar Köztársaság területéről

(melléklet az egyezményhez)

Fsz.	Magasabbegységek egységek, intézetek	Helyőrségek	Berakó-állomások	A vonatok mennyisége	1990 márc.	ápr.	máj.	jún.	júl.	aug.	szept.	okt.	nov.	dec.	1991 jan.	febr.	marc.	ápr.	máj.	jún.	júl.	aug.	szept.	okt.
1.	harckocsi hadosztály	Esztergom, Komárom, Győr, Tata, Veszprém, Szentendre	Esztergom, Komárom, Győr, Tata, Óbuda, Hajmáskér	115																				
2.	gépesített lövészhadosztály	Székesfehérvár, Pápa, Polgárdi, Lepsény, Sárbogárd, Hajmáskér, Kiskunmajsa	Székesfehérvár, Pápa, Polgárdi, Lepsény, Sárbogárd, Hajmáskér, Kiskunmajsa	119																				
3.	gépesített lövészhadosztály	Kecskemét, Szeged, Cegléd, Tábortelep, Kiskunhalas, Nagykőrös, Debrecen	Kecskemét, Szeged, Cegléd, Tábortelep, Kiskunhalas, Nagykőrös, Debrecen	116																				
4.	rakéta egységek	Tata, Dombóvár	Tata, Dombóvár	40																				
5.	légvédelmi egységek	Dunaföldvár, Mór, Szolnok, Budapest	Dunaföldvár, Mór, Szolnok, Budapest	75																				
6.	műszaki egységek	Szentendre, Dunaújváros, Ercsi	Óbuda, Dunaújváros, Bicske	20																				
7.	rádióelektronikai egységek	Kecskemét, Pátka-csaba	Kecskemét, Pátka-csaba	8																				
8.	légierő	Debrecen, Sármellék, Taksony, Kiskunlacháza, Kalocsa, Kunmadaras	Debrecen, Sármellék, Taksony, Kiskunlacháza, Kalocsa, Kunmadaras	249																				
9.	biztosító és kiszolgáló egységek (intézetek)			218																				
10.	anyagi készletek			392																				
Csapat és anyagszállító vonat összesen				1352	25	61	110	116	116	102	91	92	90	76	78	84	90	82	80	59				

Megjegyzés: 1., A magyar fél garantálja, hogy mindenoldalú segítséget nyújt (beleértve az üzemanyag és a lőszer megvásárlását) 260 szerelvényt kitevő anyag értékesítésének realizálásában.

2., A szovjet fél biztosítja napi 3—4 katonavonat átvételét és garantálja az ehhez szükséges 80 db vagon átadását, valamint 417 számvetési vonat átvételét.

Az egy hétig tartó tárgyszerű légkörben folyó megbeszéléseken a szovjet delegációt Jurij Grisin tengernagy, a külgazdasági miniszter első helyettese, a magyar delegációt Karácsony Imre vezérőrnagy, kormánymegbízott-helyettes vezette.

Ezen tárgyalások nyomán 1990. szeptember 24-én a csapatkivonás anyagi és gazdasági kérdéseinek áttekintésére kormányszintű magyar–szovjet tárgyalás kezdődött Budapesten. A delegációt Kádár Béla, a nemzetközi gazdasági kapcsolatok minisztere vezette. A tanácskozáson részt vett Annus Antal altábornagy, ill. Matvej Burlakov vezérezredes, a két kormánymegbízott is.

A hozott döntések nyomán 1990. október 16-án a HM-ben ülést tartott a szovjet csapatkivonással foglalkozó tárcaközi bizottság, s áttekintette a csapatkivonás helyzetét, s az ezzel kapcsolatos feladatokat. A március 10-i kormányközi megállapodás előkészítése során a magyar fél vállalta, hogy mintegy 260 vagonnyi különböző anyag értékesítésében segítséget nyújt. A szovjet fél mind ez ideig több alkalommal is eltérő mennyiségű és értékű áruról adott tájékoztatást, így az értékesítés a magyar fél hibáján kívüli okokból akadozik. A csapatkivonással párhuzamosan folyik az átvett objektumok vizsgálata. A tűzszerészek 1990. július 11-ig 17 helyőrség 44 objektumát ellenőrizték. A vizsgálatok során 3947 gyalogsági lőszert, 33 kézigránátot, 120 kézigránátgyújtót, 193 gyutacsot, 675 jelzőrakétát, valamint 568 indítópatront és más anyagokat találtak. A veszélyes anyagokat megsemmisítették, de a tűzszerészek jegyzőkönyvet készítettek a leletekről. Az átadott objektumok mentesítésére nem elegendő a kis létszámú magyar tűzszerészalegység, ezért rajtuk kívül műszaki csapatok is részt vesznek a munkában. Ezek felkészítése 1990. május 7-én kezdődött, közölte az MH szóvivője.

A kivonás látványosabb része a légierő egységének távozása volt. A debreceni és sármelléki repülőtér kiürítésére meghívást kaptak a Budapesten akkreditált katonai és légügyi attasék is. 1990. május 13-án Debrecenből 39 db MiG–27 és MiG–23 vadászbombázó távozott. Ezt a repülőezredet a Kola-félszigetre, Murmanszk közelébe helyezték át, és a haditengerészetnek rendelték alá. A 3–3 póttartállyal ellátott gépek több részletben tették meg a légi utat.

1990. október 4-én vonták ki a sármelléki repülőtérről a szovjet vadászezred visszamaradt felét, 17 db MiG–29 vadászgépet. Az egységet Minszk közelébe helyezték át, s a 3–3 póttartállyal ellátott gépek 1 óra 20 perc alatt tették meg az utat. A tököli repülőtérről 1990 tavaszán ide telepített MiG–29 kiképzőszázadot is kivonták. Ezzel a dunántúli repülőtereken szovjet légi egységek már nem állomásoznak.

A szovjet légierők hátralévő egységei Kiskunlacháza és Kunmadaras repülőteréről 1991. április–májusban fognak eltávozni, s ezután nem állomásozik szovjet gép magyar területen. Az ábraként mellékelt ütemtervből látható, hogy az alakulatok és önálló egységek nagyobb része 1990. november végéig elhagyta az országot.



7. ábra: Emelkedésben a felszállás után (G. G.)



8. ábra: Ruth Anderson ezredes asszony amerikai katonai attasé és a szovjet Déli Hadseregcsoport parancsnok-helyettese a sármelléki repülőtéren (G. G.)

Sárhidai Gyula

Felhívás olvasóinkhoz

A postai terjesztés változásai miatt a Haditechnika ezentúl a budapesti hírlapárusoknál nem kerül forgalomba. A nagyobb vidéki városokban a központi árusítóhelyek korlátozott számban továbbra is terjesztik.

Budapesten a folyóirat a Zrínyi Katonai Kiadó raktárában (Kerepesi út 29/b), a Zrínyi Könyvesboltban (Szent István körút 3.), a Zrínyi Miklós Katonai Akadémián, a Bolyai Katonai Műszaki Főiskolán és az MH Művelődési Házában (Népstadion út 34.) vásárolható meg.

Az előfizetési rendszer Budapesten és vidéken változatlanul a HELIR belföldi folyóiratosztályán keresztül működik, olvasóinknak elsősorban ezt a megoldást javasoljuk, a laphoz való legbiztosabb hozzájutás érdekében.

A szerkesztőség csak korlátozott számban és postaköltség térítésével tud egyes számokat megküldeni.

A fentiekért olvasóink elnézését kérjük, de a jelenlegi terjesztési viszonyok között – gondolunk itt a Posta monopolhelyzetére – más lehetőség nem áll rendelkezésünkre.

A Szerk.

Gépjárművek menetviselkedésének meghatározása II. rész

Szőcs Károly mérnök hadnagy

A balesetek elemzése és a műszeres vizsgálatok rámutattak, hogy stacionárius ívmenetben kedvező viselkedést mutató járművek is hajlamosak lehetnek bizonyos körülmények között túlkormányozottságra, pördülésre. Ez a vezetőtől gyors reagálást, stabilizáló ellenkormányzást igényel. Ennek hiányában – főként a csúszós úton – a jármű irányíthatatlanná válva megpördülhet. Ilyen helyzet lehet a fékezés nagy sebességű ívmenet esetén, de nagy teljesítménydetonációjú személygépkocsiknál már a terhelésváltás (motorfékezés) is (2).

A fékezés kezdeti szakaszában a nagy centripetális gyorsulás miatt a kerekeknek jelentős oldalerőt kell felvenni. A centripetális erő felosztása a tengelyek között a súlypont helyzetétől függően történik. A fékezés hatására a mellső tengely terhelése megnő, a hátsóé pedig csökken. Így a mellső tengely a ráeső oldalerőt a korábbinál kisebb, a hátsó pedig nagyobb kúszási szög mellett tudja felvenni. A saját kormányzási jelleg a túlkormányozottság irányába változik, a jármű szűkebb ívre futva elhagyja korábbi pályáját. A pördülési reakciót a futóművek nem megfelelő elaszto-kinematikai hatásai is erősítik (pl. ha a fékerők vagy a motorfékhatás a hátsó kerekeket a széttartás irányába állítja el). A leírt jelenség közepes intenzitású fékezéseknél a legerősebb. Ekkor már jelentős a tengelyek átterhelődése, de még nem túl nagyok a fékerők. Erőteljes fékezésnél – ha a fékrendszer megfelelően konstruált – a túlfékezett mellső tengelyen ébredő nagy értékű, hosszirányú erők a kúszást növelik, a tendencia visszafordul. Előfordulhat, hogy a jármű kormányozhatatlanná válva érintőlegesen elhagyja a körpályát.

Az ISO 7975-ös nemzetközi szabvány (7) felnyitott hatásláncú vizsgálatot tartalmaz a kanyarban fékezés tanulmányozására. A megengedett szélsebességre, pályahullámosságra, abroncsokra, beállításokra, terhelésekre, vizsgálati irányokra vonatkozó feltételek az ISO 4138-as szabvánnyal megegyeznek. A mérésekhez egy 30–50 vagy 100 m sugarú körpályára (ívre) van szükség. Ezen stacionárius ívmenetből hajtják végre a különböző intenzitású fékezéseket. A kormánykerék rögzített, a fékezést gyakorlott tesztvezető vagy gép végzi, mert a fékhatást a szomszédos mérések között megfelelő pontossággal kell lépcsőzni. A féklassulást 2 m/s^2-ről indulva legfeljebb 1 m/s^2-es közökkel növelik. Másrészt a fékezés megkezdésének és a fékezőnyomás felfutásának is bizonyos időn belül kell maradnia.

A kezdősebességet úgy állapítják meg, hogy az a 30–40 m-es pályasugár esetén 5 $m/s^2 \pm 10\%$, 100 m esetén pedig 4 $m/s^2 \pm 10\%$ keresztirányú gyorsulást eredményezzen (44–57, illetve 72 km/h). A kísérletek során mérni kell, illetve meg kell határozni:

– a fékrendszer kivezérelt nyomását vagy a pedálerőt, esetleg a pedál elmozdulását (p_B, F_{BP}, s_{BP});
– a hossz- és keresztirányú lassulást, illetve a gyorsulást (a_x, a_y);
– forgási szögsebességet ($\dot{\psi}$),
– a kormánykerék elfordítását (δ_H).

Lehet:
– a fékutat (s_B).
– a felépítmény dőlési és bólintási szögét (φ υ),
– az úszási szöget (β),
– a pálya elhajlását az eredeti körpályától ($s_y - s_{yref}$).

Az értékelő jellemzőknek ki kell mutatni a közlekedésbiztonsági szempontból veszélyes jelenségeket:
– a pályaelhagyást;
– a pördülést;
– a kormányozhatatlanságot.

A szabvány három különböző szemléletű értékelést tesz lehetővé:

– Az egyes kísérletek, fékezési intenzitások részletes vizsgálatához időfüggvényeket kell felvenni, úgy, hogy a mozgásjellemzők valóságos értékeit referenciaértékekhez hasonlítják. A referenciaértékek olyan járműmozgásra vonatkoznak, amelynél a haladási sebesség (v_x) alakulása (a fékezés hatásossága) a kísérlettel megegyezik, és a jármű az eredeti körpályán halad. Ilyen függvények pl.:

$$\Delta a_y(t) = a_y(t) - \frac{v_x(t)^2}{R_o}, \qquad \Delta\dot{\psi}(t) = \dot{\psi}(t) - \frac{v_x(t)}{R_o}$$

A keresztirányú gyorsulás vizsgálata mutatja a pálya befelé ($\Delta a_y(t) > 0$), vagy kifelé ($\Delta a_y(t) < 0$) hajlását. A szögsebesség alakulásában a pályamódosuláson kívül a jármű saját tengely körüli pördülése is jelen van. Ennel szögsebessége számítható a $\dot{\psi}(t)$ és az $a_y(t)$ függvények felhasználásával:

$$\dot{\beta}'(t) = \dot{\psi}(t) - \frac{a_y(t)}{v_x(t)}.$$

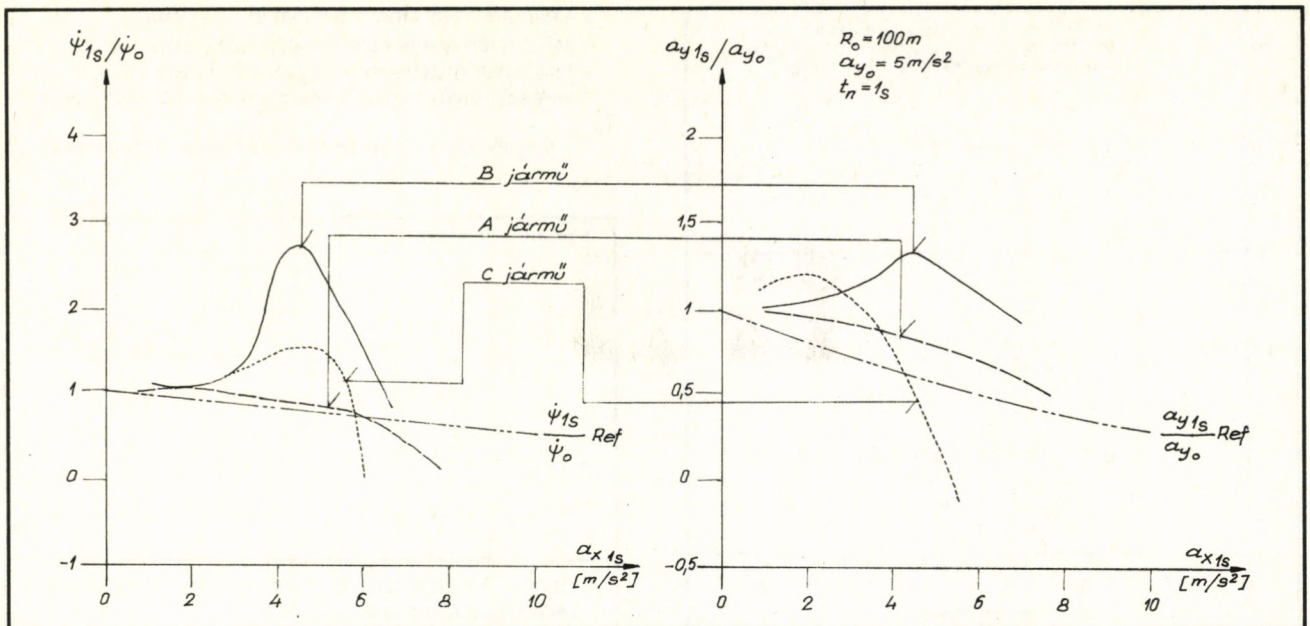
– A méréssorozat összevont értékelésének egyik módja, ha a lényeges mozgásjellemzők maximális vagy átlagos értékéből nyert vonatkoztatott jellemzőket a fékezés átlaglassulásának ($\bar{a}_x = v_0/2s_B$) függvényében ábrázolják. Ilyenek:

$$\dot{\psi}_{max}/\dot{\psi}_o = f(\bar{a}_x), \qquad a_{ymax}/a_{yo} = f(\bar{a}_x);$$

$$\beta_{max}/\beta_o = f(\bar{a}_x), \qquad \bar{\dot{\psi}}/\bar{\dot{\psi}}_{ref} = 2\bar{\dot{\psi}}/\bar{\dot{\psi}}_o = f(\bar{a}_x).$$

Az „o" index a kezdeti (stacionárius) értéket jelenti. $\bar{\dot{\psi}}$ a mozgás átlagos szögsebessége, $\bar{\dot{\psi}}_{ref}$ a referenciamozgás átlagos szögsebessége. A viszonyítás (hányadosok és különbségek alkalmazása) a kezdeti értékek szórása miatt szükséges.

– A kísérletsorozat eredményeinek együttes bemutatása úgy is lehetséges, ha egyes jellemzők vonatkoztatott értékeit egy – a fékezés kezdetétől számított – azonos időpontban (t_n) veszik alapul. Független változóként az ebben az időpontban mért féklassulás (a_{xt_n}) használható. Személygépkocsiknál a $t_n = 1$ s időtartam alkalmazása célszerű, mert:
– ezalatt már kialakul a jármű jellemző reakciója;
– kb. ennyi az átlagvezető reakcióideje, tehát ebben a helyzetben kezdi meg korrekciós beavatkozását.



1. ábra: Három jármű kanyarban fékezésének eredményei (ISO 7975 szerint) (2)

Ilyen jellemzők a következők:

$\dot{\psi}t_n/\dot{\psi}_o = f(a_{xt_n})$, $\qquad a_{yt_n}/a_{xo} = f(a_{xt_n})$.

Ezeket is a referenciamozgás értékeivel vetik össze.

Az 1. ábrán különböző jármű viselkedése figyelhető meg kanyarban fékezéskor. Az „A" jármű a fékezés erősségétől függetlenül pontos iránytartásával tűnik ki. A „B" jármű erőteljesen a kanyar középpontja felé húz, ami csúszós úton könnyen jelenthet megpördülést. A „C" jármű viselkedése két szempontból is kedvezőtlen:

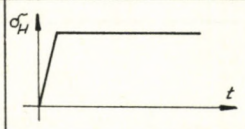
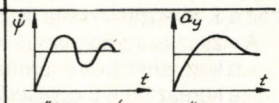
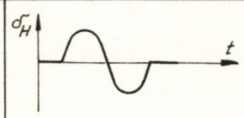
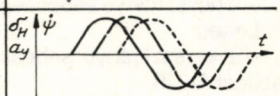
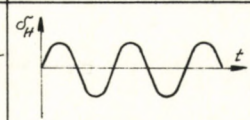
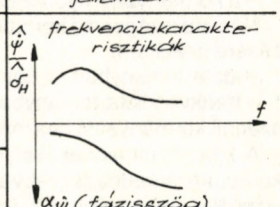
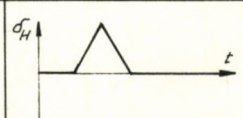
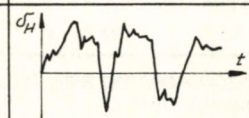
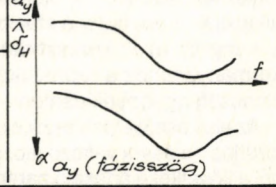
– gyenge és erős fékezéseknél is van pályaelhagyás, mégpedig különböző jellegű;

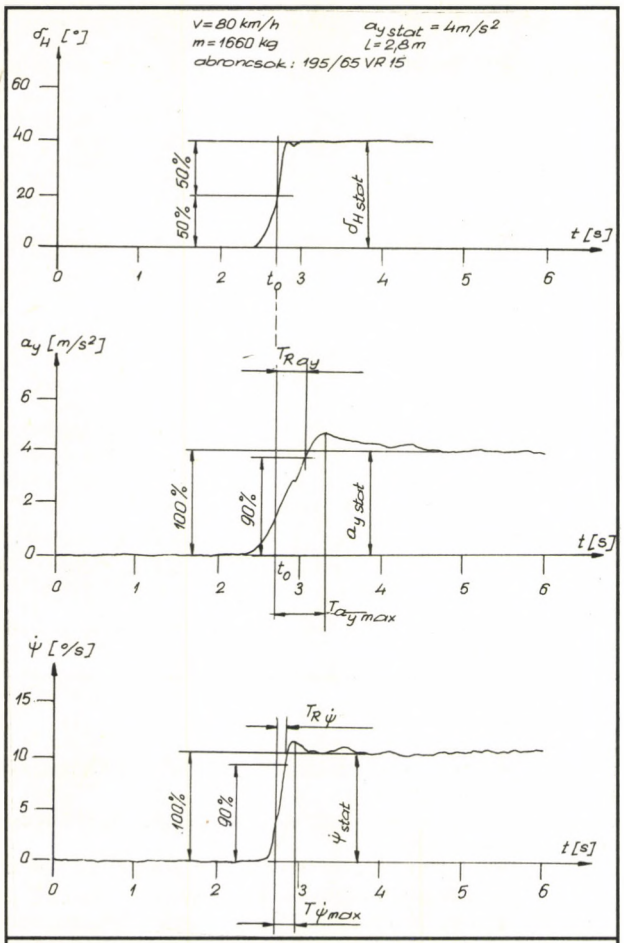
– 5,5 m/s² féklassulásnál kormányozhatatlanná válik a jármű ($a_y = 0$), vagyis „kiegyenesíti" a kanyart.

Előzési és kitérési manővereknél lényeges, hogy a jármű milyen mértékben és milyen gyorsan reagál a kormánymozdulatokra. A viszonyok idő- vagy frekvenciatartományban vizs-

3. táblázat

Kormányzásra adott tranziens válasz vizsgálatának módszerei (2)

módszer (használó ország) / jellemző	elkormányzás időfüggvénye	helyigény	kiértékelés	eredmények
ugrásszerű elkormányzás (USA, NSZK)		nagyfelületű próbapálya	időtartományban	 időfüggvényekből nyert jellemzők
elkormányzás egyperiódusú szinuszjellel (Svédország)		normál országút	időtartományban	 időfüggvényekből nyert jellemzők
folyamatos elkormányzás szinuszjel szerint (NSZK)		széles próbapálya	frekvenciatartományban	 frekvenciakarakterisztikák
elkormányzás háromszögjel szerint (Japán)		nagyfelületű próbapálya	frekvenciatartományban (frekvenciaelemzéssel)	$\alpha_{\dot{\psi}}$ (fázisszög)
véletlenszerű elkormányzás (GB, NSZK)		normál országút	frekvenciatartományban (frekvenciaelemzéssel)	 α_{a_y} (fázisszög)



2. ábra: Ugrásszerű elkormányzás időfüggvényei (2)

gálhatók. Az erre a célra kiadott ISO 7401-es szabvány öt különböző eljárást tartalmaz (8). Az SC 9 tagországai korábban – egymástól függetlenül – ezeket használták. Így a kialakult, bevált technológiák miatt nem tudtak egyetlen kizárólagos módszerben megegyezni. Az eljárások lényeges jellemzőit a 3. táblázat foglalja össze.

A vizsgálat során mérni kell, illetve meg kell határozni:

– a kormánykerék elfordítását (δ_H),
– a keresztirányú gyorsulást (a_y),
– a forgási szögsebességet ($\dot{\psi}$),
– a hosszirányú sebességkomponenst (v_x).

Lehet:

– a keresztirányú sebességkomponenst, illetve az úszási szöget (v_y, β);
– a felépítmény dőlésszögét (φ);
– a kormányzási nyomatékot (M_H).

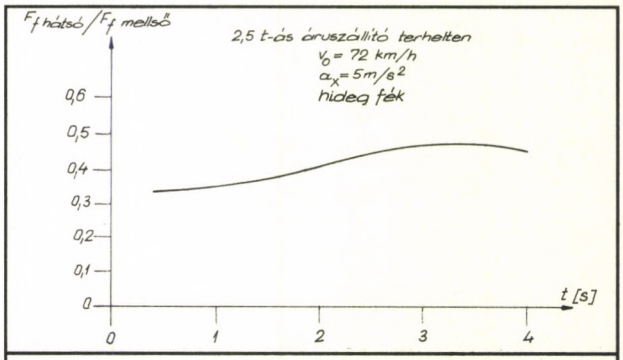
Németországban a kormányzási átmeneti viselkedés jellemzésére általában:

– időtartományban az ugrásszerű elkormányzást;
– frenkvenciatartományban a folyamatos szinuszfüggvény szerinti kormányzást használják.

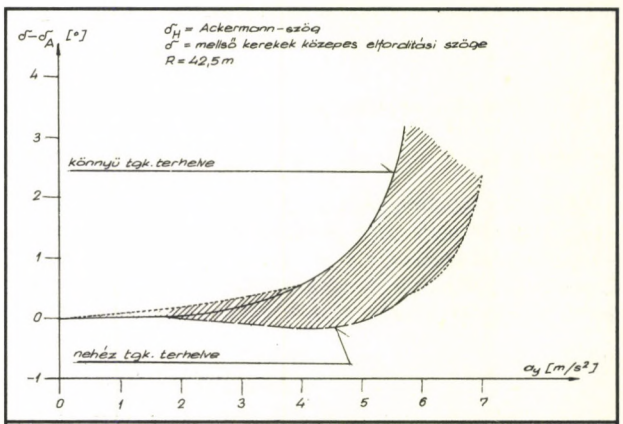
A környezeti feltételeket, beállításokat, terheléseket stb. a korábban ismertetett szabványokhoz hasonlóan adták meg. A vizsgálat sebessége 80 (esetleg ± n°20) km/h, a mérés folyamán állandó. A kormánymozdulatok amplitúdóját úgy állapítják meg, hogy a stacionárius ívmenet esetén 4 (esetleg 2 vagy 6) m/s² keresztirányú gyorsulást eredményezne. A kormányzáshoz a reprodukálhatóság érdekében – különösen szinuszfüggvények esetén – célszerű gépet használni.

Az első esetben felveszik a gyors, ugrásszerű kormánykerék-elfordítás hatására változó mozgásjellemzők időfüggvényeit. Ezekből a következő értékelő paramétereket származtatják (2. ábra):

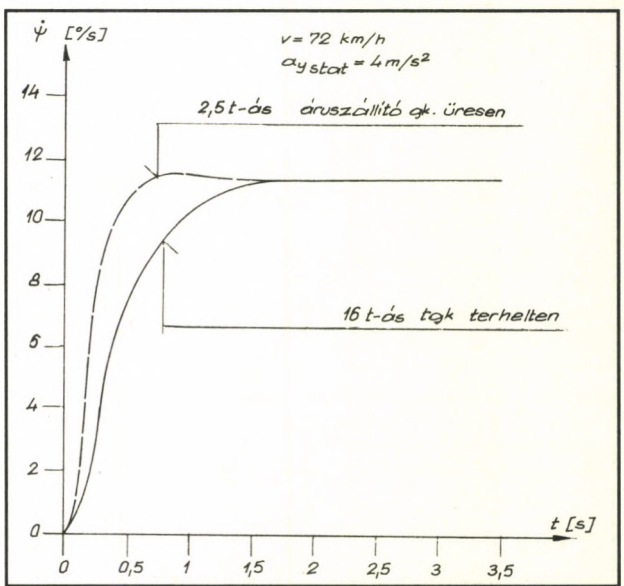
– szögsebbeség-erősítési tényező – $\dot{\psi}/\delta$Hstat,
– keresztirányú gyorsulás megszólalási ideje – T_{Ra_y};
– forgási szögszebesség megszólalási ideje – $T_{R\dot{\psi}}$;
– keresztirányú gyorsulás első maximum értékéig eltelt idő – $T_{a_{ymax}}$
– a forgási szögsebesség első maximum értékéig eltelt idő $T_{\dot{\psi}_{max}}$,



3. ábra: 2,5 t-s áruszállító gépkocsi fékerőfelosztásának változása a fékezés folyamán (9)



4. ábra: A vizsgált járművek saját kormányzási viselkedésének szórási sávja (9)



5. ábra: Szögsebesség alakulása ugrásszerű elkormányzás hatására (9)

– a keresztirányú gyorsulás túllendülésének viszonyított értéke – a_{ymax}/a_{ystat};

– a forgási szögsebesség túllendülésének viszonyított értéke – $\dot{\psi}_{max}/\dot{\psi}_{stat}$;

– TB-érték $T\dot{\psi}_{max}\,\beta_{stat}$.

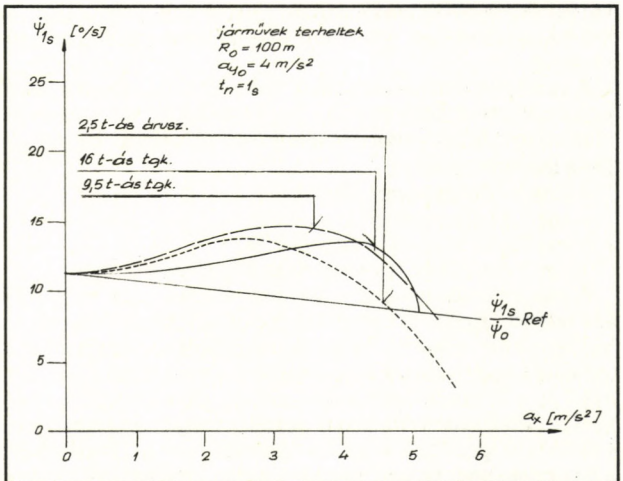
Valós forgalmi helyzetekben jól irányíthatók a rövid időkésedelmű, kis túllendülésű, kis TB-értékkel rendelkező járművek. Ilyen tulajdonságokat eredményez pl. a hátsó kerekek kanyarodás irányába történő kismértékű elfordítása (négykerék-kormányzás) /2/.

A folyamatos szinuszjel szerinti kormányzás egy méréssorozat. A kormánykerék-elfordítás és az idő szinuszfüggvénye szerint történik különböző frekvenciákkal. A forgalomban előforduló kormánykerék-elfordítási sebességek alapján a 0,1–4 Hz-ig terjedő frekvenciatartományt teszik viszgálat tárgyává – megfelelő finomsággal felosztva.

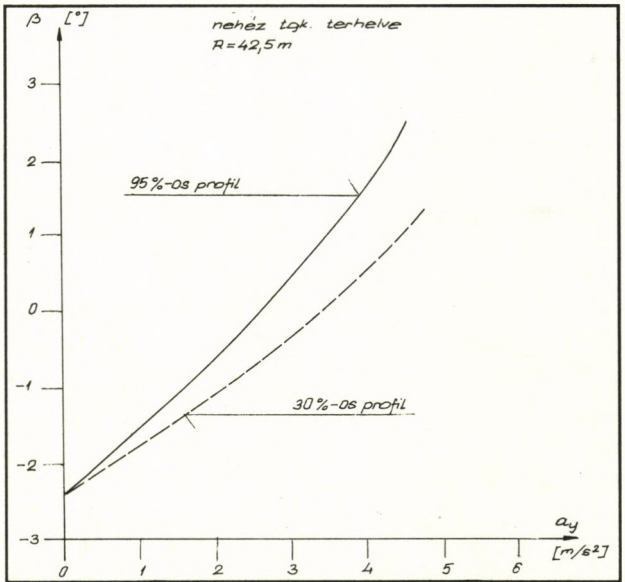
A jármű mozgásjellemzői egy átmeneti szakasz után szintén szinuszfüggvények szerint váltakoznak. A kormányzási viselkedés leírására a következő jellemzőket határozzák meg:

– szögsebesség-erősítési tényező (amplitúdóviszony) – $\hat{\dot{\psi}}/\hat{\delta}_H$;

– keresztirányú gyorsulás-erősítési tényező – $\hat{a}_y/\hat{\delta}_H$;



6. ábra: Az egy másodperces szögsebességérték alakulása kanyarban fékezés esetén (9)



7. ábra: Stacionárius ívmenet úszási szögértékei különböző abroncs-profilmélységek esetén (9)

– fázisszög a szögsebesség és a kormánymozgás között – $\alpha_{\dot{\psi}}$;

– fázisszög a keresztirányú gyorsulás és a kormánymozgatás között – α_{ay}.

A fenti jellemzőket a frekvencia függvényében ábrázolva megítélhető a járműreakció mértéke és gyorsasága, különböző kormánymozdulatok esetén. A kedvező elbíráláshoz a használatos frekvenciatartományban közel azonos amplitúdóviszony, lassan növekvő fázisszög és – a vezető félretájékoztatásának elkerülése végett – lehetőleg azonos jellegű szögsebesség és keresztirányú gyorsulás frekvenciakarakterisztikák kellenek.

Az albizottság által eddig kiadott szabványok felhívják a figyelmet arra, hogy a vizsgálati eljárások eredményei és a közlekedésbiztonság, a balesetek keletkezése közötti összefüggéseket még nem sikerült megfelelő statisztikai biztonsággal igazolni. Ezért a leírt eljárások, azok mért és számított jellemzői nem használhatók a járművekkel szemben követelmények, hatósági előírások felállítására. A szabványosítás éppen azt a célt szolgálja, hogy a világ gépkocsi- és alkatrészgyártói, hatóságai azonos feltételek mellett végezzék menettulajdonság-vizsgálataikat, s így mielőbb rendelkezésre álljon az az adattömeg, amellyel a hiányzó összefüggések tisztázhatók.

5. Tehergépkocsik, katonai gépjárművek menettulajdonság-vizsgálatai

A tehergépkocsik kategóriájában csak jelentős késéssel fordult a figyelem a menettulajdonságok objektív, műszeres mérési lehetőségei felé. Ennek több oka is van:

– vezetőik a járművezetést többnyire foglalkozásszerűen végzik (jobban ismerik járműveiket),

– sebességük a személygépkocsiknál kisebb;

– ritkábban végeznek fokozottan balesetveszélyes manővereket (pl. előzés);

– a kisebb gyártási darabszámok és a sok különböző variáns miatt a vizsgálatok fajlagos költsége nagy.

A kutatások a 80-as években indultak el a személygépkocsikhoz kifejlesztett eljárások adaptálásával. Ehhez figyelembe kellett venni a tehergépkocsik néhány sajátosságát (2):

– A magasan elhelyezkedő tömegközéppont miatt bizonyos helyzetekben felborulhatnak, ez a teszteket veszélyesebbé teszi. Ezért a méréseknél vagy a keresztirányú gyorsulást kell alacsonyan tartani, vagy borulásvédő karokat kell a járműbe szerelni. Az első esetben értékes adatok vesznek ell, a másodikban hamis eredmények adódnak.

– A nagy tömeg és tehetetlenségi nyomaték miatt a reakciók lassabbak. (Hasonló hatása van pl. a nagyobb késedelmű légféknek is.)

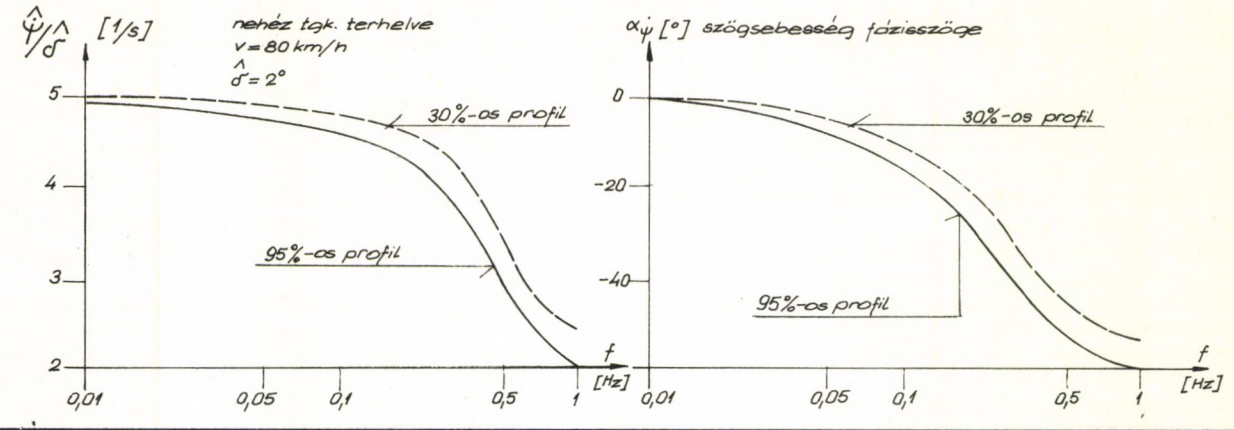
– Az üres és terhelt állapot között nagy a különbség. A terhelt állapot sem egyértelmű. Különböző rakományok eltérő tömegközéppont-helyzetet és tehetetlenségi nyomatékot eredményezhetnek azonos össztömeg mellett. Ezért a menettulajdonságok különböző terhelések esetén lényeges eltérést mutathatnak.

– A teljesítménydotáció (fajlagos motorteljesítmény) elmarad a személygépkocsikétól. Ez az elérhető menetteljesítményekben is tükröződik. Kisebb keresztirányú gyorsulások fordulnak elő. A dőlésszög viszont a kis szögmerevség miatt nagyobb. Így a vezető tájékoztatásában a hangsúly a keresztirányú gyorsulásról erre a jellemzőre tevődik át.

– A felépítmények a kis torziós merevség miatt jelentősen elcsavarodnak az oldalerők hatása alatt. Így a dőlésszög a jármű különböző pontjain eltérő.

– A vezetőfülkék rugalmas felfüggesztése, az alváz és a fülke közé beépített rugók és lengéscsillapítók a lengéskényelmet javítják, de előfordulhat, hogy torzítva közvetítik a vezetőnek a jármű mozgásállapotát.

– A tengelytáv a személygépkocsiknál nagyobb, és a vezető gyakran a mellső tengely előtt foglal helyet. Itt a csúszási szög értékei a tömegközéppontinál jóval nagyobbak.



8. ábra: A szögsebesség alakulása folyamatos szinuszos kormányzás esetén, különböző abroncs-profilmélységekkel (9)

A tehergépkocsik menettulajdonság-vizsgálatait tehát a következők figyelembevételével alakíthatják ki a személygépkocsi vizsgálati eljárásokból:

– Jellemző-e egyáltalán az adott reakció?

– Ugyanolyan kezdeti feltételek (körpályasugár, sebesség, kiértékelési időpont stb.) alkalmazhatók-e?

– Alkalmasak-e az értékelésre ugyanazok a jellemzők és határértékek?

– Milyen sajátos szempontokat kell figyelembe venni?

– Érdemes-e valóságos kísérleteket végezni? (A számítógépes szimulációk tetemes egyszeri ráfordítást igényelnek, utána azonban egyszerűbben, kis költséggel alkalmazhatók.)

1986–87-ben az NSZK egyik legnagyobb tehergépkocsigyártója és a legnagyobb üzemeltető is hírt adott ilyen próbálkozásról. A Daimler–Benz a 3D járműmodell felhasználásával, míg a Bundeswehr egy háromlépcsős kutatási program beindításával – először a járműveken elvégzett mérésekkel – kereste a választ az előbb feltett kérdésekre.

A Daimler–Benz szakemberei az átviteli tulajdonságok szempontjából lényeges alkatrészek jellemzőit, karakterisztikáit célszámítógéppel vezérelt elektromos és hidraulikus próbapadokon, illetve országúti mérésekkel vették fel. A kapott adatokat a 3D járműmodellbe illesztve, a személygépkocsi-szabványok alapján végeztek felnyitott hatásláncú szimulációkat (9). A modell részletességére jellemző, hogy pl. a fékezőerő-felosztás időbeli változását fadingjelenség is tartalmazza (3. ábra).

A személygépkocsi-vizsgálati módszerek alkalmazásának legfontosabb kérdése az volt, hogy kimutatható-e egyes alkatrészek, fődarabok változtatásának hatása, vagyis használhatók-e tervezési célokra.

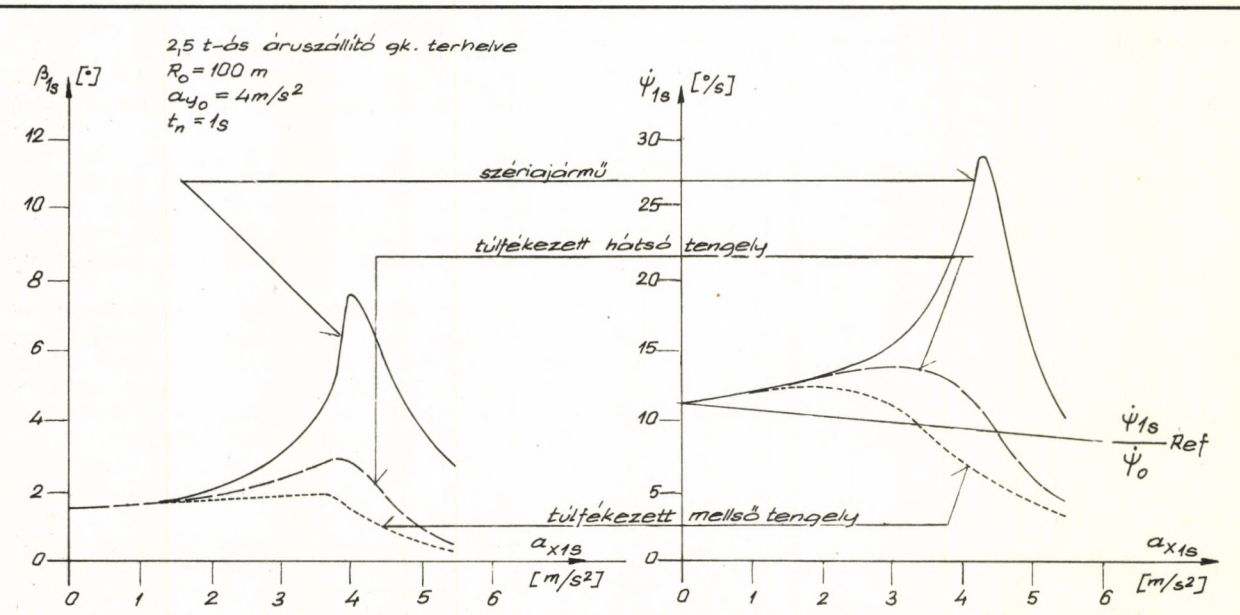
A szimulációkat három jármű:

– egy 2,5 t össztömegű áruszállító;

– egy 7,5 t-s könnyű tehergépkocsi;

– egy 16 t-s nehéz tehergépkocsi adataival végezték el.

A stacionárius ívmenet vizsgálati eredményeit a 4. ábra szemlélteti. Ezen hat szimuláció burkológörbéi láthatók (a három jármű üresen, illetve a megengedett össztömegre terhelve.) Viselkedésük összességében kedvezőnek ítélhető, hasonló a 7. ábrán bemutatott személygépkocsihoz. Az alsó burkológörbe érdemel külön figyelmet. A teljes terheléssel futó nehéz tehergépkocsi közepes keresztirányú gyorsulásoknál enyhén túlkormányozott jellegű, a fizikai határhelyzet megközelítését viszont alulkormányzottsággal jelzi. Ennek oka, hogy



9. ábra: Az úszási szög és a szögsebesség értékei 1 s-mal a fékezés kezdete után kanyarban fékezésnél különböző fékerőfelosztások esetén (9)

túlkormányzott járműveknél gyakran alkalmaznak olyan kerékfelfüggesztési és rugózási megoldásokat, melyek nagy keresztirányú gyorsulásoknál, illetve a felépítménydőlés hatására alulkormányzottságot eredményeznek. (Ilyen pl. a felépítménydőlésnél nagyobb szögmerevséggel, stabilizátorral, vagy a kerékdőlések szándékos változtatása dőlés hatására [1, 2].) Ezzel elérik, hogy a jármű a határhelyzet megközelítésekor nem került labilis helyzetbe, nem pördül meg. Csúszós, havas, jeges úton azonban a határhelyzet elérése alacsonyabb keresztirányú gyorsulásnál, kisebb felépítménydőlésnél bekövetkezik. Ekkor még a túlkormányozottság érvényesül, és a hátsó tengely megcsúszhat. Ilyen jármű tehát bizonyos körülmények között kellemetlen helyzetbe hozhatja vezetőjét.

Az ugrásszerű elkormányzás szimulálása igazolta azt a tapasztalatot, hogy a nehéz tehergépkocsik kormányzási reakciója sokkal lassabban alakul ki, és nem figyelhető meg a személygépkocsikra jellemző túllendülés sem (5. ábra).

A kanyarban fékezés vizsgálata rámutatott arra, hogy a tehergépkocsikra még inkább jellemző a pördülési hajlam és az össztömeg növekedésével ez az erős fékezések tartományába is kitolódik (6. ábra).

A járműparaméterek közül vizsgálták:

– az abroncs kopásának;
– a fékerőfelosztás megváltoztatásának;
– a hátsó tengely felfüggesztésének;
– a rakomány elosztásának hatását, megjelenését a szimulációk eredményeiben.

A kopott abroncsokkal futó, terhelt nehéz tehergépkocsi a stacionárius ívmenetet kisebb kerékkúszási szögekkel, ezért kisebb úszási szöggel is teljesíti. Keresztstabilitása, irányíthatósága tehát jobb (7. ábra). A folyamatos szinuszfüggvény szerinti kormányzás azt bizonyította, hogy kormányzási reakciója is egyenletesebb, erősebb és késedelme is kisebb a kormányzás frekvenciájának függvényében (8. ábra). A kopott abroncsok veszélyessége éppen ebben áll: száraz úton kedvezőbbé teszik a menettulajdonságokat (ilyenkor a mintázat káros befolyást gyakorol az abroncs kúszási, oldalerő-átviteli tulajdonságaira). Drámai fordulatot jelent azonban a víz megjelenése az úton. Ezért a sima abroncs előnyeit csak a versenypályákon lehet kihasználni, ahol adva van az azonnali csere lehetősége.

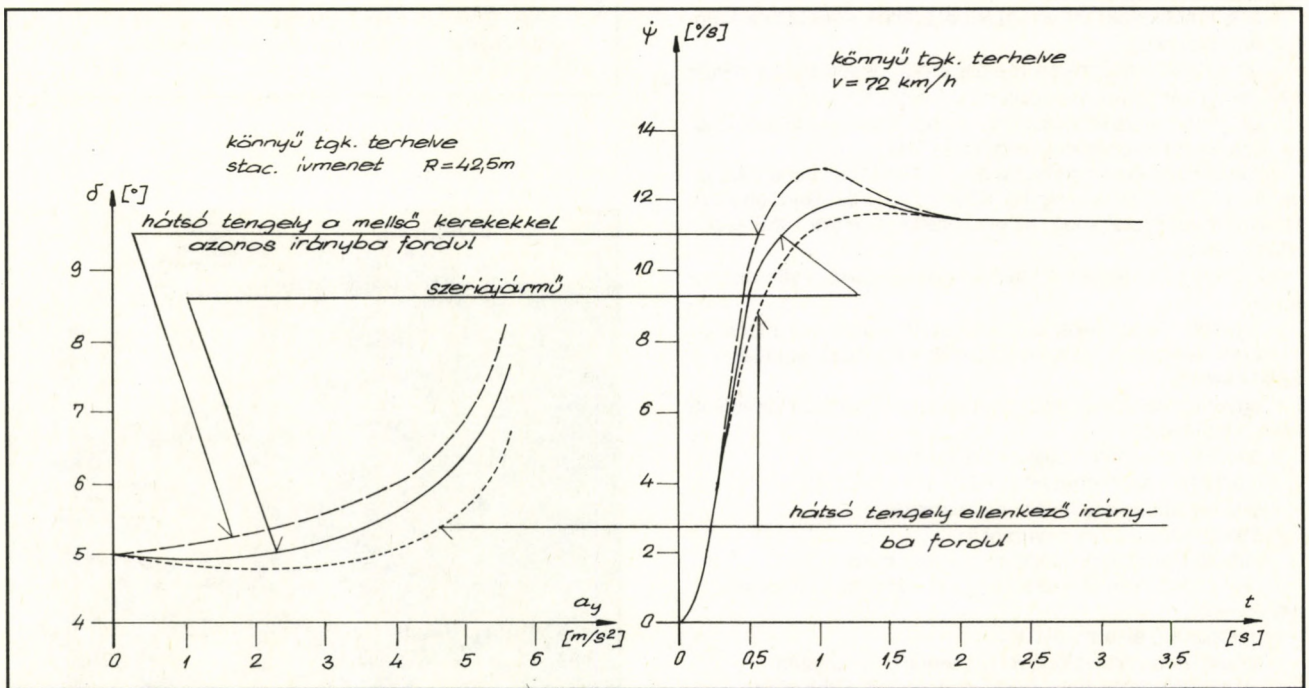
A fékerőfelosztás hatásának vizsgálatához a sériajárművet (2,5 t-s áruszállító) olyan társaival hasonlították össze, amelyeknél a hátsó, illetve a mellső tengely fékerejét 40%-kal megnövelték (9. ábra). A mellső tengely túlfékezése erősebb fékezéseknél a kanyarból kifelé húzza a járművet. Komolyabb gondot vészfékezésnél okozhat a kormányozhatóság elvesztése. (Ami viszont a fékerő csökkentésével azonnal visszanyerhető.) Ezzel szemben a hátsó tengely túlfékezése kb. 4,1 m/s^2 féklassulásnál jelentős pördülést okoz (az úszási szög mutatja, hogy a hátsó tengely már megcsúszott, a farolás megkezdődött). Ez a folyamat csak a fékerő azonnali csökkentésével és megfelelő mértékű, gyors ellenkormányzással fordítható vissza. Ellenkező esetben a gépkocsi teljesen irányíthatatlanná válik. A hátsó tengely túlfékezése tehát sokkal veszélyesebb helyzetet teremthet. (Üzemeltetők és járművezetők körében gyakran hallani az ellenkező, téves nézetet.)

A laprúgós merev hátsó tengelyek jellegzetessége, hogy az egyik rúgóvég csúszó vagy lengő vezetése miatt a felépítménydőlés hatására elfordulnak, elkormányzódnak. A mellső kerekekkel egyező irányú csekély elfordítás (sériajármű) kedvezőnek tekinthető, mert az alulkormányzottságot erősíti, a kormányzási reakció késedelmi idejét csökkenti (10. ábra). Az utóbbi jelenség magyarázata: a vezető a kormánykereket jobban elfordítja, hogy kompenzálja a hátsó tengely kanyarodási sugarat növelő elfordulását. A hátsó tengely elkormányzódása azonban csak késéssel – a felépítménydőlés hatására – jelentkezik. Ezért kezdetben a kormányzási reakció – egy kisebb fordulási sugárnak megfelelően – gyorsabb.

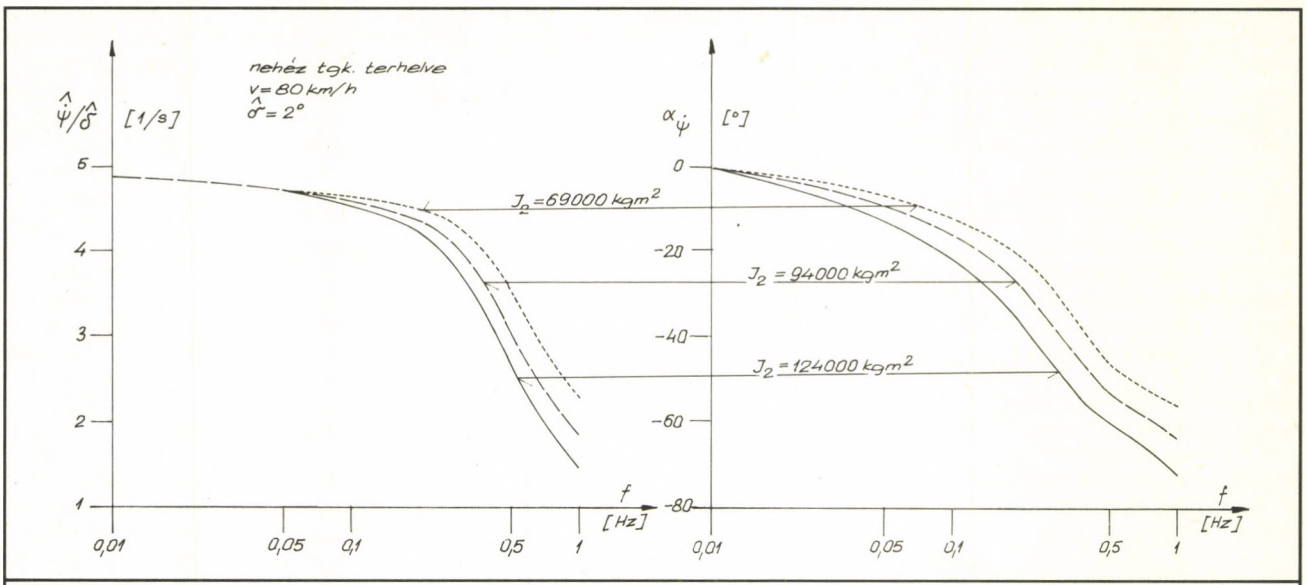
Végül a 11. ábrán egy olyan szimuláció eredményei láthatók, amelynél a nehéz tehergépkocsi rakományát háromféleképpen helyezték el: a jármű tömegközéppontjába pontszerűen, a rakfelületen egyenletesen elosztva, a rakfelület elejére és végére koncentrálva. (A jármű tehetetlenségi nyomatéka természetesen ebben a sorrendben egyre nagyobb.)

A nagyobb tehetetlenségi nyomatékok nagyobb késedelmet, kisebb mértékű választ eredményeztek a kormánymozdulatokra. A különbség a kormányzás gyorsításával (nagyobb frekvenciáknál) növekszik. A diagramok rámutatnak a túlterhelés és a nem körültekintő rakodás veszélyeire.

A Daimler–Benz az eredményeket összegezve tervezési célokra használhatónak ítélte a 3D járműmodellre épülő szimu-



10. ábra: Saját kormányzási tulajdonságok és az ugrásszerű elkormányzásra adott válasz alakulása a hátsó tengely különböző irányú és mértékű elkormányzódása esetén (9)



11. ábra: Szögsebesség alakulása folyamatos szinuszos kormányzásnál, különböző rakományelosztások esetén (9)

lált vizsgálati eljárásokat. A rendszert továbbfejlesztik többtengelyes járművekhez és járműszerelvényekhez is.

A Bundeswehr kb. 120 ezer kerekes járművet üzemeltet. Ezek össztömege 1,6 t-tól 96 t-ig terjed. Közülük hozzávetőleg 50 ezer terepjáró (különleges menettulajdonságok!). Egy-egy azonos típusú alváz gyakran több, eltérő felépítménnyel is rendszerben van. A járművek vezetői többnyire sorkatonák, akik kevés – inkább személygépkocsin szerzett – gyakorlattal rendelkeznek. Ez a balesetek számában és megoszlásában is tükröződik. 80–83%-uk vezethető vissza emberi hibára, a csekély gyakorlatra, rosszul választott vezetői beavatkozásra. Ezért a Bundeswehr felül kívánja vizsgálni jelenlegi járműveinek menettulajdonságait, és új módszereket akar felhasználni a kiválasztás, rendszeresítés során, sőt már a katonai járművek tervezésénél is. Háromlépcsős kutatási programot (10) indítottak el, melynek részei:

– a személygépkocsi-vizsgálati eljárások adaptálása katonai járművekhez;
– az objektív, műszeres mérési eredmények és a vezetők szubjektív benyomásai közötti kapcsolatok kutatása;
– 3D járműmodellel végzett szimulációk felhasználása katonai járművek tervezésénél, minősítésénél.

Az első szakasz végrehajtásával a TÜV Rheinland (Rajnavidéki Műszaki Felülvizsgáló Szervezet) Közlekedésbiztonsági Intézetét bízták meg. Az első eredményekről 1986 végén számoltak be.

Az intézet kezdetben a következő eljárásokat vette számításba:

– egyenesmeneti fékezés homogén tapadású útfelületen;
– egyenesmeneti fékezés kétoldalt különböző tapadás μ – Split) esetén;
– egyenesmeneti fékezés ugrásszerűen változó tapadású úton (ABS-fékek);
– áthajtás akadályon egyenes menetben;
– stacionárius ívmenet (R = 40 m, R = 100 m);
– terhelésváltás stacionárius ívmenetben;
– fékezés stacionárius ívmenetből;
– áthajtás akadályon stacionárius ívmenetben;
– elengedett kormányszerkezet visszaállása stacionárius ívmenetből;
– ugrásszerű elkormányzás,
– folyamatos szinuszfüggvény szerinti kormányzás;
– egytengelyes és ikertengelyes utánfutók belengése;
– többtengelyes pótkocsik lengése.

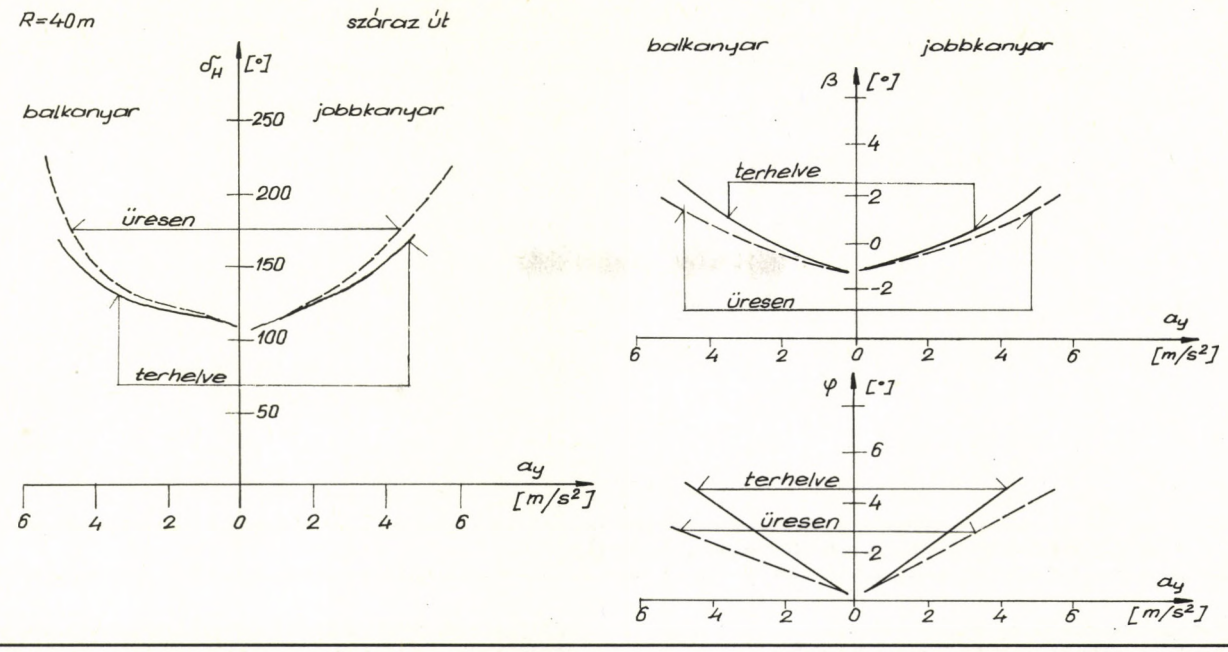
Összehasonlításként a jelenlegi rendszeresítési eljárás a menettulajdonságok elbírálására:



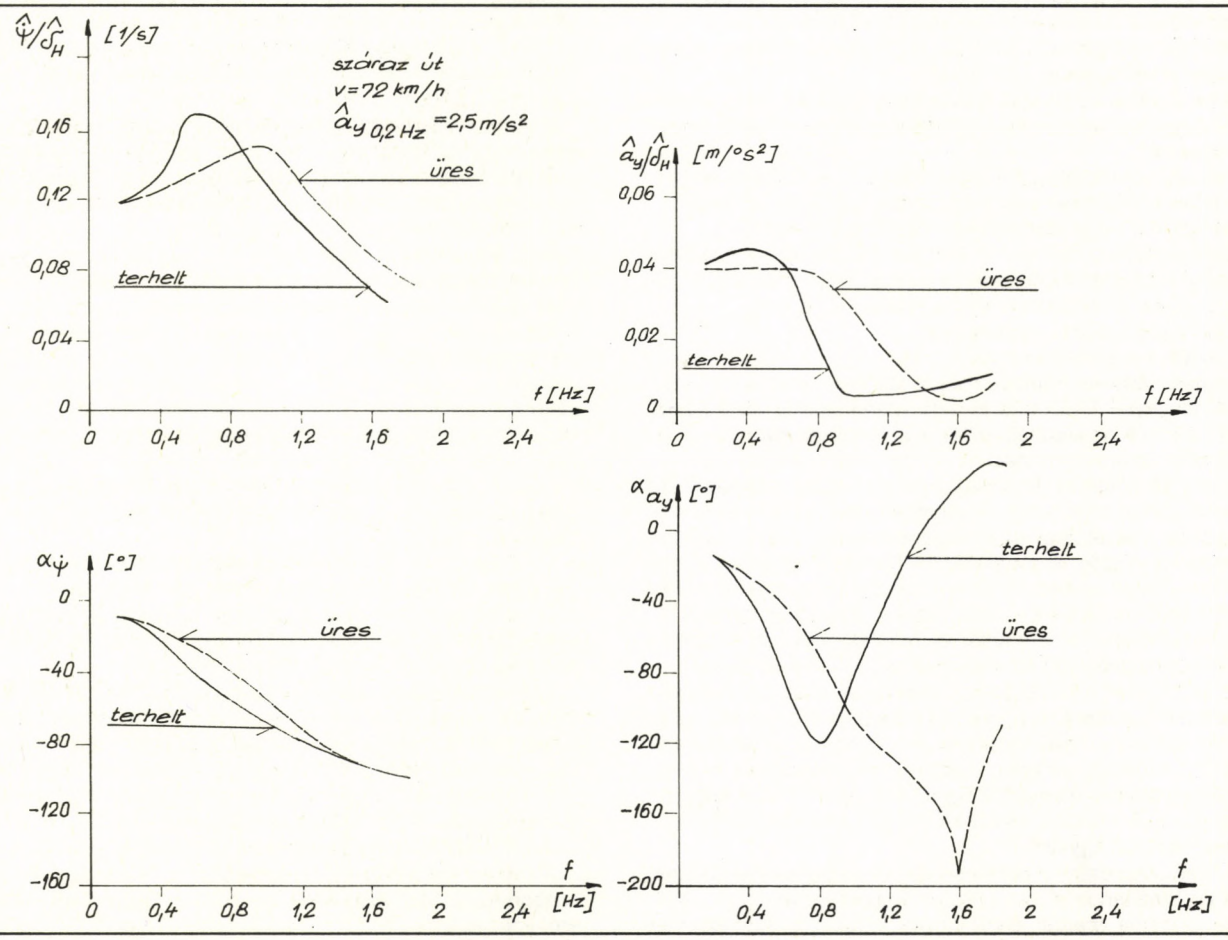
12. ábra: Daimler–Benz *tehergépkocsi a teljes terhelést eredményező nehezékkel és a borulásvédő karokkal felszerelve* (10)



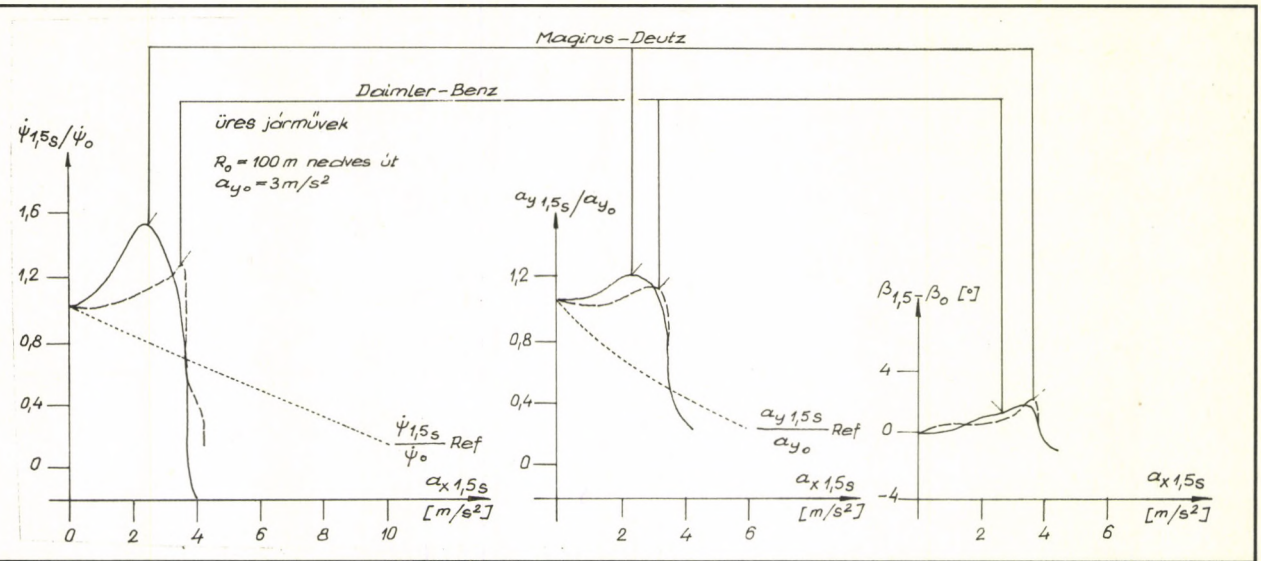
13. ábra: Magirus–Deutz *tehergépkocsi konténerrel és a borulásvédő karokkal felszerelve* (10)



14. ábra: A Daimler–Benz *tehergépkocsi mérési eredményei stacionárius ívmenetben*
$R = 40$ m sugarú körpályán (10)



15. ábra: Daimler–Benz *tehergépkocsi-szögsebesség és keresztirányú gyorsulás frekvencia-karakterisztika folyamatos szinuszos kormányzás esetén* (10)



16. ábra: Kanyarban fékezés mérési eredményei nedves úton (10)

– egy stacionárius ívmenetet (R = 30 m);
– egy R = 30 m sugarú körpályára behajtást;
– egyszeres és kétszeres sávváltást tartalmaz, lényegében szubjektív értékeléssel.

A Bundeswehr járműveit hat kategóriába sorolták. Az első kísérleteket két „B" kategóriás (tehergépkocsik 2800–8500 kg össztömegig) járművön végezték el:
– Daimler–Benz Unimog L 130 (2 t hasznos terhelés, merev hidak támasztórudakkal, tekercsrugók – 12. ábra);
– Magirus–Deutz 130 M7 FAL (2 t hasznos terhelés, merev tengelyek laprugókkal – 13. ábra).

A mérésekre két átlagos műszaki állapotú, kb. 40 ezer km-t futott gépkocsit jelöltek ki. A vizsgálatokat háromféle terheléssel végezték:
– üresen (menetkész tömeg + vezető + mérőrendszer);
– teljes terheléssel (megengedett össztömeg – 12. ábra);
– I Fm_a DÜTrp konténer felszerelésével (13. ábra).

A mozgásjellemzőket két pontban is mérték. A platón a tengelytáv felében és fülkében a kísérőülésen is felvették:
– a hossz- és keresztirányú gyorsulást (a_x, a_y);
– a forgási szögsebességet ($\dot{\psi}$),
– a dőlés és bólintás szögét (φ, ϑ).

A hossz- és keresztirányú sebességkomponenst (v_x, v_y) szintén a tengelytáv felében az alvázra szerelt optikai érzékelőkkel mérték (20. ábra). Meghatározták a kormányzási nyomatékot és a kormánykerék elfordítását is. A mért analóg jeleket a gépkocsin szűrés, erősítés és digitalizálás után többcsatornás PCM mérőmagnóval rögzítették. A végleges kiértékelés a felvételek alapján az intézet nagy számítógépén történt. A felvett jeleket ugyanakkor rögtön letapogatva, telemetriával átjátszották egy mérőbuszba. Itt egyrészt a jelek analóggá visszaalakítása után felrajzolhatók voltak az időfüggvények (műszerek működésének, beállításának az ellenőrzése), másrészt egy kisebb számítógéppel elvégezhették az első egyszerűbb kiértékeléseket.

A járműveket a kockázatos manőverek miatt borulásvédő karokkal is felszerelték. A jövőben ezeket csak a borulási határ megállapítására fogják használni. A további eljárásoknál alkalmazását a tömeg, tömegközéppont-elhelyezkedés és tehetetlenségi nyomaték megváltozása miatt mellőzni kell. A borulást a manőverek gondos tervezésével kell elkerülni (a felépítménydőlést kell figyelni).

A méréssorozatot a Bundeswehr 41. számú trieri kísérleti állomásához tartozó föhreni repülőtéren végezték.

Az előzetes mérési eredmények alapján a számba vett módszerek köre szűkült. Pl. a terhelésváltási reakcióról bebizonyosodott, hogy vizsgálata fölösleges. A tehergépkocsik ugyanis nagy tehetetlenségi nyomatékuk és tömegükhöz viszonyítva kisebb motorfékhatásuk miatt nem mutattak a személygépkocsikhoz hasonló pördülési és pályaelhagyási reakciót.

Az R = 100 m sugarú körpályán végzett stacionárius ívmenetek mindkét gépkocsi esetén alulkormányzottságot mutattak. A 70 km/h körüli végsebességek azonban nem tették lehetővé a határhelyzet tanulmányozását. A 14. ábrán a Daimler–Benz üres és terhelt mérési eredményei láthatók R = 40 m sugáron. Az üres járműnél már látható a progresszíven emelkedő kormánykerék-elfordítási szakasz. Vagyis a határhelyzet elérésekor is megfelelő a jármű viselkedése. Kedvező, hogy a terhelés hatására az alulkormányozottság gyengülése csekély értékű, és az úszási szögek is csaknem egyformák.

A kormányzásra adott válasz vizsgálatával már kedvezőtlen tulajdonságot is kimutattak. A tehergépkocsikkal 0,2–1,8 Hz frekvenciatartományban végeztek folyamatos szinuszfüggvény szerinti kormányzási vizsgálatot. A kormánykerék-elfordítás amplitúdója kvázistacionárius körülmények között a_y = 2,5 m/s^2 keresztirányú gyorsulásnak felelt meg. A fő kérdés az volt, hogy a borulási biztonság miatt alacsony értéken tartott amplitúdó ellenére sikerül-e jellegzetes frekvenciameneteket kapni. A 15. ábra a Daimler–Benz gépjármű üresen és terhelten felvett mérési eredményeit tartalmazza. A gépkocsi viselkedése kedvezőtlenebb, mint üresen. A 0,6 Hz frekvenciánál jelentkező szögsebességi rezonanciacsúcs, a szögsebesség-erősítés ingadozása a forgalomban használatos frekvenciatartományban a jármű reakcióját nehezen kiszámíthatóvá teszi. A fáziskésés is nagyobb az üres gépkocsihoz viszonyítva. A terhelt járművön a keresztirányú gyorsulás alakulása a vezető tájékoztatása szempontjából nem megfelelő, mert:
– időben elszakad a szögsebesség változásától (fázisszög);
– gyors kormánymozdulatok esetén igen kis értékű.

(A szinuszos kormányzásnál a felépítmény keresztirányú lengésbe jön. Az eredő keresztirányú gyorsulás így nemcsak az ívmenetek centrifugális erőtereitől függ.)

Végezetül kedvezőtlen jelenségekre derült fény a kanyarban fékezés vizsgálatakor is. A 16. ábra a két gépkocsi üresen felvett mérési eredményeit mutatja. Mindkettő, de különösen a Magirus–Deutz erős pályaelhagyást mutat a kör középpontja felé közepes erősségű fékezéseknél. Teljes hatásosságú fékezés esetén a pályaelhagyás ellentétes értelművé válik, de a kormányozhatatlanság egyik járműnél sem következik be.

A mérési eredmények hitelességét az is mutatja, hogy a szóban forgó Magirus–Deutz típus fékrendszerében – a fékerőfelosztásban – a későbbi példányoknál a gyártó is szükségesnek ítélte a változtatást. A mérés viszonyított jellemzői egyébként – eltérően a személygépkocsik vizsgálatától – a nagyobb késedelmi idők miatt a fékezés kezdetétől számított

1,5 s-ra vonatkoznak. A mérést nedves úton végezték, aminek megvan az az előnye, hogy a nagyobb kúszási szögek miatt a jármű jellemző viselkedése jobban érvényre jut, könnyebben kimérhető.

Az elvégzett kísérletek alapján a személygépkocsi-mérési módszereket – megfelelő átalakítás után – alkalmasnak találták a katonai járművek menettulajdonságainak tanulmányozására. Ezért a kutatási program folytatása és kiterjesztése mellett döntöttek.

6. Összegzés

Az eddigiekből kitűnik, hogy a menettulajdonság-vizsgálatok költséges (műszereket, próbapályát, számítógépeket, szakképzett személyzetet) igénylő, gyakran nem is azonnal hasznosítható eredményeket szolgáltató kutatási módszerek. Elvégzésükre és kiértékelésükre ezért elsősorban nagy és gazdag járműgyáraknak és közlekedési hatóságoknak van lehetősége. Ma a hazai vállalatok és hatóságok – bár a szükséges műszerezettség és szakembergárda (pl. a TRANSINNOV-nál) rendelkezésre áll – az ismert anyagi okok miatt csak a legegyszerűbb vizsgálatok elvégzésére tartanak igényt (kettős sávváltás és stacionárius ívmenet minimális műszerezettséggel). Ennek ellenére a mérési módszerek, technológiák, az eredmények és a feltárt összefüggések megismerése számunkra is fontos, mert:

– hasznos információkat hordoznak, melyek a balesetek okainak elemzésébe és a gépjárművezetők oktatásába beépítve javíthatják a közlekedésbiztonságot;

– várható, hogy néhány év múlva ezek az eljárások Nyugat-Európa országaiban, az Egyesült Államokban és Japánban hatósági előírások alapját fogják képezni.

A felhasznált irodalom jegyzéke

1. MITSCHKE: Dynamik der Kraftfahrzeuge. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg, 1972.
2. ZOMOTOR: Fahrwerktechnik: Fahrhalten. Vogel Buchverlag. Würzburg, 1987.
3. ISO Catalogue. Genf, 1989.
4. RÖNITZ: Objektive Prüfverfahren zum Fahrverhalten von Kraftfahrzeugen und ihre internationale Normung. Automobil-Industrie, 1986/3. sz. 263–272. old.
5. ISO Technical Report 3888. Test procedure for a severe lane change manoeuvre. 1975.
6. ISO International Standard 4138. Steady state circular test procedure. 1982.
7. ISO International Standard 7975. Braking in a turn – Open loop test procedure. 1985.
8. ISO International Standard 7401. Lateral transient response test procedures. 1987.
9. GÖHRING-GLASNER-PFLUG: Beitrag zum Fahr- und Bremsverhalten von Nutzfahrzeugen. Automobil-Industrie, 1986. 3. sz. 277–285. old.
10. EHLICH-ROMPE-SCHÜSSLER: Objektive Mess- und Bewertungsverfahren für die Fahreigenschaften von Nutzfahrzeugen der Bundeswehr. Automobil-Industrie, 1987. 3. sz. 217–226. old.

Az MH anyagi-technikai főcsoportfőnök pályázatának eredményhirdetése

A Geller István mk. vezérőrnagy, az MH anyagi-technikai főcsoportfőnök által 1990-ben meghirdetett Haditechnikai Műszaki Fejlesztés című pályázat munkáit értékelve a kijelölt bírálóbizottság az alábbi döntést hozta:

Kovács Tibor mk. főhadnagyot 10 000 Ft
díjban részesítette
„PK–1 műszer bemenőjel-szimulátor" c. pályamunkájáért.

Földesi Sándor mk. alezredest 10 000 Ft
Dr. Kovács Sándor mk. alezredest 10 000 Ft
Kádár Róbert mk. őrnagyot 10 000 Ft
Dr. Seres György mk. alezredest 10 000 Ft
Szekszárdi Pál mk. alezredest 10 000 Ft
díjban részesítette
„A légvédelmi rakétacsapatok automata vezetési rendszerének, illetve egységes automata tűzvezető rendszer kialakítása" c. pályamunkájáért.

Gáspár Tibor mk. őrnagyot 10 000 Ft
díjban részesítette
„A fegyverzeti és technikai javító szervek szervezeti és működési rendjének korszerűsítési lehetőségei" c. pályamunkájáért.

Tóth Lajos mk. őrnagyot 10 000 Ft
Szegedi Imre mk. őrnagyot 10 000 Ft
díjban részesítette
„Javaslat a légvédelmi rakéták lőtéri célanyagként történő alkalmazására" c. pályamunkájáért.

Schneider Mihály mk. főhadnagyot 15 000 Ft
Sándor Zsolt pa.-t 15 000 Ft
díjban részesítette
„A TASS számítógépes hajómágnesség-mérő rendszer megvalósítása" c. pályamunkájáért.

Spaics József mk. ezredest 10 000 Ft
Pergovácz Tibor mk. alezredest 10 000 Ft
Volszky Géza mk. őrnagyot 10 000 Ft
Diószegi Imre mk. főhadnagyot 10 000 Ft
díjban részesítette
„Az MH hadrendből kivont és kiselejtezett harckocsik páncéltestjeinek kohósítási méretre történő bontása" c. pályamunkájáért.

Vida László mk. főhadnagyot 15 000 Ft
Véghelyi Tibor mk. főhadnagyot 15 000 Ft
Tóth József mk. főhadnagyot 15 000 Ft
díjban részesítette
„Javaslat könnyű terepjáró jármű kialakítására" c. pályamunkájáért

Máté Endre pa.-t 25 000 Ft
díjban részesítette

„Az MH-ban használatban lévő technikai eszközök, termelőberendezések hatékonyabb kihasználása" c. pályamunkájáért.

(Szerk.)

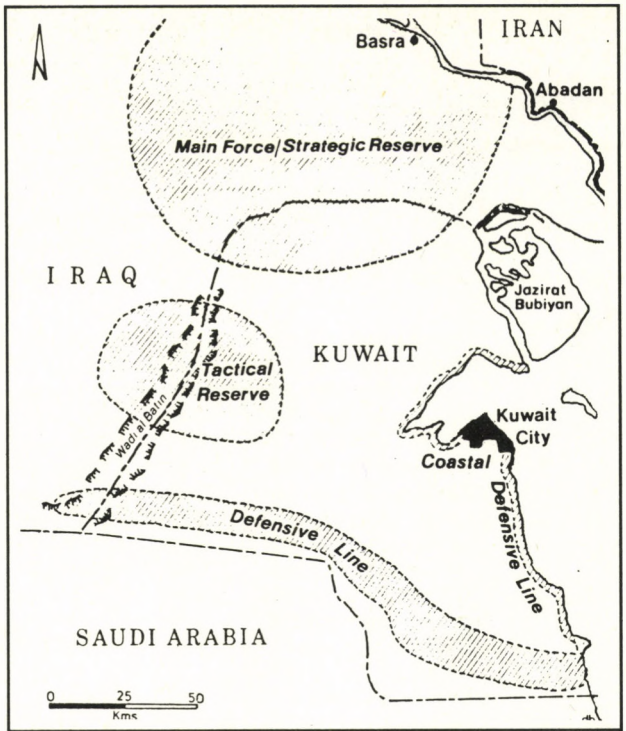
nemzetközi haditechnikai szemle

Öböl-válság I.

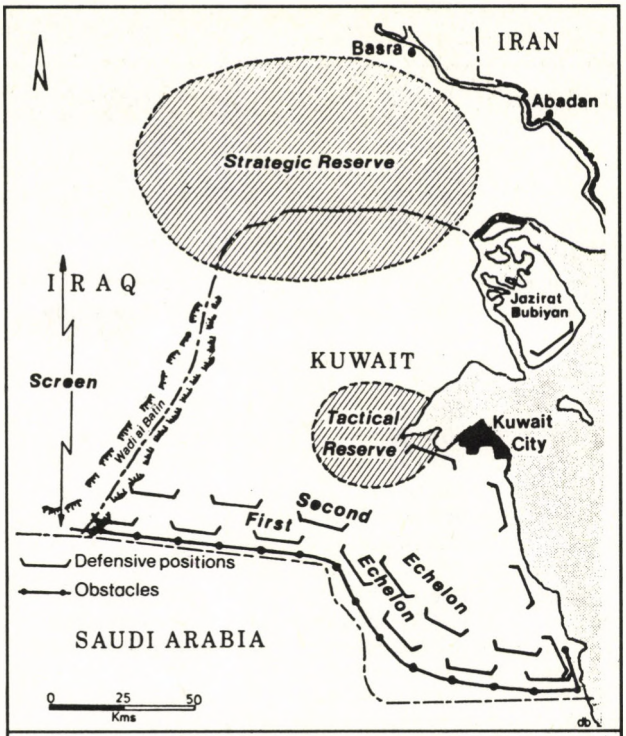
1990 augusztusában válsághelyzet alakult ki a Perzsa (Arab)-öbölben. Irak hadserege néhány nap alatt lerohanta és megszállta Kuvaitot. A térségben azóta állandósult a katonai feszültség és a harckészenlét. Az Egyesült Államok és számos más ország csapatokat vezényelt a térségbe Szaúd-Arábia védelmére és Kuvait szuverenitásának visszaállítására. A helyszínre vezényelt csapatok és haditechnikai eszközök mennyisége napról napra változik. Lapzártakor mintegy 600–650 000 fő szövetséges katona, ezen belül 360 000 amerikai állomásozik a térségben. A békés megoldásra egyre kevesebb az esély. Cikksorozatunk első részében, lapunk hagyományainak megfelelően, bemutatjuk Irak és Kuvait rendelkezésre álló katonai adatait, a Military Balance 1989–1990 kiadvány nyomán. Az X-szel jelölt eszközöknél a darabszám nincs megadva, a szereplő adatok 1989 óta kismértékben már változtak, de az összképet ez nem befolyásolja.

	IRAK	KUVAIT
GDP	45 md USD (1988)	20,7 md USD (1987)
Lakosság	17 840 000	2 039 000
Fegyveres erők létszáma	1 000 000 (ebből 480 000 tartalékos)	20 300
Szárazföldi haderő	955 000	16 000
Légierő	40 000	2 200
Tengerészet	5 000	2 100
Fegyverzet:		
Közepes hk.:	5 500 db 2 500 T–54; (55); M–77 1 500 T–59/69 1 000 T–62 500 T–72 30 Chieftain Mk3/5 X M–60, X M–47 iráni zsákmányanyag	275 db 70 Vickers Mk. 1 40 Centurion 165 Chieftain X M.84
Könnyű hk:	100 PT–76	–
Pc. felderítő	300 AML–60–90; FUG–70	100 Saladin
Harcjármű:	ECR–90; MOWAG Roland; EE–9 Casavel 300 EE–3 Jararaca X BRDM–2	90 Ferret
Pc. harcjármű:	1000 BMP–1,–2 130 Saracen 100 Fahd	50 BMP–2; 200 M–113;

	IRAK	KUVAIT
Lövegek:	3000 db, M56 105 mm; D–74; D–30; M–1938 122 mm-es M–46; Type 59–1 130 mm-es M–1937; M–1943 152 mm-es 100 db G–5; 200 db GHN–45; M–114 155 mm 500 db 2S1 122 mm X db 2S3 152 mm X db M–109 155 mm 85 db AUF–1 155 mm	16 db M–101 105 mm 40 db AMX Mk F3 155 mm-es 36 db M–109 A2 155 mm-es
Rakétasorozatvetők:	200 db 60 db ASTROS–II 127 mm X Ababil 128 mm X BM–13/16 132 mm X ASTROS SS–40 180 mm X ASTROS SS–60 300 mm BM–21 122 mm	
Aknavetők:	X 81 mm X 120 mm X 160 mm	40 db 120 mm X 81 mm –
Irányított pc. törő rakéták:	X AT–3 (BRDM–2) X AT–4 X SS–11 X Milan X HOT	20 HOT indító 200 Vigilant >56 TOW/Impr. TOW
Hadműveleti-harcászati rakéták:	30 db Frog–7 indító 36 Scud–B indító X Sijil indító X Al-Abbas X Al-Hussayn	12 db Frog–7 indító
HSN-fegyverek:	X 73 mm SZPG–9 X 82 mm B–10 X 107 mm	84 mm Carl Gustav 24 db 106 mm
Páncéltörő ágyúk:	X 85 mm X 100 mm 100 db 105 mm-es SK 105 önjáró	– – –



1. ábra. Az iraki erők helyzete 1990. augusztus végén



2. Az iraki erők elhelyezkedése 1990 decemberében

	IRAK	KUVAIT
Helikopterek:		
– harci:	40 db Mi–24 (AT–2)	
	20 SA–342	12 db SA–342K
	13 SA–321 (Exocet)	6 AS–332
	30 SA–316B (AS–12)	
	56 Bo–105 (AS–11)	
– nehéz szállítók:	15 Mi–6	–
– közepes:	100 Mi–8/17	10 Sa–330
	6 AS–61	
	10 SA–330	
	20 Mi–4	
– könnyű:	3 A–109	
	5 AB–212	
	40 Bell–214–ST	
	30 Hughes 300C	
	30 Hughes 500 D	8 SA–342
	26 Hughes 530 F	
	30 SA–342	
Légvédelmi lövegek:	4000 db	
	X 23 mm-es ZSZU–23–4 önjáró	
	X 37 mm M–1939	
	X 57 mm SZU–57–2 önjáró	
	Vontatott: 85 mm; 100 mm; 130 mm	
Légvédelmi rakéták:	120 SA–2 indító	
	150 SA–3 indító	
	X SA–6	X SA–6
	X SA–7	X SA–7 HAWK (2x12 db-os üteg)
	X SA–9	
	X SA–13	Improved HAWK (2x12 db)
	X SA–14	
	60 Roland	

	IRAK	KUVAIT
Hadi-tengerészet:		
Hadikikötők:	Basra, Umm Qasr	El Adami, Shuwaikh
	5 fregatt;	8 db rakétás gyorsnaszád
	4 korvett;	15 db partvédő és őrnaszád
	8 rakétás gyorsnaszád	4 db partra szállító LCM
	6 torpedóvető naszád	3 db parti szállítóhajó
	20 őrnaszád	
	8 partra szállító LCM	
	3 segédhajó	
Légierő		
Harci repülőgép:	513	36
Harci helikopter:	160	18
Bombázók:	8 Tu–22	–
	8 Tu–16	–
	4 H–6D	–
Harcászati támogatók:	70 MiG–23BN	24 A–4KU
	64 Mirage F–1EQ5 és EQ5–200	3 TA–4KU (tartalékban)
	30 Szu–7	
	50 Szu–20	
	30 Szu–25	
	40 J–6	
Vadászok:	25 MiG–25	12 Lightning (tartalékban)
	80 J–7	4 Hunter (tartalékban)
	70 MiG–21	
	30 Mirage F–1EQ	20 Mirage F–1CK
	18 MiG–29	4 Mirage F–1BK
Felderítők:	8 MiG–25	
	2 Il–76/AWACS	

	IRAK	KUVAIT
Szállítók:	10 An–2 6 An–12 6 An–24 2 An–26 19 Il–76 19 Il–14	2 DC–9 4 L–100–30 2 DHC–4
Oktató-gyakorló gépek:	X MiG–15, –17, –21, –23U X Szu–7U 16 Mirage F–1BQ 50 L–29 40 L–39 50 PC–7 15 PC–9 88 EMB–312 35 AS–202	12 Hawk Mk. 64
Légiharc-rakéták:	R–530 R–550 Magic AA–2/6/7/8	Super R–530 R–550 Magic AIM–9 Sidewinder

	IRAK	KUVAIT
Levegő-föld osztályú rakéták:	AS–30 AM–39 C–601 AS–4 AS–5 Armat	AS–11 AS–12 HOT AM–39 Exocet (levegő–víz)
	Ezek az erők 7 hadtestparancsnokság; 7 páncélos/gépesített ho.; 42 gyalogos ho.; 6 elnöki gárda ho.; 20 önálló dandár; 2 rakétadandár állományába vannak szervezve. A légierő 2 bombázó-; 17 vadászbombázó-, 16 vadász-, 1 felderítő és 2 szállítószázadba van összefogva.	Ezek az erők 2 páncélos-dandárba, egy gépesített gyalogos-dandárba, egy tüzérdandárba voltak összefogva. A légierő 2–2 vadászbombázó- és vadászszázadba, egy egy kiképző- és 3 helikopterszázadba volt sorolva.

könyvszemle

Székesfehérvár, a királyok városa

Veress D. Csaba–Siklós Gyula

Székesfehérvár az ország egyik legnagyobb történelmi múltú városa. Paradoxon, de a mai Székesfehérvár e történelmi múlt vajmi kevés tárgyi emlékét őrzi. Napjainkra szinte nyomtalanul eltűntek hajdan volt falai, erődítései, eltűnt híres bazilikája, megannyi királyunk temetkezési helye. Az idelátogatókat jobbára csak néhány, a régészeti ásatások során felszínre került rom fogadja. Pedig a város múltja ma, a királysírok iránt megnyilvánuló országos figyelem következtében nagyobb érdeklődésre tarthat számot, mint valaha. A Zrínyi Kiadó nagy sikerű vártörténeti sorozatának legújabb kötetében a történész a hajdani városfalak feltárásában részt vevő régésszel fogott össze, hogy együtt adjanak teljes képet a magyar állam bölcsőjének és székhelyének, majd fontos végvárának, XI–XVI. századi királyaink temetkezési helyének históriájáról.

Munkájuk a vár és város XI–XVIII. századi történetének első, könnyen hozzáférhető, gazdagon illusztrált és élvezetesen megírt hadtörténeti, építészeti, régészeti összefoglalása. Útikalauz mindazok számára, akik a mai Székesfehérvár utcáin sétálva a középkori koronázóváros, Alba Regia emlékeit is keresik.

A kötetet a Székesfehérvár Megyei Városi Tanács és a Zrínyi Kiadó együttműködésének eredményeként veheti kezébe az olvasó.

Dr. V. Molnár László



Veress D. Csaba
Siklósi Gyula

SZÉKES-FEHÉRVÁR, A KIRÁLYOK VÁROSA

Finnország hadserege és hadiipara

A semleges Finnország területe 337 321 km^2, lakossága 1989-ben 4 860 000 fő volt. Az egy főre jutó nemzeti összetermék (GNP) 17 780 dollár. A honvédelmi tárca költségvetése 1,47 Mrd dollár.

A fegyveres erőknél a katonai szolgálat ideje 8–11 hónap. Finnország fegyveres erejét az 1947-ben aláírt békeszerződés szabályozza. A szárazföldi erők létszáma 30 000, a légierőé 2500, a haditengerészeté 2700 fő.

A szárazföldi erők harckocsijai *T–72, T–54, T–55,* illetve *PT–76* típusúak, páncélozott járművei is szovjet, valamint hazai gyártmányúak. *(BMP–1, BTR–50–60,* illetve *SISU XA–180).*

Tüzérségi eszközökként a 76, 105, 122, 130, 150, 152, 155 milliméteres lövegek vannak rendszerben, illetve 81 és 120 milliméteres aknavetőket alkalmaznak.

A hadsereg páncéltörő eszközeit az 55 mm űrméretű HSN-lövegek, valamint az *SS–11, TOW, Spigot* típusú irányított rakéták képezik.

Légvédelmi eszközök közül a szovjet *SA–3, SA–7 (SZT–2) SA–14* rakéták, illetve a 20, 23, 30, 35, 40 és 57 mm űrméretű vontatott lövegek, valamint a *ZSZU–57–2* önjáró légvédelmi lövegek vannak rendszerben.

A légierőben a *J–35 (Draken),* a *MiG–21* bis típusú vadászok, valamint az *L–70, Hawk* és néhány más típusú kiképzőgép, illetve az *F–27* és Il–28 típusú, vegyes alkalmazású repülőgépek vannak rendszeresítve. Néhány helikopter *(Mi–8)* is van a légierő birtokában, nagyobb részük a szárazföldi haderőhöz tartozik. A haditengerészetnek egy fregattja, aknarakó és aknaszedő hajói, rakétás és ágyús gyorsnaszádjai, partra szállító hajói és sok más kisebb úszóegysége van. A hadsereg fegyverzetének zöme külföldi eredetű, de saját fejlesztésben is gyárt haditechnikai eszközöket.

Finnországnak kiváló hagyományai vannak a kézilőfegyvergyártás területén. Az első világháború után Európában az élvonalban állt kézifegyverek gyártásában. Az Oy Tikkakoski cég *M1931* 9 mm-es *(Suomi)* géppisztolyát annak idején Svédországban és Svájcban is gyártották, Norvégiának szállították. A szintén 9 mm űrméretű *M 1944* géppisztoly, a szovjet *PPSZ–43* változata volt. Jelenleg a Tampeeren Asepaja Oy a *Jati-Matic* típusú, szokatlan formájú géppisztolyt fejlesztette ki. A 9 mm-es fegyvert licencia alapján több ország is gyártja.

A Sako–Valmet cég lényegében a szovjet *AK–47* alapján fejlesztette ki az *M60, M62, M76* típusjelű gépkarabélyait 7,62, illetve 5,56 mm űrméretű változatokban. A fegyvert Finnországon kívül Kuatarban és az indonéziai biztonsági erőknél alkalmazzák.

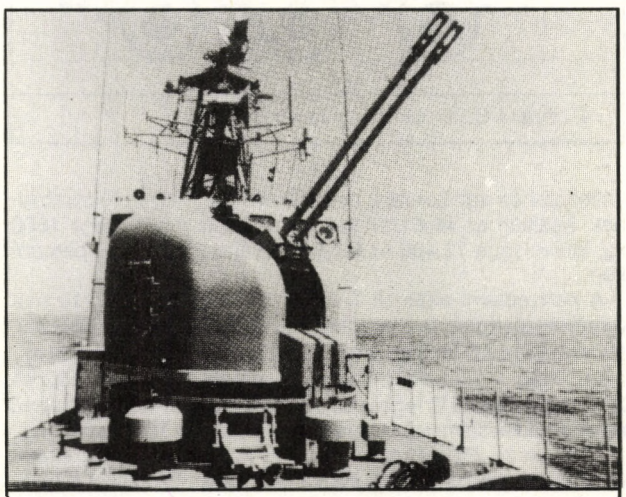
A Sako–Valmet cég az *M76* továbbfejlesztésével *M78* típusnévvel golyószórót gyárt, amely szintén két űrméretű változatban létezik. Az *M86* típusú mesterlövész puska a cég másik terméke. Az Oy Vaimenninmetalli cég hangtompítóval ellátott mesterlövész puskát gyárt. Az *M62 Valmet* géppuskát már nem gyártják, de a finn és a kuatari hadseregben még rendszerben van.

A Tampella cég 60, 81 és 120 mm űrméretű aknavetőket is gyárt. Egy 160 mm-es aknavetőt is kifejlesztett, melynek rendszeresítéséről most tárgyalnak. Ilyen űrméretű aknavetőt csak a Szovjetunióban alkalmaznak Finnországon kívül.

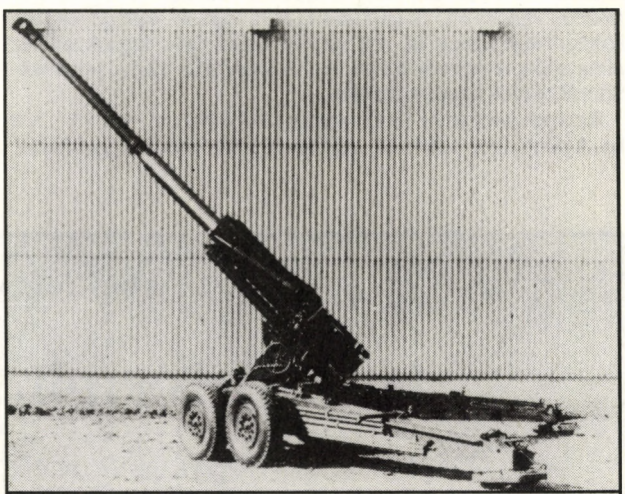
Finnország műanyag testű kézigránátokat is gyárt, valamint löveggyártást is folytat. Az Oy Tampella cég révén az *M–74* típusú, 155 mm űrméretű ágyútarackot a 80-as évektől gyártják. A 30 000 m lőtávolságú, 9500 kg tömegű löveget csak a finn hadseregben rendszeresítették. Gyártása még tart.

Az *M–60* vontatott ágyút a szovjet 122 mm-es lőszerhez fejlesztették ki. 1964–68 között gyártották, csak a finn hadseregben rendszeresítették. Tömege 8500 kg; lőtávolsága 25 000 m volt. Gyártása befejeződött.

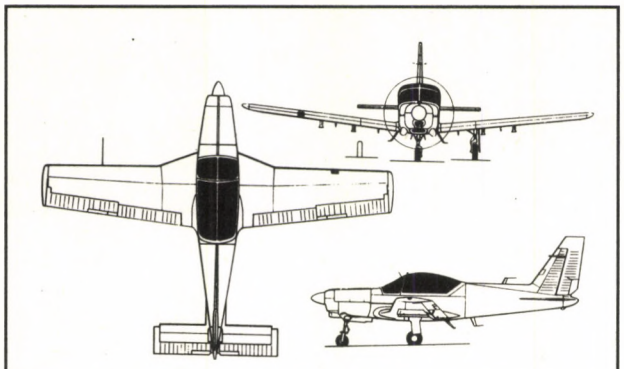
Az Oy Tampella gyár 105 mm űrméretű vontatott tarackokat is gyártott. Kétféle változata ismert: egy régebbi szovjet típus kerekeit, lövegtalpát felhasználva alakították ki az *M–37/10*



1. ábra: Tengerészeti ikercsövű 35 mm-es GDM-A *gépágyú*



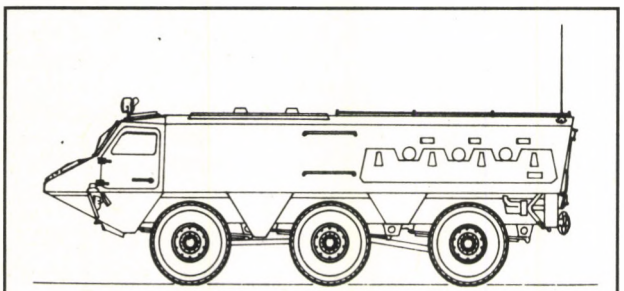
2. ábra: Az M–74 *típusú 155 mm-es löveg*



3. ábra: A Valmet L–70 *kiképzőgép*



5. ábra: Az XA–180 *terepen*



4. ábra: A SISU XA–180 *páncélozott jármű*

változatot és egy korábbi, hasonló űrméretű löveg fődarabjainak, bázisán az *M–61/37* változatot. Ez utóbbi tömege 1800 kg, lőtávolsága 13 400 m, tűzgyorsasága 7 lövés volt percenként.

A partvédelmi erőknek *T–54/55* toronyba épített, 110 mm űrméretű lövegeik vannak, illetve a Tampella gyár 130 mm-es, toronyba épített löveget szerkesztett, mely 25 000 m lőtávolságú. Még rendszerben vannak a régebbi gyártású 152 és 254 mm űrméretű lövegek, de a hírek szerint svéd gyártmányú mozgó partvédelmi rakéták rendszerbe állítását tervezik.

Finnország *PSZH-kat* is gyárt. A nyolcvanas évek elején kezdték kifejleszteni a *SIDU XA–180* típusú, 6x6 kerékképletű járművet. Jelenleg már a sorozatgyártás folyik, és folyamatosan ellátják a hadsereget. Az alapváltozaton kívül ismert a lokátoros típus is, melybe a svéd Ericsson *Giraffe* felderítőlokátorát építették be. Megrendelések vannak a légvédelmi rakétás változatra, de ismertek a parancsnoki, mozgó lokátorközpont-változatok is, sőt az Oy SISU gyár foglalkozik az aknavetős, a légvédelmi gépágyús, páncéltörő ágyús és rakétás változatok kifejlesztésével is.

Az alapváltozat 2+10 fő katonát szállít, harci tömege 15 000 kg. A jármű úton 100 km/h, vízben 10 km/h sebességgel halad. Fegyverzetét 1 db 7,62 mm-es géppuska képezi, de ellátták 4 db ködgránátvetővel is. A *PSZH*-t a svéd közel-keleti ENSZ-csapatok is használják.

Finnország repülőcsapatai számára kiképző-gyakorló gépeket gyárt. A repülőgépgyártás központja a Halliban lévő Valmet gyár. A Valmet *L–70* kiképző-gyakorló gépet (finn neve *Vinka:* sarki szél), melynek első repülése 1975. július 1-jén volt, 30 darabos sorozatban adták át a hadseregnek, 1980–82 között.

A Valmet gyárat 1921-ben alapították. 1922 óta 30 különböző típusú repülőgépet építettek, melyek közül 18 finn tervezésű volt. A gyár 18 000 m^2-en helyezkedik el, és mintegy 600 főnyi alkalmazottat foglalkoztat.

Az *L–90* az *L–70* bázisán épült, annál valamivel nagyobb légcsavaros, gázturbinás repülőgép. A több feladatú katonai alapkiképző és gyakorló repülőgép alsó szárnyas monoplán, trapéz szárnyakkal. Kettő-, illetve négyüléses változata lesz. Az első tíz példány szállítását 1991–92-re várja a finn hadsereg.

A gép szárnyfesztávolsága 10,34 m;
Szárnyfelülete 14,75 m^2;
Szerkezeti tömege 890 kg;
Felszállótömege 1350 kg;
Utazósebessége 3000 m-en 305 km/h.

A szárnyak alatt lévő hat felfüggesztési csomópontban különböző fegyverek, bombák, rakéták helyezhetők el.

A finn Fiskars cég stabilan telepített passzív felderítőrendszere tenger alatti és vízfelszíni objektumok automatikus detektálására és követésére alkalmas.

A NOKIA cég helsinki telephelyén optoelektronikai eszközöket gyárt a hadsereg számára. Termékei között megtalálhatók a kézi, illetve sisakra szerelt, valamint az állványos lézertávmérők. A lézerek *Nd-YAG* típusúak. Az eszközöket a parti védelemben, a szárazföldi csapatoknál, valamint fedélzeti eszközökként alkalmazzák.

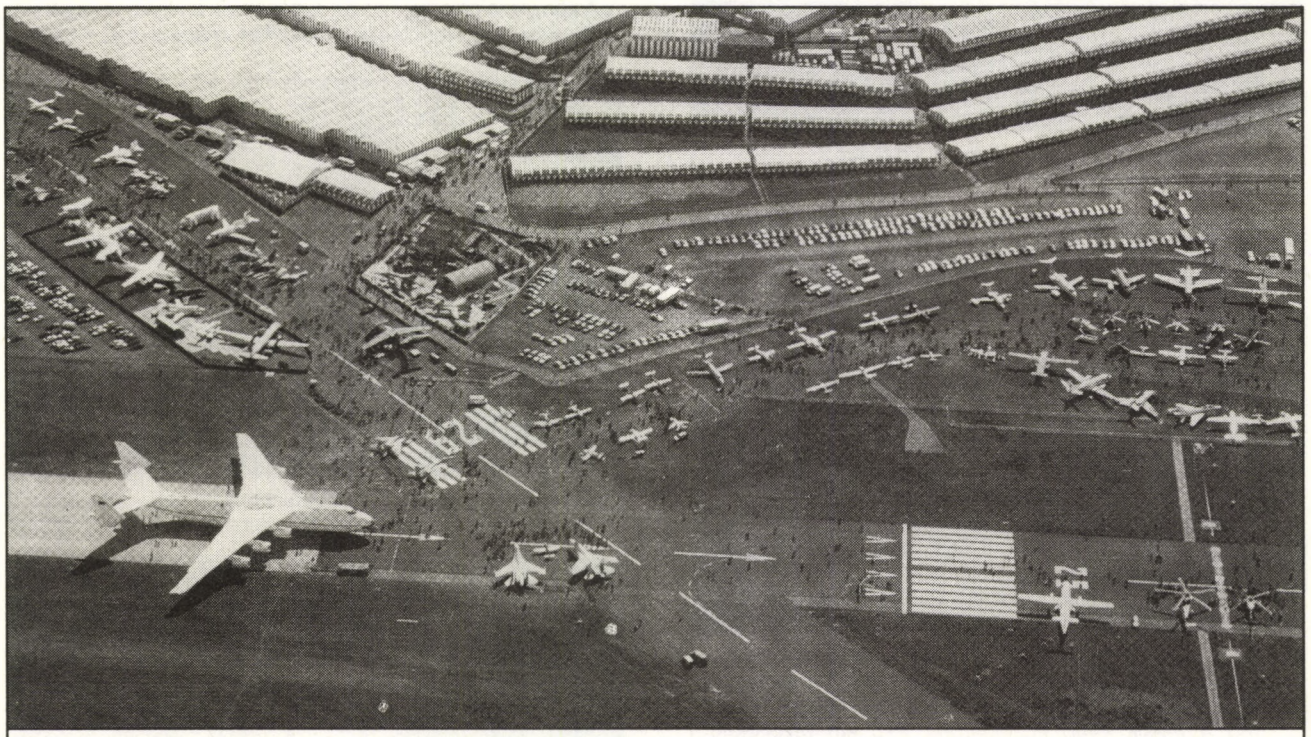
Amaczi Viktor mérnök alezredes

A Hadtörténelmi Intézet és Múzeum folyóirata a

Hadtörténelmi közlemények

Megjelenik negyedévenként. Éves előfizetési díj: 240 Ft

Farnborough '90



1. ábra: A kiállítás egy részlete – léghajóból fényképezve, az állóhelyeken 100-nál több repülőeszközt mutattak be

1990. szeptember 2–9 között 29. alkalommal rendezték meg az angliai kisvárosban a hagyományos repülőtechnikai kiállítást, amely egyben a kilencedik nemzetközi és az eddig legnagyobb ilyen rendezvény volt.

A minden páros évben megrendezésre kerülő kiállítás főképpen a katonai repülőgépek, berendezések, kiegészítő felszerelések bemutatója. (A párizsi kiállítás minden páratlan évben viszont inkább a polgári légi közlekedésben elért eredményeket mutatja be.)

A kiállítás igazi szenzáció nélkül maradt, mert nem mutatták be a sokak által nagyon várt amerikai *F–117A* „lopakodó" repülőgépet. A hivatalos indoklás szerint a farnborough-i repülőtér 2580 méteres betonja nem elég hosszú a gép biztonságos le- és felszállásához. Valószínűleg azonban azoknak van igazuk, akik az alig egy hónappal korábban kirobbant kuvaiti válságot okolják a gép távolmaradásáért. A kiállításra betervezett *AH–64A Apache* harci helikoptert is csak a makettja képviselte.

A látogatók ennek ellenére találtak maguknak látnivalót. Mint az utóbbi évek számos repülőtechnikai kiállításán, itt is a szovjet repülőgépek voltak a legnépszerűbbek, a legtöbb fénykép is róluk készült. A szovjetek elhozták a világ legnagyobb szállító repülőgépét, az *An–225 Mriját.* A *Buran* űrrepülőgép hordozására kifejlesztett hat hajtóműves, osztott függőleges vezérsíkú gép 250 t hasznos teher szállítására képes. A gép fesztávolsága 88,40 m, hossza 84,00 m, maximális felszállótömege 600 000 kg. A kiállításon hírek terjedtek el arról, hogy a britek esetleg az *An–225* szolgálatait is igénybe vennék az általuk kifejlesztett *HOTOL* (Horizontal Take-Off and Landing – vízszintes fel- és leszállás) űrrepülőgép szállítására és légi indítására.

A *MiG–29* és *Szu–27* vadászrepülőgépeknek az egy- és kétüléses változatait is bemutatták. Először fordult elő, hogy szovjet harci repülőgépet külföldön rakétafegyverzettel – pontosabban valósághű külső függesztményekkel – állítottak ki.



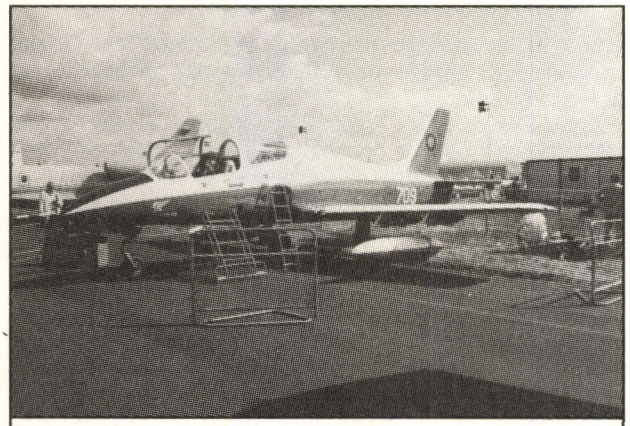
2. ábra: Az An–255 Mrija *a világ legnagyobb teljesítményű szállító repülőgépe*



3. ábra: A Szu–27 (Flanker) *szovjet vadászgép*



4. ábra: A MiG–29 (Fulcrum) *szovjet vadászrepülőgép. Szárnya alatt függesztve egy-egy* AA–10 (Alamo) *itt látható rádiólokációs változatának hatótávolsága 30 km, míg a másik kettő közelharcra, 3–5 km távolságig hatásos. A földön egy AA–8 látható*



5. ábra: Az IAR–99 Soim (Sólyom) *román kiképző repülőgép*

A délutánonkénti közel 200 perces légi bemutató sztárjai a szovjet gépek voltak. Nemcsak azért, mert keletről származó harci repülőgépet a kiállítás látogatóinak többsége akkor látott először „élőben", hanem a gépek és pilótáik teljesítményei is őszinte elismerést váltottak ki. A két tervezőiroda pilótái egymást túllicitálva mutatták be a nehezebbnél nehezebb manővereket. A *Szuhoj–27* számára nem okozott problémát, hogy néhány száz méteres nekifutás után azonnal kettős Immelmannt hajtson végre úgy, hogy a másodikból is 1000 m alatt jött ki. Nem maradt el a „kobra" manőver sem, amikor a gép állásszöge rövid ideig a 110 fokot is elérte. A *MiG–29* természetesen az 1989-ben Párizsban bemutatott „harang" manőverrel érte el a legnagyobb sikert. E manőver a gép függőleges emelkedésével kezdődik, majd a sebesség „elkoptatása" után visszacsúszik, miközben a lefelé kitérített stabilizátor hatására az orra előrebillen. A megfelelő időben megnövelt tolóerő a repülőgépet vízszintes repülésbe viszi át. A fenti manőverek légi harcban nem játszanak fontos szerepet, inkább a repülőgépek könnyű kezelhetőségét és jó aerodinamikai kialakítását bizonyítják.

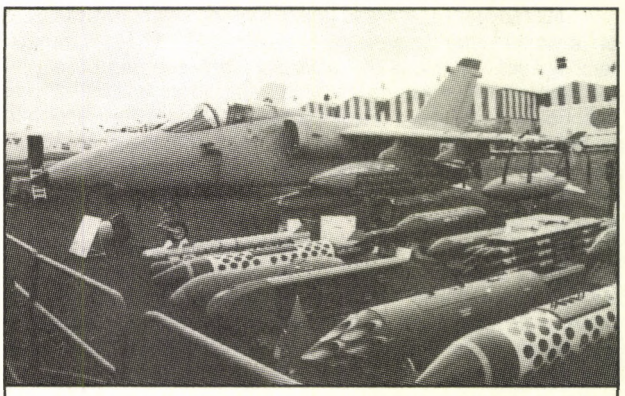
A környező országok közül Jugoszlávia a fejlesztés alatt álló *Novi Avion* (új repülőgép) makettjét mutatta be. Külsőleg



6. ábra: Az L–39MS *csehszlovák kiképző repülőgép*



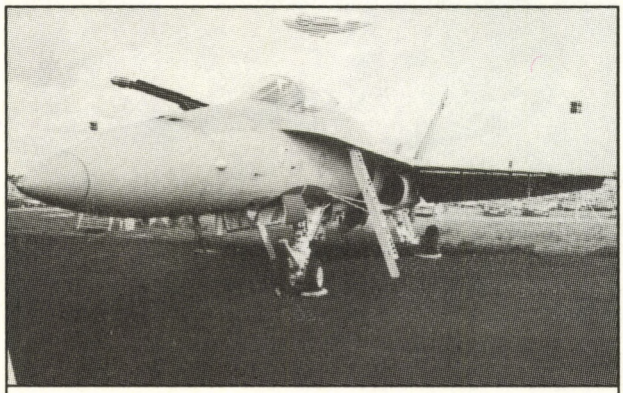
7. ábra: Az AMX–T *olasz–brazil együttműködésben gyártott közvetlen támogató repülőgép kétüléses változata*



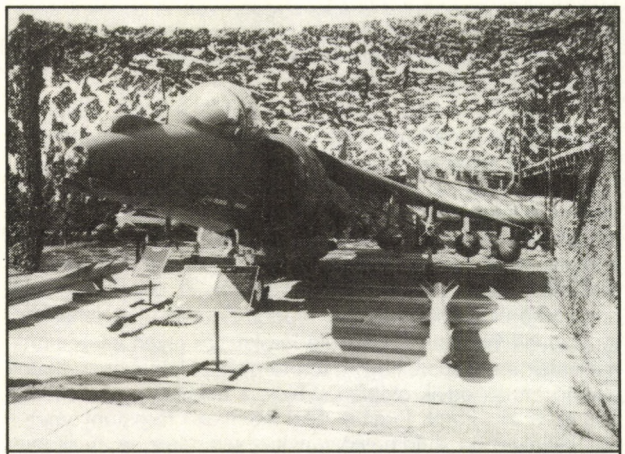
8. ábra: Az AMX 3800 kg hasznos terhelése főképpen földi célok elleni fegyverekből áll, de a szárnyvégeken elhelyezett Sidewinder *rakéták a gép önvédelmét szolgálják*



9. ábra: A franciák bemutatták a Mirage 2000–5 *jelű változatát, amelynek fegyverrendszere leginkább légi célok ellen hatásos*



10. ábra: A kanadai gyártású CF–18 *vadászrepülőgép szokatlan nézetből*



11. ábra: A Harrier *bemutatására a házigazdák „tábori" körülményeket hoztak létre*

nagyon hasonlít a francia *Rafale* vadászrepülőgépre, ami nem csoda, hiszen a *Novi Avion* fejlesztéséhez, a gép sárkányának a kialakításához a franciák segítséget nyújtanak. A makett fegyverzete két *Matra Super 530* és két *Mica* levegő-levegő rakétából állt.

Románia az IAR *Soim (Sólyom)* kiképző repülőgéppel képviseltette magát. A *Viper 632–41M* gázturbinás sugárhajtómű 18,5 kN tolóerőt biztosít a maximálisan 5400 kg felszállótömegű repülőgépnek. Maximális földközeli sebessége 850 km/h. A gépet 1988-ban kezdték gyártani.

A csehszlovákok is elhozták az *L–39* típusú kiképző repülőgépük legújabb, *MS* jelű változatát. Csak az állóhelyen mutatták be, mivel a kiállítók nem tudták a kötelező biztosítás megkötéséhez szükséges valutát előteremteni. Az *L–39MS* – exportra *L–59* típusjelzéssel kerülne – ötvözi a már gyártott 2500 *L–39* üzemeltetése és előállítása során szerzett tapasztalatokat. A szovjet Lotarev tervezőirodával közösen kifejlesztett *DV–2* hajtómű 21,5 kN tolóerejű. Először 1986 szeptemberében repült. A géppel a 250 órás repülőkiképzés utolsó 80 óráját repülik a leendő katonai pilóták.

Először jelent meg a nyilvánosság előtt az olasz–brazil *AMX* közvetlen támogató repülőgép kétüléses változata. Az olaszok az *AMX–T* 1989-ben elkészült prototípusát hozták el. A 3800 kg hasznos teher szállítására képes gép mellett kiállították a különböző függesztményeket is.



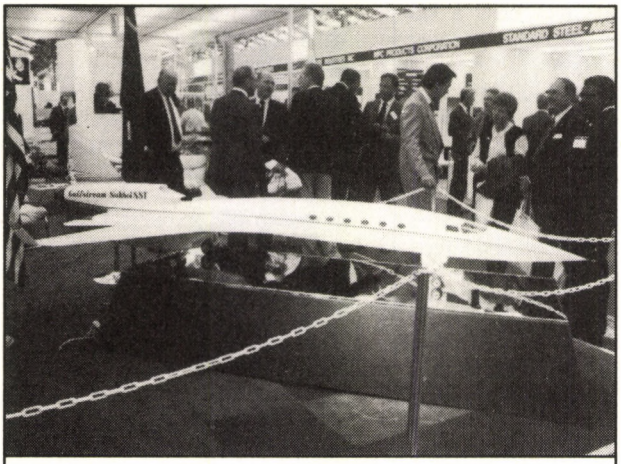
12. ábra: Az olasz A–129 Mangusta *harci helikopter*



13. ábra: Az amerikai MD 530N NOTAR *(farokrotor nélküli) helikopter új lapot nyithat a repülés történetében*



14. ábra: A magyar felségjelű MiG–21 PF *a kiállítás egyik érdekessége volt*



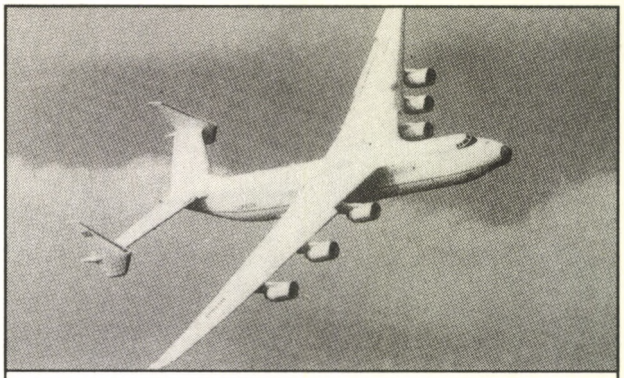
15. ábra: A Gulfstream *és a* Szuhoj *vállalatok együttműködése keretében elkészült a majdan kétszeres hangsebességgel repülni képes utasszállító gép makettje*



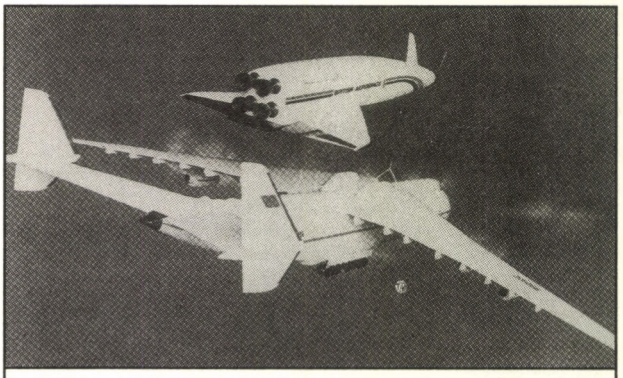
16. ábra: A brit–olasz EH–101 *többcélú helikopter katonai változata csak makett formájában volt jelen, míg a 30 főt befogadó polgári változat repült is*



17. ábra: A kiállítás repülési programjából nem maradhatott ki a Red Arrows műrepülő csoport nagy sikerű programja



18. ábra: Az An–225 *a levegőben*



19. ábra: Modellkép a HOTOL *és* An–225 *együtteséről*

A harci repülőgépek közül természetesen ott volt és repült az *F–16,* az *F–18,* a *Mirage 2000,* a *Tornado,* a *Harrier* is. Ez utóbbiból egyszerre hat is a levegőben volt. A gépek a beton felett lebegve és egyszerre mozogva bizonyították a *Pegazus* hajtóműveik vezérlőberendezéseinek kitűnő működését, az egész konstrukció kiforrottságát.

A helikopterek között is volt néhány figyelemre méltó. Az olasz Agusta *A–129*-nek a harci helikopterek kategóriájában – az amerikai *Apache* és a szovjet *Mi–24* és *Mi–28* távolmaradása miatt – nem volt igazi vetélytársa. A napi repülési program elején a látogatók azonban egy technikai újdonsággal is megismerkedhettek. Ekkor repült az amerikaiak kísérleti helikoptere, az *MD 530N NOTAR (NO TAil Rotor)*, a világ első egy főrotoros, farokrotor nélküli helikoptere. A gép függőleges tengely körüli stabilizálását két módon oldották meg. A helikopter hagyományosan hátranyúló farokrésze olyan aerodinamikai kialakítást kapott, hogy a főrotorok által lefelé áramoltatott levegő annak egyik oldalán szívó-, a másikon nyomóhatást hoz létre. A rotorok forgása által keletkező forgatónyomaték így lényegében automatikusan kiegyenlítődik. A helikopter elfordulását a farokrészből nagy sebességgel kiáramló, zsalukkal szabályozott mennyiségű levegő reaktív hatásával érik el. A farokrotor elhagyása a helikopter vezetését nagy mértékben leegyszerűsíti, mivel a lábmunka jelentős része feleslegessé válik.

Farnborough-ban első alkalommal mutattak be magyar repülőgépet. A kiállított, magyar felségjelű *MiG–21PF* típusú, 501-es fedélzeti számú vadászrepülőgépet a Magyar Honvédség vezetése ajándékozta a Királyi Légierő jótékonysági alapjának.

A kiállítás üzleti szempontból sikeres volt. A négy évvel ezelőtti kiállításon 1 milliárd dollár értékben kötöttek üzletet, két év múlva már 3 milliárd volt az eredmény, míg a Farnborough '90 félidején már túlszárnyalták ezt az összeget.

Gál Csaba mérnök őrnagy

Az MH anyagi-technikai főcsoportfőnök pályázati felhívása

A Magyar Honvédség 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, gazdaságos üzemfenntartása, javítása, oktatása során a Magyar Honvédség 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, amely

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 gazdaságos üzemfenntartás 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 berendezés 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 Honvédség minden katonaállományú tagja, valamint az MH alkalmazásában álló polgári dolgozó, illetve az ezekből alakult szerzői kollektívák.

A pályázattal kapcsolatos információk

A pályázattal kapcsolatos minden – szakmai és szervezési kérdésben információt nyújt:
MH Haditechnikai Fejlesztési Főnökség állományából
Szászné dr. Tolnai Klára mk. alez., tel.: 72-42, 71-37
MH Haditechnikai Intézet állományából:
Amaczi Viktor mk. alez., tel.: 176-0248.

A pályaművek benyújtásának határideje és helye

1991. augusztus 15.

A pályaműveket „Pályázat" felírással kell az MH 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 elbírálása

A pályaműveket az MH anyagi–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 főnökségek és csoportfőnökségek szakemberei, amelyek illetékesek az adott javaslat, elgondolás elbírálására, valamint az MH Haditechnikai Fejlesztési Főnökség, az MH Haditechnikai Intézet munkatársai.

A beküldött javaslatok, elgondolások elbírálásának alapvető szempontjai: a megvalósíthatóság, az MH-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

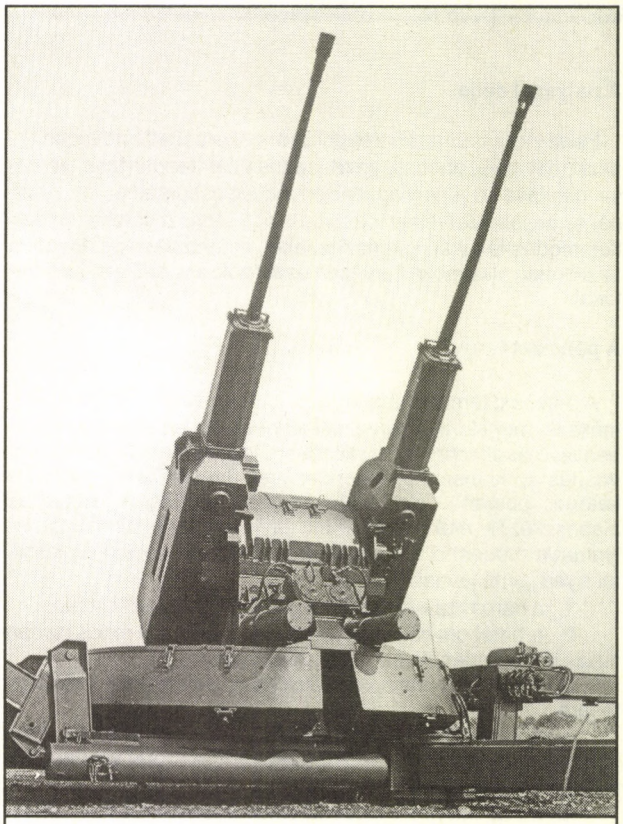
1991. november 30.

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.

Az Artemis 30 légvédelmi fegyverrendszer

Az *Artemis 30* egy új légvédelmi fegyverrendszer, amelyet elsősorban a kis magasságban és nagy sebességgel támadó légi célok leküzdésére alakítottak ki. A fegyverrendszert úgy tervezték, hogy a felhasználó a már rendszerben álló egyéb eszközeihez illeszthesse, illetve telepíthető legyen lánctalpas vagy kerekes, illetve vízi járműre is. A rendszer hatékonysága a rövid reakcióidőn, a nagy pontosságon és – a 30 mm-es űrmérethez képest – nagy tűzgyorsaságon, valamint a kezelés és a kiszolgálás egyszerűségén alapul.



1. ábra: A 30 mm-es EBO Mauser T *típusú gépágyú*

A fegyverrendszer fő részei

Az ezred-osztályvezetési pont és felderítő-célmegjelölő lokátor, amelyet egy légkondicionált, vegyi sugárvédelmi berendezéssel ellátott, páncélozott konténerben helyeztek el. A konténer légi vagy földi úton szállítható.

Elemei:

– egy dopplerimpulzus-lokátorrendszer a légi felderítés és a célmegjelölés végrehajtásához;
– egy vezérlő számítógépes kijelzőrendszer;
– hírközlő és adatátviteli berendezések.

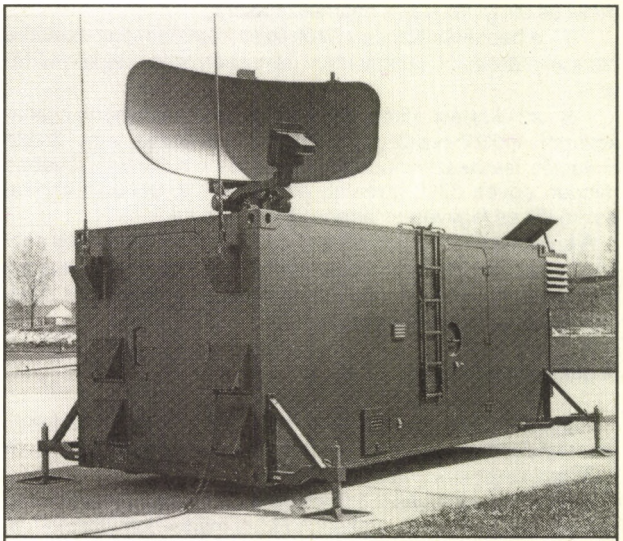
A lokátor az X-sávban (hullámhossz 3 cm, frekvencia 5200–10 900 MHz) működik, ami még kedvezőtlen időjárási viszonyok mellett is optimális pontosságot ad. A berendezést korszerű zavarvédelemmel és beépített célazonosítóval is ellátták. (Csúcsteljesítménye 200 kW, felderítési hatótávolsága 30 km.) Korszerű technikai megoldások alkalmazása és a modulrendszerű felépítés következtében az alrendszer kezelését és kiszolgálását 2 fő végzi.

Az irányító tiszt a képernyőn látja a teljes oltalmazandó területet, amelyen jelölve vannak az üteg tűzvezető központok, a telepített ikergépágyúk és azok lőtávolsága.

Az irányító tiszt maximum 12 üteg tűzvezető központot irányíthat, az azok körzetében fellépő légi veszélytől függően. Az ezred osztályvezetési pont képes:

– a teljes légi helyzet és fegyverrendszer-állapot értékelésére;
– pontos célazonosításra;
– a nagy pontosságú céladatok továbbítására a kijelölt üteg tűzvezető központba vagy központokba;
– egyszerre 20 légi cél párhuzamos követésére.

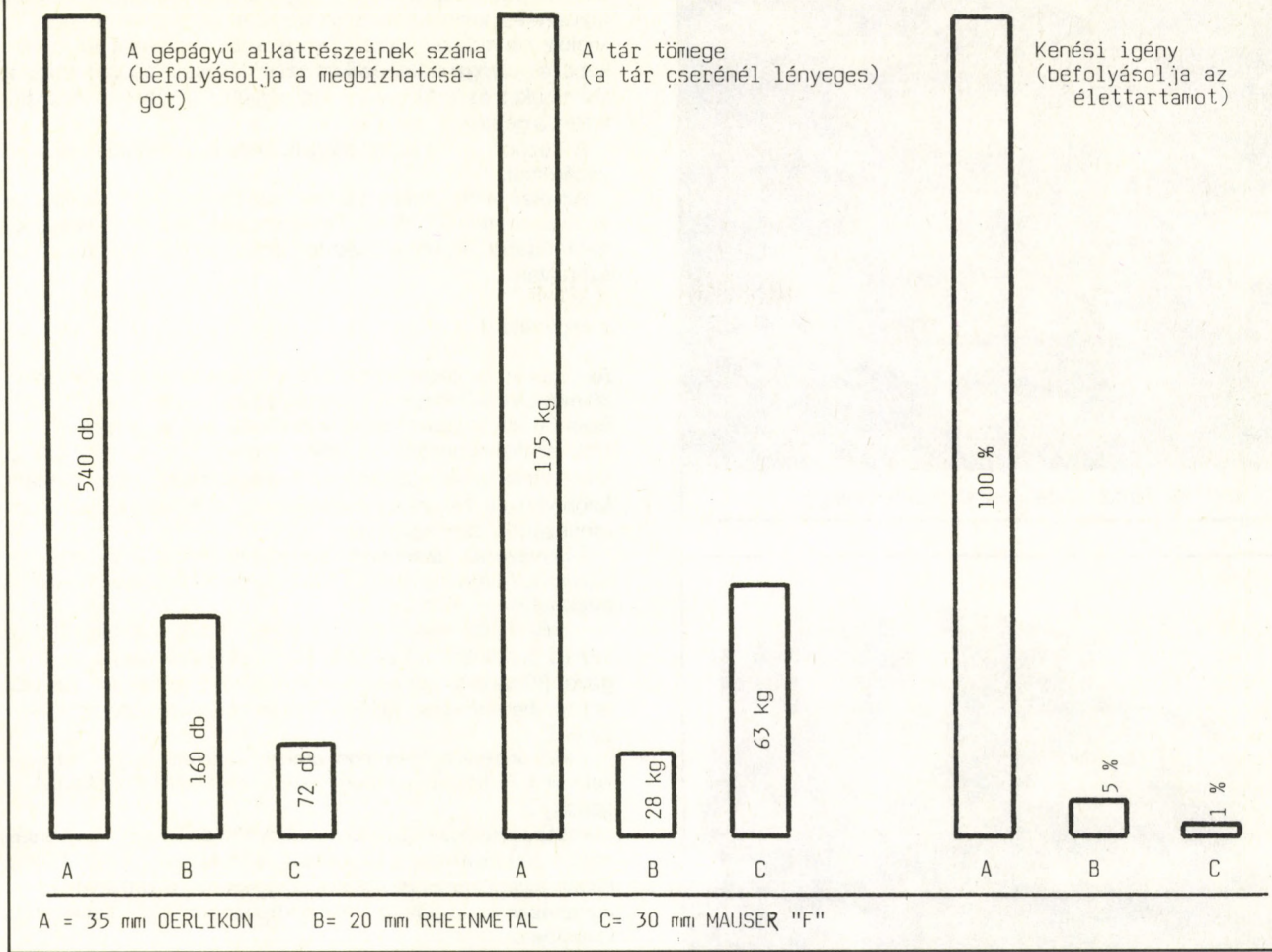
A céladatok továbbítása az üteg tűzvezető központba vezetékes eszközön vagy rádión történhet.



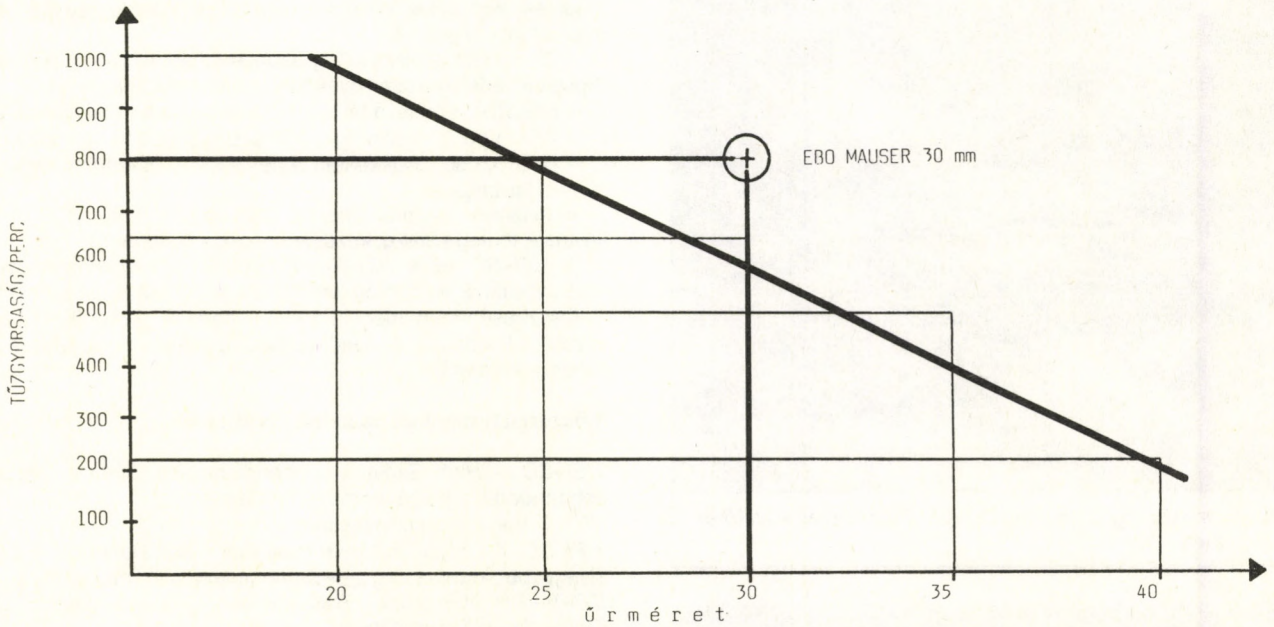
2. ábra: A rendszer ezred–osztály vezetési pontja

Az üteg tűzvezetési központ

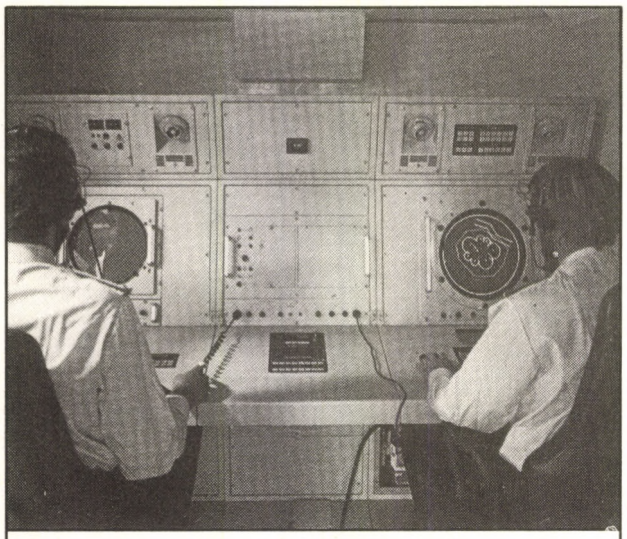
Az üteg tűzvezetési központ egy nagy teljesítményű számítógépre épült, a különböző követő-értékelő rendszerek közötti választási lehetőséggel. A tűzvezető központ – amely a számítógépen kívül a vezérlőpultot és a kijelzőegységet foglalja magában – egy légkondicionált, szintén katonai szempontok figyelembevételével kialakított konténerben található. A központ kezelőszemélyzete egy fő. A központhoz tartozó követő-érzékelőket, amelybe egy automata tv-s követőkamera, egy lézertávmérő, egy Ku sávban (12 500–18 000 MHz)



1. táblázat: A három hasonló gépágyú főbb jellemzőinek összehasonlítása



2. táblázat: A tűzgyorsaság és űrméret viszonyai általában és az EBO Mauser F *típusnál*



3. ábra: Az ezred–osztály vezetési pont belseje



4. ábra: Az üteg tűzvezetési központ járművön



5. ábra: Az üteg tűzvezetési központhoz tartozó követő-érzékelő

üzemelő követőlokátor, illetve egy infravörös automata kamera tartozik, egy közös állványra, egy utánfutóra építették. Az üteg tűzvezetési központ veszi az ezred osztályvezetési ponttól a kijelölt cél adatait, „rááll" a célra és automata követésre kapcsol, elvégzi a ballisztikus számításokat, meghatározza a lőelemeket és a tűzparanccsal együtt földkábelen keresztül kiadja a gépágyúknak.

A központ 4 db ikergépágyút, illetve rakétaindító állványt vezérelhet.

Az érzékelők kiválasztásától függően passzív, félaktív és aktív üzemmódot biztosít. Teljes vezérlő- és kijelzőképességgel rendelkezik, illetve beépített ellenőrző és szimulátorrendszere van.

A fegyverzet

Az *Artemis 30* fegyverzete egy újonnan tervezett ikercsövű, 30 mm-es *EBO Mauser F* típusú gépágyú, amely egy maximálisan 80 km/h sebességgel vontatható, egytengelyes utánfutóra csatlakoztatható. A teljes tömeg 7 t, az utánfutó a lövegtalptelepítés után könnyen lekapcsolható. Ezen az utánfutón van elhelyezve az áramfejlesztő is. A gépágyú autonóm rendszer, 3 üzemmódja van:

– távvezérelt üzemmód, azt jelenti, hogy a vezérlés, a kitelepített üteg tűzvezető központból a földkábelen keresztül automatikusan történik;

– helyi üzemmód, mely azt jelenti, hogy a gépágyút egy kezelő működteti, a beépített tűzvezető berendezés segítségével (tűzvezető egység, lézertávmérővel egyesített nappali optikai berendezés, éjjellátó berendezés) félautomatikusan történik;

– kézi vezérlési üzemmód, amely azt jelenti, hogy vészhelyzetben 1 fő kezelő – mechanikus irányzással – működteti a gépágyút.

A gépágyú lőszer-javadalmazása 500 db lőszer, tűzgyorsasága 1600 lövés/perc. Összehasonlításképpen a *BOFI* típus lőszer-javadalmazása 118 db, tűzgyorsasága 300 lövés/perc, ugyanezek az adatok az *Oerlikon* típusnál 112 db, illetve 1100 lövés/perc.

A töltő- és az elsütőszerkezet egymástól független, mindkettőt egy gázdugattyú működteti. A fegyver kezelése és karbantartása egyszerű. A gépágyú a vízszintes síkban 100°/s, függőleges síkban 75°/s gyorsasággal mozgatható.

A gépágyúhoz kifejlesztett lőszertípusok a következők:

– *HEI–SD* típusú: nagy robbanóerejű, gyújtólövedék, amely földi és légi célok ellen egyaránt használható; gyújtó- és repeszhatású gránát.

– *TP* típusú: ballisztikailag azonos tulajdonságú a *HEI–SD* típusú lövedékkel, csak gyakorlás céljára készült gránát.

– *HEI SD–T* típusú: a *HEI–SD* lövedék nyomjelzős változata.

– *TP–T* típusú: gyakorló, a *TP* típus nyomjelzős változata.

– *B–U* típusú: csökkentett repeszhatású lövedék, oktatásgyakorlás céljára.

A lőszerek méretei: hossza 280 mm; tömege 800 g; a lövedék tömege 364 g; kezdősebessége 1040 m/s.

A *HEI–SD* és a *HEI–SD–T* típusok önmegsemmisítővel vannak ellátva, az önmegsemmisítés a 6. s-ben következik be.

Összességében megállapítható, hogy a görög EBO cég valóban korszerű, jól alkalmazható légvédelmi fegyverrendszert fejlesztett ki.

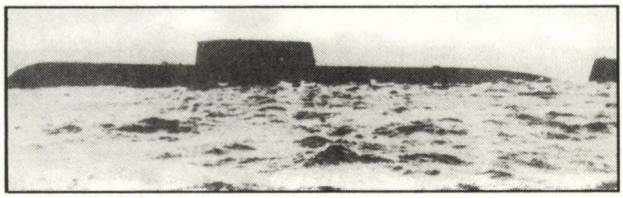
Lőszerek típusainál használt rövidítések

HEI–SD – *H*igh *E*xplosive *I*ncendiary–*S*elf *D*estruct (nagy robbanóerejű, gyújtó–önmegsemmisítő)
TP – *T*arget *P*ractice (gyakorló)
HEI–SD–T – *H*igh *E*xplosive *I*ncendiary–*S*elf *D*estruct–*T*racer (Nagy robbanóerejű, gyújtó–önmegsemmisítő–nyomjelzős)
TP–T – *T*arget *P*ractice – *T*racer (gyakorló–nyomjelzős)
B–U – *B*reak *U*p (imitációs)

Máté Gábor százados

Hollandok hozzák felszínre az elsüllyedt szovjet nukleáris tengeralattjárót





A Norvég-tengeren több mint két évvel ezelőtt süllyedt el a KOMSZOMOLEC szovjet nukleáris tengeralattjáró. A másfél kilométer mélyen fekvő hajó felszínre hozása igen komoly feladat. Ilyen jellegű munkában az egész világon senkinek sincs nagy tapasztalata. Az amerikaiak megkíséreltek ilyen mélységben dolgozni, ám a tenger mélyén heverő szovjet tengeralattjárónak csupán darabjait tudták felszínre hozni. A KOMSZOMOLEC atom-tengeralattjárót így egy mélyvízi munkákra szakosodott holland konzorcium szakemberei emelik ki.

A szerencsétlenül járt hajótestet 1990 elején fedezték fel Mir típusú mélytengeri kutatóberendezésekkel, amelyeket az AKADEMIK MSZTISZLAV KELDIS tudományos kutatóhajó fedélzetéről bocsátottak le. Lefényképezték a hajótestet, valamint megmérték környezetében a radioaktivitás szintjét.

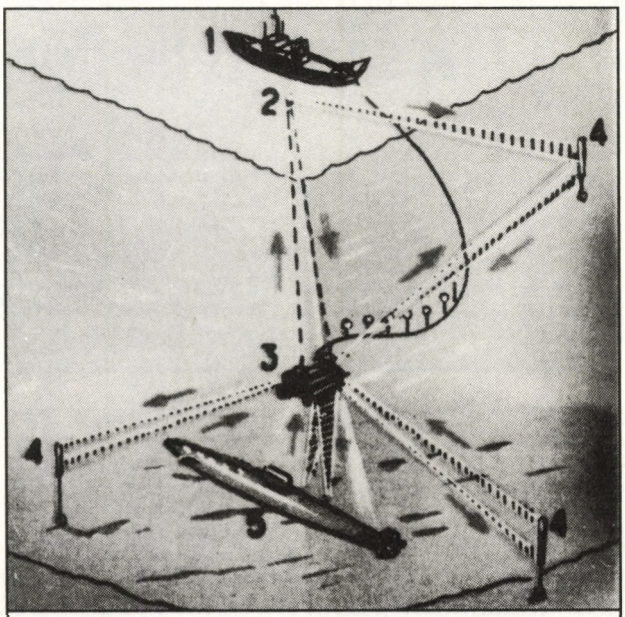
1990 júliusában – a Trud című lap értesülése szerint – a Szovjetunió Tengerészeti Minisztériuma alárendeltségébe tartozó Rubin Központi Tengerészeti Tervezőiroda és egy mélytengeri műveletekre szakosodott holland konzorcium szerződést kötött a KOMSZOMOLEC kiemelésére.

1990 augusztusában a Za rubezsom c. folyóirat azt közölte, hogy a szovjet kormány példa nélküli lépésre szánta el magát, mikor a holland Smitt and Tak cégnek megbízást adott e kockázatos vállalkozás végrehajtására.

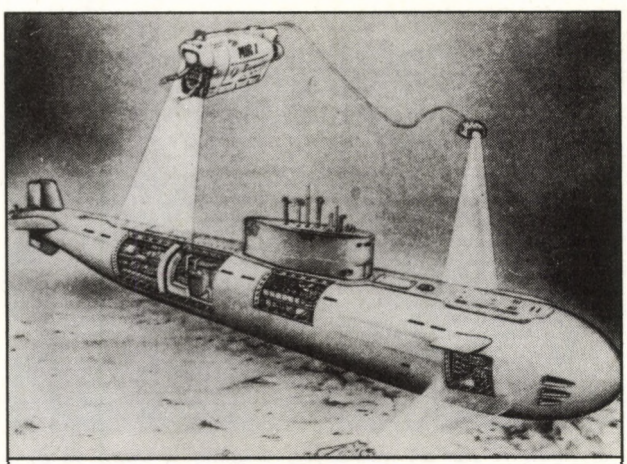
– A holland változat reális, műszakilag jól kidolgozott, és gazdaságilag ésszerű – mondja L. Rezunov, a szovjet hajógyártási miniszter helyettese. – Tervükből három dolgot emelnék ki, ami a mérleg serpenyőjét az ő javukra billentette. Az öt vállalatból álló konzorciumnak olyan nagy emelőképességű úszódaruja van, melynek két gémje képes 12–14 000 t-s teher felemelésére. A kötélzet végére egy különleges markolószerkezetet szerelnek, mely akkora lesz, hogy a tengeralattjárót teljes hosszában be tudja fogni. A KOMSZOMOLEC-nek ugyanis két törzse van, egy szilárd belső és egy gyöngébb külső. A markolószerkezet „karmai" ez utóbbiba mélyülnek, s a tengeralattjáró testét körülölelve, megbízhatóan tartják a hajót.

A markolószerkezetet tájolórendszerrel és a kormányzást végző motorokkal látják el. A darun a markolószerkezetet irányító, annak pontos helyét meghatározó rendszer működik, ami szigorúan megadott helyzetben tartja a szerkezetet. Ez a holland terv második előnye. A holland konzorcium ajánlata jelenleg az egyetlen műszakilag megalapozott és a kívánt határidőre megvalósítható elgondolás. Ugyanakkor szeretném hangsúlyozni, hogy egyelőre csupán a tervezet kidolgozására írtunk alá szerződést. Amikor a hollandok a részletes terveket bemutatják, szakembereink még egyszer sokoldalúan megvizsgálják az elképzelés műszaki oldalait. Biztosaknak kell lennünk a művelet teljes veszélytelenségében. Ha a tervezetet jóváhagyják, a hollandok gyorsan befejezik az előkészítő munkát és 1992 nyarán felszínre hozzák az elsüllyedt atom-tengeralattjárót.

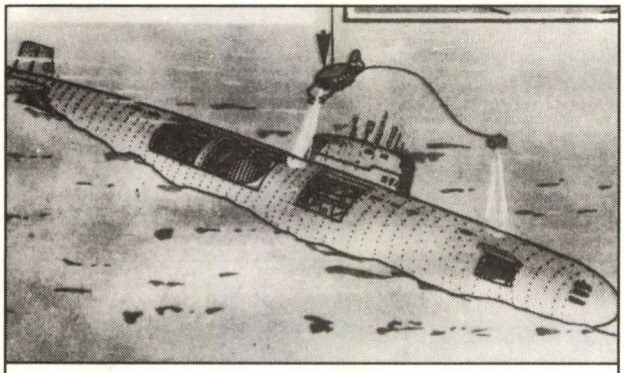
Ugyanakkor V. Zajcev altengernagy, a Szovjet Haditengerészeti Flotta javító és igénybevételi főnökségének vezetője aláhúzta a következőket:



1. ábra: A tengeralattjáró pozíciójának bemérési vázlata



2. ábra: A Mir *kutató-tengeralattjáró alkalmazása*



3. ábra: A tengeralattjáró vízalatti pozíciója

„Nem szabad megfeledkezni arról, hogy a tengeralattjáró teljes harci javadalmazással süllyedt el. Hogy mi történhet abban az esetben, ha azokat megbolygatják, arról talán jobb is nem beszélni."

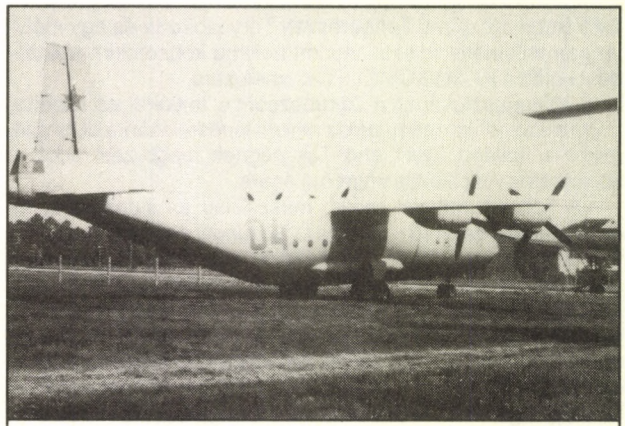
A feladat egy vízzel telített, 6000 t tömegű szerkezet felszínre hozása. Magát a műveletet egy előre elkészített fogókeret-szerkezet segítségével fogják elvégezni. A keretszerkezetet mini-tengeralattjárók segítségével rakják majd a hajóra. Így csak a keretszerkezetet kell majd összekapcsolni a kábelekkel, majd a mentőhajók hatalmas emelőberendezései segítségével fogják felemelni. Így indul majd meg a KOMSZOMOLEC a felszín felé. A kritikus pillanat az lesz, amikor a víz nyomása megváltozik, mert ekkor a reaktor sérült, korrodált teste megrepedhet. A munkához a hollandok aramidszálakból font kábeleket kívánnak használni, amely ötször könnyebb, mint az acél, s ugyanakkor 8–10-szer nagyobb a fajlagos szilárdsága. *(Novosztyi)*

A szovjet Légierők Múzeumában II.

1989-ben 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 kiállítórészből álló együttes gazdag gyűjteménnyel rendelkezik. Az ott készített anyag első részét az 1990/4. számban adtuk közre. Most a felvételek további részét közöljük.



1. Ábra: Az Il–28 *könnyűbombázó egy korai példánya*



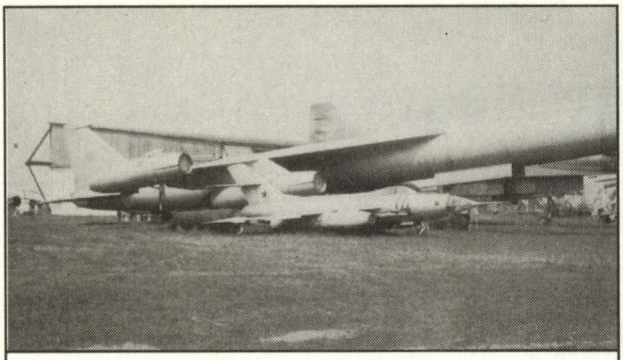
3. ábra: Az An–12 *teherszállító gép egyik legelső példánya*



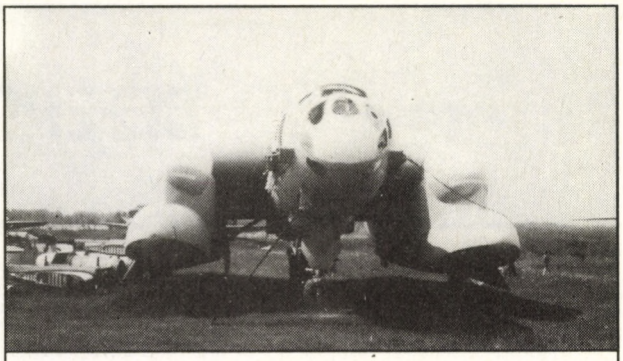
2. ábra: A Jak–24 *helikopter, mögötte a* Vertol H–21 *vásárolt példánya*



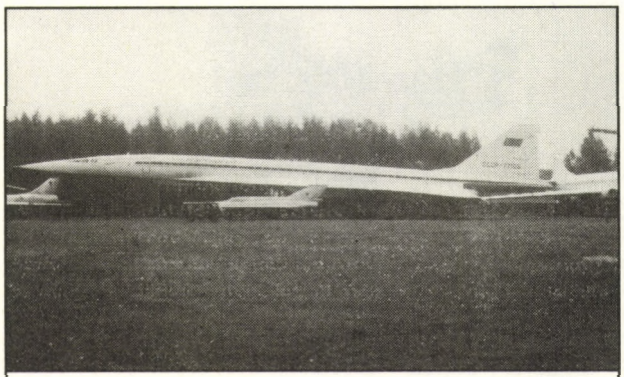
4. ábra: Az An–8 *teherszállító gép, amelyből keveset gyártottak*



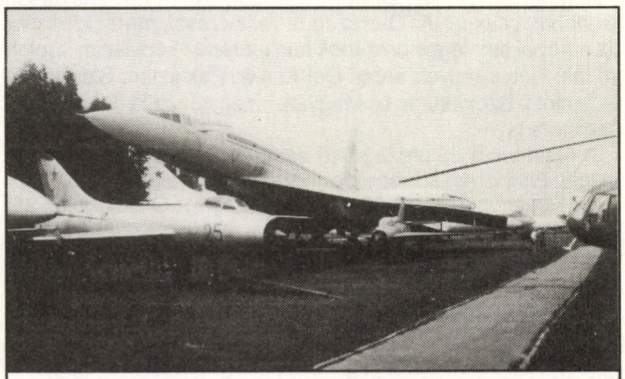
5. ábra: *Az* M–50 *bombázógép és a* Jak–28 *felderítőgép*



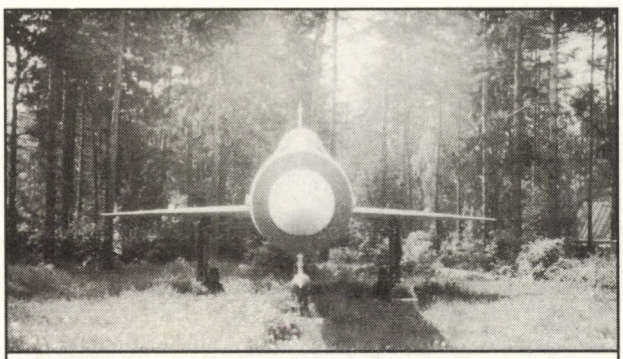
9. ábra: Egy kísérleti talajeffektust felhasználó sérült, VVS–15 *jármű még összeszereletlen példánya*



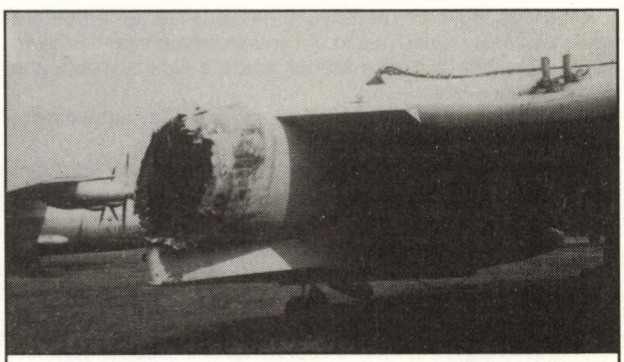
6. ábra: A Tu–144 *utasszállító gép sériaváltozata, előtte a* MiG–A144 *kísérleti gép*



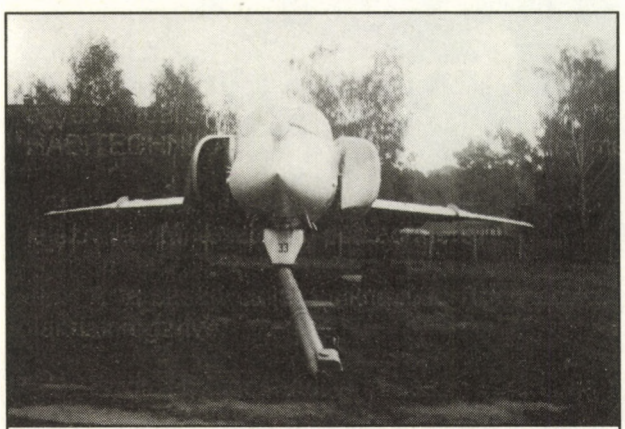
10. ábra: A Szu–7B prototípusa, mögötte a Tu–144 *és a* MiG–A144 *kísérleti gép*



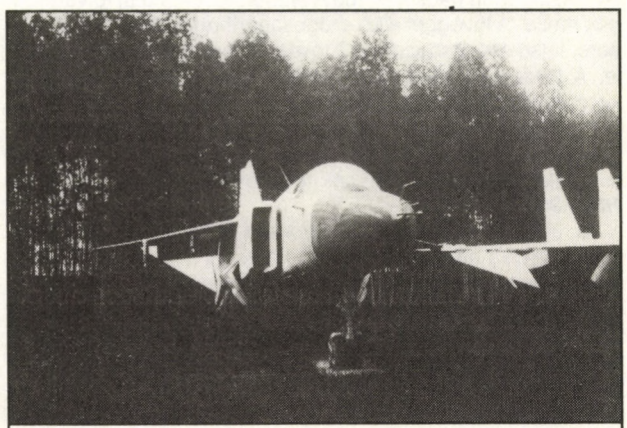
7. ábra: A MiG E–166 *kísérleti vadászgép*



11. ábra: A VVS–15 *sikló repülőgép úszóteste a hajtómű-gondolával*



8. ábra: A Tu–22K *bombázógép prototípusa*



12. ábra: *A* Szuhoj T–6J *prototípusa, a* Szu–24 *elődje*

DEFENDORY '90

A Defendory International '90 kiállítást, mely mind a szárazföldi, mind a légi és tengeri haditechnikai fejlesztések eredményeit mutatta be, 1990. október 2–6 között – immár hatodik alkalommal – rendezték meg Görögországban. A kiállításon korábban csak a NATO-országok vettek részt, ám az idén már az európai semleges országok hadiiparának képviselői is jelen voltak, illetve helyett kapot Dél-Korea, Pakisztán, Szingapúr, valamint a Szovjetunió és Magyarország, továbbá Jugoszlávia hadiipara is.

A részt vevő 25 ország 840 bemutatóstandon képviseltette magát. Első ízben szerepelt termékeivel India és a Szovjetunió.

Az Egyesült Államok 78, Németország 71, Olaszország 35, Nagy-Britannia 42, Franciaország 41, Görögország 79 kiállító céggel szerepelt a kiállításon. Az európai semleges országok közül a szomszédos Ausztria 17, Finnország 6, Svájc 10, míg Svédország 15 kiállító céggel képviseltette magát.

Belgium 12, Kanada 16, Dánia 8, India, Luxemburg, Libanon 1–1, Hollandia 18, Norvégia 13, Pakisztán 2, Portugália 5, Dél-Korea 2, Szingapúr 3, Spanyolország 7 céget küldött.

A szovjet állami ipar a 620–623 helyrajzi számú, a jugoszláviai szövetségi ipar az 540–543 és az 589–592 helyrajzi számú kiállítóhelyeken kapott helyet.

A kiállítás légkörét két tényező befolyásolta: a német újraegyesítés és az Öböl-válság. A rendezvényen számos újságíró is részt vett. A német Mönch kiadó a kiállítás ideje alatt például lapot jelentetett meg.

A kiállításon készült kiadványok számos fegyvert ismertetnek és több kiállítóval készült interjú.

A brit Hunting Engineering Ltd. bemutatta a *LAW 80 (*Light-*A*ntitank *W*eapon) könnyű páncéltörő rakétát, melyet korszerű ergonómiai, antropometriai elvek figyelembevételével tervezték. Egyszerű kezelésű, eldobható indítótubussal készült, könnyű páncéltörő fegyver, a brit hadsereg részére, valamint exportcélra gyártják. A *LAW 80* tömege hordhelyzetben 10 kg, a vetőcső hossza hordhelyzetben: 1 m, tüzelési helyzetben: 1,5 méter. A fegyver 94 mm űrméretű lövedéke 650 mm vastag páncélzatot képes átütni.

A Chartered Industries of Singapore az *FH–88* típusú, 155 mm űrméretű tarackot mutatta be. A lövedéket 1986 óta gyártják és a szingapúri hadsereg fegyverzetkorszerűsítési folyamatának része. A lövedékkel alsó szögcsoportban 3 lövés 12 másodperc, felső szögcsoportban 3 lövés 15 másodperc alatt adható le. A tarackhoz kifejlesztett kétféle lövedékkel 24, illetve 30 kilométeres lőtávolság érhető el.

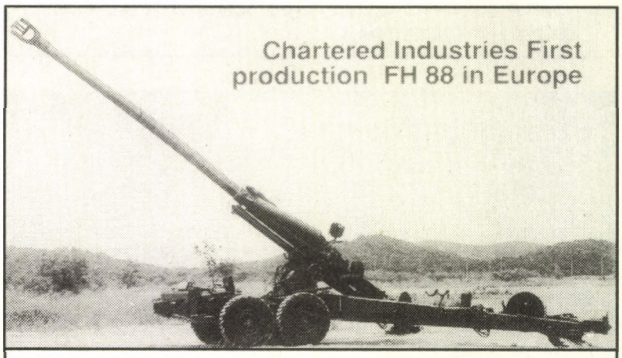
Egy hasonló lövedéket mutatott be a svéd Bofors Industries is. Bemutatta továbbá az *RBS–70* kis hatómagasságú, állványos csapatlégvédelmi rakétájának továbbfejlesztett változatát, az *RBS–90*-et.

Az *RBS–90* távirányított, gyorsan telepíthető légvédelmi rakéta, amely nappal és éjszaka, valamint bármely hőmérsékleti és terepviszonyok között működőképes.

Az Egyesült Államokból érkezett Brunswick Defence cég egy kézifegyverből kilőhető, nagy hatású lövedéket mutatott be: *HESH–RAW* elnevezéssel. A viszonylag kis tömegű fegyver kiválóan alkalmas helységharcokban és erődítések leküzdésénél. Mivel a fegyvernek alig van lánghatása, ezért zárt térből, illetve fedezékből is alkalmazható. A fegyver használata minimális kiképzéssel elsajátítható. A lövedék tömege 3,85 kg.



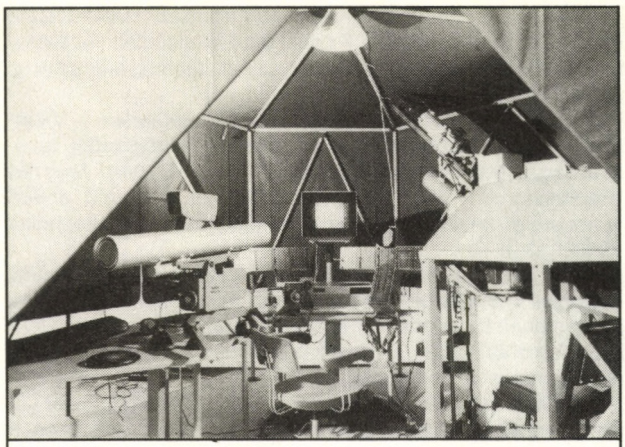
1. ábra: A LAW 80 *kézi páncéltörő rakéta (Nagy-Britannia)*



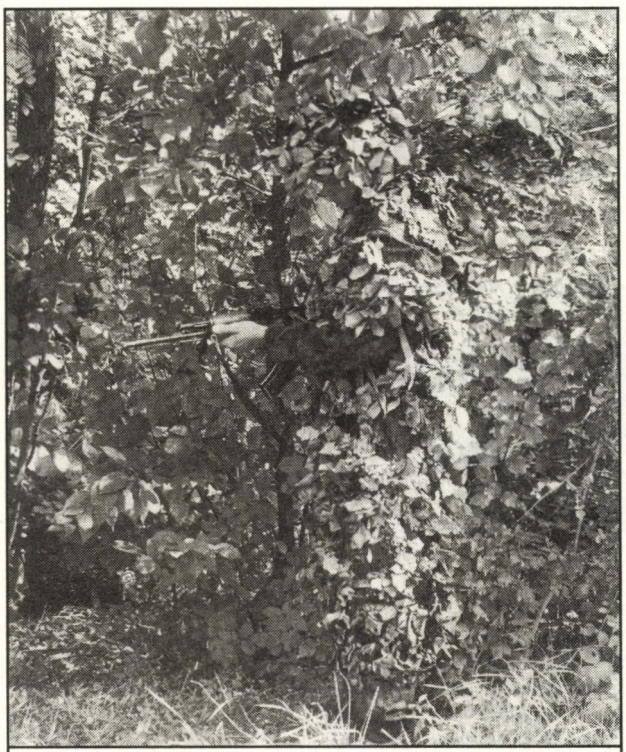
2. ábra: Az FH–88 *vontatott tarack (Szingapúr)*



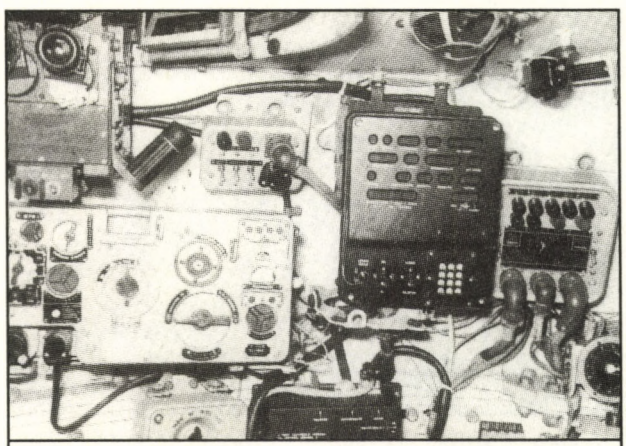
3.ábra: A Brunswick cég nagy teljesítményű, rakétahajtású puskagránátja



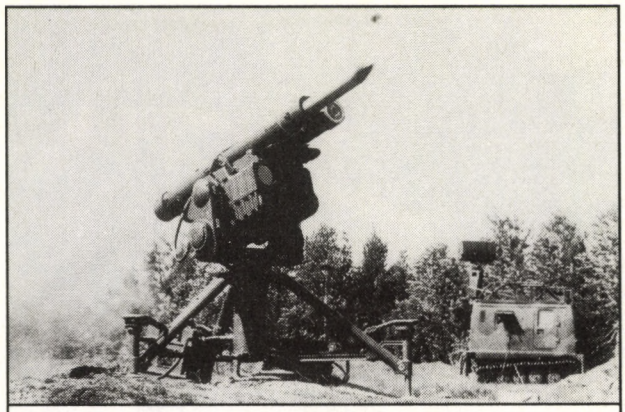
4. ábra: Szimulátorok az IDEX-pavilonban (Magyarország)



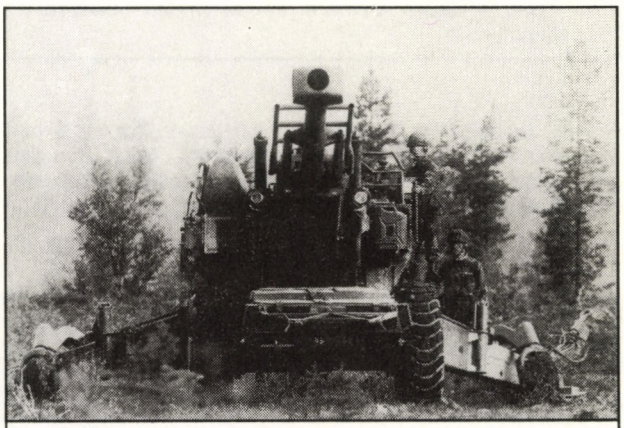
5. ábra: Álcázóruha (IDEX)



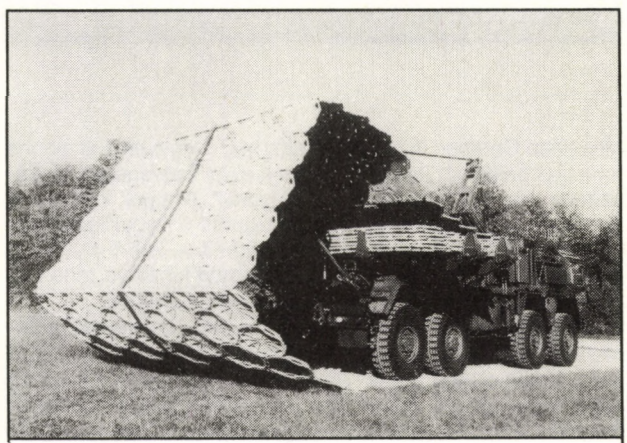
6. ábra: Az Árpád tűzvezető berendezés harcjárműbe építése



7. ábra: Az RBS 90 távirányított csapatlégvédelmi komplexum



8. ábra: A Bofors FH 77B vontatott tarackja



9. ábra: A Krauss-Maffei gördülő útnyompályája (Német Szövetségi Köztársaság)

Segítségével városi vagy harctéri erődítmények, illetve könnyű páncélzatú célok küzdhetők le. Közvetett irányzással 2000 méterig hatásos a fegyver.

A magyarországi haditechnikai termelést a Ferunion, az IDEX és a Technika külkereskedelmi vállalatok képviselték.

A kiállításon a Technika Külkereskedelmi Vállalat egyik fő profilja a FÉG kézifegyvereinek bemutatása volt. A FÉG kézifegyvergyártásának világszínvonala a kiállításon is beigazolódott. A bemutatott fegyverek között látható volt a 9 mm űrméretű *P9R, P9M* és *FP9* típusjelű *Parabellum* pisztoly, a szintén 9 mm űrméretű *AP9 Browning* pisztoly, valamint az



10. ábra: A Santa Barbara TC–13 *típusú univerzális lövegtornya*

R 7,65 zsebpisztoly. Sorozatlövő fegyverek közül a 9 mm űrméretű *KGP* és az 5,56 mm űrméretű, *NGM* típusjelű géppisztolyt mutatták be. Helyet kapott a kiállításon a különböző űrméretű töltényekből összeállított kínálat is.

Szerepelt a bemutatón a *REV–400* típusjelű, rövidhullámú vevő is. Itt kapott helyet a Reanal által kifejlesztett *RBV*-csomag a *66 M* vegyifelderítő-készlet, az indikátorpapír-készlet és a *GVJ* vegyi jelző.

A TKV pavilonjában a látogatók tablón láthatták a különböző magyar kereskedelmi és fejlesztő szervezetek tevékenységét, valamint a 12,7 mm űrméretű *Gepárd* fegyvert (Haditechnika 1990/2.), illetve a 82 mm űrméretű önjáró aknavetőről készített színes prospektusokat. (Haditechnika 1990/1. sz.).

A Ferunion a fűzfői Nitrokémia gyár különböző pirotechnikai eszközeit mutatta be, füstbombákat, tűzijátékoknál alkalmazott bombákat, valamint a tömegoszlatásnál használt különböző űrméretű töltények is láthatók voltak. A FÉG kézifegyvereit a Ferunion is bemutatta.

Az IDEX standján volt látható a HTI által kidolgozott álcázó rendszer, amely 23 termékből állt. Ez a kiállításon a legteljesebb rendszernek bizonyult, és jelentős figyelmet keltett. Hasonlóképpen figyelemre méltó termék volt az IDEX kiállító területén a páncéltörőrakéta-kezelő kiképző szimulátorberendezés, amelyet a kiállításon megjelent kiadvány egyik száma be is mutatott. Hasonló érdeklődés volt az Árpád tábori tűzérségi tűzvezető rendszer iránt is, amely a HTI, az MH Rakéta- és Tüzérfőnökség, az MMG Automatika Művek, valamint az IDEX Rt. közös tevékenységének eredménye.

A Magyar Honvédséget a Defendoryn – most először – hivatalos küldöttség is képviselte.

Amaczi Viktor

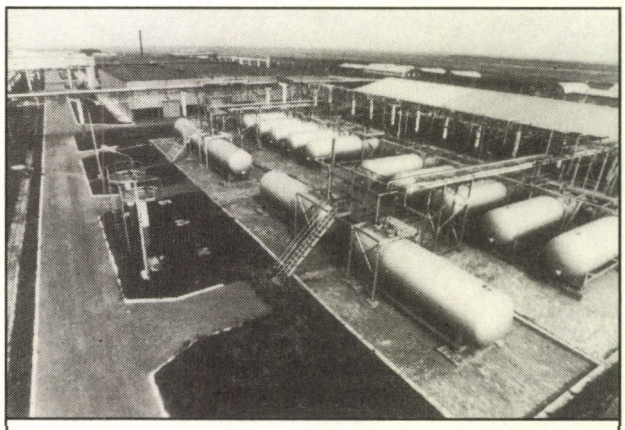
Szovjet vegyi fegyverek megsemmisítése

Miközben Genfben még dolgoztak a vegyi fegyverek általános és teljes betiltását kimondó megegyezés szövegének előkészítésén, a Szovjetunió és az Egyesült Államok már 1990 tavaszán megállapodott, hogy beszünteti a vegyi fegyverek gyártását és vegyifegyver-készleteit 80–90%-kal, 5–5000 t-ra csökkenti. Az új politikai gondolkodásmód lehetővé tette azt, hogy a korábbi katonai elképzeléseket is felülbírálják.

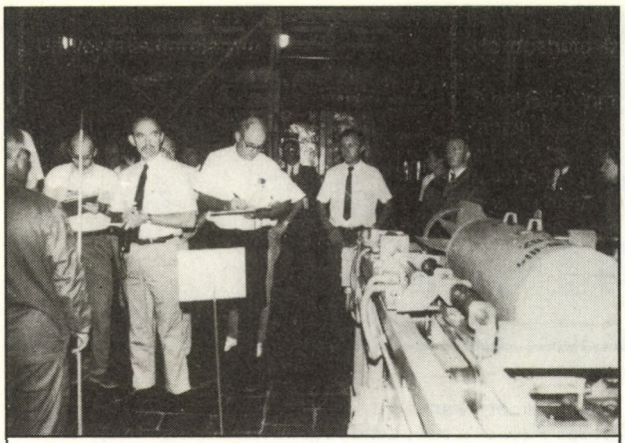
A mérgező harcanyagok megsemmisítését mindenki örömmel fogadja, ám azok, akik a vegyi fegyvereket megsemmisítő üzemek közelében élnek, érthetően nyugtalanok. A lakosok véleménye szerint nehéz ilyen anyaggal balesetmentesen dolgozni. A szovjet és amerikai szakemberek közösen dolgozzák ki a vegyi fegyverek megsemmisítésének teljesen biztonságos és környezetkímélő módszerét. A szovjet és amerikai tudósok és katonák, akik még a közelmúltban is lehetséges ellenségnek tekintették egymást és gondosan őrizték termelési titkaikat, most a nyíltság és együttműködés légkörében közösen tevékenykednek.

Mindkét országnak vannak olyan tapasztalatai, hogyan kell megsemmisíteni az elöregedett vagy balesetveszélyes vegyifegyver-lövedékeket. A Szovjetunióban kidolgozták az idegbénító hatású mérgező harcanyagok megsemmisítésének egyik technológiáját és a Volga menti Csapajevszktől 12 km-re – e célból – külön gyárat építettek. A város lakóinak tiltakozása miatt azonban az 50 millió rubel költséggel felépült gyár nem az eredeti rendeltetésének megfelelően működik majd. Olyan kiképző és gyakorló központ lesz, ahol a szakemberek elsajátítják a mérgező harci anyagok megsemmisítésének technológiáját.

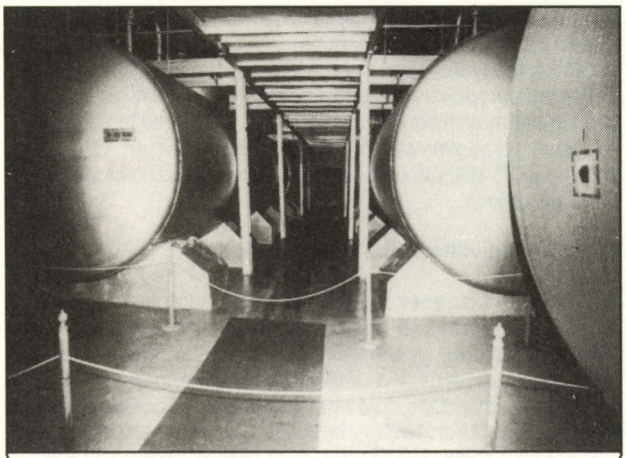
A szovjet technológia kétszakaszos. Minden egyes vegyi lövedéket külön semmisítenek meg, mivel így a megsemmisítés folyamatát bármely előre nem látható körülmény miatt azonnal leállíthatják. Az első szakaszban a vegyi fegyvert alkalmatlanná teszik katonai célú felhasználásra. Az így keletkező anyag kevésbé veszélyes méreg, mint a Litol nevű gépkocsikenő-anyag. Ez lehetővé teszi, hogy a keletkezett



1. ábra: A szovjet honvédelmi minisztérium csapajevszki vegyifegyver-megsemmisítési kiképző és gyakorló központja (APN)



2. ábra: Vegyifegyver-lövedékek megsemmisítését végző gépsor (APN)



3. ábra: E többtonnás ciszternákban egy igen mérgező harci anyag, a lewisit van (APN)

terméket biztonságban szállíthassák a Szovjetunió bármely részére, hogy alkalmas helyen elégethessék. E technológia lehetővé teszi, hogy a vegyifegyver-megsemmisítő objektumokat az ország különböző részein helyezzék el, így jelentős mértékben csökkentsék a környezetszennyezési veszélyt.

A csapajevszki kiképzőközpontot 1990 nyarán amerikai szakemberek látogatták meg. R. P. Mikulak doktor, az amerikai küldöttség vezetője szerint a vegyi lövedékek megsemmisítésével kapcsolatos tapasztalatcsere hasznos volt. „Mély benyomást gyakorolt ránk a gyár dolgozóinak és a katonáknak a szakértelme – hangsúlyozta a küldöttség vezetője. – Műszaki kérdések egész sorát vitattuk meg, és megtekintettünk minden technológiai csomópontot. El kell mondanom, hogy imponáló an nyílt légkörben dolgozhattunk."



4. ábra: A vegyivédelmi csapatok képviselője a lewisit-készletek őrzési rendjét ismerteti az újságírókkal (APN)

Hol őrzik a Szovjetunióban a lewisitot?

Egészen a közelmúltig szigorúan titoknak számított, hol őrizik a Szovjetunióban vegyi fegyvereket. Szovjet és külföldi tudósítók egy csoportja azonban 1990 nyarán átléphette a Kambarka uráli város melletti, szigorúan titkos vegyifegyver-raktár kapuját. Kambarka 13 000 főnyi lakosságú, a XVIII. század közepén alakult település. Észak és kelet felől a várost fenyőerdők, délről és nyugatról a Káma folyó deltája öleli körül. A legközelebbi lakott település – Nyeftyekamszk – 20 km-nyire fekszik innen. Kambarkán halad keresztül a Moszkva–Szverdlovszk vasúti fővonal.

A vegyianyag-raktárakat 1941-ben telepítették ide, amikor a nagy honvédő háborúban a német csapatok Moszkva alatt álltak. Jelenleg lewisitot raktároznak itt. A mérgező harcanyagot 1950 óta többtonnás tárolóciszternákban őrzik Kambarkában. Szakértők véleménye szerint az őrzés módja megbízható, és még hosszú éveken keresztül problémamentes lesz.

Kambarkában nemcsak tárolják a mérgező harcanyagokat, hanem elő is állítják azokat, továbbá itt javítják a vegyivédelmi csapatok kiképzőeszközeit és fegyverzetét, a sugár- és vegyifelderítő eszközöket.

Kambarka léte és rendeltetése immáron nem titok. Ugyanakkor már aláírták az itt tárolt mérgező harcanyagok „halálos ítéletét". A Szovjetunió néhány évvel ezelőtt egyoldalúan megszüntette a mérgező harcanyagok gyártását, és most a hosszú éveken keresztül felgyülemlett, jelentős készletek megsemmisítésének problémáját kell megoldania.

A Szovjetunió Legfelsőbb Tanácsa elé a mérgező harcanyagok megsemmisítésének többféle módját terjesztették be, melyek egymástól mind a megsemmisítendő anyagok mennyiségében, mind a megsemmisítés helyében és módszerében különböznek. A mérgező harcanyagok megsemmisítési technológiájának megteremtésében és tökéletesítésében most a szovjet tudósok együttműködnek az e területen nagy tapasztalatokkal rendelkező amerikai kutatókkal.

Aero História

A MAROS és LEITHA monitorok fegyverzete 1871–1914 között

Az 1871-ben Budapesten vízre bocsátott LEITHA és MAROS monitorok voltak Európa első monitor típusú folyami hadihajói. Kiválóságukra jellemző, hogy közel fél évszázadig voltak szolgálatban, más hajók átlagos 25 éves szolgálati idejével szemben. Fegyverzetük 1871-ben a következő volt: 2 darab 15 centiméteres *Wahrendorf* öntöttvas löveg *Coles*-féle forgótoronyban. A beosztott legénység az egylövetű *Werndl* karabélyt, tisztek és tiszthelyettesek a *Gasser* forgópisztolyt viselték. Mindkét fegyver űrmérete 11 mm volt.

A Wahrendorf-löveg

A löveget Wahrendorf svéd vasgyáros tervezte 1845-ben, a hozzávaló gránátokkal együtt. Ausztria már 1859-ben kiváló öntöttvas lövegeket gyártott a vártüzérség részére, de ezek sima csövűek voltak. Az 1859-es háború tanulsága alapján áttértek a hátultöltős és huzagolt csövű lövegek gyártására.

1861 januárjában a bécsi Arzenálban elkezdték a *Wahrendorf*-rendszerű lövegek gyártását, és 1861. február 15-én készen voltak az első 12 és 15 cm űrméretű típusok. Ezeket később a Máriazelli (Steyermark) Ágyúgyár készítette a vártüzérség és haditengerészet részére.

A Wahrendorf-löveg kezeléséhez két fő kellett. A zárforgatytyút mindkét kézzel kellett megmarkolni, és 45 fokos fordulattal balra forgatni, ezáltal a kereszthenger meglazult. A kereszthengert jobbra kellett kihúzni, majd a záródugattyút hátrahúzni, hogy a dugattyú feje a záróajtó kupakjába érjen. Ekkor lehetett a dugattyúval együtt balra kilendíteni, majd a réz zárókarikát és a kéregpapír fenéksüveget kivenni. Így lett töltéshez kész a löveg. Töltésnél először a gránátot kellett betolni a töltényűrbe, majd utána a fekete lőport tartalmazó gyapjúzsákot, ezután a fenéksüveget és a réz zárókarikát. Ezek a zár tömítését szolgálják, egy karika 20 lövést bírt ki, a fenéksüveg pedig 10 lövést. Ezután a zár becsukása következett a nyitási művelet fordított sorrendjében.

Elsütés művelete: gyújtólyukba helyezik az 1859 M dörzsgyújtót, ennek a dörzssodronyát a rántózsinór segítségével ki kell rántani, ekkor a dörzselegy (1 rész kálium-klorát, 2 rész kénantimon) meggyullad, és az elegy lángsugara a cső gyújtólyukán keresztül a zsáktöltényt meggyújtja.

A löveg tűzgyorsasága 4 percenként 1 lövés volt, a lövegtorony 2 lövege 4 percenként két lövést adott le. A cső emelkedési szöge 5800 méter maximális lőtávolságnál 34° 47' értékű lehetett.

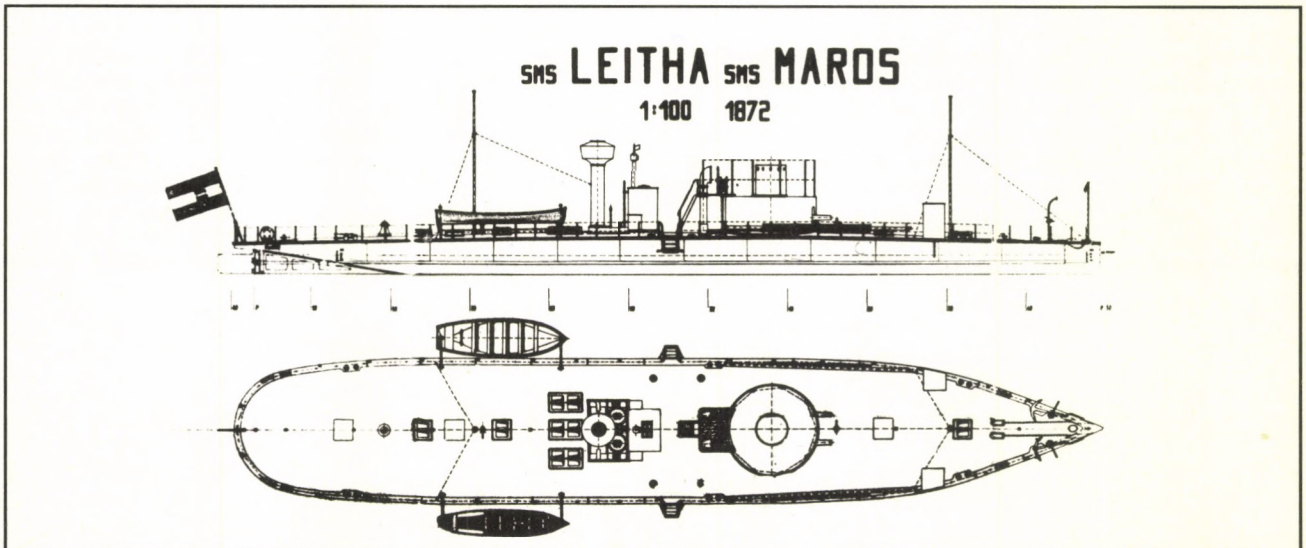
Lőszer-javadalmazás csövenként: 80 db lőszer, 15 kartács; 30 gránát; 35 srapnel és a hozzávaló töltényzsákok, dörzsgyújtók, zárókarikák.

A fegyverzet változása 1882–1884 évben

A *Wahrendorf*-lövegek maradtak és a monitorokra felszerelték a 25,4 mm űrméretű *Palmkrantz* ágyút. A *Palmkrantz* és lőszere angol cég gyártmánya volt. Lőszerét később osztrák cégek is készítették. Eredetileg a cirkálók hatásos védőfegyvere volt a torpedónaszádok ellen. Tömör páncéltörő lőszere 600–1200 m távon belül is biztosan átütötte a torpedónaszádok 11–13 mm-es páncélzatát. A *Palmkrantz* ágyú 1894-ig volt használatban a LEITHA és MAROS monitorokon.

A LEITHA és MAROS új fegyverzete 1894-ben

Ebben az évben nemcsak a gépeket és kazánokat, de a teljes fegyverzetet is lecserélték. A Coles forgótorony és a *Wahrendorf*-lövegek helyett *Krupp*-lövegeket építettek be *Skoda* forgótoronyba. A parancsnoki tornyon egy *Skoda* 8 mm-es géppuska, a jobb és bal



1. ábra: A LEITHA *és* MAROS *monitor vázlatrajza az 1872-es állapotban*

1. táblázat

Az 1861 mintájú Wahrendorf-löveg műszaki adatai

Cső hossza:	3086 mm	Huzagok száma:	30
Cső űrmérethossza	20,7 mm	Huzagok mélysége:	1,55 mm
Huzagolt rész hossza:	2282 mm	Huzagok szélessége:	10,64 mm
Átmeneti kúp hossza:	52 mm	Ormozat szélessége:	4,94 mm
Töltőűr hossza:	456 mm	Csavarzat:	állandó menet-emelkedésű
Cső űrmérete:	149,1 mm	Csavarzathossz:	63,2 űrm.
Töltőűr átmérője:	154 mm	Csavarzat:	jobb emelkedésű
Gyújtólyuk mérete:	6,6 mm	Cső tömege:	2860 kg
		Zár tömege:	80 kg

táblázat

Ballisztikai adatok

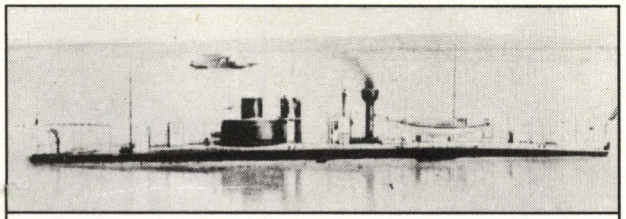
Lőszertípus		3. töltet	2. töltet	1. töltet
1861 M	Legnagyobb lőtáv:	5800 m	3000 m	2000 m
gránát	Kezdősebesség:	307 m/s	243 m/s	184 m/s
	Töltettömeg:	2,35 kg	1,58 kg	1 kg
1878 M	Legnagyobb lőtáv:	4000 m	2800 m	–
srapnel	Kezdősebesség:	302 m/s	238 m/s	–
	Töltettömeg:	2,35 kg	1,58 kg	–
1866 M	Legnagyobb lőtáv:	2800 m	2400 m	–
srapnel	Kezdősebesség:	295 m/s	233 m/s	–
	Töltettömeg:	2,35 kg	1,58 kg	–

1861 és 1866 M kartács töltettömeg 2,15 kg volt, alkalmazása 500 m-ig terjedt, kimondottan élőerők ellen.

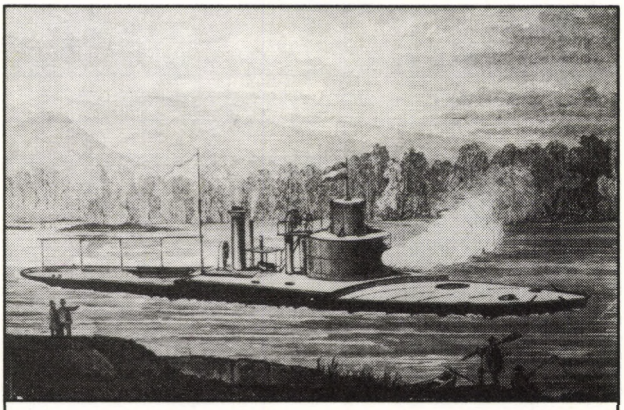
2. táblázat

A Wahrendorf-löveg rendszeresített lőszerei

1861 mintájú gránát	Tömege: 27,83 kg, hossza gyújtóval együtt: 304 mm Átmérője: 149 mm, robbanótöltete: 0,91 kg lőpor Wahrendorf szabadalma szerint ólompalást tölti ki a réz vezetőgyűrű szerepét.
1866 mintájú srapnel	Tömege: 30,8 kg, hossza gyújtóval együtt: 338 mm Átmérője: 149 mm, robbanótöltete: 0,42 kg lőpor. 400 darab 14 mm átmérőjű ólomgolyót tartalmaz, ezek össztömege 7 kg ólompalást, mint a gránátnál.
1878 mintájú srapnel	Tömege: 28,2 kg, hossza, gyújtóval együtt: 338 mm Átmérője: 148,4 mm, robbanótöltete: 0,40 kg lőpor. 600 darab 14 mm átmérőjű ólomgolyót tartalmaz, ezek össztömege 10,5 kg, négy darab réz vezetőgyűrűje van.
1861 mintájú kartács	Tömege: 18,6 kg, hossza: 304,5 mm, 170 darab 28 mm átmérőjű horganygolyót tartalmaz, ezek tömege: 15,1 kg Átmérője: 145,6 mm volt.
1866 mintájú kartács	Tömege: 17,4 kg, hossza: 248,5 mm, 170 darab 28 mm átmérőjű horganygolyót tartalmaz, tömegük: 15,1 kg. Átmérője: 146,3 mm volt.



2. ábra: A LEITHA *monitor 1872-es állapota (festmény)*



3. ábra: A MAROS *monitor lőgyakorlata. Ismeretlen magyar művész metszete*

oldalon pedig 1–1 db 47 mm űrméretű, *Hotchkiss*, ötcsövű revolverágyú képezte a monitorok új fegyverzetét. A beosztott legénység a 8 mm-es *88/90 M Mannlicher*-puskát, tisztek és tiszthelyettesek a 11 mm űrméretű *Gasser* forgópisztolyt használták. Ez a fegyverzet 1914-ig volt érvényben minden változtatás nélkül. Az alkalmazott típusok főbb adatai az alábbiak.

Skoda géppuska

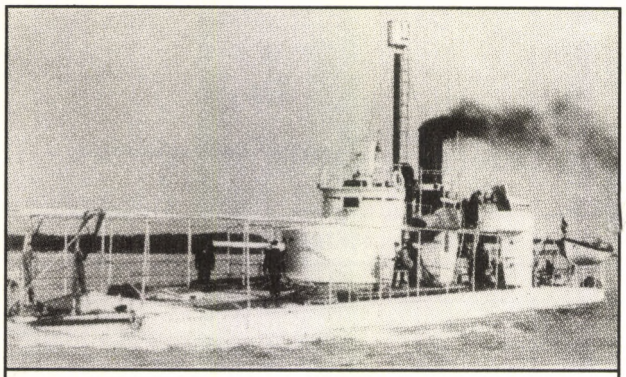
Ezt a géppuskát a 8 mm űrméretű *Mannlicher*-töltényre szerkesztették, élőerő leküzdésére. Vízhűtéses, súlyzáras rendszerű, forgatható állványon védőpajzzsal szerelt típus volt. Tűzgyorsasága 300 lövés volt percenként. A *Skoda* géppuska 1914-ig volt használatban a monitorokon.

A 12 cm Krupp SLG-löveg

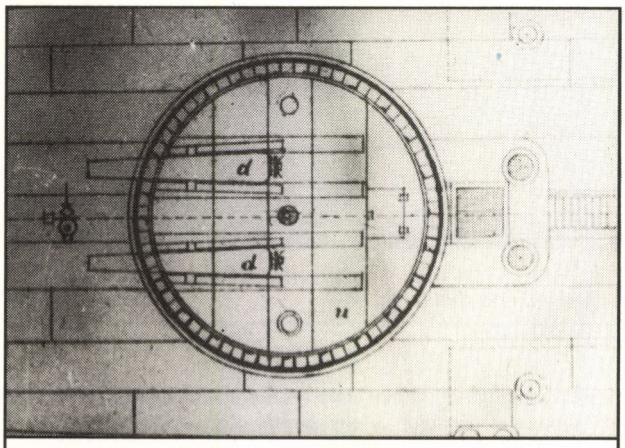
Ez a csőhátrasiklásos, ékzáras löveg váltotta le az elavult *Wahrendorf*-típust. Az SLG rövidítés: gyorstüzelő löveg jelzése volt, egyesített lőszerrel működött. Hivatalos osztrák elnevezése *C–93* gyorstüzelő löveg volt.

Műszaki adatai:

Cső hossza:	4200 mm
Cső űrmérethossza:	35
Huzagolt rész hossza:	3155,5 mm
Cső űrmérete:	120 mm
Cső és zár tömege:	2000 kg
Csavarzat iránya:	jobb emelkedésű
Huzagok száma:	36
Huzagok szélessége	6,7 mm
Huzagok mélysége	1,5 mm
Ormozat szélessége:	3,5 mm
Csavarzat:	változó menetemelkedésű
Csavarzathossz:	45–25 űrméret
Tűzgyorsasága:	12 lövés/percenként.
Oldalirányzási határa:	±148°
Magasság irányzási határa:	+20°
	– 8°
A *Skoda* lövegtorony tömege:	22 tonna



4. ábra: A MAROS *monitor az 1894-es átalakítás után*



5. ábra: Lövegtorony felülnézete a Wahrendorf-*lövegekkel*

3. táblázat

A 12 cm Krupp SLG-löveg lőtáblája nagy töltettel

Kezdősebesség: 650 m/s; energia: 510 métertonna, indulóhiba 15 szögperc.

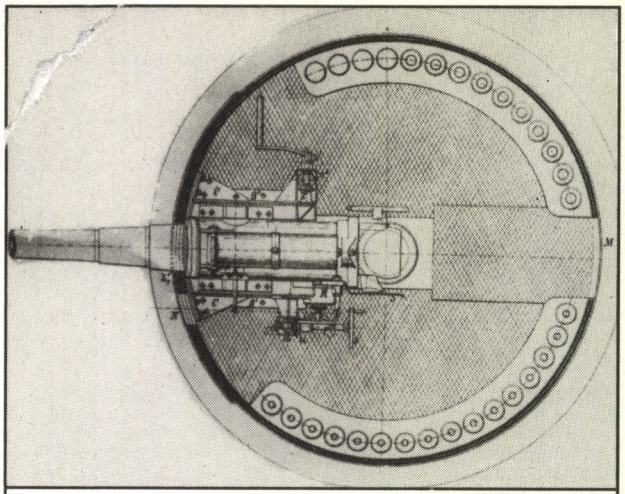
I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
1	1°	51'	543	357	1,68	2,9	24,8
2	1°59'	2°13'	452	247	3,71	19	18,8
3	3°13'	4°12'	382	177	6,10	56	14,6
4	4°48'	7°13'	333	135	8,99	125	11,9
5	6°47'	10°58'	304	112	12,21	242	10,4
6	9°13'	15°19'	285	97	15,77	412	9,4
7	12°5'	20°22'	268	87	19,73	650	8,7
8	15°29'	26°10'	257	80	24,06	983	8,1
9	19°30'	32°36'	252	77	28,91	1437	7,8
10	24°7'	39°27'	250	76	34,58	2055	7,7

I. = Lőtáv (km); II. = Lőszög (fog, perc); III: = Becsapódási szög (fok, perc), IV. = Lövedéksebesség (m/s); V. = Energia (métertonna); VI. = Röpidő (sec); VII. = Tetőpont magassága (m); VIII. = Átütőerő (centiméterben kovácsoltvas lemeznél). A lőtáblázat a K. u. K. Kriegsmarine 1896. évi tüzérségi szabályzatának rövid változata.

A 47 mm-es Hotchkiss löveg

Ez az ötcsövű revolverágyú a francia Hotchkiss cég gyártmánya volt. 1879-től kezdve forgalmazták, az osztrák–magyar haditengerészet 1881 folyamán rendszeresítette. Igen hatásos gyorstüzelő fegyver volt a torpedónaszádok és folyami hadihajók ellen.

Nem önműködő fegyver volt, hanem kézi működtetésű, két fő szolgálta ki: töltő és irányzó. Töltése felülről történt, az irányzó bal kezével az elsütőszerkezetet kezeli, jobb kezével pedig egy kart markol, melynek forgatása által a csőköteg forogni kezd, egyik fordulatnál betölti a csőbe a töltényt, a másik fordulatnál elsüti, a harmadik fordulatnál pedig a töltényhüvelyt kiveti.



6. ábra: Lövegtorony felülnézete a Krupp SLG-*löveggel*

Tűzgyorsasága percenként: 40–50 lövés. Műszaki adatai: Tömege 575 kg, állvánnyal együtt = 857 kg. Monitorjainkon védőpajzs volt hozzá rendszeresítve, ennek tömege 65 kg volt. Csőhossza = 1175 mm, csavarzatszög 8 fok, csavarzat iránya bal emelkedésű, száma 20, huzagok mélysége: 0,4 mm. A löveg magasságirányzási határa ±20° volt. Lőszereit eredetileg 200 g fekete lőporral töltötték, ezzel kezdősebessége 425 m/s volt. 1886 után füst nélküli lőporral látták el, s kezdősebessége 460 m/s-re változott.

4. táblázat

A lőszer adatai füst nélküli lőporral

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Páncélgránát	1120 g	130 mm	1447 g	235 mm	237 g	131,6 mm	90 g
Acélgránát	1120 g	131 mm	1447 g	235 mm	237 g	131,6 mm	90 g
Kartács	1110 g	131 mm	1437 g	235 mm	237 g	131,6 mm	90 g

I. = Lövedék tömege, II. = Lövedék hossza, III. = Lőszer tömege, IV. = Lőszer hossza, V. = Hüvely tömege, VI. = Hüvely hossza, VII. = Füst nélküli lőportöltet. Ezeket a lőszereket használták a később rendszeresített 47 mm-es 33 űrmérethosszú, egycsövű, gyorstüzelésű *Hotchkiss* és *Skoda* gyorstüzelő ágyúkhoz is.

táblázat

Az ötcsövű, 47 mm-es revolverágyú lőtáblája

A gránát kezdősebessége: 460 m, energiája: 12,08 mt

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
200	5,06	5,48	406	0,463	0,26	9,41
400	11,03	12,87	262,1	0,985	1,20	7,48
600	18	22,5	328,6	1,56	3,03	6,16
800	26	34,21	304,2	2,20	6,02	5,28
1000	35,07	47,61	286,5	2,88	10,34	4,68
1200	45,09	62,86	272	3,59	16,19	4,22
1400	56,02	79,77	259,1	4,35	23,76	3,38
1600	67,88	98,54	247,2	5,14	33,28	3,49
1800	80,60	119,40	235,8	5,96	45,00	3,17
2000	94,43	142,57	225,2	6,83	59,25	2,89

I. = Távolság (méterben), II. = Lőszög (vonásban), III. = Becsapódási szög (vonásban), IV. = Lövedék sebessége (m/s), V. = Röpidő (másodpercben), VI. = Tetőpontmagasság (méterben), VII. = Lövedék energiája (méter/tonnában).

A lőtáblázat francia adatok alapján készült, páncélátütő képessége maximum 48 mm, 500 m-en 38 mm, 1000 m-en 20 mm páncélt üt át. Legnagyobb elérhető lőtáv 4800 m. A gyakorlatban 2000 m távolságig alkalmazták, mert ezen felül nem volt célszerű a meredek röppálya és csekély átütőképesség miatt.

5. táblázat

A 12 cm Krupp SLG-löveg lőszerei

Lövedék/fajta	Lövedék tömege	Lövedék hossza	Lőszer hossza
Páncélgránát	23,75 kg	385 mm	996 mm
Edzett gyújtógránát	23,75 kg	428 mm	1044 mm
Gyújtógránát	23,75 kg	470 mm	1080 mm
Normál srapnel	23,75 kg	345 mm	1016 mm
Kartács	23,75 kg	387 mm	995 mm
Gyakorlógránát	23,75 kg	385 mm	996 mm

A lőszerek tömege nagy töltettel: 33,9 kg. Töltet = 4,4 kg M97 R. P. lőpor
A lőszerek tömege kis töltettel: 31,8 kg. Töltet = 2,1 kg M 97 R. P. lőpor

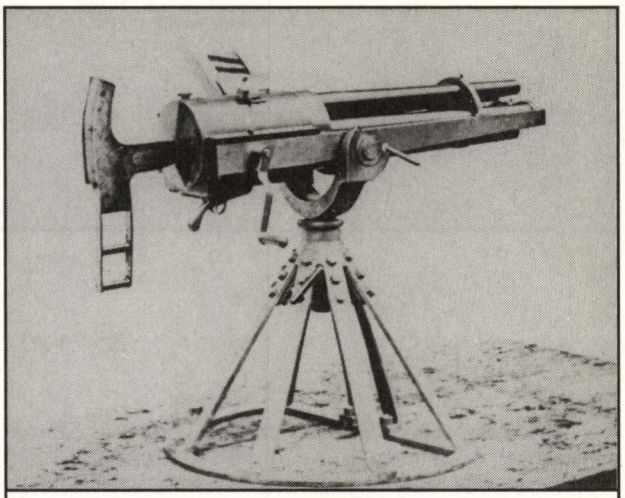
Lőszerhüvely hossza: 706 mm, tömege: 5,6 kg, anyaga: sárgaréz. A srapnel 470 darab 16 mm átmérőjű ólomgolyót tartalmaz. A lövedék kezdősebessége a nagy töltettel: 650 m/s, energiája = 510 métertonna (mt). Kezdősebesség a kis töltettel: 500 m/s, energiája = 302 métertonna (mt). Legnagyobb lőtáv a nagy töltettel: 10 km. A gránát időzítése 9200 méterig. Legnagyobb lőtáv a kis töltettel: 6 km. A srapnel időzítése 5500 méterig. Lőszerkészlet a LEITHA és MAROS monitorokon: 15 darab páncélgránát, 90 darab gyújtógránát, 90 darab srapnel, 15 darab kartács.

Irodalomjegyzék

Engineering, műszaki folyóirat. 1886–1891. évfolyam, London.
Ludovika Akadémia Közlönye, folyóirat. 1907. évfolyam, Budapest.
Streffleur, osztrák katonai folyóirat. 1907. évfolyam, Wien.
Vasárnapi Újság, közérdekű folyóirat. 1876. évfolyam, Budapest.
Dolleczek Anton: Geschichte der österreiche Artillerie von der frühesten Zeiten bis zur Gegenwart. Wien, 1887.
A K. u. K. Kriegsmarine tüzérségi szabályzatai 1880–1903 között.
Loebbels: Jahresberichte német katonai évkönyv. Berlin, 1886.
Marschner E.: Waffenlehre I.–II. kötet. Wien, 1898.
Catalogue du materiel de guerre. 1990.
Société Anonome Des Anciens Établissement Hotchkiss Et Cie. Paris.

Horváth János

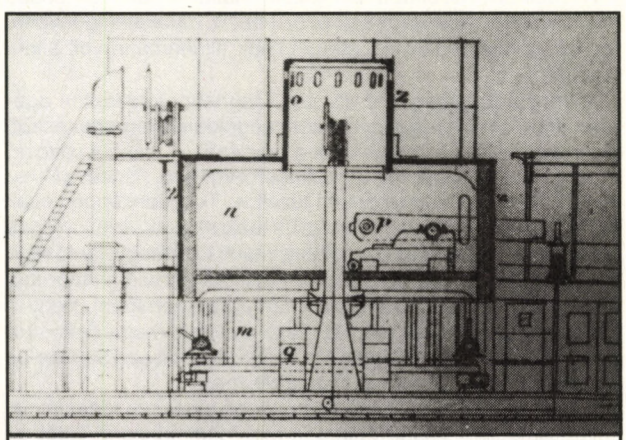
A cikk korabeli mértékegységekkel készült, a hitelesség miatt nem alakítottuk át SI szerint, a régi forrásokra való tekintettel. (Szerk.)



7. ábra: Hotchkiss *ötcsövű revolverágyú*



8. ábra: Lőgyakorlat az ötcsövű revolverágyúval



9. ábra: A Coles *lövegtorony keresztmetszete*

A rádióamatőrök folyóirata

Rádiótechnika

Megjelenik havonta. Éves előfizetési díj: 384 Ft

Az első világháborús vasúti tüzérségről

A vasút születésének, a stockton–darlingtoni legelső gőzerőre berendezett vasút megnyitásának (1825. szeptember 27.) 165. évfordulója 1990-ben volt. Az elmúlt több mint másfél évszázad alatt egyértelműen bebizonyosodott, hogy a vasútnak mind a kulturális, közgazdasági, város-, ipar-, kereskedelem- és társadalomfejlesztési, mind a hadászati területen jelentős szerepe van.

Az évforduló alkalmából szeretnénk egy katonai és vasúti szempontból is sajátos – ma már a feledés homályába veszett –, az első világháborúban először alkalmazott vasúti tüzérségről az érdeklődők számára rövid ismertetést nyújtani.

A vasúti tüzérség kialakulásához a nagy tömegű tüzérségi eszközöknek vasúton történő kedvező szállítási lehetősége nagymértékben hozzájárult. A nagy hatású lövegeket szétszedett állapotban 20–40 t-s vasúti kocsikban szállították a felállítási helyre, és ott rendszerint előre elkészített betonágyazaton szerelték össze. Az összeszereléshez használt emelőgépek rendszerint kézi, vagy motoros meghajtású bakdaruk voltak. Ezt az eljárást a német tüzérség már 1914 végén alkalmazta. Többnyire a haditengerészet lövegcsöveit használták, és 300 mm űrméretig az egyes egységek szállítására a német vasutak 40 tonnás pőrekocsijait vették igénybe.

A 356 és 380 mm űrméretű ágyúknál a cső tömege már 80 t volt, így ezek szállításánál különleges vasúti alvázakat használtak.

A vasúton elszállított eszközök felállításához szükséges betonágyazat előkészítése hosszú hetek munkáját igényelte, így ez az eljárás természetesen csak állóharcban volt alkalmazható.

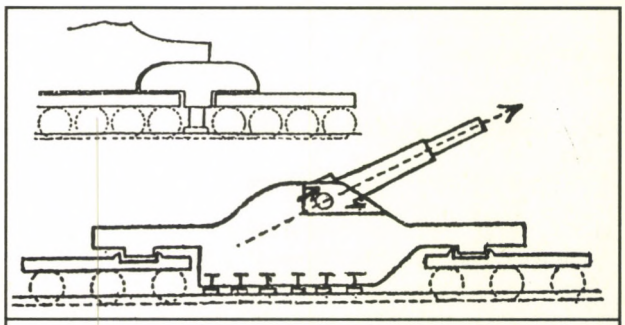
A francia tüzérség már az első világháború kezdetén egészen más kialakítással igyekezett megoldani a leghatásosabb tüzérség állásba szállításának a kérdését. A francia változat szerint már nemcsak vasúti szállításról volt szó, hanem a löveg magán a vasúti felépítményen tüzelt is. Tulajdonképpen csak ezt a megoldást nevezhetjük vasúti tüzérségnek. A különleges szerkezetű vasútialváz-lövegtalpú vasúti tüzérség jelentősége a hadászati mozgékonyságában rejlett. Az első világháborúból vett példa alapján érdemesnek tartjuk megemlíteni, hogy a tomein–flitschi áttörés után az olasz arcvonal megerősítésére a nyugati hadszíntérről leküldött vasúti lövegek az 1500 km-es utat mindössze három nap alatt tették meg.

A németek az 1916. évi Somme menti csatában fedezték fel saját kárukon a vasúti tüzérség igazi jelentőségét. Ettől az időponttól kezdve fokozatosan igyekeztek legnehezebb tüzérségük mozgékonyságát megoldani. Először a betonágyazatot szállítható vaslemez ágyazattal pótolták (Bettungsgeschütze), ezek beépítése már csak napokat vett igénybe. Majd ezeket az ágyazatokat úgy alakították át, hogy a löveg magáról a vasútvonalról is tudott tüzelni (B. U. E. Geschütze). A háború vége felé tehát már náluk is megjelent a vasúti tüzérség (Eisenbahngeschütze).

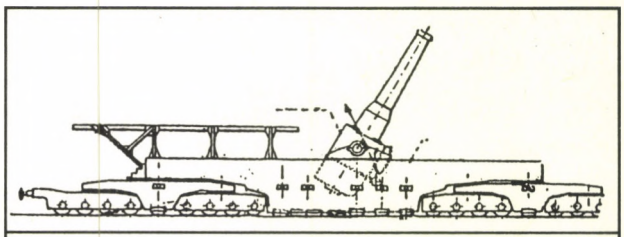
A franciák a későbbiekben a vasúti tüzérségtől megkövetelték, hogy legfeljebb a normális vasúti felépítmény némi megerősítése, vagy adaptálása után maximálisan pár óra alatt állásba tudjon menni. Ennek a technikai megoldását szemlélteti az 1. és 2. sz. ábra.

Az ilyen merev vasúti lövegtalp átállítása menethelyzetből tüzelőállásba úgy történt, hogy a lövegtalp (esetleg a közbenső zsámolyok) alá szerelt fa keresztgerendákat emelőcsavarok segítségével lesüllyesztették a vasúti ágyazatra, azután az egész lövegtalpat az emelőcsavarokkal addig emelték, míg a vasúti kocsi forgózsámolyai a terhelés alól felszabadultak.

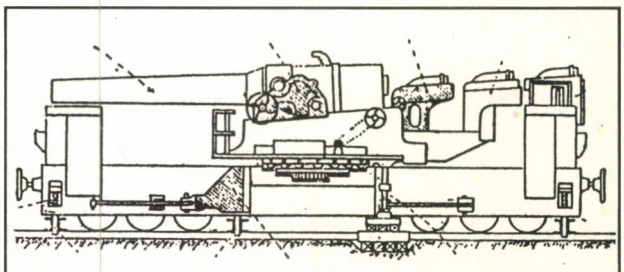
Ez a megoldás oldalirányban meglehetősen kis szögben tette lehetővé a mozgást, a tűzgyorsaság minimális (3–4 percenként egy lövés) volt, mert minden lövés után fel kellett emelni a fa keresztgerendákat, és a löveget eredeti helyzetébe vissza kellett vontatni, ahol újra át kellett állítani az ágyazat és a keresztgerendák alkotta súrlódó pályára. Előnye az egyszerű, gyorsan megépíthető és olcsó szerkezet volt. A franciák – különösen kezdetben – előszeretettel használták ezeket a



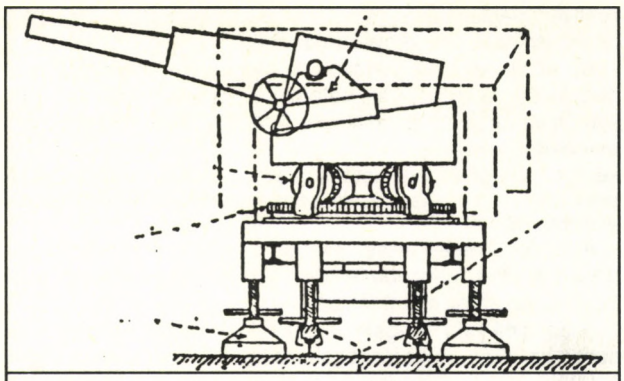
1. ábra: Merev vasúti alvázlövegtalp vázlatos rajza



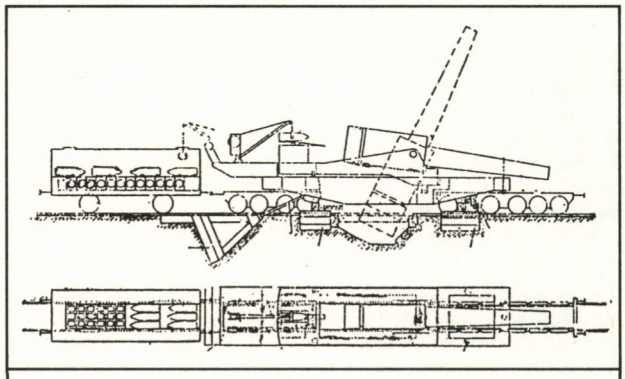
2. ábra: 520 mm-es francia tarack vázlata



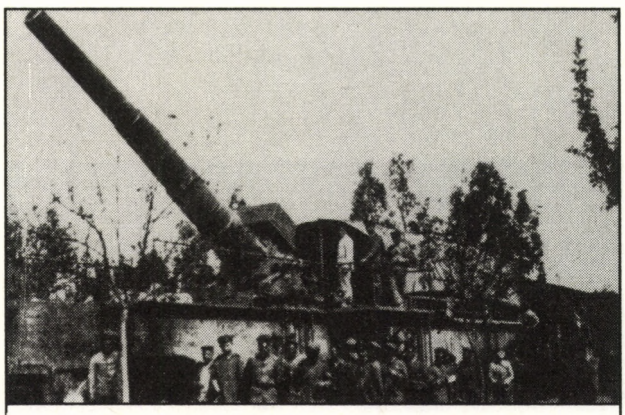
3. ábra: Batignoles-*rendszerű vasúti forgólövegtalp*



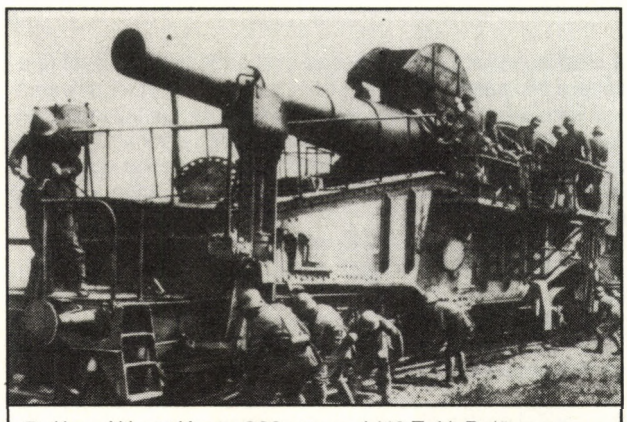
4. ábra: Schneider-*rendszerű vasúti forgólövegtalp*



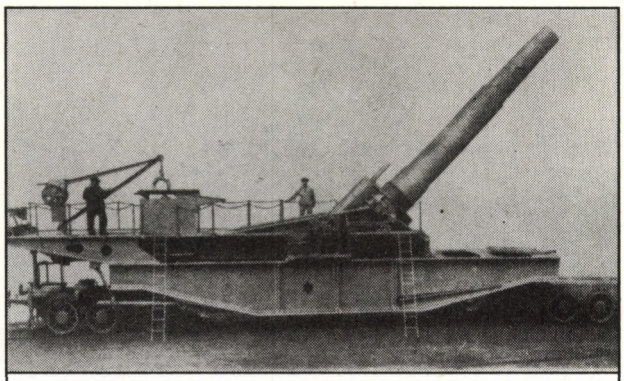
5. ábra: A 400 mm-es francia tarack St. Chamond-*rendszerű vasúti forgólövegtalpon*



6. ábra: Német 238 mm-es L/40 Krupp *vasúti löveg*



7. ábra: Német Krupp *280 mm-es L/40* E. U. B. *löveg*



8. ábra: Francia St. Chamond M. 15/16 *400 mm-es vasúti löveg*



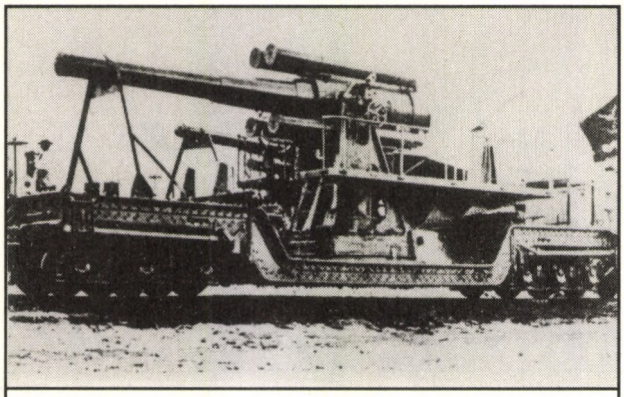
9. ábra: Armstrong–Schneider–Vickers M. 14-es *381 mm-es L/40 olasz vasúti löveg*

lövegtalpakat a 270–370 mm-es régi (1870–93 M) haditengerészeti lövegcsöveikhez.

A korszerű erődtüzér-, partvédő és haditengerészeti anyagban már számos olyan löveggel rendelkeztek a hadviselő felek, melyeknek hidraulikus víznyomású fékjük és helyretolójuk is volt, de az állandó beépítésre készült anyag tömege kizárta azoknak kerekes lövegtalpra való átalakítását. Ezeket annál könnyebben fel lehetett használni vasúti tüzérség gyanánt, mert a fékek a hátralökést annyira csökkentették, hogy a külön aljzatot el lehetett hagyni és a normális, vagy megerősített vasútikocsi-alvázra szerelt löveg lövés közben lefékezett kerekeivel a vasúti síneken siklott hátra. Az egyszerűség kedvéért ezekbe a lövegtalpakba nem építettek oldalirányzó gépeket, hanem ezeket is ívekben, vagy vágánykarmokon használták. Ilyen eszköz volt például a német *S. K. L. 40 mit. E. U. B.–Gerüst.* Ez ugyan nemcsak vasúti löveg volt, mivel ágyazatra is be lehetett építeni, azonban jóformán egyetlen volt az olyan német vasúti anyagok közül, amely közvetlenül a vasúti felépítményről tudott tüzelni (7. ábra).

A franciák csúszó keretlövegtalpra helyezett csőcsapos csövekből álló lövegeket használtak ilyen célra. A hidraulikus (víznyomású) fékdugattyú rúdja az ágyazathoz volt erősítve, a keretlövegtalp az ágyazat ékjein siklott hátra, a helyretolást a nehézségi erő végezte.

Volt olyan megoldás is, ahol az előzőkben vázolt rendszert változatlanul egy vasútikocsi-alvázra helyezték. Ám a tapasztalat azt mutatta, hogy a vasútikocsi-alváz hossztartóinak lejtőszerű kiképzése nem volt előnyös. Ha pedig a keretlövegtalpat vízszintes kocsialvázra helyezték, akkor külön kellett a helyretolásról gondoskodni. Az alkalmazott megoldás technikai szempontból roppant érdekes volt, mert ennél alkalmazták helyretoló anyagként legelőször a kaucsukot. A helyretoló nem állt másból, mint a keretlövegtalp mindkét oldalán elhelyezett, többszörösen sodort szálakból összecsavart kaucsukkötélből.



10. ábra: Amerikai 203 mm-es M. 1888-as *vasúti löveg*



11. ábra: Amerikai 254 mm-es M. 1888-as *vasúti löveg*

Amilyen meglepően egyszerű volt ez a megoldás, a tapasztalatok alapján éppoly fényesen be is vált.

Az eddig leírt megoldások fő hátránya a csekély (1–1,5 perc/lövés) tűzgyorsaság, valamint az oldalirányzás aránylag szűk határok közti lehetősége volt. A legprimitívebb szükségmegoldást a németek alkalmazták, ők ugyanis egyszerűen egy kerekes lövegtalpat helyeztek rá egy vasúti kocsi alvázára. A talptusa így az alváz szélességének megfelelő mértékben elfordítható volt.

A vasúti lövegek teljes, 360°-os oldalirányzásának megoldása volt a legnehezebb feladat. Néhány megoldásvázlatot a 3., 4., 5. sz. ábrák mutatnak be.

A lapos pályájú lövegeknél a hátralökés függőleges komponense az aránylag kis lőszögek mellett nem volt túl nagy, így a normális vasúti felépítmény a reakcióerőket felvehette, de amint a lőirány és a vágányok iránya nem esett egybe, akkor a löveg stabilitása nem volt megoldva. Meredek pályájú lövegeknél a vasúti felépítményen átadódó reakciók akkorák voltak a lövés alatt, hogy azt a pálya nem bírta ki megerősítés nélkül. Másrészt a hosszú hátrasiklás miatt az ágyúcső számára árkokat kellett készíteni.

Minden ilyenfajta megoldás tehát kompromisszum volt a külön ágyazaton tüzelő és a tulajdonképpeni vasúti lövegek típusa között. A megoldás végeredményben egy olyan ideiglenes ágyazatból állt, amely a pálya lehető épségben tartása mellett rövid idő alatt elkészíthető volt.

A németek ilyen anyagot az első világháború alatt nem alkalmaztak, a francia magánkézben lévő nagy hadianyaggyárak gyártottak egyes típusokat, melyek azonban a kísérleti állapoton nem jutottak túl, bár 1918 végén már 60 különböző típusú vasúti löveg állt szolgálatban a harctereken. A háború utáni időkben még egy ideig kísérleteket folytattak a vasúti tüzérséggel, de végleges megoldáshoz nem jutottak.

Németh Ernő alezredes

Űr 90/1
Űrhajózás – űrkutatás

Önálló űrhajózási folyóirat

1990. december második felében megjelent az *Űrhajózás – űrkutatás* című folyóirat első száma. A lap 48 oldalon sok színes képpel, friss és megbízható tájékoztatást ad az asztronautika helyzetéről, problémáiról, terveiről és érdekességeiről. Az első számban cikkek találhatók a Föld bolygó kutatásáról, a Galileo- és Cassini-űrprogramokról, a Hubble-űrtávcső eredményeiről, a földön kívüli életet kereső szakemberek szimpóziumáról, a Marson talált „arcról" és más aktuális témákról. Nyilatkozott a lapnak Lozino-Lozinszkij, a szovjet űrrepülőgépek főtervezője és Szabó László mérnök űrkutató, a KFKI űrprogramjának műszaki vezetője. Könyv- és lapszemle, kozmofilatélia és sok más rovat egészíti ki a gazdag tartalmat.

Ára: 150 Ft. A lap negyedévenként jelenik meg a Nexus Kiadónál.

Pályázati eredményhirdetés

A Haditechnika szerkesztősége szakértők bevonásával értékelte a cikkpályázatra beérkezett pályaműveket. A pályaművek több tekintetben nem feleltek meg a kiírási feltételeknek, így a pályadíjak kiadásától a szerkesztőség eltekint. A beérkezett pályamunkák közül az alábbi öt pályamunkát egyenként 2000 Ft nívódíjban részesíti, és kiegészítés után közlendő cikként kezeli.

Horváth János: A Mauser-rendszerű hadipuska.

Vértes Endre: A japán haditengerészet repülőgép-hordozói.

Dr. Seres György: Rádiólokáció-rádiónavigáció.

Pokorádi László: Repülőgép hidropneumatikus rendszerek matematikai modellezése.

Gál Csaba: „Lopakodó" repülőgépek és a légvédelem.

A nívódíjat postán eljuttattuk a szerzőknek.

(Szerk.)

Nagy teljesítményű digitális jelfeldolgozó eszközök a Haditechnikai Intézetben

Balajti István mérnök százados

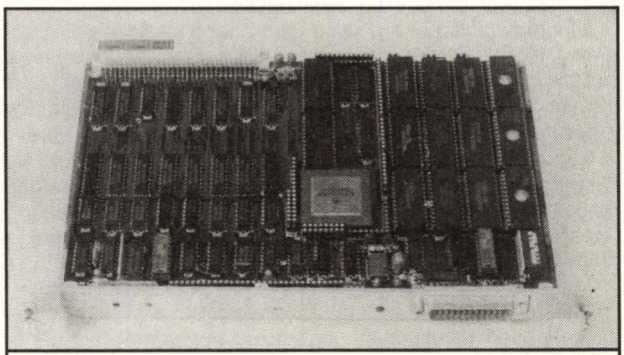
A védelmi jellegű doktrína és a leszerelési folyamat kiemelkedő szerepet biztosít a mérő-ellenőrző rendszereknek. E rendszerek megléte központi kérdés, mivel békében az elektromágneses kisugárzással járó tevékenységek (háborús konfliktus esetén a szemben álló erők) elsősorban ezekkel ellenőrizhetők. A fegyverzet csökkenése, az alacsonyabb szinten megvalósuló egyensúlyi helyzet egyre magasabb szintű ellenőrzés megvalósítását követeli meg. Jelenleg az ellenőrzés területein még csak útkeresés tapasztalható, más területeken azonban már jól körülhatárolt és gyakorlatban is megvalósított rendszerek működnek (1).

Néhány év óta olyan mértékű fejlődés rajzolódik ki az adatfeldolgozás technikájában, amely döntően a jelfeldolgozó mikroprocesszorok széles körű elterjedését kényszeríti ki. (Jelfeldolgozó mikroprocesszorok alatt egy valós időben dolgozó, a legkorszerűbb technológiával készült integrált áramkörbe „összezsúfolt" különleges számítógépet értenek, amelynek teljesítőképessége 10^6–10^8 szorzás másodpercenként, és lehetőséget adnak párhuzamos műveletek elvégzésére.)

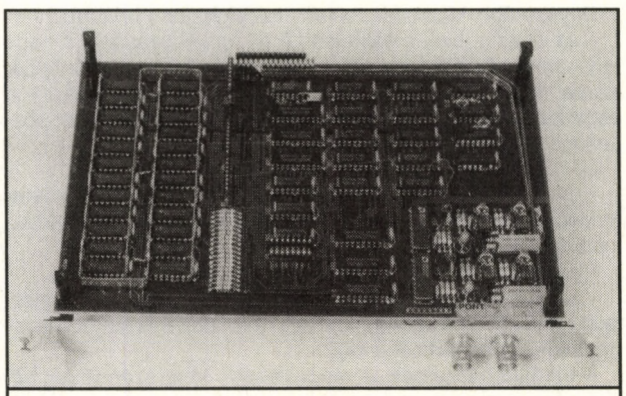
Nálunk fejlettebb gazdasággal rendelkező országok (USA, Japán) szakirodalmi tájékoztatói azt bizonyítják, hogy a digitális jelfeldolgozó processzorok alkalmazása új lehetőségeket nyitott meg a rádiótechnikában, különösen a többszörös terjedési utas jelösszeköttetés tényleges használatában, az alapsávi jelek nagy pontosságú minőségi feldolgozásában (rádiótechnikai, rádióelektronikai ellenőrző, valamint a híradórendszer eszközeiben és berendezéseiben), a beszéd- és képdigitalizálásban, valamint mindazon gépész, vegyész stb. szakterületeken, ahol a már jól bevált, de napjainkban még drágának számító FFT (Fast Fourier Transform – gyors Fourier-transzformációra) alapozott spektrumelemzés segítségével jelentős gazdasági eredményeket lehet elérni (pl. repülőgépek szárnyborításán hajszálrepedések kimutatása, ülések gyorsulásvizsgálata, csapágykopás mértékének megállapítása stb.).

A Haditechnikai Intézetben – a rádióelektronika és a rádiólokátor-technika szakterületén – egyre gyakrabban merült fel az analóg jelek nagy sebességű számítógépes feldolgozása, támogatása, illetve az ahhoz kapcsolódó különböző feladatok megoldásának igénye.

Az új rendszerek alapkövetelményeinek kidolgozása során felmerült problémák elemzése arra mutatott, hogy a feladatok többségét nagy teljesítményű jelfeldolgozó mikroprocesszorok (DSP – Digital-Signal Processor) alkalmazásával gazdaságosabb, rövidebb fejlesztési idő alatt meg lehetne oldani. A ma rendszeresített rádióelektronikai eszközök, lokátorok, automatizált berendezések hiányosságainak kiküszöbölése, harcászati-technikai paramétereik korunk színvonalára emelése százas nagyságrendű eszköz, berendezés kifejlesztését igényelné. Ez azonkívül, hogy időigényes – a szűkülő anyagi lehetőségek mellett – lehetetlen feladat. A DSP-t tartalmazó eszközök flexibilis, szoftver úton adaptálhatók, lehetővé teszik meglévő rádióelektronikai eszközök, lokátorok, automatizált eszközök illesztését korszerűbb berendezésekhez, rendszerekhez. Lehetőséget adnak olyan perspektivikus feladatok megoldására, mint különféle repülőeszközök (pl. helikopterek, légcsavaros kisgépek) megkülönböztetése hagyományos eszközök alkalmazásával, vagy a jelenleg rendszerben lévő lokátor- és szonárberendezések felderítési lehetőségeinek növelése, csupán digitális jelfeldolgozó eszközrendszereik korszerűsítésével és/vagy kiegészítésével. A legalább 10–15 évig rendszerben maradó rádiólokátor-állomások (RLÁ) korszerűsítése napjaink feladata. Amennyiben nem cél fázisvezérelt antennarácsrendszer kialakítása, ennek talán legköltségesebb részét (az alapsávi és vezérlőjelek feldolgozását) oldja meg gazdaságosan a DSP-technika. A pontossági, a valós idejű (reál-time) feldolgozási tényezők, a vett jelek észlelési valószínűségének növelése, az azonosítási valószínűségek növekedése alapvető más katonai szakterületeken is, és ezt a különböző torzító átalakítások csökkentésével, illetve elhagyásával a Haditechnikai Intézet irányításával kifejlesztett eszközkészlet biztosítja.



1. ábra: Digitális jelfeldolgozó processzort tartalmazó VME-buszrendszerre is illeszkedő, nagy teljesítményű jelfeldolgozó modul



2. ábra: Kétcsatornás jelgenerátor-panel

Mérési adatok alatt a legkülönbözőbb érzékelők (infra-, rádiólokátor, lézer-, mérővevők, mechanikus érzékelők stb.) célszerűen számítógép által lekérdezett információt értik. A mérési adatok mennyisége, azok megbízhatóságának különbözősége, és az emberi teljesítőképesség körülhatárolja a számítástechnikai megoldást. Napjainkban a számítástechnikai kapacitások megnőttek, az ember–gép kapcsolat tökéletesedett, így bizonyos feladatok számítógépes megoldása, az automatizálás megoldhatóvá vált. Az MH HTI irányításával és fővállalkozásában minden fegyvernem a saját igényeinek megfelelő rendszert építtethet ki oly módon, hogy a már meglévő eszközeinek túlnyomó többségét megtarthatja, korszerűsítheti.

A haditechnikai eszközökben alkalmazott digitális jelfeldolgozó processzorokat tartalmazó hardverek kialakításánál sikerült megoldani azt is, hogy minél sokoldalúbban hasznosíthatók, és a további felhasználási lehetőségek minimális hardverátalakításokkal – szoftverfejlesztésekkel – megoldhatók legyenek.

Így kifejlesztésre került egy dupla Európa-méretű VME buszrendszerre illeszkedő alapkártya, slave-funkciókkal rendelkezik, szabadon címezhető, és több kártya egymás mellett párhuzamosan, megbízhatóan üzemelhet. Megoldott a nagy teljesítményű, széleskörűen elterjedt operációs rendszer alatti működtetése és az ebből származó előnyök (pl. szoftverfejlesztési költségekben jelentkező megtakarítás) kihasználása. Bár az alapkártya önállóan is sokoldalúan felhasználható, rátétpanelek kiegészítésével tovább szélesíthetők az alkalmazási lehetőségek.

A legkorszerűbb csatlakoztatható rátétpanel egy kétcsatornás jelgenerátor, amely az alapkártya szintetikus jeleiből folyamatos analóg jelet állít elő. Ezzel a kártyával szintetikus úton előállított színuszhullámot (első csatorna) és amplitúdóban modulált színuszjelet (második csatorna) láthatunk a 3. sz. ábrán.

A következő rátétpanel egy ötcsatornás, nagy sebességű analóg jeleket átalakító és tároló egység.

A legbonyolultabb, egyben a legdrágább rátétpanel kétcsatornás, FFT és ZOOM (sávnyújtó) szűrőket tartalmazó egység. Ezzel a kártyával feldolgozott négyszögjel spektrumát láthatjuk a 6. sz. ábra első csatornáján, míg a második csatornán egy jelgenerátorból vett színuszjel spektruma került ábrázolásra.

A szakemberek számára nyilvánvaló, hogy ilyen eszközkészlet jól használható a legkülönbözőbb katonai és polgári rendeltetésű eszközökben. A felhasználásukkal kialakított rendszer a következő legfontosabb alaptulajdonságokkal is rendelkezni fog:

Széleskörűen elterjedt operációs rendszerek használata:

– a több 10, sőt 100 ezer mérnökévi munkával kifejlesztett és folyamatosan tökéletesített operációs rendszerek és kiegészítő szoftverek (pl. szabványos szoftverfelülettel rendelkező adatbázis-kezelők, grafikus programcsomagok, digitális jelfeldolgozó szimulátorok, programmodulok stb.) nélkül ma már lehetetlen korszerű eszközöket az előírt idő- és pénzügyi keretek között előállítani.

Egyszerűbb, közvetlenebb adatfeldolgozási struktúra:

– az analóg jelek előállításánál és feldolgozásánál a nagy teljesítményű DSP-k megjelenése lehetővé tette a különböző, szinte mindig torzítással járó átalakítások csökkentését a vezérlési és a vett feldolgozandó információk gyorsabb, közvetlenebb kezelését.

Bővíthetőség:

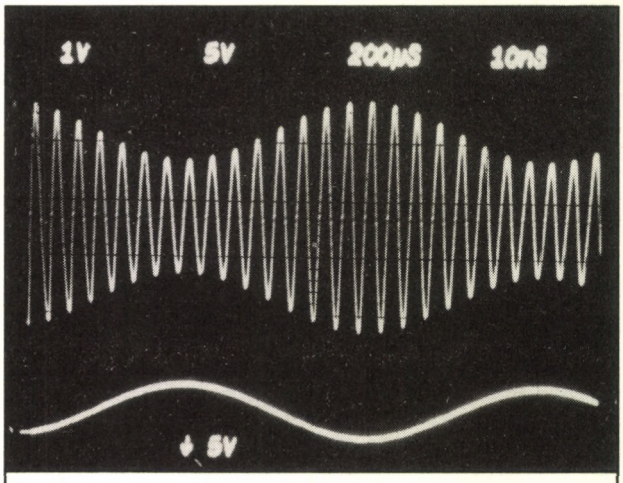
– újabb modulokkal (az egységes hardverrendszer következtében lefedhetők a kis, közepes és nagy feldolgozási igényű alkalmazások).

Redundáns rendszerek kialakíthatósága:

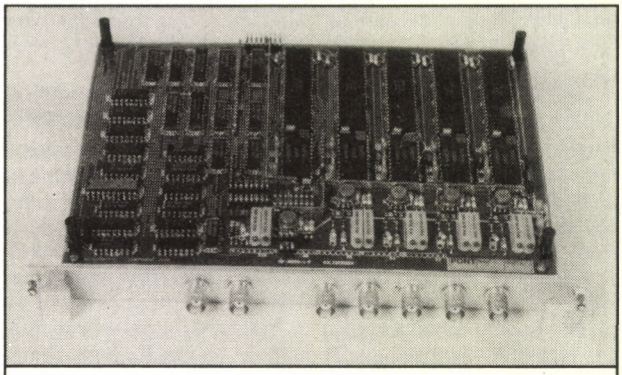
– az azonos funkciójú alrendszerek kettőzésével (melegtartalékolással); nem azonos funkciójú alrendszerek kettőzésével (mester–szolga tartalékolás).

A modulrendszerben is megvalósuló, több számítógépből álló párhuzamos hardvertechnika megnövelte a felhasználók rendelkezésére álló számítástechnikai lehetőségeket. A párhuzamos programozás módot nyújt e lehetőségek kiaknázására, s gyakran elegáns megoldásokat kínál bonyolult információfeldolgozási problémák megoldására. Ezt a lehetőséget is felkínálják számunkra a digitális jelfeldolgozó processzort tartalmazó hardverek és alapszoftverek. A leírtak figyelembevételével megvalósított rendszer látható a 7. sz. ábrán.

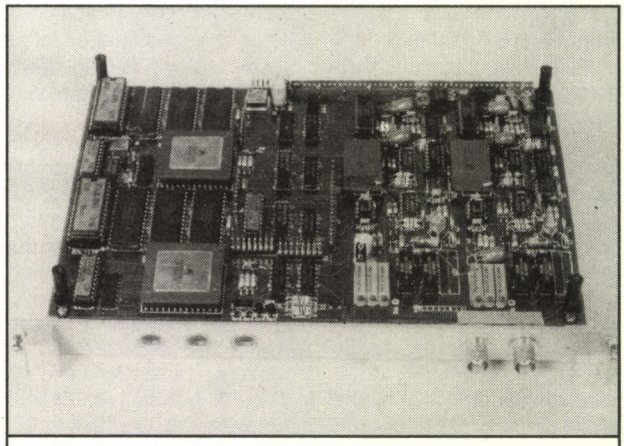
A teljesség igénye nélkül az alábbiakban röviden felsorolásra kerül néhány lehetséges alkalmazási terület.



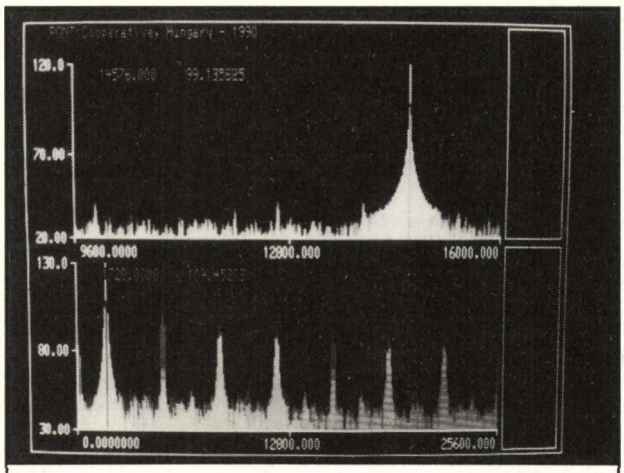
3. ábra: A kétcsatornás jelgenerátor-panel által előállított analóg jelek



4. ábra: Nagy sebességű analóg jeleket átalakító és tároló egység



5. ábra: Kétcsatornás FFT és ZOOM szűrőket tartalmazó, jelfeldolgozó egység



6. ábra: A kétcsatornás FFT és ZOOM szűrőket tartalmazó jelfeldolgozó egység által előállított spektrumok

A rádiólokátorok, szonárberendezések és egyéb analóg jelek adatait feldolgozó eszközökben megvalósítható feladatok:

– A rendszerben lévő rádiólokátorok (szonárberendezések) aktív és passzív zavarvédelmének növelése, illetve megvalósítása. Szoftver úton aránylag egyszerűen megvalósíthatók a legkülönbözőbb struktúrájú FIR (Finite Impulse Response – véges impulzusválaszú) és IIR (Infinite Impulse Response – végtelen impulzusválaszú) digitális szűrők, a korrelációs autokompenzátorok, a pelengátorok, (iránymérők). Ezek kimeneti adatait együtt lehet és kell kezelni, értékelni, és a zavarvédő eszközöket optimálisan vezérelni. Mivel korszerű rendszerekben központi zavaranalízis folyik, a zavarvédő eszközök vezérlését célszerű digitális úton megvalósítani.

– Zavarspektrum-becslés alapsávon és a rendszerben lévő rádiólokátorokat (szonárberendezéseket) érő aktív és passzív zavarok spektrumának pontos megállapítása, értékelése. [A zavaranalízis alkalmazása párosítva a speciális vezérlési módszerekkel azt eredményezi, hogy a zavarok és a hamis pelengek (irányok) az eddig alkalmazott módszereknél hatásosabban kiszűrhetők.]

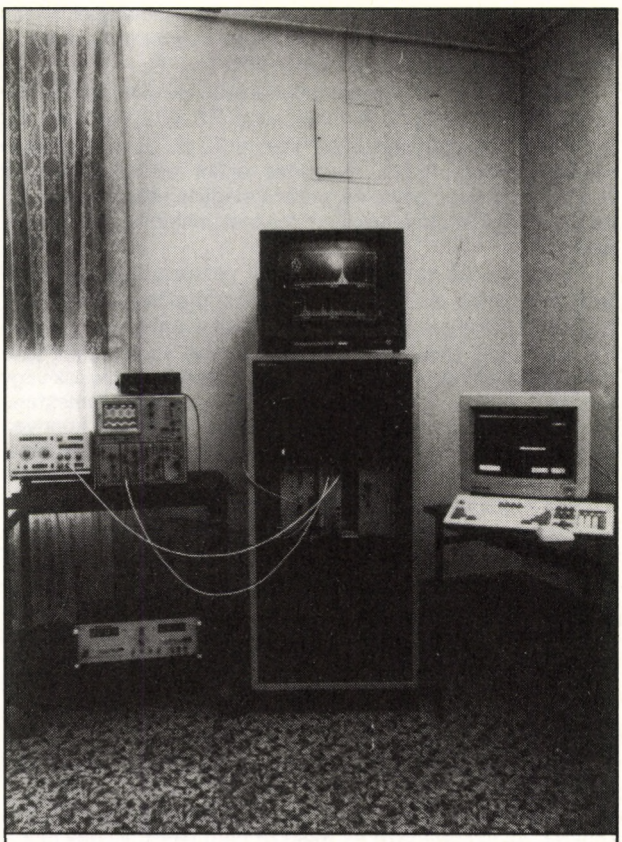
– A rendszerben lévő rádiólokátorok (szonárberendezések) adatfeldolgozásának korszerűsítése, útvonalak felderítése, követése stb. (Bonyolultabb Kálmán-szűrő algoritmusok, osztályozás stb.)

– A rendszerben lévő rádiólokátorokban (szonárberendezésekben) a visszavert céljelek spektrumának meghatározása, tárolása, ún. „ujjlenyomat-készítés" a repülőeszközök keresztező útvonalainak azonosításához, a földközelben tevékenykedő helikopterek és légcsavaros repülőgépek nagyobb felderítési valószínűséggel való követéséhez stb. (Helikopterek és légcsavaros repülőgépek esetén pl. a repülőeszköz radiális sebességéből és a rotorok sebességéből adódó dopplerfrekvenciák lényegesen eltérő spektrumot mutatnak ugyanabban a távolsági cellában.)

– A rendszerben lévő rádiólokátorok által szolgáltatott információk mennyiségi és minőségi mutatóinak javítása.

– A rendszerben lévő automatizált berendezések felhasználási lehetőségeinek bővítése, ezen eszközök részleges kiváltása. (Mivel pontosabb adatokat kapnak, elhagyhatók ezen berendezések bonyolult és pontatlan üzemmódjai – pl. az extrapoláció üzemmód.)

– A rendszerben lévő szekunder rádiólokátorok adatainak automatikus levétele, feldolgozása (zavarvédelmük fokozása) és az adatok továbbítása. Új doktrínánkból következik, hogy különösen fontos a saját–idegen felismerés korszerűsítése, mivel a jelenleg alkalmazott eszközök felett eljárt (vagy rövidesen eljár) az idő.



7. ábra: A bemutatott eszközkészletet magába foglaló berendezés

– Az ember–gép kapcsolatban új módszerek kidolgozása a szintetikus feldolgozás lehetőségeinek teljesebb kihasználásával. Időben egyszerre történő másodlagos jelek, vezetési információk szelektív ábrázolásának korszerűsítése a harcálláspontok kezelőállományának tehermentesítése céljából. (Az új DSP-t tartalmazó eszközökkel a döntéseket hozó személyek számára áttekinthetőbb, bővebb, könnyen kezelhető információmegjelenítési lehetőségeket lehet biztosítani.)

– A perspektivikusan feltétlenül alkalmazásra kerülő széttelepített (egy adóval és több vevőberendezéssel rendelkező) rádiólokátorok alapeszköze lehet. Így pl. a rádiólokátorok autokompenzátorainak megvalósítását, alapsávi jeleinek feldolgozását jelentősen megkönnyítheti, ezen eszközök árát csökkentheti.

A rádióelektronikai ellenőrzés (polgári, katonai) eszközeiben megvalósítható feladatok:

– Az alapsávi jelek jel–zavar arányának javítása zavarszűréssel. FIR és IIR digitális szűrők alkalmazása a különböző modulációjú AM, FM stb. jelekhez;

– Az alapsávba lekevert jelek spektrumának jobb értékelése (nagy felbontású sávnyújtás (ZOOM) megvalósítás, FFT alkalmazása a vett jelek azonosítására stb.).

– Az alapsávi jelek nagy pontosságú, minőségi analízise. A vett jelek szintje, frekvenciája, sávszélessége, modulációs mélysége többlet-mintavételi idő nélkül minimális szoftverbővítéssel nyerhető. Aránylag egyszerűen – matematikai úton – követhetők a fizikai folyamatok, mivel rendelkezésre álló hardver- és szoftverkapacitások ezt lehetővé teszik.

– A jelenleg rendszerben lévő vevőberendezések továbbfejlesztése (kiegészítése) az alapsávi jelek digitális előfeldolgozása után, az eredmények további feldolgozásának biztosítása nagy teljesítményű, pl. VME típusú számítógépen. Így a

vevőberendezés és a számítógép(ek) kapcsolatából adódó késési idők, a különböző konverziókból keletkező torzulások, veszteségek jelentősen csökkenthetők.

– Az alapsávi jelek digitális előfeldolgozása után az eredmények további feldolgozási lehetősége RS–232 szabványnak megfelelő felületen keresztül személyi, pl. IBM PC típusú számítógépben. (Ez a megoldás akkor elengedhetetlenül fontos, ha csak az adatok egyszerű megjelenítése a cél, vagy ha az anyagi lehetőségek nem tesznek lehetővé más megoldást.)

– Teljesen új vevőberendezések kifejlesztése az elkészült modulokra alapozva. A megoldás fő előnye abban van, hogy nő a feldolgozási sebesség, az átkeverő szűrőrendszerek egy része elmarad (csökken a torzító átalakítások száma), így lehetőség van rövid (pl. 1 μs) lokátorimpulzusok vagy gyorsan változó frekvenciájú adások (hopping) detektálására és szükség szerinti értékelésére. Aránylag könnyen megoldható 20 MHz sávszélességű jelek mintáinak tárolása, lehetséges a mintavétel automatikus indítása, és az adatok átlapolt feldolgozása. (Ez azt jelenti, hogy 20 MHz-es mintavételezéssel csatornánként 1 kByte-nyi információ tárolódik, és a feldolgozás közben beérkező adatok elvesznek. A sávszélesség és az időtartam további modulok beépítésével növelhető.)

– Új pelengálási (iránymérési) módszerek alkalmazása a vett jelek korreláltatása útján. (A gyors Fourier-transzformáció, analízis nyilvánvaló előnyei a jelek pillanatértékeiből számított fázisértékekhez képest: a zajelnyomás jobb; a vevőkészülék szelektivitása tovább javítható stb.) (2)

– A vett zajok-zavarok központi analizálása, forrásuk helymeghatározása.

A felhasználási területek megadása – láthatóan – nem elég konkrét, túl szerteágazó és messze nem teljes. Ennek oka a kifejlesztendő eszközkészlet sokoldalú felhasználhatósága és flexibilitása. Ez természetesen azt is jelenti, hogy a DSP-t tartalmazó eszközöket az adott konkrét felhasználáshoz minden esetben adaptálni és illeszteni kell.

Így például rendkívül alkalmas új típusú (a jelenleg alkalmazott rendszereknél jelentősen jobb paraméterekkel rendelkező, a megváltozott követelményekhez jobban illeszkedő) rádióelektronikai mérő-ellenőrző állomások kifejlesztéséhez, vagy bármilyen ARIS-rendszer (Automatic Radiolocation Information System – automatikus rádiólokációs-információs rendszer) berendezéseihez.

A korszerű DSP-t tartalmazó eszközökkel tehát olyan korszerű rádiólokátor vagy egyetemes ellenőrző és mérőrendszer alakítható ki, amely egységes rendszerként egyszerre több funkciót is képes ellátni, és így

– a felhasználónak rövidebb idő alatt több információt nyújt;

– a kialakítható rendszer olcsóbb, megbízhatóbb, mint az ugyanennyi feladatot ellátó külön rendszerek árának összege;

– a digitális jelfeldolgozáshoz jól illeszkedő számítógépes vezérléssel a felhasználó számára további előnyös tulajdonságok alakíthatók ki (pl. a jelek statisztikai kiértékelésén túlmenően, automatikus jelfelismeréssel és osztályozással is bővíthető a feladat).

Az eszközökben alkalmazott DSP paramétereit tekintve az egyik legjobb jelfeldolgozó processzor, amely nagy sorozatban gyártott és számunkra is beszerezhető integrált áramkör. A kifejlesztett és várhatóan széleskörűen alkalmazható hardverelemek kifejezetten a csúcstechnika témakörébe tartoznak, gyártásuk külön beruházást nem igényel, mivel a hazai híradás-technikai iparban meglévő szerelési és mechanikai alkatrész-gyártási technológia is megfelelő. A csúcstechnika elsősorban a felhasználói szoftverben és a rendszertechnikai konstrukcióban, másodsorban az alkalmazott integrált áramkörökben testesül meg. A sorrendet az indokolja, hogy a kifejlesztésre kerülő berendezések értékét alapvetően a szellemi ráfordítások mennyisége és színvonala határozza meg.

Az itt bemutatott eszközkészlet perspektivikusan jól használható a legkülönbözőbb katonai és polgári rendeltetésű műszerekben is. A segítségükkel megvalósítható berendezések, a velük végrehajtható korszerűsítések lehetővé teszik, hogy aránylag kis költségráfordításokkal, A Magyar Honvédség elektronikai eszközei színvonalának jelentős növekedését érjük el. Ezáltal a jelenleg erőteljesen lecsökkent magyar hadiipari export termékskáláját jelentősen bővíteni lehet.

Az új eszközök elterjedése a harcvezetés területén általános értelemben segít feloldani azt az ellentmondást, amely konkrétan annak az időnek a hiányában jelentkezik, ami szükséges lenne az alárendelt csapatok harctevékenységére hozott helyes elhatározáshoz, a harci lehetőségeik legteljesebb kihasználásához, a lehetőségek realizálásához, ugyanis kevesebb vagy ugyanannyi forrásból származó információt képes gyorsabban, alaposabban, minőségileg jobban feldolgozni.

Mivel ez a cikk általános tájékoztató jellegű, a szerző terveiben szerepel egy, a bemutatott eszközkészlettel megépülő konkrét berendezés lehetőség szerinti bemutatása.

Irodalom:

1. Dr. Ősz Sándor: Primer és szekunder rádiólokátorok. Kandidátusi értekezés.
2. Dr. Novák István: Fourier analizátorok alkalmazása nagyfrekvenciás spektrumfigyelésben. Kandidátusi értekezés.

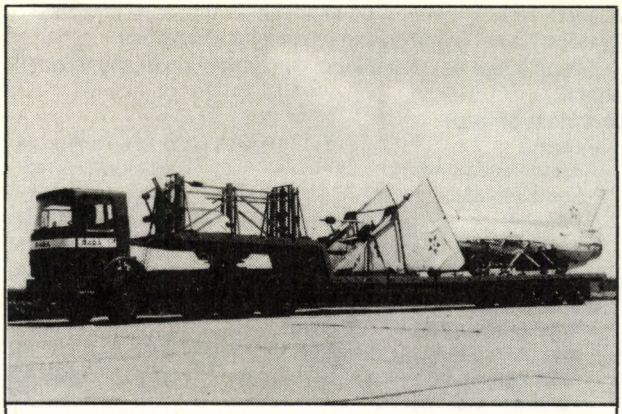
Repülőgép- és helikopterszállító jármű

Az Autóipari Kutató- és Fejlesztő Vállalat a Magyar Honvédség igényei alapján kifejlesztett egy speciális szállító járművet repülőgépek szállítására. A szállító jármű részlegesen szétszerelt, kényszerleszállt, illetve sérült repülőgépek és helikopterek szállítására alkalmas közúton vagy földúton.

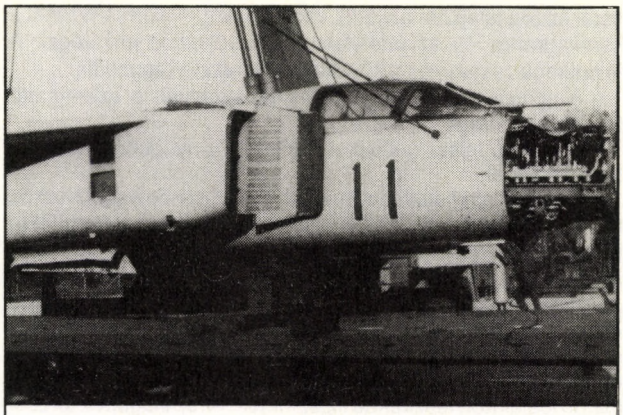
A járműszerelvény egy 3 tengelyes nyergesvontatóból és egy 3 tengelyes félpótkocsiból áll.

A járműszerelvény nyergesvontatója 1 + 1 személyes, buldogrendszerű vezetőfülkével van kialakítva, összkerékhajtással, mellső-hátsó differenciálzárral és nagy szögkitérésű nyeregszerkezettel rendelkezik. Futóművei merev tengelyes kialakításúak. Mellső futóművét hosszirányú, félelliptikus laprugókötegekkel és hidraulikus lengéscsillapítókkal készítették, míg hátsó futóműve 2 tengelyes, ikerkerekes kialakítású, himbás felfüggesztéssel, hosszában elhelyezett laprugókötegekkel.

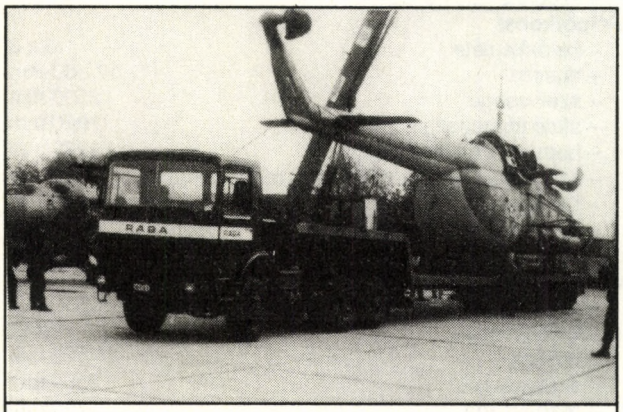
A járműszerelvény félpótkocsija hossztartós, létraalvázú, mélyágyas, tört rakfelületű (hattyúnyakas) utánfutó, amely 2"-os nyeregcsappal csatlakozik a vontató nyeregszerkezetéhez. Futóműegysége 3 tengelyes, ikerkerekes kialakítású, kapcsolt rugózással. A futómű hátsó tengelye ±20°-os érték-



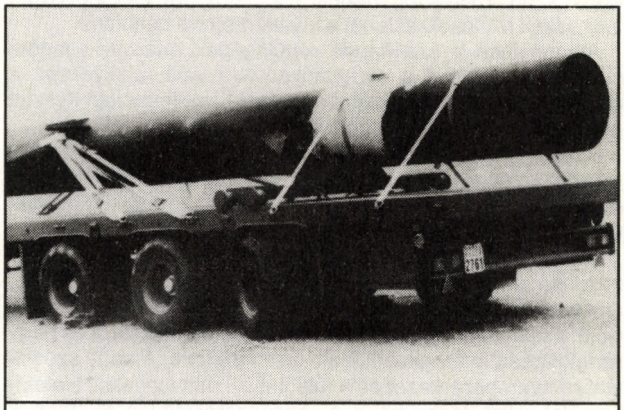
1. ábra: MiG–21 *típusú repülőgép szállítása a járműszerelvényen*



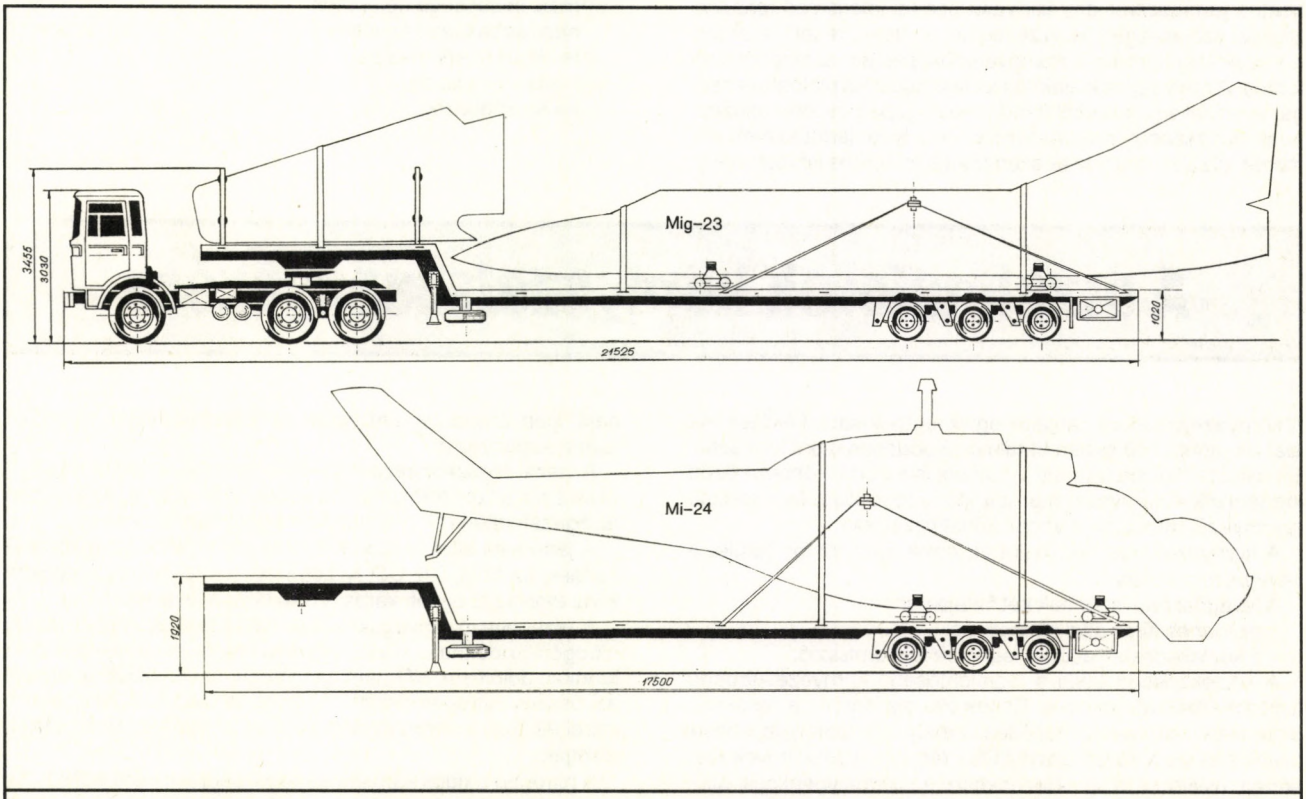
3. ábra: A MiG–23 *repülőgép mellső alátámasztása*



2. ábra: Mi–8 *helikopter ráemelése a szállító járműre*



4. ábra: A félpótkocsi utolsó tengelyének elfordulása a kanyarban



5. ábra: A szállító jármű málházási és jellegrajza

határ között talajkormányzott, vagyis a tengely kormányzását a kerékabroncs és az útfelület közötti adhéziós erő végzi. A félpótkocsi rakfelülete a következő két részre tagozódik:

– a nyeregcsap feletti hattyúnyak, amelyen a szárnytartó keret foglal helyet,

– a futómű feletti rakfelület, amelyen a nyugtatókocsik helyezkednek el.

A 2 darab nyugtatókocsi feladata a szállítandó repülőeszköz törzsének fogása és stabil tájolása a plató síkján. A repülőgép törzse a nyugtatókocsikon kialakított önbeálló, gumírozott alátámasztási ívekbe fekszik be. A nyugtatókocsik 4–4 darab görgővel vannak ellátva, és így aszerint mozgathatók a plató síkján, ahogy azt a repülőeszközök törzsének alátámasztási pontjai megkívánják. A nyugtatókocsikat a platón 4–4 darab feszítőanyás csavar rögzíti, amelyeknek kalapácsfejű végei a platón kialakított fészkekbe illeszthetők. A repülőgépek törzsét az alátámasztási ívekbe történő behelyezés után leszorítóhevederek rögzítik. A hevederek a plató mindkét oldalára felhegesztett fülekbe akaszthatók és a gép törzséhez kapcsolva, illetve azon átvetve rögzítenek. A leszorítóhevedereket gyors működésű bilincsekkel lehet a kívánt méretre beállítani.

Amennyiben a szállítandó repülőgépek műszaki állapota nem teszi lehetővé a nyugtatókocsikra való ráhelyezést, a géptörzs közvetlenül a cseppmintázatú acéllemezből készült platón rögzíthető a leszorítóhevederek segítségével.

A repülőgépek leszerelt szárnyai a hattyúnyakon levő szárnytartó keretben helyezhetők el, majd a kereten kialakított csavaros szorítópofákkal és leszorítóhevederekkel rögzíthetők.

A kifejlesztett repülőgép- és helikopterszállító jármű nagy biztonsággal mozog mostoha út- és terepviszonyok esetén is, amelyet elsősorban az alkalmazott vontatóteljesítmény dotációja, összkerékhajtása, mellső-hátsó differenciálzára és nagy szögkitérésű nyeregszerkezete tesz lehetővé. A nagy szögkitérésű nyeregszerkezet és a félpótkocsi hattyúnyakas kialakítása lehetővé teszi, hogy a járműszerelvény a földúton a jelentkező terepegyenetlenségeket káros befeszülések nélkül tudja leküzdeni. A félpótkocsi futóműegységének részleges talajkormányzása (csak az utolsó tengely kormányzott) csökkenti a járműszerelvény kanyarodásánál jelentkező fordulási folyosó szélességét, és ezzel együtt a „farsöprését" is, amely a közúti forgalom és a manőverezőképesség szempontjából fontos. A mélyágyas kialakítás a félpótkocsi kis platómagasságát és ezzel együtt a szállítandó repülőgépek kis tömegközéppont-magasságát eredményezte, amely a járműszerelvény menet közbeni stabilitása szempontjából fontos követelmény.

A félpótkocsi felépítése és málházási rendszere univerzális, így több típusú repülőgép szállítását teszi lehetővé.

A repülőgép- és helikopterszállító jármű fontosabb műszaki adatai:

Nyergesvontató	
– típusa	RÁBA U 26.256 DFAS.000
– motor teljesítménye	188 kW (256 LE)
– kerékképlete	6 x 6
– tömege	9000 kg
– hossza	6790 mm
– szélessége	2500 mm
– magassága	3030 mm
– max. mellső tengely terhelése	65kN
– max. hátsó tengely terhelése	2 x 100 kN
– max. nyeregterhelése	130 kN
– kerékabroncs mérete	11.00–20"
Nyeregszerkezet	
– mérete	2"
– szögkitérése hosszirányban	±15°
– szögkitérése keresztirányban	±6°
Félpótkocsi	
– kerékképlete	0 x 6
– hossza	17 560 mm
– szélessége	2500 mm
– plató magassága	1020 mm
– hattyúnyak magassága	1920 mm
– szárnytartó keret tetején mért magassága	3455 mm
– tömege	15 200 kg
– max. terhelhetősége	160 kN
– kerékabroncs mérete	8,25–15"
Járműszerelvény	
– fajlagos teljesítménye	5,2 kW/t
– kerékképlete	6x12
– hossza	21 525 mm
– szélessége	2500 mm
– magassága	3455 mm
– tömege (üresen)	24 200 kg
– legkisebb külső fordulási sugár	21,2 m
– fordulási folyosó szélessége	9,1 m
– max. sebessége betonúton	70 km/h
– max. sebessége földúton	15 km/h
– lejtőmászó képessége	10°
– mellső terepszög	30°
– hátsó terepszög	15°

Sarkady József

A dízelmotorok környezetszennyezése

A környezetvédelem napjaink egyik legfontosabb kérdése. Az ipar az utóbbi 100 évben hatalmas fejlődésen ment keresztül. Ennek a fejlődésnek negatív hatásai is vannak, többek között ide tartozik a környezet maradandó károsodása, és a termelt szennyező, mérgező anyagok felhalmozódása.

A környezetvédelmen belül az egyik igen fontos terület a levegőszennyezés.

A levegőszennyezésnek két fajtája van:

– az ipar és fűtés által okozott, és

– a közlekedésből adódó, légkörbe jutó emisszió.

A közlekedésen belül a legjelentősebb környezetkárosító forrás a közúti közlekedés. Ennek oka elsősorban a rendkívül dinamikus mennyiségi fejlődés, amely a személygépkocsik számának és a közúti áruszállítás részarányának növekedésében nyilvánul meg. Hazánkban a személygépkocsi-állomány az 1970. évi 240 ezer darabról napjainkra 1,8 millióra nőtt. Ezen gépjárművek jelentős részének technikai színvonala igen alacsony, amelynek következménye a nagyfokú levegőszennyezés.

A hazai légszennyezés 30–40%-át a közlekedés okozza, ezen belül a közúti közlekedés ennek 85%-át adja. Az 1. ábrán az ágazatonkénti NO_x-emisszió megoszlása látható.

A járművek által kibocsátott főbb szennyezőanyag-komponensek: az *ólom, CH, CO, NO* és *korom*. Ezeken az anyagokon kívül több száz egyéb káros anyag is jut a levegőbe.

A szennyező anyagok közül kitüntetett szerepe van a nitrogén-oxidoknak, mivel nagy távolságokra eljutva okoznak károkat. Jelölésük NO_x, ami gyűjtőnév, mivel magába foglalja az összes nitrogén-oxidot. A nitrogén-oxidok döntő részét, közel 99%-át a nitrogén-oxid (NO) és a nitrogén-dioxid (NO_2) alkotják.

A nitrogén-oxidok károsak az egészségre, főként az NO_2, és reakcióképesek. A nitrogén-oxidok a kén-dioxidokkal együtt savas esőt okoznak, pusztítják a fákat, növényeket, élőlénye-

ket. Ezenkívül részt vesznek a fotokémiai szmog kialakulásában. Az éves NO_x-kibocsátás hazánkban az utóbbi években emelkedett.

A becsült NO_x-kibocsátás (1984-es adat)

– 1980-ban 370 000 t/év

– 2000-ben 336 000 t/év

A 2000-ben jelölt adat az NO_x-emisszió csökkentő eljárások alkalmazásával kerül becslésre.

Az egy főre jutó NO_x-kibocsátást az egy főre jutó energiafogyasztás függvényében a 2. ábra szemlélteti. A magyarországi fajlagos kibocsátás a többi európai országnál kedvezőtlenebb. A 3. ábrán a közlekedésből egy főre jutó NO_x-emisszió látható az egy főre jutó gépjárművek számának függvényében.

A légszennyező anyagok kibocsátása nemzetközi probléma. Az ellenük való hathatós fellépés szintén nemzetközi összefogást igényel, amelyben Magyarországnak is megvan a saját feladata. Ezek biztosításának érdekében nemzetközi megállapodások születtek. Ilyen megállapodás a *Genfi Konvenció.*

Az 1979. évi *Genfi Egyezményt* aláíró országok között van hazánk is. Az aláírók kötelezettséget vállaltak arra, hogy a levegőtisztaság védelmében együttműködve csökkentik azoknak a szennyező anyagoknak a levegőbe való kibocsátását, amelyek a légáramlatokkal nagy távolságra sodródhatnak.

A nitrogén-oxidok kibocsátását korlátozó egyezményt 1988-ban kötötték Szófiában, amelyhez hazánk 1989-ben csatlakozott.

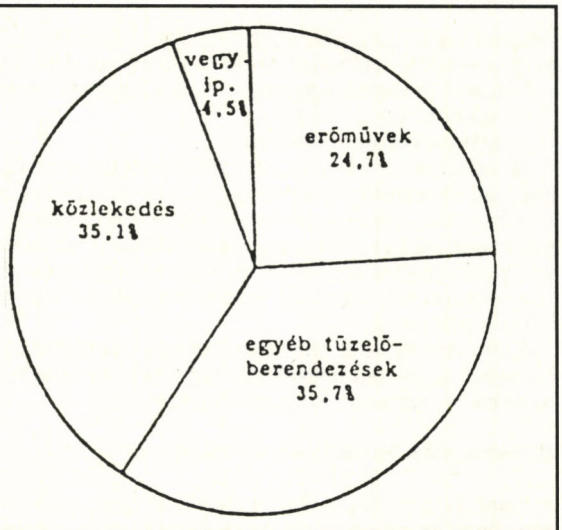
A Magyar Honvédségben az utóbbi években sok benzinüzemű tehergépkocsi motorját cserélték ki dízelüzeműre az üzemeltetési költségek csökkentése érdekében. Ezért is aktuális a dízelmotorok levegőszennyezésével foglalkozni, és megvizsgálni az NO_x-kibocsátás csökkentésének lehetőségeit.

Az NO_x képződése

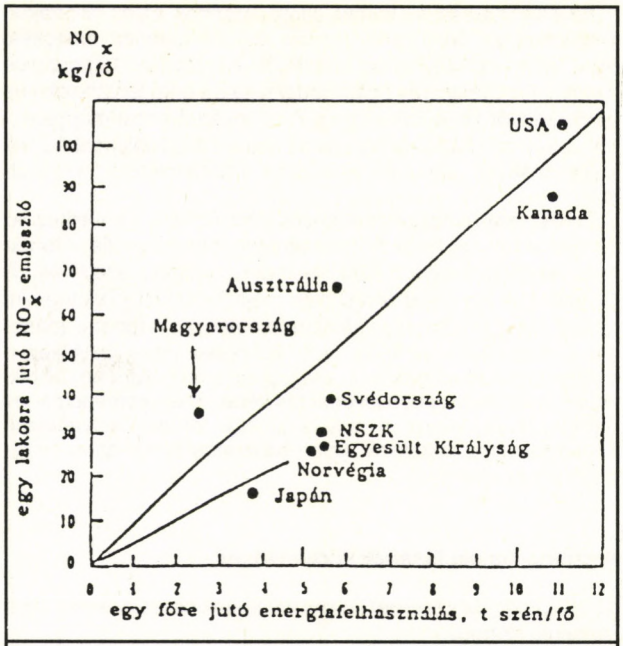
A hagyományos tüzelőanyagok (szén, olaj, gáz, fa) égésekor a következő főbb szennyező komponensek keletkeznek: *NO_x, CO, SO_2,* szerves vegyületek, szilárd részecskék.

Már több mint 100 éve ismert, hogy égéskor *NO_x keletkezik. A jelenségre egy magyar tudós, Ilosvay Lajos hívta fel a figyelmet 1880-ban, a Magyar Tudományos Akadémián tartott előadásán. Ő dolgozta ki a keletkezett NO_x kimutatására alkalmas analitikai eljárást, és a használt reagenst még ma is Ilosvay*-reagensnek nevezik az egész világon.

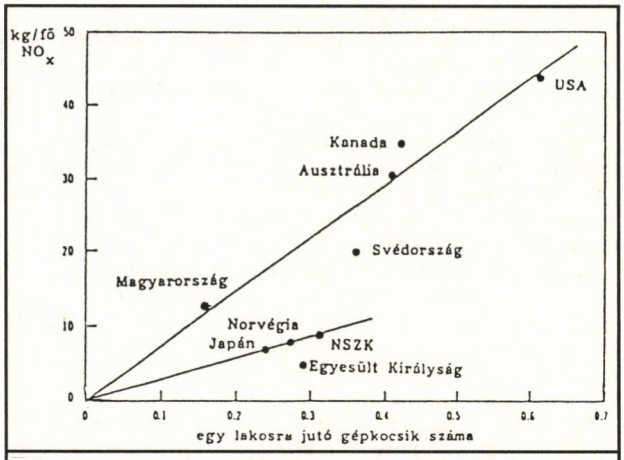
Az NO három különböző módon keletkezhet az égési folyamatban:



1. ábra: Az NO_x -emisszió megoszlása ágazatonként



2. ábra: Az egy főre jutó NO_x-kibocsátás az egy főre jutó energiafogyasztás függvényében



3. ábra: A közlekedésből egy főre jutó NO_x -emisszió az egy főre jutó gépjárművek számának függvényében

– A termikus NO a levegő nitrogén- és oxigéntartalmából keletkezik magas hőmérsékleten a lángban, ill. a láng utáni zónában.

– A prompt NO is a levegő nitrogén- és oxigéntartalmából képződik, de a szénhidrogénláng szénhidrogéngyökeinek segítségével. A prompt NO a lángban alakul ki.

– A tüzelőanyag NO akkor keletkezhet, ha a tüzelőanyagban kötött nitrogént tartalmazó vegyület van. A tüzelőanyagból felszabaduló nitrogén a levegő oxigénjével a lángban vagy a láng után NO-t képez.

Az NO_x károsító hatása

Mérgező hatása elsősorban az NO_2-nek van (kétszeres mérgező hatása, mint az NO-nak), de mivel az NO a szabad térben NO_2-vé oxidálódik, potenciálisan káros anyagnak tekinthető.

Az *állatokon végzett kísérletek* eredményei szerint már 0,5–2 mg/m^3 NO_2-tartalmú levegő légzőszervi megbetegedést, elváltozást okoz. A hatás erősebb 4–50 mg/m^3 NO_2-tartalmú levegő esetén. Az állatok vérében, idegrendszerében változásokat észleltek, csökkent a növekedésük és a fizikai teljesítőképességük.

Az NO_2 hatása fajonként eltérő. Vannak olyan állatfajok, amelyeket az NO_2 nem károsít. Egyes kísérleti állatokkal 50–150 mg/m^3 NO_2-tartalmú levegőt lélegeztettek 10 percig és az állatok néhány órán belül elpusztultak. Vérképelváltozást és tüdővizenyőt állapítottak meg. A jelenséget azzal magyarázták, hogy az NO_2 akadálytalanul bejut a tüdőhólyagokba, ott salétromsavvá alakul és elpusztítja a tüdőhólyagok hámsejtjeit.

Embereknél a heveny mérgezés főbb területei a következők:

Nyálkahártyák helyi izgalmi tünetei, kaparó érzés a torokban, esetleg hányás, köhögésinger, fejfájás, szédülés. A tünetek 1–2 órán belül lezajlanak, majd 3–10 óráig, esetenként 24–30 óráig tünetmentes időszak következik. A tünetek második szakaszában hirtelen erős köhögési inger jelentkezik, amelyet fulladásérzet kísér, a légszomj óráról órára fokozódik, kifejlődik a tüdővizenyő jellegzetes képe, amelyet másodlagos tüdőgyulladás követ. A súlyos tünetek orvosi beavatkozás nélkül halálhoz vezetnek. (Ipari balesetek során szerzett tapasztalatok alapján.)

A szmog kialakulásának körülményei

Az NO_2 jelentős szerepet játszik a városok és ipartelepek fölött kialakuló szmogban.

A szmog részletes vizsgálatánál megállapítható, hogy a következő tényezők szükségesek a szmog kialakulásához:

– az elsődleges szennyezők, az NO_2 és a szénhidrogének koncentrációja viszonylag magas,

– intenzív napsugárzás,

– a légköri körülmények stabilak legyenek, ne legyen alsó hőmérsékleti inverzió,

– szükséges a levegőben a telítetlen szénhidrogének jelenléte.

Az NO_2 a napsugárzás hatására disszociál. Az NO_2 bomlása csak akkor következik be, ha a sugárzás 291–430 nm közötti. Ha a levegőben nincs jelen az NO_2, hanem csak a primer NO emittálódik, akkor első lépésként az NO a levegő oxigéntartalmával NO_2-vé alakul át.

Az NO_2 bomláseredményeként ózon keletkezik:

$$NO_2 \qquad NO+O$$

$$O+O_2+N_2 \qquad O_3+N_2$$

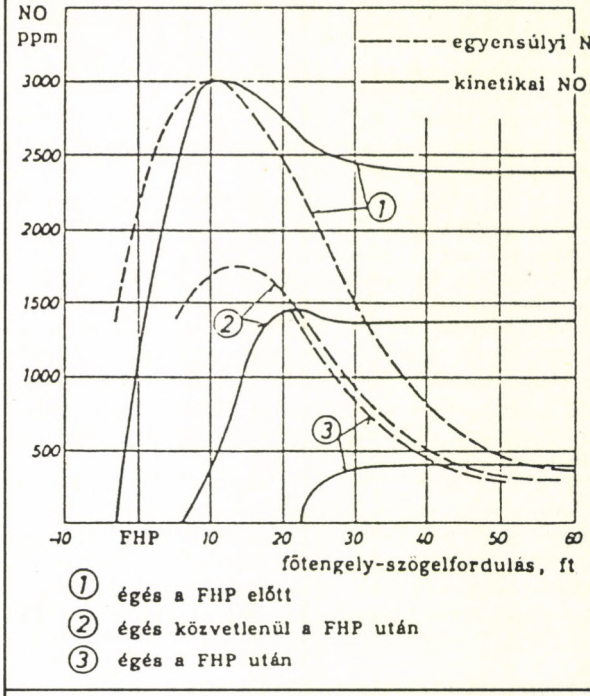
Az utóbbi reakció megbontja a légkör ózonegyensúlyát, ugyanakkor az ózon reagál a levegőben lévő telítetlen szénhidrogén-vegyületekkel is. Ennek a reakciónak a terméke az a nitrogénvegyület, amely a szemirritációt okozza. Ez a vegyület nemcsak az emberi szervezetre káros, hanem mérgezi a növényeket és az állatokat is.

Károsanyag-emisszió a dízelmotorban

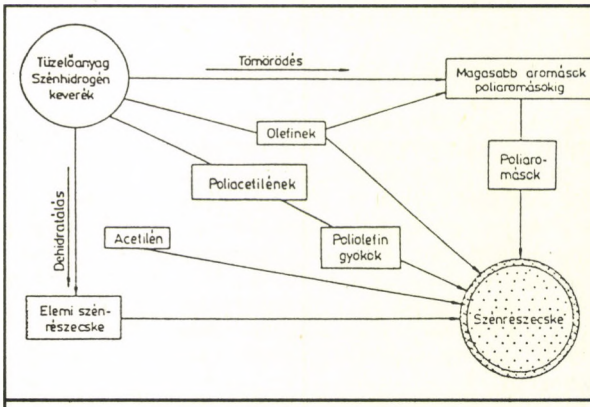
A dízelmotor működése, illetve a keverékképzés lényegesen bonyolultabb folyamat, mint az Otto-motoré. Ma még nem teljes mértékben ismeretesek az égéstérben lejátszódó áramlási, keverékképzési és égési folyamatok, illetve az azokkal összefüggő kémiai reakciók. Ma már mintegy 2000–3000 féle szénhidrogén-vegyületet lehet kimutatni a dízelmotor kipufogógázaiban, közöttük számos igen gyorsan felbomló vegyület található. A károsanyag-képződés egyik lényeges kérdése a gyulladási késedelem alatt bekövetkező kémiai változások. A gyulladási késedelem alatt megkezdődik a szénhidrogénláncok bomlása, előreakcióként.

A gáz halmazállapotú kibocsátott anyagokat a kén-dioxid kivételével a benzinmotornál is megtaláljuk. Különbség az, hogy a dízelmotorban ezeknek az emissziója sokkal kevesebb.

Az Otto-motor emisszióját 100%-nak tekintve, a dízelmotor ehhez képest csak 12% CO-t, 17% CH-t és 35% NO_x-et emittál. A három kipufogógáz-komponens közül az NO_x-ok



4. ábra: Az NO_x kialakulási folyamatának esetei



5. ábra: Részecskeképződés folyamata

részesülnek a legnagyobb %-ban. Egyes dízelmotorok nem is tudják teljesíteni a nitrogén-oxidokra vonatkozó előírásokat.

A dízelmotor károsanyag-emissziója úgy is osztályozható, hogy

– határértékkel korlátozott,

– határértékkel nem korlátozott.

Az utóbbiak korlátozása több okból nem történt meg. Ezek igen kis koncentrációban fordulnak elő, folyamatosan nem analizálhatók, illetve korlátozásuk motorikus paraméterekkel, módszerekkel igen költséges, vagy egyáltalán meg sem oldható. Ilyenek például az aldehidek, ketonok, ammóniák, dinitrogén-monoxid, cianidok, fenolok, kénhidrogén, poliaklikus aromás szénhidrogének stb.

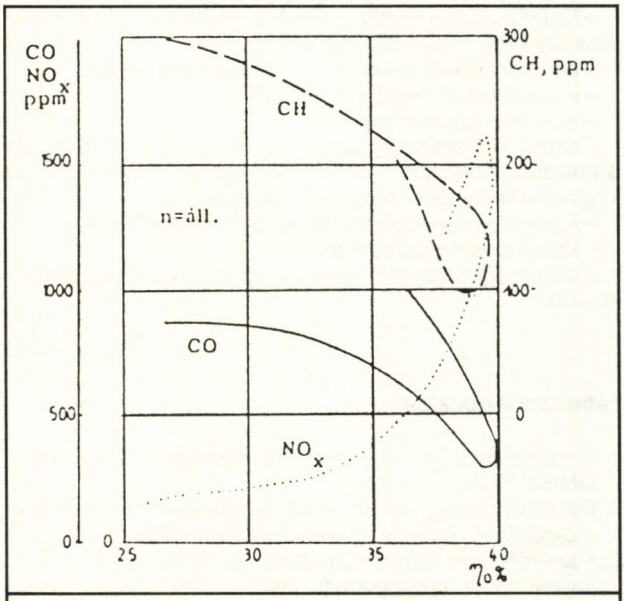
A rák- és szagkeltő hatású kipufogógáz-komponensek korlátozását a jól reprodukálható egyszerű és olcsó mérési módszer hiánya akadályozza elsősorban.

NO-képződési modell a dízelmotoroknál

A hagyományos dízelmotormodellek átlagos körülményeket tételeznek fel az égéstéren belül (átlagnyomás, átlaghőmérséklet, összetétel). Ha viszont az NO_x-ok képződését az átlagértékek alapján vizsgáljuk, elfogadhatatlanul alacsony

Az eljárás módja	Megoldás	Csökkenés NO_x	C_0	füstölés	CH
Motor-kialakítás	közvetlen befecskendezés helyett közvetett feltöltés	+	+	+	+
Motor-konstrukció	tüzelőanyag-sugár és égéstér optimálása	+		+	
	levegőörvénylés növelése		+	+	
	befecskendezési időtartam csökk.		+	+	
	tüzelőanyag-előfecskendezés	+		+	
	sűrítési viszony növelése				+
	túlmelegedett hely az égéstérben	+			
	hűtővíz-hőmérséklet szabályozása		+		+
Beállítás	előfecskendezés csökkentése	+			
Külön megoldások	füstgáz-visszavezetés	+			+
	vízbevezetés	+		+	
	katalizátor alkalmazása	+	+		+
Kombinációk	feltöltés és füstgáz-visszavezetés	+	+	+	+
	füstgáz-visszavezetés, katalizátor alkalmazása, adalékanyag	+	+	+	+

6. ábra: Az NO_x-csökkentés főbb lehetőségei dízelmotoroknál



7. ábra: Az NO_x, valamint a kipufogógáz legfontosabb összetevőinek változása az összhatásfok függvényében

emisszióértéket kapunk. Ennek oka, hogy az átlaghőmérséklet jelentősen alacsonyabb, mint a közvetlen láng utáni zónában a hőmérséklet, és az NO_x-ok döntő része ebben a rétegben képződik. A korszerű modell alapja az, hogy a hengertér inhomogén és elemekből áll. Ezek az elemek az égési folyamat során keletkeznek. Kiinduláskor a hengerben csak levegő van jelen. A beporlasztás után megkezdődik az égés, kialakul a lángfront. A modell egy-egy lángfrontréteget tekint egy-egy tömegelemnek. A lángfrontban az égés pillanatszerűen játszódik le. Az égéskor a lángfront végighalad a hengertérben.

Az égés lejátszódása után egy-egy lángfrontelemből füstgázelem lesz. A füstgázelem „önálló életet" él, hűl, nyomása, térfogata változik, és közben kialakul benne az NO_x. A füstgázemisszió a hengertérből távozó elemek összegzéséből, homogenizálásából, átlagolásából adódik. A modell szerint az NO_x-képződés döntő mértékben attól függ, hogy az adott elemben az égés a dugattyú felső holtpontja előtt, közvetlenül utána vagy pedig később játszódik le. Egy-egy elemben az NO_x kialakulási folyamatának esetei a 4. ábrán láthatók.

Az ábrán a kinematikai számításból meghatározott értékek (folytonos vonal) és az egyensúlyi értékek is fel vannak tüntetve. A görbe végpontjainak értéke az elem tényleges NO_x-emissziója, melyekben az égés még a felső holtpont előtt lejátszódik. A felső holtpont körül elégett elemeknél alakulnak ki a maximális hőmérsékletek, itt maximálisak az egyensúlyi értékek, itt a legnagyobb az NO_x-képződés, az NO_x-emisszió. A felső holtponttól távolodva az NO_x-koncentrációértékek csökkennek.

A minimális NO_x-képződés szempontjából az a kedvező, ha az égés minél távolabb, a felső holtpont után játszódik le. Ez a követelmény viszont egyre csökkenő hatásfokot eredményez. Minél több olyan elem van a hengertérben, amelynek égése még a felső holtpont közelében megtörtént, annál nagyobb NO_x-kibocsátás várható.

Határértékhez kötött gáznemű káros anyagok a dízelmotorban

Szén-monoxid (CO)

A dízelmotor égésterében az inhomogén keverékeloszlás miatt helyi oxigénhiány lép fel, főleg a tüzelőanyag-sugár magjában és a hidegebb hengerfal mentén. A tökéletlen égés következtében keletkezik a szén-monoxid. Erősen mérgező hatása az emberi szervezetre abból adódik, hogy az oxigénnél kb. 300-szor nagyobb a kötődési hajlama a vér hemoglobinjához és ezért nagyon stabil szén-monoxid-hemoglobinná egyesül. Ez a vegyület nem képes a tüdőben oxigént felvenni, és így a vér nem tudja oxigénnel ellátni a test szöveteit. A légzőszervek megbénulnak és bekövetkezik a halál.

Szénhidrogének (CH)

A szénhidrogének a dízelmotor kipufogógázában akkor jelennek meg, ha az égéstér valamelyik pontján a hőmérséklet, a tüzelőanyag–levegő koncentráció és a reakcióidő úgy találkozik, hogy gyulladás egyáltalán nem, vagy csak későn következik be:

– Policiklikus aromás szénhidrogének rákkeltő hatása régóta ismert. A motorból a koromhoz kötődve távoznak. Köztük a leginkább rákkeltő a benzpirén, amely a koromhoz hasonlóan elsősorban oxigénhiány miatt keletkezik. A benzpirén képződését lényegesen befolyásolja a gázolaj kémiai összetétele, illetve tüzelőanyag-adalékok.

– Alifás szénhidrogének játszanak szerepet a kipufogófüst színét illetően. Ha a füstrészecskék hőfoka 250 °C alatti és az átmérőjük 1,3 μm, akkor a füst fehér színű. 250 °C és 650 °C közötti hőfok és 0,5 μm cseppátmérő esetén a füst kék színű.

– Aldehidek a szénhidrogének részleges oxidációjának a termékei. Mindegyik tartalmaz aldehidgyököt (CHO). Az aldehideknek igen nagy a reakcióképességük az emberi test szöveteivel. Mérgező hatásuk kettős, egyrészt narkotizálják a központi idegrendszert, másrészt erősen izgatják a nyálkahártyát (csípős szag).

Kén-dioxid (SO_2)

A dízelolaj 0,1–1%-ban tartalmaz kén-dioxidot. (A benzinben 0,1% a kén-dioxid.) A kipufogógázban lévő kén-dioxid tehát nem égéskor keletkezik, így csökkentése sem oldható meg

motorikus módszerekkel. A környezet kén-dioxid-szennyeződésének a járművek csak 1–2%-ban okozói. Az erdő pusztulásáért elsősorban az ipari emisszióforrások a felelősek.

Nitrogén-oxidok (NO_x)

A nitrogén-oxidok káros hatásait az előzőek részletesen tartalmazzák.

Szilárd és folyékony káros anyagok

A dízelmotor sok szilárd, valamint folyékony káros anyagot emittál, amelyek közül jelenleg a koromkibocsátást korlátozzák határértékekkel. Ezek legtöbbje erős rákkeltő és a koromszemcsék felületén adszorbeálódik.

A dízel-kipufogógáz vizsgálatára egy teljesen új, a biológiában alkalmazott eljárást vettek át. Ezt a baktériumos vizsgálatot a felfedező neve után Ames-tesztnek nevezik. A vizsgálattal milliomod gramm mennyiségű anyagból kimutatható, hogy egy vegyület vagy egy egész anyagcsoport képes-e mutációkat, illetve karcinogéneket (rákkeltőket) létrehozni. Ennek az új technikának az alkalmazása a dízelkoromból szerves oldószerekkel extrahált anyagok vizsgálatánál egészen új ismereteket hozott a dízel-kipufogógáz egyes alkotórészeinek káros hatását illetően.

Ennek ellenére még ma sincs megnyugtató válasz arra, hogy

– melyek a koromrészecskékhez tapadó kritikus anyagok,
– milyen mechanizmus alapján keletkeznek,
– hogyan lehet a keletkezésüket megakadályozni.

A korom képződéséről annyi ismert, hogy a korom és a füst kétségtelen jele a tökéletlen vagy léghiányos égésnek. A koromképződés pedig a belső égésű motorok közül legjellemzőbb a dízelmotorra. Amíg az Otto-motor tüzelőanyaga, a benzin a karburátor által tökéletesen elporlasztva gőz- és gázformában kerül be, addig a dízelmotor tüzelőanyagát a befecskendező szivattyú csak kis finom csepprészre oszlatja szét. Az így porlasztott tüzelőanyagcseppet sokkal nehezebb tökéletesen elégetni, mint a gáz–levegő keveréket. A benzinüzemű járművek ezért csak minimálisan kormolnak. A dízelolaj tökéletes elégése inkább csak a cseppecske oxigénnel jól érintkező külső felületén jöhet létre. A cseppecske belső részében kifejezetten levegőhiányt találunk, ami a koromképződés ideális feltétele. Az égés kezdetén keletkező rövid életű szénhidrogéngyökök rekombinálódnak, és főleg a telítetlenek újból igen aktív kötéseket hoznak létre. Ilyenek az olefinek és az acetilének, amelyek kulcsszerepet játszanak a koromrészecskék képződésében. (5. ábra)

Egy másik elmélet szerint az oxidációk és krakkreakciók már az előreakció szakaszában egyidejűleg alakulnak ki. A krakkreakció során keletkezett koromrészecske nagysága és kis oxidációs sebessége folytán csak igen rosszul ég el. A koromképződés csökkentése érdekében ezért a krakkreakciókat vissza kell szorítani, különösen az elégés kezdeti szakaszában.

Egy harmadik elmélet szerint a koromképződés az eredeti tüzelőanyag és a tökéletes elégési végtermék közötti elkerülhetetlen közbenső fokozat. Azt a kérdést, hogy a koromrészecskék hogyan és milyen mértékben veszélyeztetik az ember egészségét, egyértelműen még nem sikerült tisztázni. A gépkocsi emisszióját a vezető viselkedése és vezetési módja is befolyásolja. Megfelelő gondozással a gépkocsi emissziója az új kocsik szintjén tartható. A motor különböző paraméterei használat közben elváltoznak, amit ismételt felülvizsgálattal kell helyrehozni.

A rendszeres gondozáson kívül az emisszió mértékét a vezetési stílussal is befolyásolni lehet, például hosszabb várakozás alkalmával, többek között vasúti kereszteződéseknél, kísérleti célból egy külön kék fényű jelzővel figyelmeztetik a vezetőket a motor leállítására.

Városi forgalomban csökkenteni lehet az emissziókat az idejében végzett kapcsolással. A megfelelő sebességfokozat használatával nemcsak az emisszió, hanem a fajlagos fogyasztás is csökkenthető.

Az NO_x-csökkentés főbb lehetőségei dízelmotoroknál

Azon tényezők, amelyek kedveznek az égésnek, elősegítik a NO képződését és fordítva, ezért *egyoldalúan* NO_x*-csökkentés nem valósítható meg* az égés szempontjából kihegyezett belső égésű motoroknál, csak kompromisszumként más tényezők rovására. (6. ábra)

Lényeges kérdés, hogy a dízelmotor emissziójának csökkentése milyen hatású a motor gazdaságosságára. A 7. ábráról leolvasható, hogy a CO- és CH-emisszió, valamint a füstölés a hatásfokmaximumig alig változik. Az NO_x-koncentráció legnagyobb értéke azonban épp a legjobb hatásfokú üzemhez kapcsolódik és egyszerű módszerekkel, motorkonstrukció változtatása nélkül ezen emissziós tulajdonságokat nem lehet befolyásolni.

A fentieket támasztja alá az a megfigyelés, hogy a leggazdaságosabb, legkisebb fajlagos fogyasztású motorok mutatják a legmagasabb NO_x-emissziókat. A kis fogyasztású motoroknál ugyanis a hőbevezetés a felső holtpont közelére koncentrálódik, ami sajnos az NO_x-képződésre is kedvező.

A dízelmotoroknál a legkedvezőbb eredményeket akkor érték el, amikor a különböző NO_x-csökkentő módszereket egymással kombinálták. Számos megoldást vizsgáltak eddig is, és kedvező eredményeket kaptak a következő eljárásokkal:

– örvénykamra + turbófeltöltés,
– örvénykamra + turbófeltöltés + füstgáz-visszavezetés,
– füstgáz-visszavezetés + késői befecskendezés + katalitikus utóégető + tüzelőanyag-adalékolás,
– késői befecskendezés + teljesítménycsökkentés,
– késői befecskendezés + turbótöltés,
– alternatív tüzelőanyagok.

Ezeken az eljárásokon kívül meg kell említeni a forgalomszervezés javításában rejlő lehetőségeket, illetve az éves forgalmi teljesítmény befolyásolását, ezen belül:

– a személygépkocsik futásteljesítmény-csökkentését,
– közúti áruszállítás csökkentését (szervezés),
– sebességkorlátozást, a sebességhatárok szigorúbb ellenőrzését.

Orosz Miklós

Felhasznált irodalom

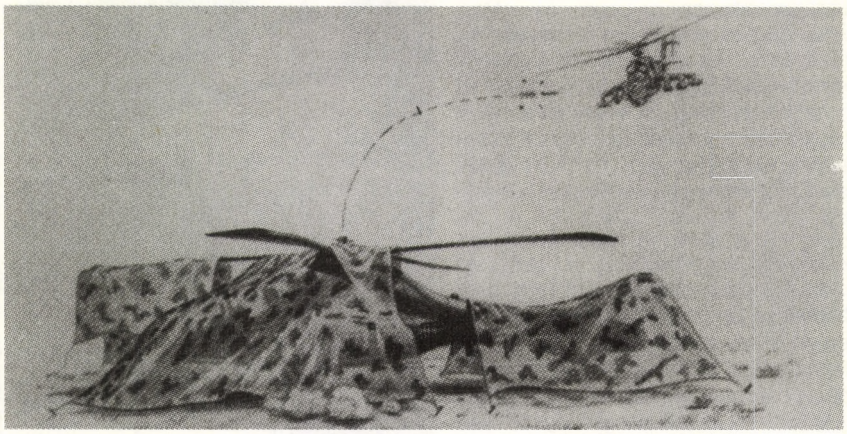
1. *Boschán Éva:* Az NO_x-emisszió és csökkentése. Budapest, OMIKK 1989.
2. *Dezsényi György–Emőd István:* Gépjárművek tervezése és vizsgálata VI. Budapest, Tankönyvkiadó, 1983.
3. *Flamisch Ottó:* Gépjárműmotorok gazdaságos üzeme. Budapest, Műszaki Könyvkiadó. 1983.
4. *Grohe, H.:* Otto- és dízelmotorok. Bp., Műszaki Kvk., 1980.
5. *Hörömpöly Imre:* Környezetvédelem. Budapest, Tankönyvkiadó, 1983.

haditechnikai híradó

Helikopterek önvédelme

Az amerikai Tallinna Arsenal Corp. vállalat új eljárást szabadalmaztatott a helikopterek önvédelmére. Az All Aspect Attack-Defence Helicopter System szerint a főrotor tengelyét csőszerűen kell kialakítani, hogy abba rakétát lehessen behelyezni. A rotortengelyből indított rakéta bármely irányból fenyegető helikopterek ellen bevethető, sőt akár a földön lenyűgözött, álcahálóval betakart helikopterből is indítható. A rakéta indításakor keletkező gázok a helikopter alsó részén kialakított nyíláson keresztül távoznának, az újratöltés pedig az indítás után automatikusan, egy forgó tárból történne. A rakéta indításának ez a módszere a legalább 10 cm átmérőjű tengellyel rendelkező helikoptereknél alkalmazható. Ilyen az *UH–60 Blackhawk* és a *AH–64 Apache*. A szabadalmaztató alapvetően a *Stinger* rakétát tartja alkalmasnak, hogy bizonyos átalakítások után erre a célra is felhasználják. Az ötlet megvalósítása még csak a tervezési szakaszban van.

(Defence)

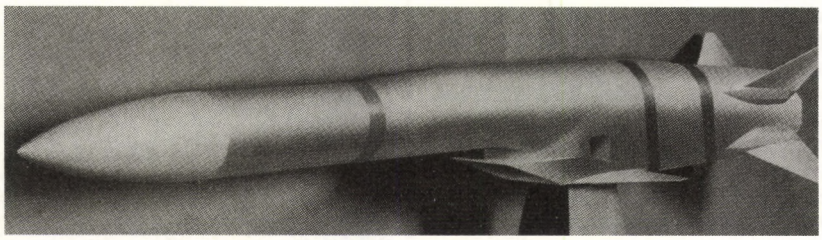


Új légiharc-rakéta

Az 1990-es pénzügyi évben befejeződik a *Phoenix* nagy hatótávolságú, levegő-levegő osztályú rakéta gyártása. Az Egyesült Államok haditengerészete a kilencvenes évek végén a *Phoenix* rakétákat új, *AAAM*-nek, korszerű levegő-levegő rakétának nevezett eszközzel tervezi lecserélni. Az új rakéta potenciális hordozói az *F–14, F–15, F/A–18,* az *ATF,* a *NATF* és az *A–12* típusú repülőgépek.

Követelmény, hogy a rakéta nem lehet hosszabb a *Sparrow*-nál (3,65 m) és tömege nem haladhatja a 295 kg-ot. A Hughes és Raytheon cégek közös terve egy ramjet hajtóműves repülőeszköz kifejlesztésére irányul. A 24 cm átmérőjű, rakétaindítású robotrepülőgép irányítása aktív rádiólokációs és passzív infravörös rendszerrel történne. A General Dynamics és a Westinghouse által készített másik javaslat szerint az *AAAM* kétfokozatú (indító és menet-) rakétahajtóművel és félaktív rádiólokációs irányító rendszerrel lenne felszerelve. A képen a ramjet meghajtású változat makettje látható.

(IDR)



A MAGYAR HADTUDOMÁNYI TÁRSASÁG HADITECHNIKA TAGOZATA

felhívja az érdeklődők figyelmét, hogy lokátortechnika, repüléselektronika, híradástechnika, automatizálás, vegyészet, lőfegyverek, robbanóanyagok, haditechnika és hadiipar aktuális problémái, valamint egyéb aktuális műszaki kérdésekben, illetve témákban rendszeres előadásokat tervez tartani, melyre a HADITECHNIKA iránt érdeklődőket tisztelettel meghívjuk.

Csatlakozási szándékát az alábbi belépési nyilatkozat kitöltésével, illetve visszaküldésével lehet jelezni (a szerkesztőség postacímére).

A társaság célja, célkitűzése, tevékenysége és egyéb kérdések a társaság alapszabályában vannak rögzítve.

Erről felvilágosítást a társaság titkársága (ZMKA), illetve a HADITECHNIKA tagozat esetében szerkesztőségünk ad.

Deszantok navigációja

Az amerikai Texas Instruments a *GPS* (*G*lobal *P*ositioning *S*ystem) globális helymeghatározó rendszert az ejtőernyős deszantok számára is hozzáférhetővé tette. Az *AN/PSN–9A* típusjelű, mindössze 4,5 kg-os vevő lehetővé teszi a nagy magasságban kiugró és ernyőjét kinyitó deszant számára, hogy az ötcsatornás készüléke által vett műholdjelek alapján pontosan meghatározza pillanatnyi helyét, haladási sebességét és irányát, így a tervezett földet érési pont maximális megközelítése az ugró számára már csak rutinfeladat. A vétel megbízhatóságának növelése érdekében az ernyő kinyitása után egy kisegítő antenna erősíthető a zsinórzathoz, amely földet érés után gyorsan eltávolítható. Az *AN/PSN–9A* az eddigi legkönnyebb ilyen berendezés, így a szárazföldi csapatoknál – akár háton hordozva vagy kisebb járművekre telepítve –, valamint a speciális egységeknél gyorsan elterjedhet. Az amerikai haderő egyelőre 115 berendezést rendelt, leszállításuk már megkezdődött.

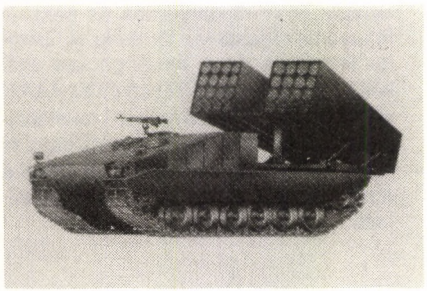
(Defence)



Önjáró aknavető

A német Rheinmetall cég olyan 120 mm űrméretű aknavetőt fejlesztett ki, amelynél az irányzás, töltés és tüzelés a kezelőszemélyzet teljes páncél-, valamint sugár-, biológiai- és vegyi védelme mellett is megoldható. Az aknavető modulrendszerű konstrukciója lehetővé teszi, hogy különböző kerekes és lánctalpas páncélozott szállító harcjárművekbe beépítsék, köztük a széleskörűen használt *M 113* típusba is. Az aknavető tömege 550 kg, ebből a hátrasikló tömeg 230 kg, a hátrasiklás úthossza 300 mm. Az aknagránát betöltése elölről, manipulátor segítségével történik. Tűzgyorsasága 18 lövés percenként. A Rheinmetall az aknavető harci alkalmazásának kiszélesítése érdekében új aknagránátot is fejleszt. A megerősített és páncélozott célok ellen erősebb töltetű, illetve közelségi gyújtóval felszerelt gránátot fognak alkalmazni. Ez utóbbi a talaj felett 12–15 méterre robbantaná a töltetet, így a megnövelt sebességű repeszek vékonyabb páncélzatú harcjárművek tetejét is képesek lesznek átütni. A Bundeswehr jelenleg is használ *M113*-ba épített, 120 mm űrméretű aknavetőt, de elhelyezése nyitott, így a kezelőszemélyzet csak a kisebb űrméretű lövedékek ellen volt védve.

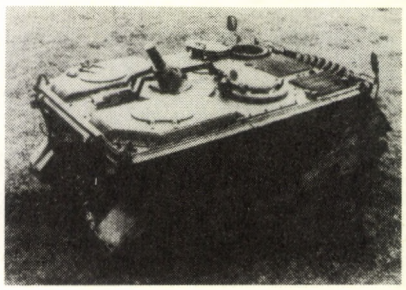
(JDW)



Új sorozatvető

A brit Royal Ordnance és FAMAE cégek az általuk kifejlesztett *RAYO* 160 mm-es rakéta-sorozatvetőt a már rendszeresítés alatt álló *MLRS* sorozatvetők helyett ajánlják, mint olcsóbb, de nem rosszabb eszközt. A Kraus Maffei *Puma* lánctalpas alvázra szerelt 2x16 csöves rakétavető hagyományos robbanóanyagot vagy kazettás lőszert juttathat el a 35 km távolságban lévő célhoz. A rakéták egyesével és sorozatban egyaránt indíthatók.

(Defence)



MAGYAR HADTUDOMÁNYI TÁRSASÁG

Budapest

Belépési nyilatkozat

Név ..... Személyi szám ..... kijelentem, hogy belépek a Magyar Hadtudományi Társaságba, a társaság alapszabályával egyetértek, azt elfogadom, és elsősorban a **HADITECHNIKA** tagozatban kívánom tevékenységemet kifejteni.

Budapest, 19 ... év .....hó ...nap

.....

aláírás

Lakcím: .....

Telefon: .....

Univerzális harcjármű



Az amerikai páncélozott járművek között a *HMMWV (High Mobility Multipurpose Wheeled Vehicle)* nagy mozgékonyságú, többcélú kerekes jármű a legkönnyebbek közé tartozik. Eddig mintegy 75 000 darabot állítottak elő a 20 változatban létező járműből. A húszból (hétről nincsenek adatok), további hét megvásárolható külföldiek számára is, kettő fejlesztés alatt áll, kettőnek már a prototípusa is készen van, egy 1991-ben lesz beszerezhető, és egy még csak a tervezőasztalon létezik. Az alaptípusnak tekinthető *M–998* – tömege 2350 kg, teherbírása 675 kg – az *M–151* dzsipet váltja fel. A legnagyobb *HMMWV* tömege 3150 kg, személyzete 3 fő, teherbírása 2250 kg.

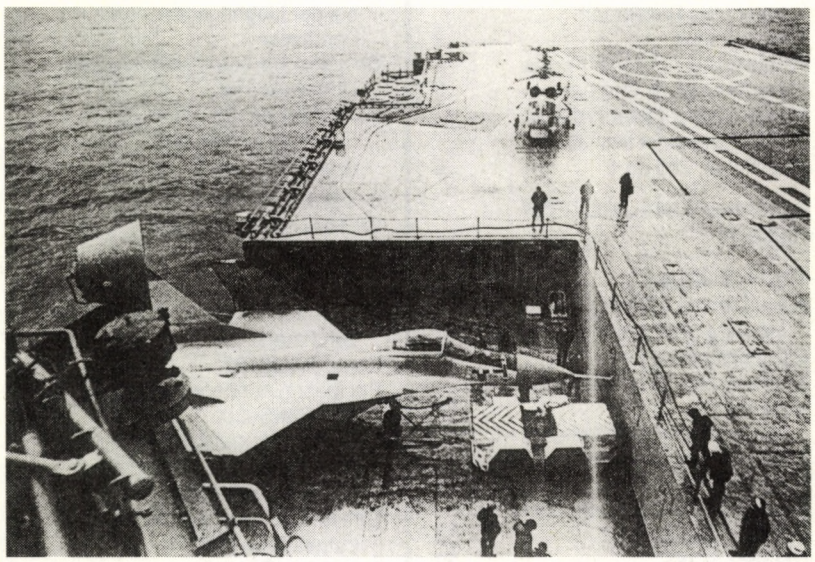
(Armed Forces Journal)

Hordozható számítógép



A brit Grid Computer Systems hordozható laptop kialakítású számítógépet fejlesztett ki a csapatok számára, harctéri használatra. A *Gridcase 1530* típusú számítógép tömege 7,5 kg, akkumulátorról és váltakozó áramú generátorról egyaránt üzemeltethető. A számítógéphez egy 2 kg-os, 5 1/4 hüvelykes fixlemez-meghajtó is tartozik. A lemez tárolókapacitása 550 MByte, ami mintegy 275 000 oldal szöveg és vagy 7500 rajz tárolását teszi lehetővé. A számítógép alkalmazása feleslegessé teszi nagy tömegű hagyományos dokumentáció szállítását, kezelését, egyúttal lerövidíti a csapatok mozgatásával, ellátásával, szervezésével kapcsolatos feladatok kidolgozásának és végrehajtásának idejét is.

(Defence)



Leszállási kísérletek

Az időközben TBILISZI-ről KUZNYECOV FLOTTATENGERNAGY-ra átkeresztelt szovjet repülőgép-hordozó 1989–90-ben folytatta fekete-tengeri próbáit, bár légi egysége még az év végéig sem jött létre. A próbák során előbb két *Szu–27* vadászgép a *T–10–39* és *T–10–24* – amelyek módosított tengerészeti változatok voltak – végeztek le- és felszállásokat. Az egyiket Viktor Pugacsov, a Szuhoj Tervezőiroda vezető berepülőpilótája vezette (felső kép), majd a *MiG–29* felnyitható szárnyú (alsó kép) tengerészeti változatát és a *Szu–25* egy- és kétüléses változatát is kipróbálták. A hajót egyébként *Ka–32* helikopterekkel is ellátták.

(Interavia)





M–4 bombázók kivonása

A korábbi SALT–2 egyezmény értelmében 1990-ben is folyt a hordozóeszközök cseréje. A szovjet légierők kötelékéből kivonták az utolsó *M–4A* (vagy *201M*) és *3M* jelű bombázógépeket is, mintegy 40 db-ot. Ezek helyett az új *Tu–160 (Blackjack)* gép került rendszerbe. Az ellenőrzési előírások szerint a gépeket kijelölt repülőtéren, levágott farokrésszel tárolják egy ideig, hogy a műholdas felderítés számára jól látható legyen, majd a helyszínen szétbontják.

(Novosztyi)



CONTENTS

Statement of the Government of the Hungarian Republic 2
Disarmament of the missile unit of the Hungarian Honvédség 2
Withdrawing of Soviet troops from Hungary, 2nd part 3
Károly Szőcs: Determination of behaviour of travelling vehicles, 2nd part 6

INTERNATIONAL MILTECH REVIEW

The Gulf crises I. 16
Armed forces and military industry of Finland 19
Farnborough '90 21
The Artemis–30 air defence system 26
Netherlanders are bringing to the surface the sunken soviet nuclear submarine 29
In the museum of the Soviet Air Force, 2nd part 30
Defendory '90 32
Destruction of Soviet chemical armament 34

BOOK REVIEW 18

MILTECH HISTORY

Armament of the monitors MAROS and LEITHA, 1871–1914 36
The railway artillery during the WWI 40

DOMESTIC SURVEY

István Balajti: High capability digital signal processing devices in the Institute of Military Engineering 43
Vehicle for carrying aircraft and helicopters 46
Environment pollution of Diesel-engines 48

MILTECH NEWS 53

INHALTSVERZEICHNIS

Die Erklärung der ungarischen Regierung 2
Auflösung der Raketentruppen bei der Ungarischen Landwehr 2
Sowjetische Truppenabzug aus Ungarn 2. Teil 3
Károly Szőcs: Definition der Fahreigenschaft der Kraftfahrzeuge 2. Teil 6

INTERNATIONALE WEHRTECHNISCHE RUNDSCHAU

Golf-Krise 1. Teil 16
Die Armee und Rüstungsindustrie von Finnland 19
Farnborough 90' 21
Fla Maschinenkanone vom Typ ARTEMIS–30 26
Das versunkene sowjetische Nuklear U-Boot wird von Holland heraufgebracht 29
Das Museum der Sowjetischen Luftwaffe 2. Teil 30
Defendory 90' 32
Vernichtung der sowjetischen C-Waffen 34

GESCHICHTE FÜR WEHRTECHNIK

Die Bewaffnung der Flusskanonenboote MAROS und LEITHA zwischen 1871–1914 36
Die Artillerie der Eisenbahntruppen im 1. Weltkrieg 40

HEIMATSCHAU

István Balajti: Leistungsstarke digitale Anzeichenverarbeitungsmittel in dem Institut für Wehrtechnik 43
Flugzeug und Hubschrauber als Fahrzeugträger 46
Die Umweltverschmutzung der Dieselmotoren 48

WEHRTECHNISCHE ÜBERSICHT 53

СОДЕРЖАНИЕ

Заявление Правительства Венгерской Республики 2
Разоружение ракетных частей Венгерской Армии 2
Вывод советских войск из Венгрии, ч. 2-я 3
Сёч Карой: Определение ходовых свойств машин, ч. 2-я 6

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Кризис в Персидском заливе, ч. I-я 16
Армия и военная промышленность Финляндии 19
Farnborough '90 21
Зенитная система вооружний Артемис–30 26
Голландцы поднимут на поверхность затонувшию советскую атомную подводную лодку 29
В музее советских ВВС, ч. 2-я 30
Defendory '90 32
Уничтожение химического оружия в СССР 34

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

ИСТОРИЯ РАЗИТИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

Система вооружения мониторов MAROS и LEITHA в период 1871–1914 годов 36
О железнодорожной артиллерии в I-ой мировой войне 40

ЗЕРКАЛО СТРАНЫ

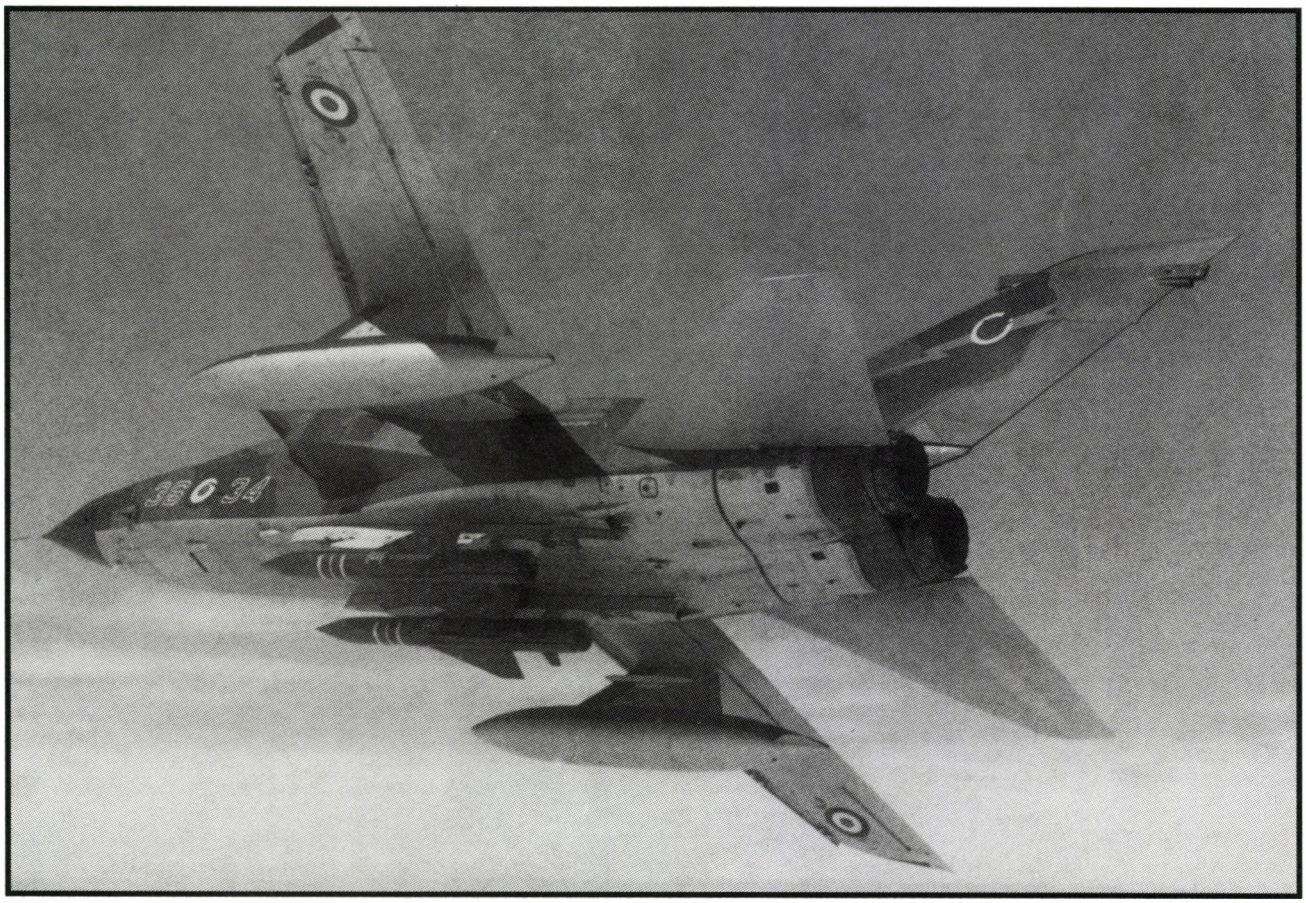
Балайты Ищтван: Высокомощные средства обработки цифровых сигналов Военно-те хническом институте 43
Транспортировщик самолётов и вертолётов 46
Загрязнение окружающей среды дизельными двигателями 48

ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХРОНИКА 53



A Northrop F–20 Tigershark prototípusai (Northrop)

Olasz Tornado GR. 1 vadászbombázó Kormoran rakétákkal (PANAVIA)



Ára: 25 Ft



25

ÉVES

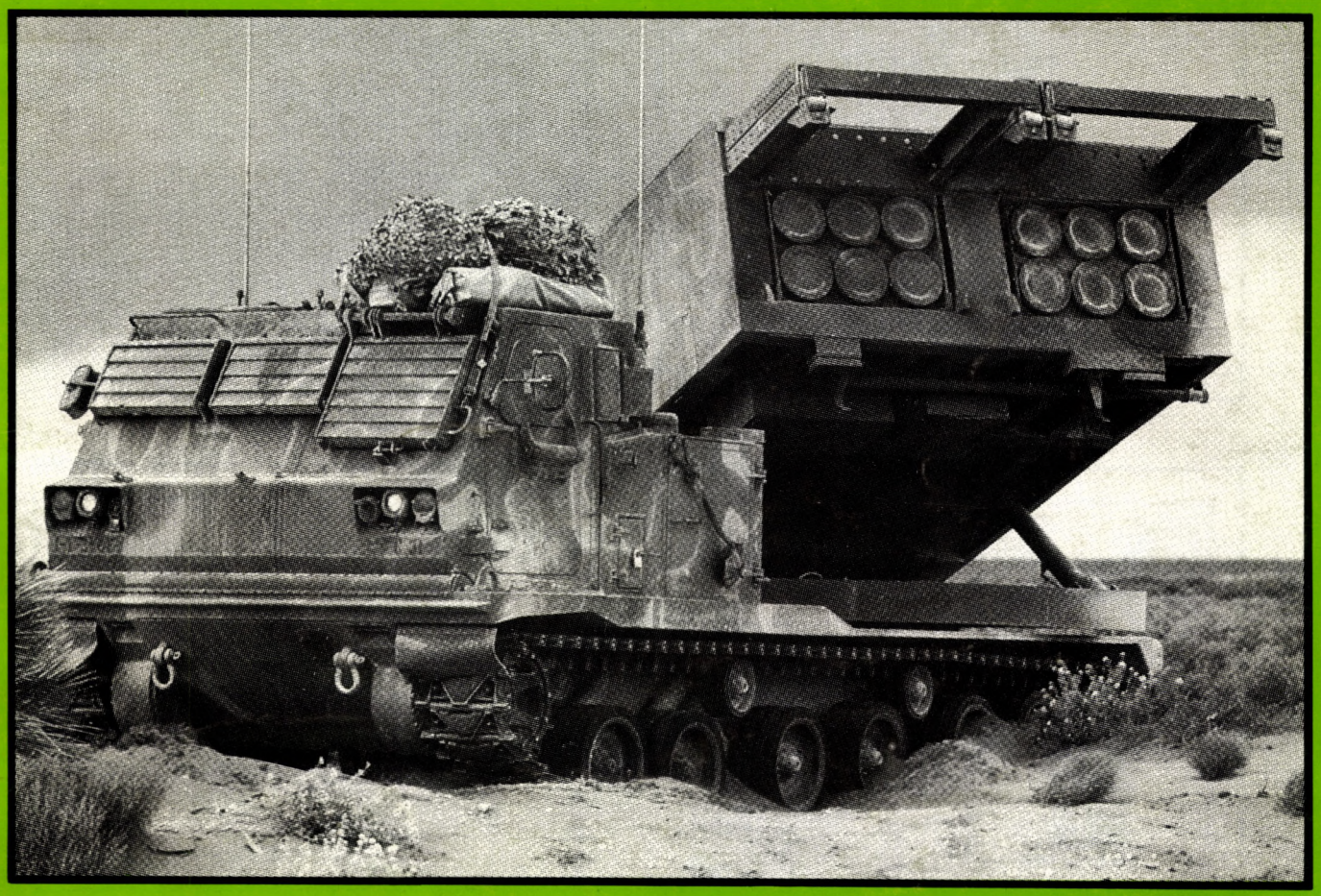
1991 2

A

HADITECHNIKA

HADITECHNIKA

MECHANIKAI LABORATÓRIUM
KÖZPONTI
MŰSZAKI KÖNYVTÁR
BUDAPEST

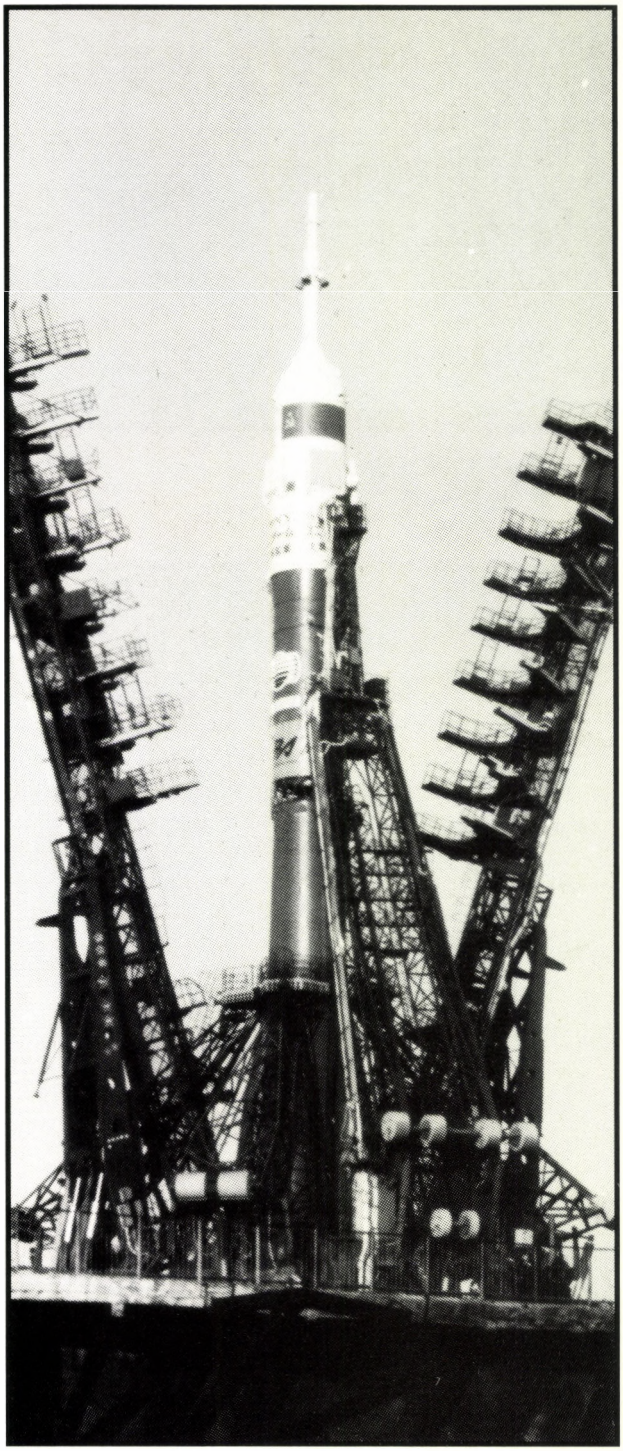


A MAGYAR HONVÉDSÉG
MŰSZAKI-TUDOMÁNYOS
ÉS ISMERETTERJESZTŐ
FOLYÓIRATA

1991. április–június
XXV. 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

91 665 Pannon Nyomda,
Veszprém
Felelős vezető:
Fekete István
igazgató
INDEX: 25381
HU ISSN: 0230–6891



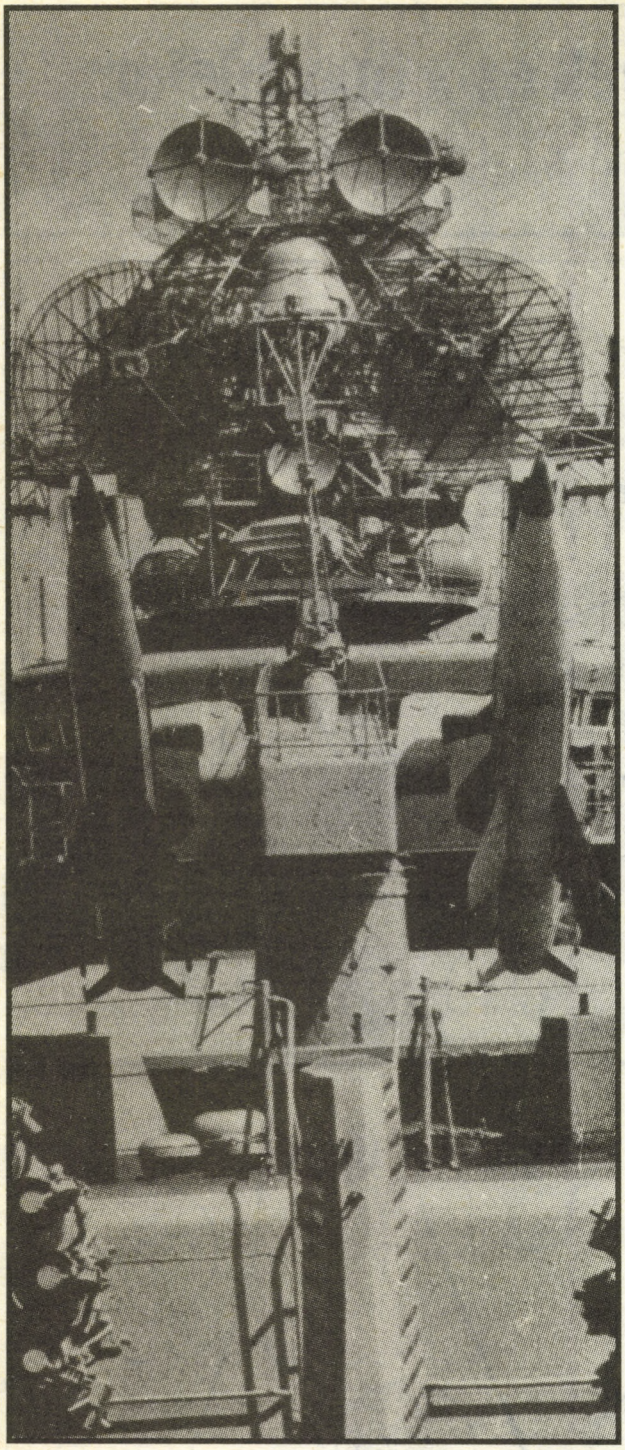
A Szojuz TM–11 start előtt (AN)

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 MLRS rakéta-sorozatvető tüzelőállásban (MIC)

Hátsó borítónkon:
Az ausztrál légierő F/A–18 Hornet vadászbombázója



A szovjet SA–N–7 légvédelmi rakéta (AN)

TARTALOM

Gál Csaba: A lopakodó repülőgépek és a légvédelem 2

Dr. Pokorádi László: Repülőgép-hidropneumatikus rendszerek matematikai modellezése és a modell felhasználása a műszaki diagnosztikában 7

NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

Svájc hadserege és hadiipara 10
Az Öböl-válság II. A Sivatagi Pajzs hadművelet 12
Irak vegyi fegyverei 16
Rádióelektronikai harc eszközei az Öböl-háborúban 17
Az éjszakai harc eszközei az Öbölben 20
Ballisztikus rakéták bevetése az Öböl-háborúban 21
A BMP–3 páncélozott harcjármű 26
Nagy-Britannia harckocsiexportja 29
Légiszalon–90 Zsukovszkban 31

HAZAI TÜKÖR

Törzspihenő gépkocsi 33
Mérgező anyagok elektronikai detektálása 35

KÖNYVSZEMLE 37

HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

Német repülőgépmotorok teljesítménynövelő berendezései 1939–1945 38
Az amerikai haditengerészet és tengerészgyalogság repülőegységeinek jelzésrendszere és terminológiái 40
Távírógépek a katonai híradásban 48

ŰRTECHNIKA

A Titan hordozórakéta-család újabb tagjai 44

HADITECHNIKAI HÍRADÓ 54

1991

2

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

SZERKESZTŐ: SÁRHIDAI GYULA

TÖRDELŐSZERKESZTŐ: CIMPIÁN PÉTERNÉ

HADITECHNIKA

A lopakodó repülőgépek és a légvédelem

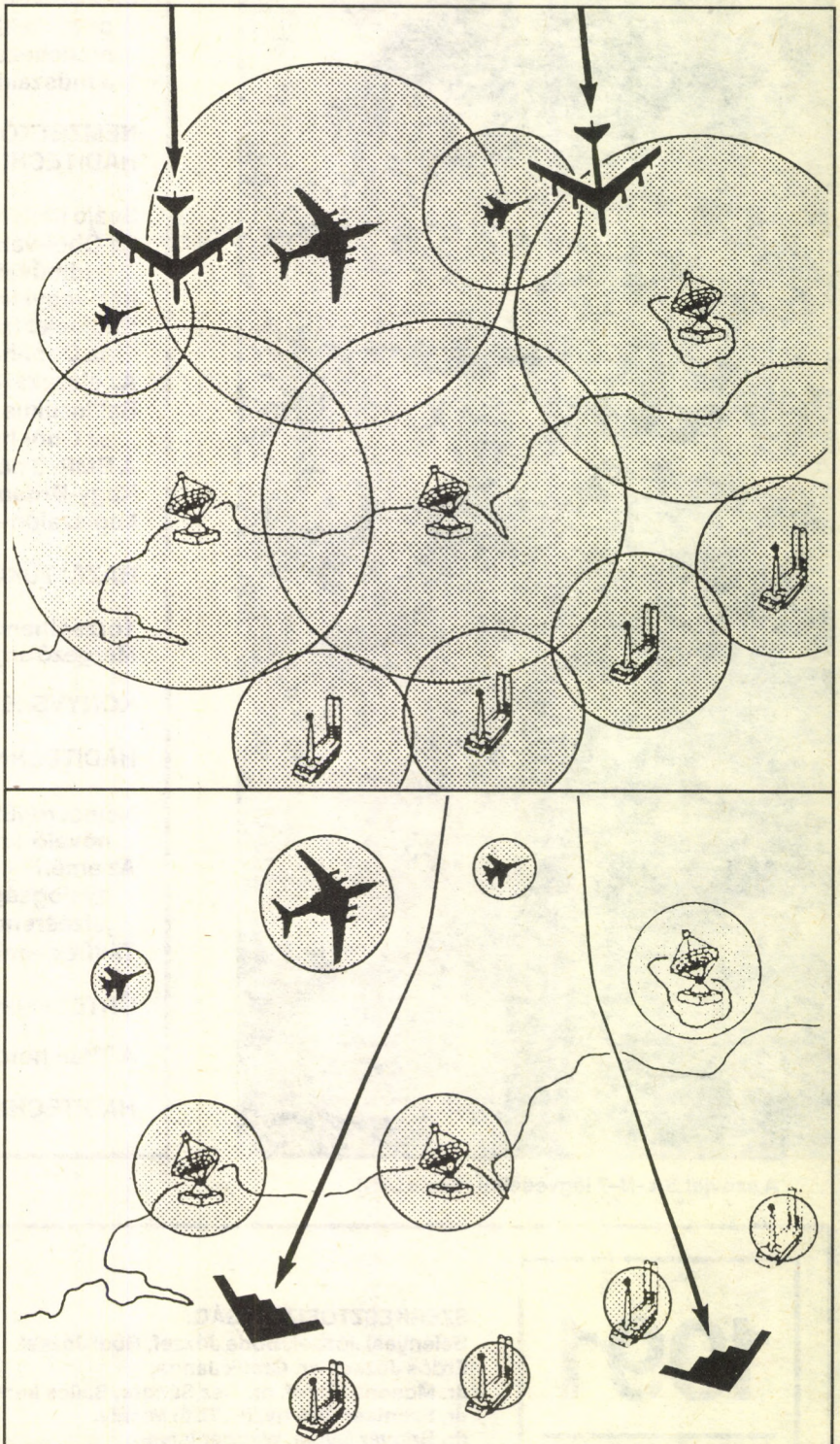
Gál Csaba mérnök őrnagy

A harci repülőgépek fejlesztésénél a tervezőirodák és a gyártók előtt álló legfontosabb feladat már néhány éve az, hogy a létrehozandó repülőgépet az ellenséges légvédelmi rendszer számára minél nehezebben észlelhetővé tegyék. A már rendszeresített *F–117A* vadászbombázó repülőgép, a sorozatgyártás előtt álló B–2 bombázó repülőgép, az *YF–22 YF–23* vadászrepülőgépek mintapéldányainak elkészülte is azt bizonyítják, hogy az Egyesült Államok harci repülőgépeinek jelentős része az ezredforduló környékén „lopakodó" jellemzőkkel fog rendelkezni. Nem kétséges, hogy a Szovjetunió is megtette a szükséges lépéseket a lopakodó repülőgépek rendszerbe állítására.

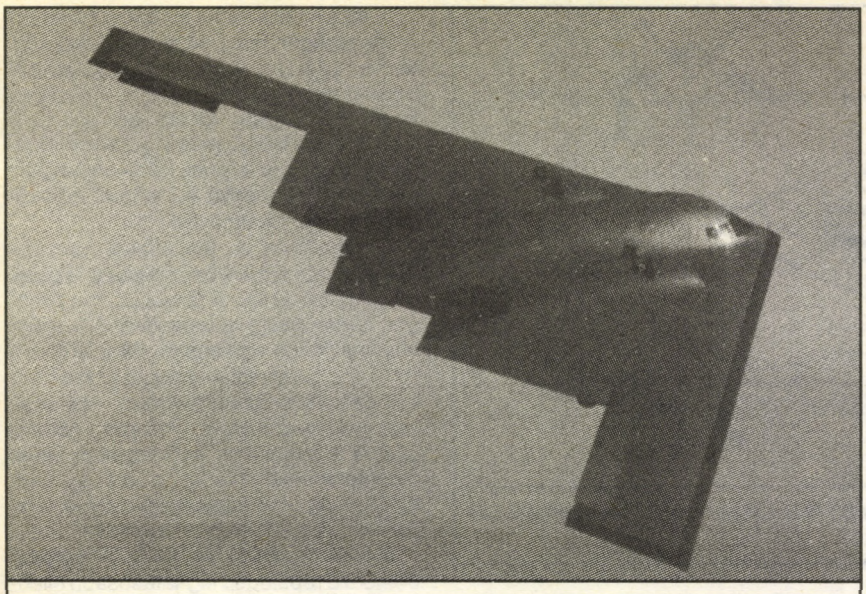
A lopakodó (stealth) kifejezést a külföldi szakirodalom széleskörűen használja. Ezt a jelzőt már nemcsak repülőeszközök, hanem vízi és szárazföldi járművek megkülönböztetésére, sajátos képességének jellemzésére is használják. Lopakodó jelzőt kaphat minden olyan eszköz, amely a többi hasonló eszköztől észlelhetőségét, felderíthetőségét tekintve jelentősen eltér, vagyis a jelenlegi legfejlettebb műszaki színvonalat képviselő (pl. légvédelmi) rendszerek is csak olyan távolságban, illetve időpillanatban képesek azt észlelni, ahonnan (amikor) az adott eszköz már képes feladatát végrehajtani.

Az észlelhetőség megnehezítését a „lopakodó" jellemzők alkalmazásával érik el. Napjaink leginkább elterjedt módszere a repülőgépek, harcjárművek álcázó festése, ami a vizuális észlelést jelentősen megnehezíti, vagyis az adott eszközt így részletes lopakodó képességgel ruházza fel. A korszerű érzékelőrendszerek azonban sokrétűek, így egy valódi lopakodó eszköznél csökkenteni kell az általa keltett zajt, a kisugárzott hőt, valamint a hatásos rádiólokációs visszaverő felületet is, hogy csak a legfontosabbakat említsük. Az ilyen eredményt adó műszaki megoldások kifejlesztése érdekében jelentős összegeket felemésztő, általában titkosan kezelt fejlesztési munkálatok folynak több kutatólaboratóriumban.

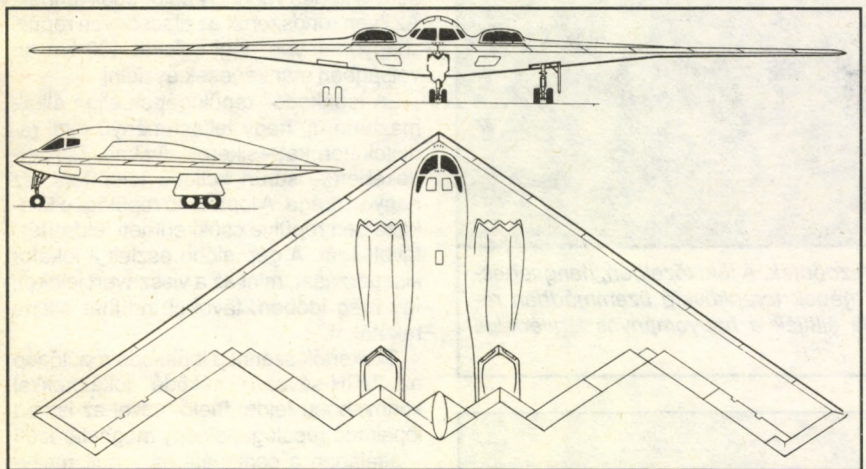
A „lopakodó"-kialakítás a légvédelmi rendszerek, az eszközök és fegyverek tervezőinél, alkalmazóinál meghatározott reakciót vált ki. Olyan új módszereket, elveket kell kidolgozni, amelyek lehetővé teszik a lopakodó repülőgépek időben történő felderítését, követését. Az elméleti elképzeléseket a gyakorlatban megvalósítva létre kell hozni az olyan eszközöket, amelyek az új körülmények között is képesek az ellenséges repülőeszköz megsemmisítésére.



1. ábra: a – *A jelenlegi légvédelmi rendszerek hatászónája egy* B–52 *típusú légi cél esetén;* b – *Hatászónák egy* B–2 *bombázó légi cél esetén*



2. ábra: A B–2 *bombázó repülőgép sárkányán jól láthatók az építésnél használt különböző típusú anyagok*



3. ábra: A B–2 *prototípusának háromnézeti rajza*

Minden légvédelmi rendszer előtt három fő feladat áll:

1. felderítés, melynek során nagy kiterjedésű légtérben kell felkutatni a célt és meghatározni annak koordinátáit;

2. tűzvezetés, amely magában foglalja a cél pillanatnyi koordinátáinak mérését, a cél azonosítását, valamilyen fegyvernek (pl. a vadászrepülőgép vagy légvédelmi rakéta) célra vezetését.

3. Megsemmisítés, vagyis a fegyvernek olyannyira meg kell közelítenie a célt, hogy a gyújtót a cél aktivizálni tudja a fegyver hatásos megsemmisítési távolságán belül.

E három alapvető feladat szoros összefüggésben áll egymással, és ez valamilyen vezetési, irányítási és híradó hálózatban testesül meg. A légvédelmi rendszereknek e három feladatot megfelelő megbízhatósággal (valószínűséggel) kell végrehajtaniuk. Ha a rendszer a fő feladatait egyenként 50%-os valószínűséggel tudja végrehajtani, akkor a rendszer egészének a megbízhatósága, vagyis a cél megsemmisítésének a valószínűsége csak 12,5% lesz. Ha a légvédelmi rendszertől 50%-os hatékonyságot várunk el, akkor a három feladat mindegyikét közel 80%-os valószínűséggel kell végrehajtani. A teljes légvédelmi rendszer hatékonysága természetesen mindig rosszabb, mint bármely alkotóelemének hasonló jellemzője.

A felsoroltakon kívül figyelembe kell venni, hogy a légvédelmi rendszernek képesnek kell lennie arra, hogy:

1. túlélje az ellene intézett közvetlen támadásokat;

2. ellenálljon a hatásos tevékenységét zavaró különböző ellentevékenységi formáknak és harcászati módszerek alkalmazásának, mint pl. a rádiótechnikai zavarás és földközeli repülés;

3. működjön a természeti környezet változásai által okozott nehézségek (szél, eső, hó, felhőzet, köd, napsütés, sötétség) közepette, ellenálljon a talaj, víz, madarak, rovarok, időjárási képződmények, meteorok, északi fény és villamos zavarok (galaktikus, villámlás okozta, szeizmikus, kozmikus sugárzás) okozta zavaró hatásoknak.

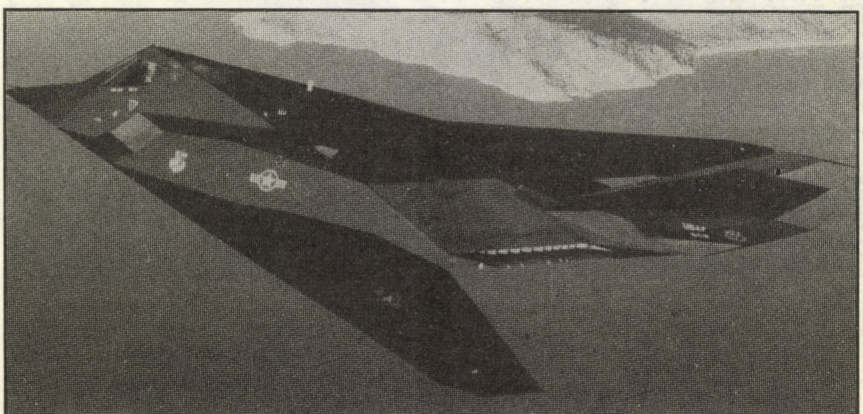
A harmadik követelmény gyakran korlátozó tényező, különösen a felmerülő, nem hagyományos légvédelmi rendszerek esetében.

Az állat- és növényvilágban évmilliók óta használatos módszer, hogy a túlélés érdekében az adott állat vagy növény a környezetéhez hasonló jellemzőket vesz fel, hogy abba beleolvadjon, nehezen észlelhetővé váljon.

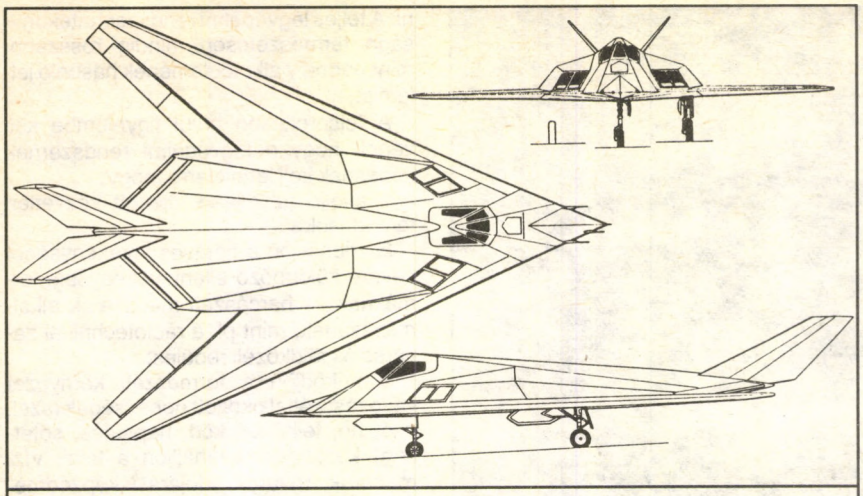
A „lopakodó" repülőgép mindhárom légvédelmi feladat végrehajtásának a hatékonyságát jelentősen csökkenti, ennek megfelelően növeli saját túlélési esélyeit. A „lopakodó" repülőgépek alkalmazása csökkenti a védelmi rendszer érzékelőihez eljutó jeleket, ami:

a) csökkenti a felderítés, a tűzvezetés és a megsemmisítés sikeres végrehajtásának a valószínűségét, illetve megvalósulásuk távolságát. A repülőgépekről visszavert jel tizedére csökkentésével az észlelési távolságot harmadára, míg a rádiólokációs jel századrészére történő csökkentésével ezt a távolságot tizedére csökkenthetjük;

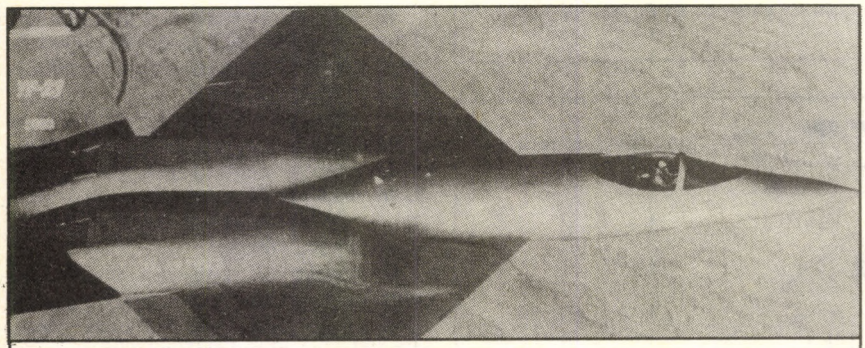
b) csökkenti a védelmi rendszer szelektálóképességét, hogy a célokat aktív és passzív zavarok közül is ki tudja választani;



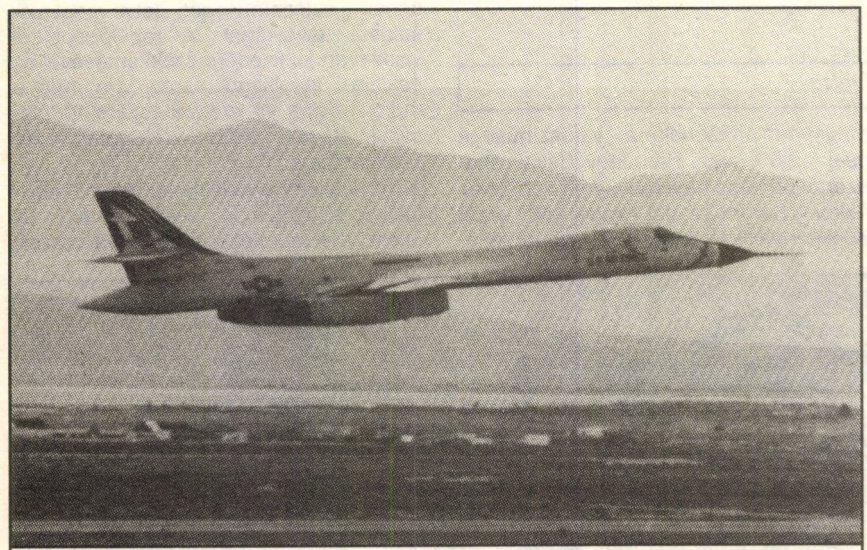
4. ábra: Az F–117A *vadászbombázó repülőgépet az Egyesült Államok 1989. decemberi, panamai beavatkozásán alkalmazták először*



5. ábra: Az F–117A *háromnézeti rajza az újabb fényképek alapján (Air International 1990/2.)*



6. ábra: Az YF–23 *kísérleti repülései megkezdődtek. A földközelben, hangsebességnél gyorsabban repülő „lopakodó" gépek terepkövető üzemmódban repülve szinte megoldhatatlan feladat elé állítják a hagyományos légvédelmi rendszereket*



7. ábra: A B–1 *hadászati bombázó repülőgép* B *jelű változata az* A*-hoz képest már csak tizedannyi hatásos visszaverő felülettel rendelkezik – a „lopakodó" jellemzőknek köszönhetően*

c) csökkenti a védelmi rendszernek azt a képességét, hogy sikeresen tevékenykedjen az alacsonyan repülő vagy zavaró berendezéseket használó repülőgépek ellen. Ez nagyon fontos szempont. A kisebb amplitúdójú jelet visszaverő lopakodó repülőgép azonos hatékonysághoz kisebb teljesítményű és méretű zavaróberendezést alkalmazhat.

A hagyományos légvédelmi rendszerek alapvető felderítőeszközként rádiólokátort használnak. A lopakodó repülőgépek felderítésére e berendezések akkor alkalmazhatók hatásosan, ha jelentősen javul érzékenységük, a passzív zavarokkal szembeni szelektivitásuk. Ha csak három-négyszeresére kellene növelni ezeket a mutatókat, az még nem lenne megoldhatatlan feladat, csakhogy esetünkben egy-két nagyságrenddel kellene javítani a berendezések jellemzőit.

A *B–2* bombázó és *F–117A* vadászbombázó repülőgép leghatásosabb ellenszerének jelenleg a korai riasztó- és előrejelző rendszerek (AWACS) és az alacsonyabban repülő célok megsemmisítésére is képes vadászrepülőgépek tűnnek. Az ilyen rendszerek az alacsonyan repülő „hagyományos" légi célokat 400 km távolságban már képesek észlelni.

„A lopakodó" repülőgépek ellen alkalmazható új, nagy teljesítményű földi rádiólokátorokat – sikeres alkalmazásuk érdekében – sűrűn kellene telepíteni, ez nagyon drága. A lopakodó repülőgép földközelben repülve csökkentheti felderítési távolságát. A gép előbb észleli a lokátor kisugárzását, mint az a visszavert jeleket, így még időben, távolról indíthat ellene rakétákat.

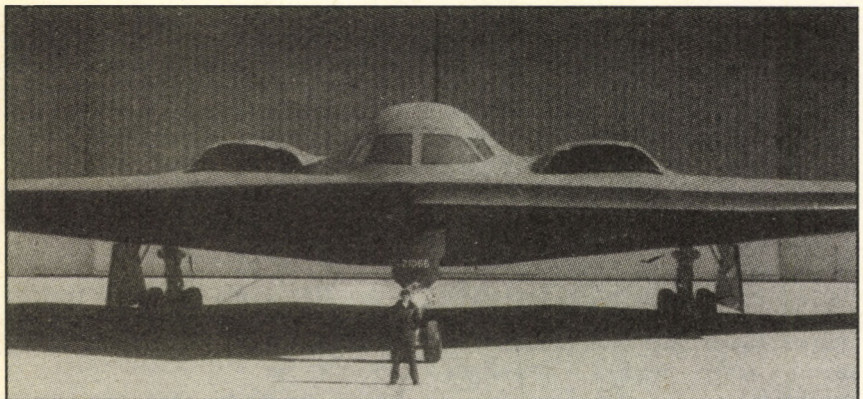
Szakértők szerint a lopakodó repülőgép az URH-sávban működő lokátorokkal könnyebben felderíthető, mivel az ismert lopakodó repülőgépek egy meghatározott – általában a centiméteres – hullámsávban működő lokátorok esetében hatásosak. Az igaz, hogy az URH-lokátorok viszonylag olcsók, de a kis magasságú célok felderítésére és tűzvezetésre, valamint zavarás ellen nem eléggé hatásosak.

Még a *B–2* megépítése előtt az *F–117A* repülőgéppel széles körű kísérleteket folytattak különböző lokátorok, érzékelők alkotta rendszerek ellen, „bevetették" *AWACS* és *F–15* repülőgépek, a korszerűsített *HAWK* légvédelmi rakétarendszer és más eszközök ellen. E kísérleti repülések azt mutatták, hogy a lopakodó repülőgépek túlélőképessége jó, az előzetes várakozásoknak megfelel.

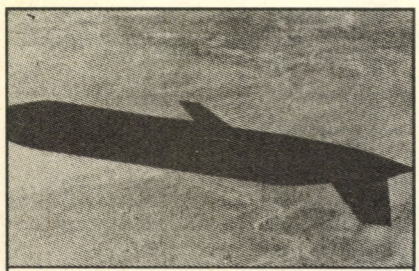
E munkákkal párhuzamosan folyik olyan újszerű légvédelmi rendszerek kidolgozása, tervezése, amelyek képesek a lopakodó repülőeszközök felderítésére, követésére és megsemmisítésére. Ezzel kapcsolatban a tervezők abból indultak ki, hogy az ilyen repülőeszközök valós fizikai tulajdonságokkal rendelkeznek, pl. vizuálisan észlelhetők, fémet tartalmaznak, zajt okoznak, repülésük hőhatással jár együtt, környezetük egyes jellemzőiben változást okoznak stb.



8. ábra: A legújabban gyártott F–16 *vadászrepülőgépeknél a fülketetőt vékony aranyfüsttel vonják be – ez szétszórja a ráeső elektromágneses sugárzást – és a levegő-beömlőnyílást is úgy képezték ki, hogy a kompresszorlapátokig ne jusson el a lokátorsugárzás*



9. ábra: A B–2 *bombázógép mintapéldánya elölnézetben; jól látható a hajtóművek különleges levegő-beömlőnyílása*



10. ábra: Az AGM–129A *típusú, stealth kialakítású robotrepülőgép, amely a* B–1B *és* B–2 *fegyverzetét képezi*

A kutatók eddig mintegy 50, nem hagyományos légvédelmi rendszer koncepcióját vizsgálták meg, köztük az alábbiakat:

– akusztikus rendszerek;
– széttelepített rádiólokációs rendszerek;
– infravörös észlelőhálózatok;
– koronakisülést észlelő rendszerek;
– a kozmikus sugarakkal történő kölcsönhatást észlelő rendszerek;
– ultraszélessávú (impulzus) rádiólokátor.

A felsoroltak közül az első és az utolsó áll legközelebb a megvalósításhoz a technika jelenlegi állása szerint.

Az akusztikus, nem hagyományos légvédelmi rendszer arra épül, hogy egy repülőgép viszonylag jelentős akusztikus energiát bocsát ki. Ezen energiának egy kis részét felfogva (pl. mikrofonnal) érzékelhetjük a repülőgép jelenlétét. Az érzékelőmikrofonok olcsó eszközök. Öt mikrofonnal – egy négyzet csúcsain és a középpontjában elhelyezve – a hangforrás irányát – mintegy 8–10 kilométer távolságig – elég nagy pontossággal meg lehet határozni. Az ilyen akusztikus észlelő- és iránymérő egységeket egymástól legalább 16–20 km távolságban kell telepíteni a határ teljes hosszában, vagy legalábbis ott, ahol nagy valószínűséggel várható a lopakodó repülőgépek alkalmazása. Ez a Szovjetunió határain mintegy 1400, az Egyesült Államok esetében 700 ilyen akusztikus egység felállítását jelentené. Egy ilyen „kerítés" azonban csak arra jó, hogy jelezze: egy repülőgép belépett az ország légterébe az adott ponton. Szükség van azonban a repülőgép követésére és megsemmisítésére is. Tehát a követés csak akkor tekinthető megoldottnak, ha az akusztikus rendszert az ország belsejében is kiépítjük.

Feltételezzük, hogy 15 perc elegendő a behatolás észlelésétől a légvédelmi rendszer riasztására, a vadászrepülőgép emelésére és rávezetésére, valamint a cél megsemmisítésére. Ekkor – a cél 1000 km/h sebességével számolva – 250 km-es mélységben történik a cél megsemmisítése, vagyis a „kerítést" legalább ilyen mélységig ki kell szélesíteni. A Szovjetunió esetében ez már – a szükséges átfedések miatt – 27 000 akusztikus egységet jelentene, valamint a hozzájuk tartozó, nagy teljesítményű, automatizált adatfeldolgozó, rávezető rendszer létrehozását. A kezdetben egyszerű rendszer egy bonyolult, költséges és sebezhető rendszerré nőné ki magát. Sebezhető, mert:

– ha az ellenség nagy magasságban repül át a „kerítés" felett, az akusztikus jel nagyon gyenge, és lehet, hogy az észlelési küszöb alatt lesz;
– a saját repülőgépek is riasztást váltanak ki;
– néhány robotrepülőgép a kerítés mentén repülve megzavarhatja a rendszer működését;
– a „kerítés" egy vagy néhány szakaszának megsemmisítése annak helyreállításáig szabaddá teszi az utat a behatolók előtt;
– az áttörő bombázókötelékeket csak néhány irányban alkalmazva könnyen megoszthatók a légvédelmi elfogóvadászok, amelyek a teljes „kerítést" védik.

Az ilyen rendszerek telepítése számos műszaki problémát is okoz:

– az akusztikus érzékelők ki vannak téve a szél által okozott zajnak;
– az atmoszférikus terjedési feltételek létrehozhatnak ún. „csendes" zónákat, vagyis az onnan érkező zajok alig észlelhetők (a különböző hőmérsékletű légrétegek éles határain alakulhatnak ki pl. ilyen hangvisszaverő rétegek; hasonló jelenségek gyakran szolgálnak rejtekhelyül az óceán mélyén tartózkodó tengeralattjáróknak);
– a hó, eső, jég jelentősen csökkenthetik a mikrofonok hatékonyságát és megbízhatóságát (ez különösen jelentős probléma a szovjetek számára, mivel északi határuk a sarkkör közelében húzódik);
– továbbra is nagyon nehéz lesz az elfogóvadászok számára a „lopakodó" repülőgépek észlelése, követése és megsemmisítése.

E hipotetikus légvédelmi rendszer vizsgálatánál felmerült hiányosságok, még megoldatlan kérdések nem jelentik azt, hogy az akusztikus érzékelők a légvédelmi rendszerek számára haszontalanok lennének, hanem inkább a probléma összetettségére, a megoldás nehézségére utalnak.

Az Egyesült Államok légierejének illetékes szervezetei gyakorlati kísérleteket is végrehajtottak, vizsgálva a repülőgépek akusztikus jellemzőit, az akusztikus hullámok terjedését, az interferencia jelenségét. Kísérleti akusztikus mezőket hoztak

létre a legkorszerűbb akusztikus érzékelők, elektronika és jelfeldolgozók felhasználásával. A rendszer fejlesztésében részt vevő szakemberek jelentős mennyiségű adatra tettek szert, amikor a rendszer működését különböző típusú, különböző magasságokban és sebességekkel repülő repülőgépekkel vizsgálták. Ezen adatok elemzése elősegíti egy hatékony, akusztikus érzékelőket (is) alkalmazó légvédelmi rendszer létrehozását a „lopakodó" repülőgépek ellen.

Az akusztikus érzékelőket a második világháború óta gyakorlatilag nem használják. Elképzelhető azonban, hogy egyes fontosabb objektumok légvédelmi rendszerei tartalmazhatnak nagy teljesítményű irányított mikrofonokat, a vett akusztikus jelet feldolgozó, elemző számítógépet. Egy folyóvölgyben közelítő helikopterkötelék pl. ilyen módszerrel még elegendő távolságból észlelhető. Több mikrofon alkalmazásával – ha azok elhelyezése megfelelő – pedig akár a repülési irányuk és távolságuk is meghatározható. Egy ilyen rendszer szükségmegoldásként is működhet a rádiólokátorok üzemképtelensége esetén, természetesen azokhoz képest jóval kisebb hatékonysággal, inkább kiegészítő szerepe lehet. Ismertek olyan eszközök, amelyek párhuzamosan, vagy egymás kiegészítésére különböző – optikai, elektrooptikai, lézer-, infra- és rádiólokációs – felderítő-, követő- és irányítóberendezéseket használnak.

A rádiólokációs észlelés hatékonyságának növelésére biztató kísérleteket folytattak az ultraszélessávú rádiólokátor létrehozása érdekében.

Az ultraszélessávú (nagyon rövid impulzusokkal működő) rádiólokátor alkalmazása abból a tényből következik, hogy a műszaki megoldások azon része, amely a repülőgépet besugárzó elektromágneses energia elnyeletésére irányul, erősen frekvenciaérzékeny. Ha a rádiólokátor egymástól jelentősen eltérő frekvenciában, vagy nagyon széles hullámsávban sugároz, akkor gyakorlatilag lehetetlen pl. a beeső és visszavert elektromágneses hullámok interferenciáján alapuló megoldások alkalmazása.

Az Egyesült Államokban már léteznek olyan kísérleti (laboratóriumi) berendezések, amelyekkel 800 kW csúcsteljesítmény mellett 400 pikoszekundumos impulzusokat is létrehoztak. Ez az impulzusmoduláció – amellett, hogy elméletileg 6 cm-es távolság szerinti felbontóképességet tesz lehetővé, az ezzel járó összes következménnyel – már jelentős, mintegy 5 GHz sávszélességű elektromágneses sugárzást eredményez, vagyis a hullámhossztartomány 2–6 cm-re kiszélesedik. Az impulzusok további rövidítésével olyan mértékben lesz növelhető a kisugárzott elektromágneses energia frekvenciatartománya, hogy az a néhány Hztől több GHz-ig terjedhet. Egy 200 pikoszekundumos impulzus – ennek előállítására már biztató kísérletek történtek – gyakorlatilag 0–20 GHz tartományúra szélesíti ki a 10 GHz vivőfrekvenciájú elektromágneses sugárzást. Egy ilyen rádiólokátor vevőjével szemben természetesen nagyon magas és nem könnyen megoldható követelményeket támaszt az elmélet, de a probléma megoldható, a gyorsan fejlődő elektronika és számítástechnika ehhez megadja a szükséges segítséget.

Egy megfelelően rövid impulzusokkal működő, ultraszélessávú rádiólokátor sugárzása tehát gyakorlatilag átfedi a jelenleg használt teljes hullámsávot. Ennek egy része – a 15 GHz feletti – csak rövid hatótávolságban használható, mivel itt a levegő által okozott csillapítás már jelentős. Megmaradnak azonban a méteres, deciméteres és centiméteres összetevők, így lényegében a vevők számának, vételi hullámhosszának és sávszélességének helyes megválasztásával olyan rádiólokációs felderítőrendszer hozható létre, amely a jelenlegi „lopakodó" repülőgépeket már messziről „láthatóvá" teszi.

Lopakodó repülőgépekkel jelenleg csak az Egyesült Államok – és valószínűleg a Szovjetunió – rendelkezik. A Nyugat-Európában folyó fejlesztéseknél is fontos szempont azonban, hogy a korszerű EFA épülő vadászrepülőgép rendelkezzen bizonyos lopakodóképességekkel.

A „lopakodó"-megoldások lényegét a fejlesztő és gyártó cégek titokban tartják, de nem zárhatjuk ki, hogy ezen ismeretek kiszivárognak, vagy önálló fejlesztés eredményeként mások is képesek lopakodó repülőeszközök gyártására.

A nem hagyományos légvédelmi rendszerek teljes kiépítése még nem napjaink feladata, de egyes elemeit várhatóan még ebben az évszázadban rendszerbe állítják, ami természetesen majd újabb, eddig talán ismeretlen „lopakodó"-megoldások utáni kutatáshoz vezet.

Felhasznált irodalom:

1. B–2 survivability against air defence system. USAF-kiadvány. Washington.
2. The case for the B–2. USAF-kiadvány. Washington.
3. *Scott, William B.:* UWB radar has potential to detect stealth aircraft. Aviation Week and Space Technology, 1989. Vol. 131. No. 23. Dec. 4. 38–41. p.
4. *Taylor, John W. R. et al.* (ed.): Jane's all the world's aircraft 1989–1990. London. 1990, Jane's Information Group.

Aero História

Az 1990/2. szám tartalomjegyzéke

Az MSrE M–19 túrarepülőgép – Az Il–10 Párduc csatarepülőgép a magyar légierőben – Az S. 207 utolsó útja – Magyar repülőgéptervek az osztrák repülőiparban – Fejezetek a magyar vitorlázórepülés történetéből – A Román Királyi Légierő első magyarországi hadjárata – Amerikai pilóták Baranyában – Alacsonytámadás Kecskemét ellen 1944. június 14-én – Bombák és ejtőlőszerek a magyar légierőben – A Rubik Pintyet is utolérte a magyar gépek sorsa

Repülőgép-hidropneumatikus rendszerek matematikai modellezése és a modell felhasználása a műszaki diagnosztikában

Dr. Pokorádi László mérnök százados

A repülőgép üzemeltetése során annak üzemeltetési jellemzői változnak. A különféle rendszerek, berendezések megfelelő és biztonságos működéséhez szükséges, hogy az üzemeltetési paraméterek a megengedett határok között maradjanak. A repülőgép üzemeltetőinek feladata a fellépő meghibásodások behatárolása és kijavítása, az üzemeltetési paraméterek szinten tartása. E feladat megoldásához – rendszerek, berendezések üzemi állapotának minél pontosabb meghatározásához – az üzemi jellemzők mérése, a mért adatok rögzítése, valamint értékelése szükséges. A számítástechnika fejlődésével napjainkban a matematikai, identifikációs módszerek kidolgozása, alkalmazása szükséges gyakorlati feladattá vált.

Hidropneumatikus rendszerek

A hidraulikus és a pneumatikus rendszerek feladata a vezérelt berendezések működtetéséhez szükséges energia előállítása, valamint a működtetés elvégzése (1). Mivel működésük és vezérlésük hasonló, ezért állandósult üzemmódon való – stacioner – matematikai modellezésük, diagnosztikai vizsgálatuk azonos elven oldható meg.

A hidraulikarendszer előnye, hogy nincs késése, könnyen rögzíthető közbenső helyzetben is, illetve szabályozható a munkadugattyú mozgási sebessége. Hátránya a munkaközeg tűzveszélyessége. Meg kell oldani a felhasználó berendezéstől a hidraulikafolyadék visszaszállítását a tartályba. A hidraulikus ütés elkerülése miatt a rendszert biztosítani kell a túlnyomás ellen.

A levegőrendszer előnyös, mert a munkaközeget nem kell visszavezetni, a fedélzeti sűrítettlevegő-tartályok felhasználhatóak tábori üzemeltetés esetén is. Hátránya viszont, hogy a munkadugattyú tetszőleges helyen nem rögzíthető, illetve elmozdulási sebessége nem szabályozható.

A két rendszer előnyei és hátrányai alapján határozzák meg a tervezők, hogy az adott feladathoz milyen megoldást választanak.

A matematikai modell felállítása

Matematikai modellen az adott rendszerben vagy berendezésben lejátszódó jelenségek matematikai egyenletekkel való leírását, illetve ezen egyenletek megoldását értjük (4).

A matematikai modellek felállítását az adott rendszer funkcionális egységekre való felbontásával kell kezdeni (az 1. ábra a vizsgált levegőrendszer elvi rajzát mutatja). Az így kapott önálló egységeknél meg kell határozni a be-, illetve a kimenő jellemzőket, fel kell tárni a köztük lévő kapcsolatokat, s azokat matematikailag leírni (5). Hidropneumatikus rendszerek esetében ezek az egyenletek alapvetően a szabályozást, vezérlést végző berendezések elemeire ható erők és nyomatékok egyensúlyát, tárolóelemek esetén pedig az anyagmegmaradás elvét írják le matematikailag. Az így kapott egyenletek alkotják a vizsgált rendszer matematikai modelljét. Ez az egyenletrendszer általában nem lineáris, ezért, illetve a diagnosztikai vizsgálatok céljából linearizálni kell (3). A logaritmikus linearizálás után egy olyan lineáris egyenletrendszert kapunk, amely a különböző változók relatív változásai közti kapcsolatot írja le (2. ábra), ahol:

$$\delta z = \frac{dz}{z_0} : z_0$$

– egy „z" jelű változó a vizsgált munkaponthoz tartozó névleges értéke. A változókat ezután szétválasztjuk független (δy) és függő (δx) változókra.

Az átalakított egyenletrendszer röviden az alábbi mátrixalakban így írható fel:

$$\mathbf{A}\,\delta y = \mathbf{B}\,\delta x \qquad (1.)$$

Az egyenletet y-ra átrendezve kapjuk az alábbi egyenletet:

$$\delta y = \mathbf{A}^{-1}\,\mathbf{B}\,\delta x = \mathbf{D}\,\delta x \qquad (2.)$$

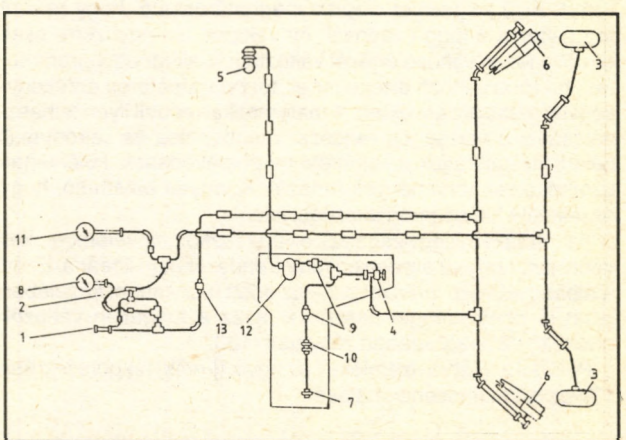
ahol:

D – a rendszer hibaegyüttható mátrixa. A (2.) egyenletet pedig a rendszer matematikai diagnosztikai modelljének nevezzük.

Érzékenységvizsgálat

A matematikai diagnosztikai modell felhasználható a rendszer érzékenységvizsgálatának elvégzésére. A vizsgálat célja a hibaegyüttható mátrix felhasználásával meghatározni az adott belső jellemző vagy jellemzők megváltoztatására hogyan reagál a rendszer – azaz a külső jellemzők mennyire érzékenyek a modellezett változásra.

A vizsgálat során valamely független változó értékének megváltoztatásával szimuláljuk az adott részegység meghibá-



1. ábra. Levegőrendszer vázlata

1 – *nyomáscsökkentő szelep;* 2 – *redukciós gyorsító;* 3 – *fékmunkahengerek;* 4 – *nyomásautomata;* 5 – *légsűrítő;* 6 – *tartályok;* 7 – *földi csatlakozó;* 8,11 – *nyomásmérők;* 9 – *egyenirányú szelep;* 10,13 – *levegőszűrő;* 12 – *ülepítőszűrő*

$$\delta P_v = K_1 \delta F_{r1} - K_2 \delta F_{r2} - K_3 \delta P_t + K_4 \delta P_H$$

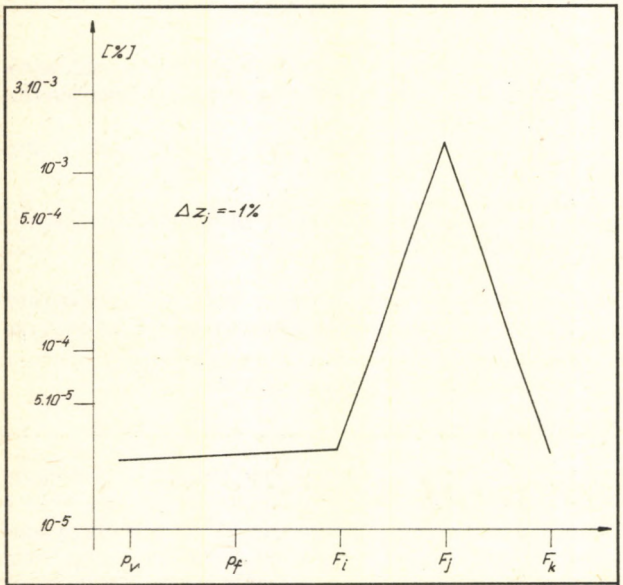
$$\delta P_f = K_5 \delta P_v - K_6 \delta F_{rgy} - K_7 \delta P_H$$

$$\delta F_j = K_8 \delta P_f - K_9 \delta P_H - K_{10} \delta z_j - K_{11} \delta s_j$$

$$\delta P_2 = K_{12} \delta P_t - K_{13} \delta P_v - K_{14} \delta P_f + K_{15} \delta P_H + \sum_{j=1} K_{16} \delta z_j$$

P_v – *vezérlőnyomás;* P_2 – *fékezés utáni tartálynyomás;*
P_H – *környezeti nyomás;* F_{r1} – *redukciós rugó ereje;*
F_{r2} – *segédrugó ereje;* P_f – *féklevegő-nyomás*
F_{rgy} – *redukciós gyorsító rugójának nyomóereje;*
F_j – *j-edik fékpofa nyomóereje;*
z_j – *j-edik fékrés;* s_j – *visszahúzó rugó merevsége;*
P_t – *fékezés előtti tartálynyomás*

2. ábra. Változók relatív változásai közti kapcsolat



3. ábra. Fékpofafékrés csökkentésének hatása

sodását, üzemi elhasználódását, az esetleges gyártási eltéréseket. A (2.) egyenlet alapján meghatározható, hogy miként fog változni a függő változók δy vektora. Ha egyszerre csak egy független változó értékét változtatjuk, akkor egyparaméteres, ha több változó értéke tér el, többparaméteres érzékenységvizsgálatról beszélünk. A matematikai modell ilyen felhasználásával a valóságos rendszer megbontása és „elrontása" nélkül vizsgálhatjuk a különféle meghibásodások, különleges üzemeltetési körülmények hatását. Könnyen belátható, hogy ez jelentős költségmegtakarítást jelent.

Az érzékenységvizsgálat elvégzésekor figyelembe kell venni azt, hogy az eredeti egyenletrendszer nem lineáris. Ezért a hibaegyüttható mátrixot csak az adott munkapont közelében lehet jó pontossággal használni, azaz a független változók értékeit 1–2%-kal szabad változtatni (3.).

Például a 3. ábra szemlélteti az egyik (j-edik) fékpofa fékrése 1%-os csökkenésének hatását.

Korrelációscsalád-vizsgálat

A különféle rendszerek diagnosztikai elemzésének egyik formája az érzékenységvizsgálattal meghatározott jellemzők korrelációscsalád-vizsgálata (2).

A korrelációs együttható a valószínűségi változók közti sztochasztikus kapcsolat erősségét jellemzi.

A korrelációscsalád-vizsgálat célja statisztikus módszerekkel megállapítani, hogy a rendszer kimenő jellemzői milyen korrelációs kapcsolatban vannak egymással a bemenő jellemzők eltéréseinek hatására fellépő változásukkor. A vizsgálati eredmény – amely a korrelációs gráf – felhasználásával meghatározhatók a kimenő jellemzők azon csoportjai, amelyeken belül a paraméterek jó egymás közti korrelációval rendelkeznek. Ezekből a családokból pedig kiválaszthatók azok a jellemzők, melyek mérésével a legegyszerűbben megállapítható az adott rendszer műszaki állapota. Ugyanis könnyen belátható, hogy két erős korrelációban lévő jellemző közül ha az egyik változik valamely irányban, akkor nagy valószínűséggel a másik is abban az irányban változik. Ebben az esetben pedig elegendő csak az egyik – a pontosabban vagy technikailag könnyebben mérhető – paramétert mérni.

A korrelációscsalád-vizsgálat főbb lépései:

– meghatározzuk a vizsgálandó jellemzők közti korrelációs együtthatókat, és azokat a korrelációs mátrixba rendezzük;

– kiválasztjuk a legnagyobb abszolút értékű együtthatót a mátrixból, és a két jellemzőt egy gráf szögpontjaként ábrázoljuk, az összekötő élre pedig felírjuk az együtthatót;

– az utolsó két paraméter sorában vagy oszlopában megnézzük a legnagyobb abszolút értékű korrelációs együtthatót úgy, hogy a korábban már ábrázolt paramétereket figyelmen kívül hagyjuk. Az így kiválasztott újabb jellemzőt, illetve az együtthatót ábrázoljuk a gráfban.

Ez utóbbit addig ismételjük, amíg az összes paramétert nem ábrázoltuk a gráfban.

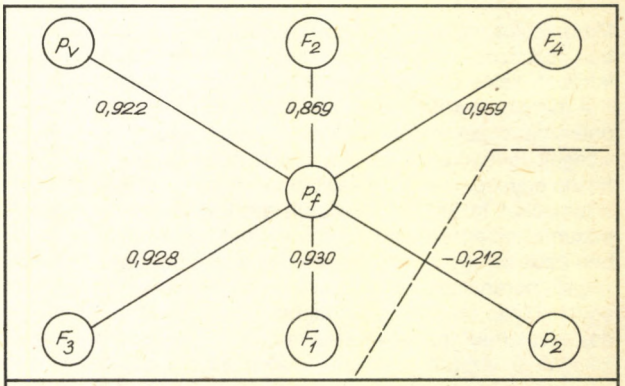
– A gráfon meghatározott határértékekkel kijelöljük a korrelációs családokat úgy, hogy egy család tagjai között gráfon belül nem lehet a határértéknél kisebb kapcsolat.

A fenti módon megkapott családokból pedig kiválasztjuk azt a paramétert, amelyiket más szempontok alapján is a legcélszerűbb mérni. A kiválasztásnál figyelembe kell venni, hogy az adott paraméter milyen korrelációs kapcsolatban van a család többi tagjával, technikailag hogyan oldható meg annak mérése, vagy mérésével milyen információtartalmú adatot kapunk.

A rendszer korrelációscsalád-vizsgálatát a matematikai diagnosztikai modell felhasználásával kell elvégezni. A δx vektor elemeit véletlenszerűen generáljuk, majd a (2.) egyenlet alapján meghatározhatóak a δy vektor értékei.

P_v	1					
P_f	0,922	1				
F_1	0,855	0,930	1			
F_2	0,792	0,869	0,806	1		
F_3	0,853	0,928	0,862	0,817	1	
F_4	0,916	0,959	0,927	0,870	0,919	1
P_2	–0,204	–0,212	–0,200	–0,173	–0,217	–0,212 1

4. ábra. Korrelációs mátrix



5. ábra. Korrelációs gráf

A vizsgálatnál problémát jelent, hogy mekkora mintahalmazon kell elvégezni a statisztikai vizsgálatot úgy, hogy a kapott eredmény megfelelő pontosságú legyen. Ezért a korrelációs mátrix meghatározásánál a gerjesztések számát fokozatosan (ötvenesével) kell növelni addig, amíg az előző mintaszámhoz képest a korrelációs mátrix azonos elemei közt a legnagyobb eltérés 0,01-nál kisebb nem lesz. A fentiek alapján alakult ki (950 mintánál az eltérés 5,56 10^{-3}) az eredmény, amely a 4. ábrán látható korrelációs mátrix, illetve az 5. ábrán pedig a belőle megkapott korrelációs gráf.

A korrelációscsalád-vizsgálat alkalmazásának másik jelentős kérdése a családok kijelöléséhez szükséges határérték megállapítása. Mivel, ha nagy határértéket választunk, akkor több családot kaphatunk. Ekkor a mérések alapján pontosabb képhez jutunk a rendszer állapotáról, de ez több mérendő paramétert jelent, ami nagyobb technikai, és ezzel együtt anyagi befektetést igényel. Ha viszont kicsi határértéket választunk, a mérendő paraméterek száma (és ezzel a költség) csökkenni fog, de a rendszerről kapott információ is jelentősen csökken vagy csökkenhet. Ezért megfontolást igényel a határértékek megállapítása. A rendszer sajátosságait, az anyagi és technikai lehetőségeket, valamint a műszaki állapot meghatározásának szükséges pontosságát figyelembe véve kell kiválasztani a határértéket. Általában 0,5–0,85 közti értéket célszerű választani (3).

A vizsgálatom eredményeként kapott korrelációs gráf alapján – a fentiekben meghatározott határértékeket is figyelembe vesszük – a vizsgált kimenő jellemzőket két korrelációs családba kell sorolni (lásd 5. ábra szaggatott vonala). Ezért a rendszer ellenőrzése céljából két paraméter mérése szükséges:

– a hatelemű családból az előzőekben leírt szempontok alapján a (p_f) féklevegő nyomását célszerű mérni;

– a másik család – amely érdekességként egy elemet tartalmaz – a fékezés utáni tartálynyomás. Ez a jellemző a kompresszor és a tartály ellenőrzésére is szolgál.

Megállapítások

A fent ismertetett vizsgálatok alapján a következő megállapításokat tehetjük:

– a repülőgépek pneumatikus rendszereinek matematikai-diagnosztikai modellje viszonylag egyszerűen felállítható;

– a vizsgált rendszer nagyon érzéketlen az üzemeltetési jellemzők eltéréseire (lásd 3. ábra). Ez üzemeltetési szempontból jó, mivel a belső jellemzők nagy eltérései engedhetők meg, s így hosszabb javítás és karbantartás közti üzemidőt lehet meghatározni;

– a korrelációscsalád-vizsgálat alapján két paraméter mérése célszerű: fékezés utáni (p_2) tartálynyomás és a féklevegő (p_f) nyomása. A rendszer beépített ellenőrző műszerei ezeket a paramétereket mérik, tehát a tervezés során jól választották ki a mérendő jellemzőket.

Felhasznált irodalom

1. DANYILOV, V. A.: Vertoljot Mi–8 usztrojsztvo i tyehnyicseszkoje obszluzsivanyije. Transzport, Moszkva, 1988.
2. POKORÁDI László: Repülőeszközök hidropneumatikus rendszereinek modellezése az üzemi paramétereltérések hatásainak vizsgálata céljából. IX. Magyar Repülőtudományi Napok. Budapest, 1988. 119–128. old.
3. ROHÁCS József–SIMON István: Repülőgépek és helikopterek üzemeltetési zsebkönyve. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1989.
4. SÁNTA Imre: A repülőgép-hajtóművek matematikai modellezése és a modell alkalmazása a diagnosztikában. VII. Repülő Műszaki Napok. Budapest, 1984. 147–160. old.
5. SZINGYEJEV, I. M.: Diagnosztyirovanyije i prognozirovanyije tyehnyicseszkovo szosztojanyija aviacionnovo oborudovanyija. Transzport, Moszkva, 1988.

Érdeklődők jelentkezését várjuk a

MAGYAR HADTUDOMÁNYI TÁRSASÁG HADITECHNIKAI SZAKOSZTÁLYÁBA

az alábbi szakterületeken, melyek egy-egy szekcióját képezik a szakosztálynak

A szekció megnevezése	A szekció vezetője	Telefonszám
Rádióelektronika	Váry Albert	06-28-10-144
Lokátortechnika	Dr. Ősz Sándor	176-0215
Híradástechnika	Vadász László	176-3048
Számítástechnika	Hegyi Miklós	176-0242
Repüléselektronika	Dr. Gráfik János	176-0325*
Vegyészet	Dr. Halász László	167-3015
Fegyver, lőszer	Dr. Elek Tibor	176-3003
Gép- és harcjármű	Vida László	176-1733/262
Minőség-ellenőrzés	Bán József	112-5611

*Csak kellő számú jelentkezés esetén

Az adott szakterületen megalakuló újabb szekciók a jelentkezők létszámától függően (minimum 8–10 fő.) Új szekciók megalakulását a Haditechnikai Szakosztály elnökségével kérjük egyeztetni. (Elnök: dr. Ősz Sándor. Tel.: 176-0215. Elnökhelyettes: dr. Elek Tibor. Tel.: 176-3003. Titkár: Amaczi Viktor. Tel.: 176-0248.)

Belépéshez kérjük a belépési nyilatkozat megküldését. A postacím: Haditechnikai Intézet 1525 Bp., Pf. 26.

Svájc hadserege és hadiipara

A semleges Svájc területe 41 293 négyzetkilométer, lakossága 6 611 000 fő. Az egy főre jutó nemzeti össztermék (GNP) 16 900 amerikai dollár (USD). A honvédelmi tárca költségvetése 3,27 milliárd USD.

A svájci haderő milíciarendszerű. A csapatokat csak gyakorlatok idejére töltik fel teljes (háborús) létszámra, amely teljes mozgósítással mintegy 625 000 főt tesz ki. A kiképzési idő 4 hónap, melyet – később – többszöri tartalékos szolgálat egészít ki. A tervek szerint 1992/93-ra oly módon szervezik át a hadsereget, hogy a teljes mozgósítási létszám csökken – 460 000 fő lesz –, de a hadsereg mozgékonysága és tűzereje lényegesen nagyobb lesz. Áttérnek a dandárszervezésre.

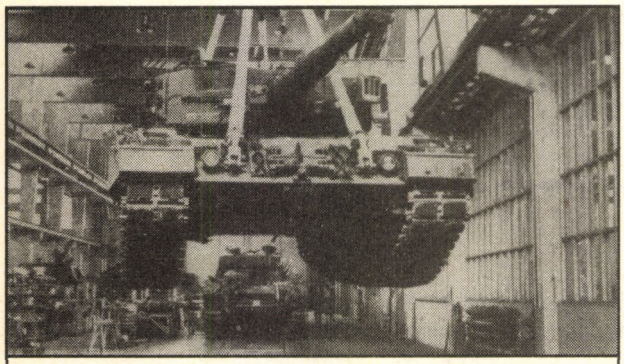
A szárazföldi hadsereg harckocsijai *Leopard–2 (Pz–87), Centurion (Pz–55/57),* illetve *Pz–61* és *Pz–68,* a páncélozott szállító harcjárművek *M–113* típusúak. A tüzérségi eszközöket 105 mm űrméretű vontatott lövegek, 155 mm űrméretű önjáró lövegek, illetve 81 és 120 mm űrméretű aknavetők alkotják. A páncéltörő fegyverek közül említésre méltók: a MOWAG cég *Piranha* páncélvadász harcjárművébe épített *TOW–2* rakéták, a *Bantam* és *Dragon* irányított rakétafegyverek, illetve a 90 mm űrméretű páncéltörő ágyú.

A svájci hadsereg rakéta-sorozatvetője 30 csöves, kalibere 81 mm. Rendszerben van még egy 83 mm-es rakéta, valamint a 106 mm űrméretű, hátrasiklás nélküli löveg.

A légvédelmi tüzérség eszközei közé a 20 és 35 mm űrméretű lövegek, valamint a *Stinger* és a *Rapier* típusú (kézi) légvédelmi rakéták sorolhatók.

A légierőt zömmel *Tiger II, Mirage III, Hunter, Vampir, Venom, Vam, Pilátus* típusú vadász- és gyakorló repülőgépek; *Hawk, Alouette II, Alouette III, Super Puma* helikopterek és különböző szállítógépek alkotják. A repülők *Sidewinder* és *Falcon* légiharc-rakétákkal, valamint *Maverick* levegő-föld rakétákkal vannak felszerelve.

Svájc – aktív semlegességi politikája ellenére – mozgósítás után viszonylag nagy és korszerűen felszerelt hadsereget képes felállítani. Haditechnikai eszközeinek nagy részét hazai gyárakban állítják elő, amerikai, angol, francia, nyugatnémet licencia, illetve hazai fejlesztés alapján. Egyes eszközöket nyugati cégektől is vásárol. Fegyverexportja a világ fegyverexportjának egy százalékát teszi ki.



1. ábra: Egy Panzer 87 Leopard *harckocsi a thuni gyár szerelőcsarnokában*

A svájci hadseregben rendszeresített harckocsik közül a *Pz–61,* a *Pz–68* és a *Leopard–2 (Pz–87)* Svájcban készül. A harckocsigyártás központja a Thunban lévő, 125 éve alapított Eidgenössische Konstruktionswerkstätte.

A *Pz–61* típus a korábban csak tíz példányban gyártott *Pz–58*-as továbbfejlesztett változata. A *Pz–61* harckocsiból 1964–66 között 150 darab épült. Az átlagosnál magasabb építésű, erős páncélzatú harckocsit hegyi terephez, illetve a védelmi jellegű hadműveletek igényeinek megfelelően alakították ki. A *Pz–61* korszerűsített változata a *Pz–68,* melyet 1968-tól több módosított változatban gyártottak. A *Pz–68* bázisán hídvető harckocsit (18 m fesztávolság, 50–60 tonna terhelés) *Brü Pz–69* típusjellel, 155 mm űrméretű önjáró löveget *Pz–Kannone 68* típusjellel, illetve műszaki mentő harckocsit *Ent Pz–65* típusjellel rendszeresítettek. Ugyancsak a *Pz–68* bázisán hozták létre a *Pz–Zielfz 68* típusjelű célharckocsit, a páncéltörő fegyverek személyzetének kiképzésére.

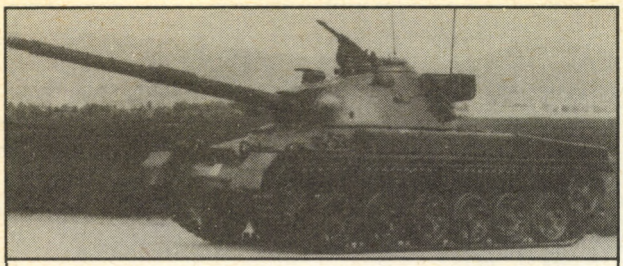


2. ábra: A Panzer 58/61 *típusú harckocsi lőgyakorlaton*

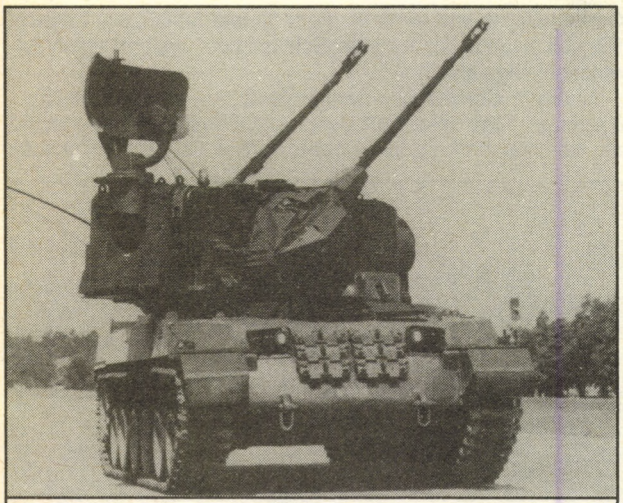
A közismert *Leopard–2* nyugatnémet licencia alapján épült, de a svájci változatba számos hazai tervezésű berendezést – rádiót, antennát, géppuskát, számítógépet stb. – építettek be. A harckocsit *Pz–87 Leo* típusjellel rendszeresítették.

A MOWAG cég kreuzlingeni telephellyel páncélozott járműveket fejleszt. A 8x8 kerékképletű *Shark* fegyverhordozó több változatban készül: légvédelmi és páncéltörő rakétafegyverzettel, 105 mm űrméretű löveggel és 40 mm űrméretű légvédelmi gépágyúval. A fejlesztés befejeződött, és a sorozatgyártás valamennyi feltétele adott. Ugyancsak a MOWAG gyártja az *SPY* típusjelű páncélozott felderítő gépkocsit. A jármű kerékképlete 4x4. Fegyverzete egy 12,7 mm, illetve egy 7,62 mm űrméretű párhuzamosított géppuskából, valamint 2x3 darab gránátvetőből áll. A harcjárművet exportra is gyártják. A MOWAG fejleszti a *Tornado* lánctalpas gyalogsági harcjármű új, korszerűsített változatát, amely készen áll a sorozatgyártásra.

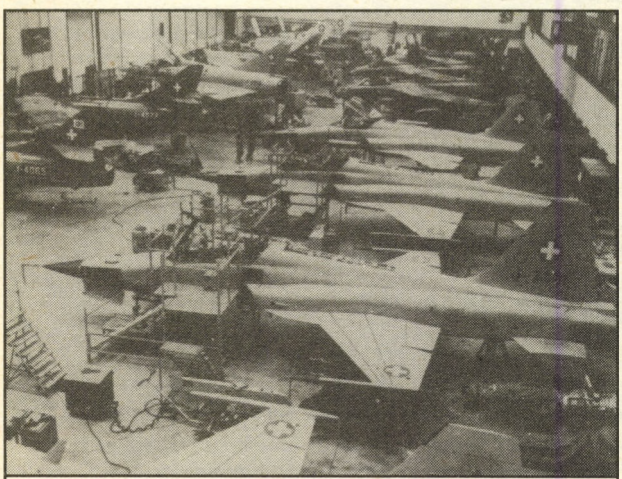
A MOWAG fejlesztette és gyártotta a *Piranha* kerekes lövészpáncélos családot 4x4, 6x6 és 8x8 kerékképletű változatban. A feladattól függően különböző fegyverzettel szerelhető fel. Kanada, Chile, Ghana, Nigéria, Sierra Leone, az



3. ábra: Egy korszerűsített Panzer 61 *harckocsi*



4. ábra: A Flak-Panzer 68 B22L *típusú, önjáró légvédelmi gépágyú*



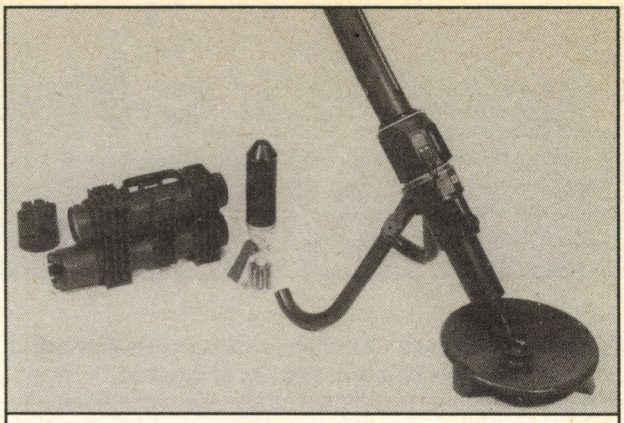
5. ábra: Az F–5E *vadászgépek összeszerelése 1985-ben lezárult az emmeni repülőgépgyárban*

Egyesült Államok haditengerészete és – hírek szerint – Tajvan is rendszeresítette.

Az *MR8* páncélozott szállító harcjárművet a nyugatnémet rendőrség használja, Svájcban nem rendszeresítették. A *Grenadier* nevű, hasonló célú járművet szintén exportálják.

A MOWAG terméke a *Roland* páncélozott szállító harcjármű is. A 4x4-es kerékképletű járművet 7,62 mm űrméretű géppuskával szerelték fel. Számos országba exportálják, többek között Argentínába, Bolíviába, Chilébe, Görögországba, Mexikóba, Peruba.

A svájci löveggyártásban a már említett thuni gyár az egyeduralkodó. Többek között a 105 mm űrméretű, *M46* tábori tarackot is gyártják. A tarack csőszájfékes, legnagyobb lőtávolsága 10 000 m, tömege 1840 kg. Itt készül a 105 mm



6. ábra: Egy 60 mm-es Werfer–87 *típusú aknavető és lőszere*

űrméretű, *M35* tábori ágyú is, melynek legnagyobb lőtávolsága – korszerűsített lövedékkel – 21 000 m. A löveg tömege 4245 kg. A 90 mm űrméretű, *M50* páncéltörő ágyú korszerűsített változatát *M57* típusjellel 1958 óta gyártják. A 250 mm vastag páncél átütésére alkalmas ágyú tömege 530 kg. A fenti lövegeket csak a svájci hadseregben alkalmazzák.

A lövészfegyvergyártás vezető cége a berni székhelyű Eidg. Waffenfabrik, mely kézifegyvereket, géppuskákat (lövészcsapatok számára, harcjárművek kiegészítő fegyverzeteként vagy erdőkben történő alkalmazásra), illetve aknavetőket, rakétavető csöveket, speciális fegyvereket, valamint mérő- és optikai berendezéseket gyárt. A svájci hadsereg szabványos géppuskája az *M51*, melynek tervezésénél a német *MG–42* fegyvert vették alapul. Űrmérete 7,5 mm, tömege – állvánnyal– 27 kg, hatásos lőtávolsága 1000 m. Újabb műszaki elveket képvisel a NATO-töltényhez tervezett *SIG Z10–3* típusú géppuska, valamint a szintén NATO-töltényt tüzelő új, fedélzeti géppuska, és a 60, 81 és 120 mm űrméretű aknavető.

Svájc számos kézifegyvert: *SG* típusú öntöltő puskákat, géppisztolyokat *(SIG MP 310)* és pisztolyokat gyárt. A zürichi Contraves cég a tábori tüzérség és a légvédelem tűzvezető berendezéseit gyártja, melyeket több országba exportál, illetve licenciaként elad.

Az *RWKO–14* típusjelű sorozatvetőt a *Piranha,* illetve az *M113* alvázára szerelték, a 81 mm űrméretű rakétákat 2x15 csőkötegből indítják. A fegyvert a zürichi Oerlikon cég gyártja. Itt készülnek a 35 mm űrméretű légvédelmi gépágyús önjáró lövegek különböző változatai, melyek közül néhányat exportálnak is.

A svájci hadiipar hajófedélzeti rádiólokátorokat és más katonai elektronikai terméket is előállít.

Svájc fejlett repülőgépiparral rendelkezik. Az altenrheini telephelyű FFA cég gyakorló repülőgépeket is gyárt. Az *AS 202/18A* típusú légcsavaros iskolagép – szárnyfesztávolsága 9,75 m, szerkezeti tömege 710 kg – 1975 augusztusában emelkedett először a levegőbe.

A Pilátus cég is többféle repülőgépet dob piacra. A *PC–9* a gyár újabb terméke: 1984-ben emelkedett a levegőbe. A kétüléses gépben a pilóták egymás mögött ülnek. Az emmeni telephelyű F + W cég a svájci állam hivatalos repüléstechnikai vállalata. A 800 főt foglalkoztató cég profiljába a kutatás, fejlesztés, gyártás és módosítás is beletartozik. A jelenlegi feladatok közül a legjelentősebb a svájci légierő *Mirage III* változatainak korszerűsítése.

A repülőgépekhez többféle bombát és rakétafegyvert gyártanak, így a 81 mm űrméretű *SURA–D* levegő-föld rakétát. A *SNORA* típusú, szintén levegő-föld osztályú, nem irányított rakéta gyártását már befejezték.

A repülőgép-fedélzeti gépágyúk 30 és 20 mm űrmérettel készülnek. Ezeket a fegyvereket – szinte kizárólag – az Oerlikon cég gyártja, és exportálja is.

Amaczi Viktor

Az Öböl-válság II.
A Sivatagi Pajzs hadművelet

Az 1990. augusztusi 2-i iraki támadás után pár órával már a szaúdi kormány katonai segítséget kért az Egyesült Államoktól és Bush elnök kiadta a parancsot az amerikai haderők készültségbe helyezésére. Az 1953-as amerikai–szaúdi egyezmény szerint is meg lehetett volna indítani a műveleteket, de itt az amerikai kormány közvetlen katonai segítségnyújtást rendelt el Irak megállítására. A Pentagon kiadta a *Sivatagi Pajzs* fedőnevű hadműveleti utasítást a készenléti erők Szaúd-Arábiába történő átszállítására.

Mivel fennállt az a veszély, hogy az iraki erők menetből megpróbálják elfoglalni a szaúdi olajmezőket is, az amerikai erőket először határvédelemre rendelték a szaúdi határ mentén. Ezzel egyidejűleg közel 800 repülőgépet vontak össze a szaúdi repülőtereken, hogy a fontosabb objektumokat védjék és a csapatokat oltalmazzák.

A nyilvánvaló célkitűzés Szaúd-Arábia területi sérthetetlenségének védelme és ezzel egy időben a hadműveleti csoportosítás létrehozásának biztosítása volt, amely lehetővé teszi Kuvait felszabadítását és az iraki katonai erő szétzúzását.

Powell tábornok, a vezérkari főnökök tanácsának elnöke riadóztatta az amerikai légierő és a *M*ilitary *A*irlift *C*ommand *(MAC)* – katonai légi szállítási parancsnokság – egységeit, és augusztus 5. körül megkezdődött a második világháború óta legnagyobb légihíd felépítése, amely messze meghaladta a berlini légihíd méreteit is.

Augusztustól 1991. február 11-ig a MAC gépei *(C5A; C5B; C141B; C–130;)* 13 000 bevetést hajtottak végre, valamint 445 000 fő utast és 453 000 t terhet vittek az Öböl államaiba. Elsősorban *C–5; C–141, KC–10,* illetve polgári *DC–10; B–747; L–1011* és *DC–8 Super 63* gépeket használtak. Ezeket kiegészítette a *C–130* közepes szállítógépek több mint 800 bevetése, amely 3100 t terhet és 6300 főt juttatott el a nagy repülőbázisokról a frontra. A szállítóteljesítmény 3280 milliárd t/mérföld volt, szemben a berlini légihíd 697,5 millió t/mérföld kapacitásával.

A mozgósított *C*ivil *R*eserve *A*ir *F*leet *(CRAF)* polgári gépei a bevetések 20%-át hajtották végre és 25%-át szállították a tehernek, 64%-át a katonáknak. Az amerikai polgári légitársaságok 506 gépe tartozik a CRAF kötelékébe, melyek 24 órán belül mozgósíthatók és tartalékos, illetve önkéntes legénységgel bevethetők a szállítási feladatokra. Főbb géptípusai: *DC–10; L–1011; B–747; DC–8 Super; B–707; B–757; B–767,* de szükség esetén még *DC–9; B–727; MD–81* is.

Ezek az első fázisban 38 géppel, átlag napi 39 bevetést hajtottak végre, de január 16-án már 181-et. Aznap 117 gép volt egy időben a levegőben.

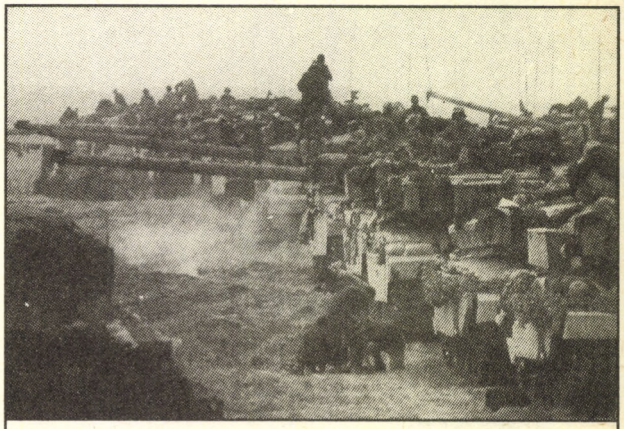
A MAC főparancsnokság adatai szerint:

a *C–5 Galaxy*	gépek a teher	43,3%;	a személyzet	18%
C–141	gépek a teher	29,0%;	a személyzet	18,2%
KC–10	gépek a teher	2,7%;	a személyzet	0,2%
CRAF	gépek a teher	25%;	a személyzet	63,3%

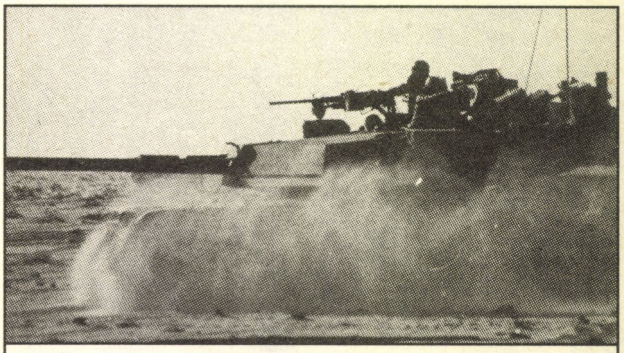
-át szállították a térségbe.

Az Egyesült Államok honi területén hadászati tartalékot képező 24. gépesített gyaloghadosztályt indították el elsőként az Öböl térségébe. Ezt követte a 82. légi szállítású hadosztály Fort Braggból és a 101. légi szállítású hadosztály Fort Campbellből. A hadszíntéri parancsnokság feladatkörét az US Central Command vette át, és a floridai McDill légi bázisról Rijadba települt át, Norman Schwarzkopf vezérezredes parancsnoksága alatt.

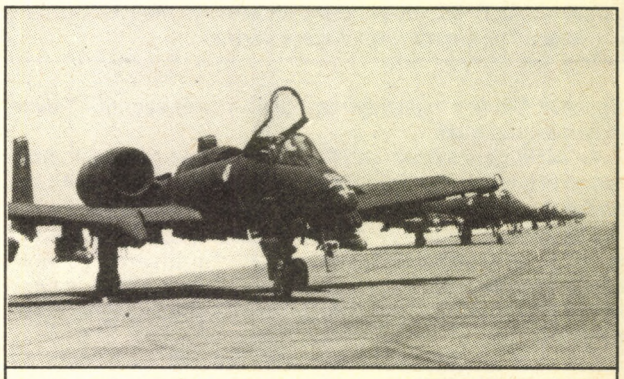
A Sealift Command – tengeri szállítási parancsnokság – összevont több mint 100 gyors szállítóhajót és megkezdte az amerikai hadosztályok nehézfegyverzetének, harckocsi-



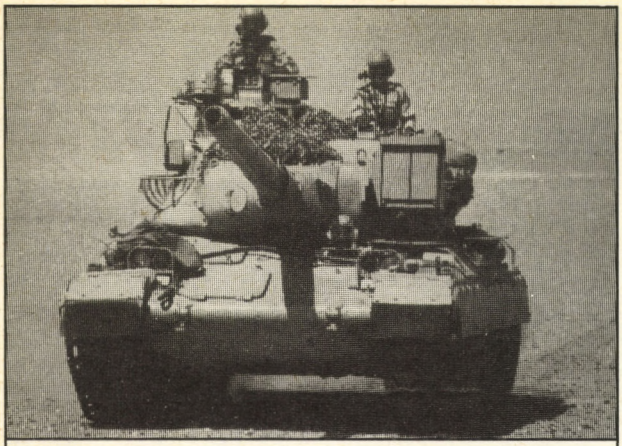
1. ábra: A brit harckocsiezred Challenger–1 *harckocsijai*



2. ábra: A 3. hadsereg erőinek beérkezett M1 *harckocsijai*



3. ábra: Az A–10A *csatagépek egyik százada Szaúd-Arábiában*



4. ábra: Szaúdi AMX–30B *harckocsi*



5. ábra: M1 *harckocsi teljes harci felszereléssel a sivatagban*



6. ábra: M1A1 *harckocsi* M–113 *légvédelmi harcjármű az álcahálós sivatagi állásban*

jainak, lövegeinek, lőszereinek a helyszínre szállítását. Az amerikai erőket a honi területről, az NSZK-ból és más külföldi bázisokon álló egységektől vezényelték a hadszíntérre, és az USCENTCOM parancsnokság keretében az ott felállított *3. hadsereg parancsnokságának* rendelték alá.

Az 1990. december végéig felvonult erők (nem a beérkezés sorrendjében):

– A 3. hadtest tüzérsége (Fort Still) *M–109* és *M–110* önjáró lövegekkel.

– A 11. légvédelmi osztály (Fort Bliss) 35 *Patriot* indítóval és a 3. hadsereg 75 db *Vulcan* légvédelmi gépágyújával.

– A 12. harci repülődandár és a 227. repülőezred az USA-EUR-től *OH–58D, AH–64A* és *UH–60* helikopterekkel.

– A 101. harci repülődandár.

– A 7. egészségügyi parancsnokság (főnökség) az NSZK-ból.

– Az 1. hadtest szállítási főnökség (Fort Bragg).

– A 13. hadtest szállítási főnökség (Fort Hood-ból) és a 2. páncéloshadosztály egy dandárja. Ez 350 db *MI Abrams* harckocsi és 220 db *M2 Bradley* páncélozott harcjármű, 6 páncélos- és 4 gépesített zászlóaljba összefogva. A hadosztály harci repülődandárja 130 db *AH–64A Apache* harci, *UH–60* általános célú és *OH–58* felderítőhelikopterrel rendelkezett.

– A 2. páncélos felderítő hadosztály (Fort Hood).

– A 24. (gépesített) gyalogos hadosztály (Fort Steward) két dandárja és a 197. gyalogosdandár. A hadosztály 290 db harckocsival és 275 db *M2 Bradley* páncélozott harcjárművel rendelkezik, 5 páncélos- és 5 gépesített zászlóaljba szervezve. A hadosztály tüzérsége 72 db 155 mm-es *M–109;* 12 db 203 mm-es *M–110* löveg és egy üteg (9 db) *MLRS* sorozatvető. A repülőcsoport 130 db *AH–64A Apache* harci helikopterrel rendelkezik.

– A 3. páncéloshadosztály repülőegységei.

A 18. légi szállítású hadtest:

– 101. légi szállítású hadosztály (Fort Campbell).

– 82. légi szállítású hadosztály.

Ezek mindegyike 3 dandárból áll; könnyű hadosztály szervezésű; erős páncélelhárító erőkkel (egyenként 150 db *TOW* rakétaindítóval) rendelkezik. A kísérő tüzérség egyenként 9 db 105 mm-es tarack. A 82. légi szállítású hadosztály 3. zászlóalja *M–551 Sheridan* harckocsikkal ellátva. A repülőcsoport *OH–58* felderítő, *AH–64A* csata-, *UH–60* általános és *CH–47* szállítóhelikopterekkel rendelkezik.

– 3. páncélos felderítőezred (Fort Bliss) 130 db *M1A1 Abrams,* és 110 db *M2/M3 Bradley* harcjárművel, ill. 24 db *M–109* önjáró löveggel.

– A 4. és 5. gépesített gyalogoshadosztály.

1991 januárjában érkezett be az NSZK-ból átdobott teljes VII. hadtest, amely az alábbi erőkből állt:

– 1. páncéloshadosztály (Ansbach);
– 2. páncéloshadosztály (Garlstedt);
– 2. páncélos felderítőezred (Nürnberg);
– 3. páncéloshadosztály (Frankfurt);
– 2. hadtest szállítási főnökség (Stuttgart);
– 1. gépesített gyalogoshadosztály;
– 8. gyalogoshadosztály.

Ezek összesen 200 000 főt és 1000 db *M1A1* és *M1* harckocsit tettek ki.

A tengerészgyalogsági erők:

Az 1. USMC expedíciós erő (Fort Pendleton), alárendelve:

– 1. tengerészgyalogos expedíciós dandár (Kanehone Bay);
– 4. tengerészgyalogos expedíciós dandár (Norfolk);
– 7. tengerészgyalogos expedíciós dandár (Plams).

Ezeket egyenként 140 db *M–60A1* harckocsival, 170 *LAV* páncélozott harcjárművel, 300 partra szállító járművel, 4 db 105 mm-es tarackkal, 90 db 155 mm-es vontatott tarackkal, 6 db 155 mm-es *M–109,* 6 db 203 mm-es *M–110* löveggel és 15 db *HAWK* légvédelmi rakétaindítóval. Mindegyik MEB-egység kb. 17 000 főt tesz ki, ezeket szárazföldön alkalmazták. A tengerészgyalogság hajókon telepítette a 2. és az 5. MEF egységet, (kb. 7000 fővel) az USS ANCHORAGE partra szállító hajó vezetésével. A térségben állt a 3–90-es tenge-

részgyalogos partra szálló csoport és a 26. tengerészgyalogos expedíciós egység kb. 22 000 fővel.

A Nemzeti Gárda és tartalék egységek:

R. Cheney honvédelmi miniszter az elnök által aláírt 200 000 fő tartalékos mozgósításából 188 000 főt vett igénybe a szárazföldi haderő, légi haderő, haditengerészet, tengerészgyalogság és partvédelem területén. A Nemzeti Gárda légierejének egységeiből többet teljes létszámban vezényeltek a frontra.

Így a 926. TFG. (New Orleans) *A–10A* gépekkel,
– 169. TFG. (Dél-Carolina) *F–16A* gépekkel,
– 174. TFG. (New York) *F–16A* gépekkel,
– 152. TRG. (Nevada) *RF–4C* gépekkel.

Az amerikai légi haderő egységei:

– A 27., 60. és 71. TFS-egység 72 db *F–15C/D* vadászgépe Dahranba települt légvédelmi feladatokra. Ezeket kiegészítette a flotta repülőgép-hordozóiról 60 db *F–14A* vadászgép.

A támadó légi egységek:

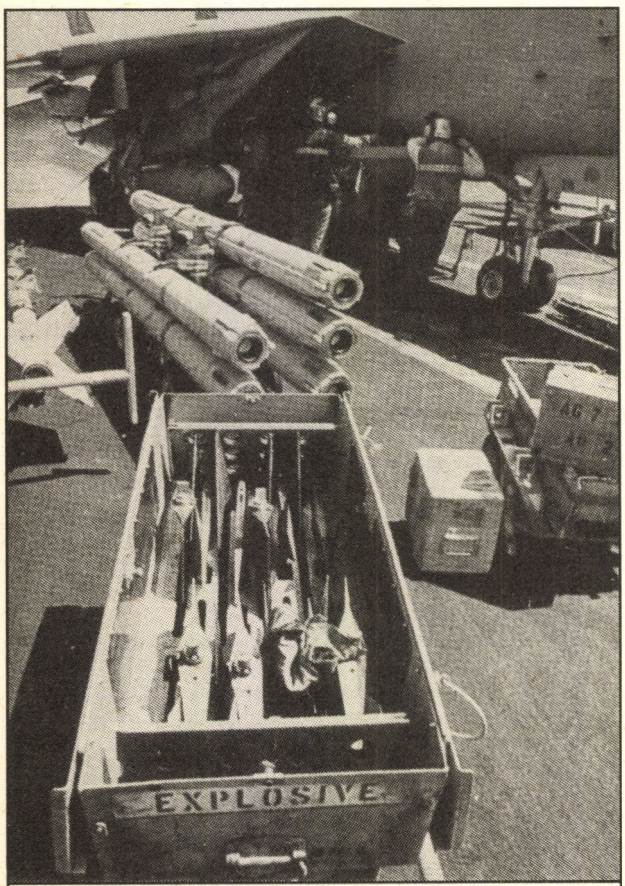
– A 48, TFW-egység 38 db *F–111F* gépe Lakenheath-ből
– A 37. TFW-egység 22 db *F–117A* „stealth" vadászgépe Tonopahból,
– A SAC 26 db *B–52G* bombázógépe Diego Garcia szigetére települt,
– 48 db *A–10A* csatarepülőgép Jabayl repülőterén állt.

Ezeket kiegészítette a flotta légierejének 50 db *A–6E,* 18 db *EA–6B* repülőgép-hordozókról, 20 másik *A–6E* a tengerészgyalogság alárendeltségéből és 24 db *A–7E* repülőgép-hordozóról.

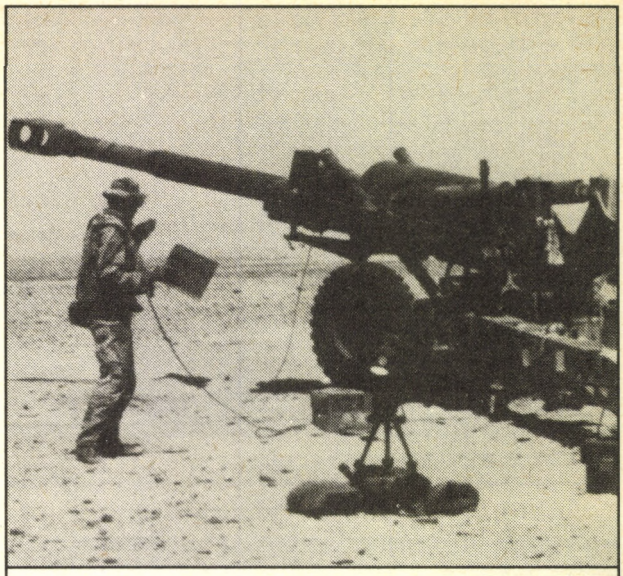
A tengerészgyalogság 60 db *AV–8B Harrier* gépe került a hadszíntérre.

Többfeladatú légi egységek:

– 24 db *F–15E* gép Omanban,



7. ábra: Az F–14 *vadászgépek* AIM–9 *rakétáinak felszerelése*



8. ábra: A tengerészgyalogság egy 155 m-es lövege Al Khafjinál

– 68 db *F–16C/D* gép Sharja és Doha területén,
– 88 db *F/A–18;* 12 db *F–4G Wild Weasel;* 12 db *EF–111A Raven;* 12 db *RF–4* gép a Nemzeti Gárda légierejétől.
– Kiegészítő erők: 90 db *C–130E, F, H* gép általános szállításra, nem közölt számú *MC–130* és *MH–54* repülőgép és helikopter a különleges rendeltetésű erők bevetéseihez; 8 db *E–3A AWACS* repülőgép; a 354. FW. 48 db *A–10A* csatarepülőgépe A1 Jabaylban; *RC–13* felderítőgépek; *KC–10A, KC–130* légi utántöltő repülőgépek; az 507. Tactical Air Control Wing gépei.

Az USAF harcászati egységei a térségben:

– 363. TFW, a 17. és 33. TFS-el, 48 db *F–16* Al Dhafia repülőterén, az Egyesült Arab Emirátusokban,
– 1. TFW 48 db *F–15C/D* gépe, a 4. TFW és a 336. TFS 24 db *F–15E* géppel Thurmait repülőterén, Ománban,
– a 401. TFW 614. TFS. 72 db *F–16A/B* gépe Doha repülőterén Katarban,
– a 336. TFW 12 db *EF 111A* gépe, a 2. AWACS Wing 5 db *E–3A* gépe, a SAC *KC–10* és *KC–135* légi utántöltő repülőgépei a King Faisal Air Force Academy repülőterén,
– a 314. TAW, a 8. TAW 28 db *F–111F* gépe, a 37. TFW 20 db *F–117A* gépe, a 48. TFW *F–111* gépei Nagy-Britanniából, a 42. BW 14 db *B–52G* bombázógépe, a 106. TRS 12 db *RF–4C* felderítőgépe, 6 db *B–52H* bombázógépe, a 35. TFW 12 db *F–4G Wild Weasel* gépe, az 50. TFW egy század *F–16C* gépe nem közölt pozíciójú bázisokon. 1990 decemberében érkezett be újabb 20 db *F–117A* gép.

Egyéb repülőerők:

– 10. TFS, a 10. AMN-egység, a 435. TAW 16 db *C–130E Hercules* szállítógépe, a 317. TAS 16 db *C–130E* gépe, a 223. TAS *OA–10* gépekkel az Arab-félsziget repterein, a 820. CFS, a 728 TCS, a 601. TCW részei, így a 7011. TCS is.
– Az összes erő eléri az 1200 repülőgépet, ehhez járul a 700 db haditengerészeti és tengerészgyalogsági gép. A haditengerészet 30 db *S–3A/B; P–3C Orion,* a tengerészgyalogság *F/A–18 Hornet, AV–8B Harrier II, KC–130; CH–53; CH–65; UH–1N* és *AH–1W* repülőgéppel és helikopterrel is rendelkezett szárazföldi bázisokon és hajókon.

A haditengerészet erői a hadszíntéren:

Az amerikai flotta 2 csatahajó köré szervezett hadműveleti csoportot. Hat repülőgép-hordozót és kíséretét vonta össze a Vörös-tengeren és a Perzsa-öbölben.

A BB–64 WISCONSIN és a BB–63 MISSOURI csatahajók a

Perzsa-öbölben álltak 1 rakétaromboló, 2 légvédelmi cirkáló és 4 fregatt fedezete alatt. Az Öbölben volt még a CV–41 MIDWAY és a CV–61 RANGER repülőgép-hordozó harci hajócsoportja, 1 cirkáló, 2 légvédelmi cirkáló, 2 romboló, 4 fregatt és 2 nukleáris üzemű tengeralattjáró fedezete alatt. Az aknaszedő csoportot az MCM–1 USS AVENGER vezette és 3 egységből állt.

A közel-keleti haderők vezérhajója a USS LA SALLE volt, amelyet 1 cirkáló, 1 romboló és 5 fregatt kísért.

A Vörös-tengeren lévő haditengerészeti repülőgéphordozó-csoportosítás a CV–67 KENNEDY, a CV–66 AMERICA, CV–71 T. ROOSEVELT és a CV–60 SARATOGA hajókból állt, egyenként 6 kísérőhajó és cirkáló fedezete alatt. A Földközi-tenger keleti medencéjében tartózkodott a CV–59 FORRESTAL hordozó kísérőhajóival. Az Öböl térségében lévő hadműveleti csoport a 2500 fős 26. MEU és a 4. MEU egységekből tevődött össze. Ezek 22 különleges hajóra vannak telepítve. A sebesültek ellátására 2 kórházhajó állt készenlétben. Az utánpótlást 10 szállítóhajó folyamatosan vitte a helyszínre, a parti őrség több mint 50 naszádot és motoros járművet üzemeltetett a kikötők és hajók védelmére.

Nagy-Britannia erői:

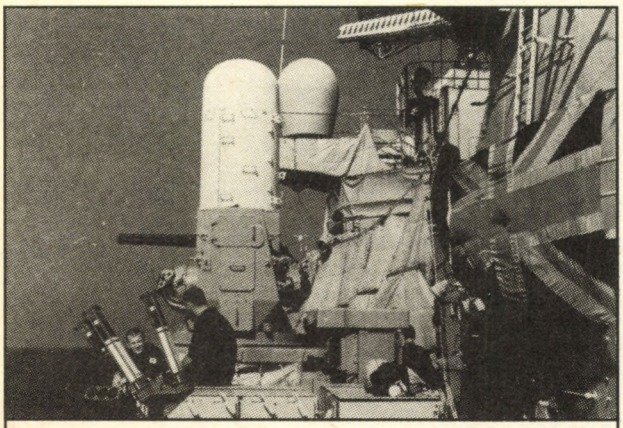
A brit összerő 30 000 főt tett ki, ennek főereje a 7. páncélosdandár 114 db *Challenger 1* harckocsival és egy gépesített gyalogoszászlóalj 45 db *Warrior* páncélozott harcjárművel. A 40. tábori tüzérezred 24 db *M–109*-es 155 mm-es önjáró löveggel, a 10. légvédelmi osztály 36 db *Javelin* légvédelmi rakétaindítóval, az Army Air Corps 664. repülőszázad 9 *Lynx* és *Gazelle* helikopterrel, *TOW*-rakétákkal ellátva. Ezek mellett több műszaki ezred és tábori kórház is jelen volt.

Az NSZK-ban lévő 1. páncéloshadosztály több alakulatát vezényelték a hadszíntérre 24 *Scimitar* és 16 *Striker* felderítő harcjárművel. A 2. és 32. tábori tüzérezredeket 40 db *M–109* és 12 db *M–110* löveggel és 12 db *MLRS*-sorozatvetővel. Jelen volt még 24 *Rapier* és 36 *Javelin* rakétaindító, valamint az Army Air Corps 4. ezrede 24 *Lynx* és 12 *Gazelle* helikoptere *TOW*-rakétákkal felszerelve.

A légierők 24 db *Tornado IDS* vadászbombázója Bahreinben, 18 db *Tornado F3* vadászgépe Dahranban, 12 db *Tornado GR1* gépe Tabukban települt.

A vadászbombázók 12 *Jaguár GR–1A* gépe Bahreinben, 6 db amerikai *TR–1A* felderítőgép ismeretlen bázison települt. A szállítást több *C–130 Hercules*, egy század *Chinook*, és 15 db *Puma* helikopter végezte. A gépek légi utántöltését *VC–10* és *Valiant B2* gépek végezték Ománból. Tengeri felderítésre 4 db *Nimrod MR2* állt rendelkezésre.

A haditengerészet 3 db rombolóval, 3 fregattal, 1 kísérőhajóval, egy kórházhajóval, 2 partra szállítóval, 2 tartályhajóval, egy ellátó-, egy műhelyhajóval és 3 aknaszedővel volt jelen az Öböl vizein, ezek amerikai flottaegységekkel működtek együtt.



9. ábra: Lokátor elleni takarók a brit HMS.CARDIFF *romboló az Öbölben*

Franciaország erői:

A francia szárazföldi haderők összlétszáma 10 000 fő, ezek a *FAR (Force d' Action Rapide)* erők 3 hadosztályából kikülönített egységek, főleg a 6. könnyű páncéloshadosztály és a 4. páncélozott felderítőezred részei. Ezek 40 db *AMX–30BC* harckocsival, 72 db *AMX–10RC* páncélozott harcjárművel, 24 db 155 mm-es *GIAT* löveggel, és *MILAN* páncélvadász járművekkel voltak ellátva. Több idegenlégiós, ejtőernyős és műszaki egység is részét képezte a francia erőknek.

A légierőt 10 db *Mirage-2000 RDI* vadászgép (5. Squadron), 8 db *Mirage F–1CR* vadászfelderítő gép (33. Squadron), 22 db *Jaguar-A/E* vadászbombázó (11. Squadron) képezi. Ezek mellett van 70 helikopter (40 db *HOT* rakétás *Gazelle* és 30 db *Puma)*, 4 db *C–160 Transall* szállítógép, 2 db *C–135 FR* légi utántöltő repülőgép. Utólag 2 db *Atlantique MPA* tengerészeti felderítő és 12 db *Mirage F–1* vadászgép települt Abu Dabiba. A légvédelmet a *Crotale AD* és *Mistral* rakétákkal felszerelt alegységek látták el.

A francia flotta a COLBERT cirkáló vezetésével 2 rombolót, egy fregattot, és egy ellátóhajót vezényelt az Öbölbe, 6 egyéb hajó őrködött az Emirátusok vizein. Az 5. harcihelikopter-ezredet a CLEMENCEAU repülőgép-hordozó szállította Szaúd-Arábiába.

Egyéb részt vevő erők:

Belgium: 2 aknakeresőt és egy ellátóhajót küldött az Ománi-öbölbe. Egy fregatt a Vörös-tengeren járőrözött a francia erőkkel együttműködve. A szállításra 4 db *C–130* gépet rendeltek alá a közös erőknek és ugyanakkor 18 db *Mirage–5AB* vadászbombázó települt Törökországba.

Kanada: A 409. harcászativadászgép-század 18 db *CF–18* repülőgépét az NSZK-ból Katarba helyezték át, feladatukat az amerikai erőkkel együtt hajtották végre. Két romboló és egy ellátóhajó tartózkodott az öbölbeli flottánál.

Dánia: Egy fregattot küldött az Öbölbe, dán kereskedelmi hajók utánpótlás-szállításokat végeztek.

Görögország: Egy fregatt és 3 tengerészeti szállítóhajó tartózkodott a Vörös-tengeren.

Olaszország: 3 fregatt és egy ellátóhajó volt az Öbölben. 8 db *Tornado IDS* vadászbombázó települt Abu Dabiba, míg 10 db *RF–104* felderítőgép Törökországba. Több szállítóhajó tevékenykedett a térségben.

Hollandia: 2 fregatt, egy ellátó-, 3 szállítóhajó működött együtt a brit flottakötelékkel. 18 db *F–16A/B* vadászbombázó települt Törökországba.

Norvégia: Egy hadihajó, két ellátóhajó és egy őrhajó állt az öbölben.

Portugália: Egy tengerészeti szállítóhajó állt a brit erők segítségére, két kereskedelmi hajó az amerikai szállításokban vett részt.

Spanyolország: 3 fregatt vett részt a tengeri blokádban.

Törökország: A török haderőket részlegesen mozgósították, a NATO rohamdandár egységei az NSZK-ból, Hollandiából, Belgiumból, Olaszországból török bázisokra települtek.

Szaúd-Arábia: A hadsereg és a Nemzeti Gárda együttes ereje 75 000 fő volt, ehhez jött még pár ezer fő önkéntes. A hadsereg főereje két páncélosdandár, a King Fahd Brigade, *M–60A3* harckocsikkal és *M–113* páncélozott harcjárművekkel, a Khalid Bin Waleed Brigade *AMX–30B* harckocsikkal és *AMX–10* páncélozott harcjárművekkel. Emellett volt 4 gépesített, egy légi szállítású, egy gyalogosdandár és 3 királyi gárda zászlóalj. A Nemzeti Gárda 2 gépesített és 2 gyalogsági dandárból áll, és összesen 550 db harckocsival rendelkezett.

A légi haderő 60 db bevethető *F–15C/D* vadászgéppel rendelkezett az 5., 6. és 13. századokban légvédelmi célra Thaif és Dahran repülőterén. Emellett volt 24 db *Tornado F3* vadászgép a 39. században légvédelmi célokra, 30 db *Tornado IDS* vadászbombázó a 7. században földi célok ellen. A 45 db *F–5E* gép a 3., 10., 15., 17. század állományából csak földi célok ellen volt alkalmazható. A légi irányítást segítette az 5 db *E–3A AWACS*-repülőgép.

A haditengerészet 4 fregatt, 4 korvett, 9 naszád, 2 kiszolgálóhajó felett rendelkezett.

Kuvait: A hadsereg mintegy 15 000 fős része menekült át Szaúd-Arábia területére és szaúdi főparancsnokság alatt vett részt a harcokban. Ezek *Chieftain* és jugoszláv gyártású *M–84* (összesen 200 db) harckocsikkal ellátva harcoltak, zászlóaljakba szervezve. A légierő maradványát, 15 db *Mirage F–1CK,* és 30 db *A–4H Skyhawk vadászbombázót a szaúdi légierőkkel együtt vetették be. A polgári légiflotta 7 db B747* gépe csapatszállításokat végzett.

Egyesült Arab Emirátusok, Bahrein, Omán, Katar:

Az összerő 55 000 fő, ezek 300 db *AMX–30; M–60; OF–40* és *Chieftain* harckocsival vannak ellátva, szaúdi főparancsnokság alá rendelve vettek részt a harcban. A légierők jelképes egységekkel, egy-egy századdal harcoltak.

Egyiptom: A szárazföldi erők 35 000 fővel voltak képviselve Szaúd-Arábiában. A 3. gépesített hadosztály 200 db *M–60;* 300 db *M–113* harcjárművel, és *M–109* önjáró lövegekkel volt felszerelve.

A 4. páncéloshadosztály 3 dandárral, 250 db *M–60,* 300 db *M–113* harcjárművel és *M–109* önjáró lövegekkel vett részt a harcokban. Ezek mellett különleges egységek is szerepeltek.

Szíria: Kb. 16 000 fővel volt jelen, ebben elsősorban 9. páncéloshadosztály szerepelt. 250 db *T–62* és *T–72* harckocsi és *BMP–1* páncélozott harcjármű, ezenkívül egy légi szállítású dandár képezte a kontingenst.

Egyéb csapatokkal részt vevő államok:

Marokkó: 1700 fő lövész; *Pakisztán* több mint 5000 fő lövész; *Banglades* 200 fő lövész és műszaki; *Afganisztán* 2000 fő mudzsahedin, *Szenegál* 500 fő lövész; *Niger* 481 fő lövész, *Csehszlovákia* 200 fős vegyivédelmi csoport, *Lengyelország* tábori kórház és személyzete, *Magyarország* 35 fős orvoscsoport, amely Dahranban települt.

A hadműveleti területen közvetlenül jelen nem lévő államok nem szerepelnek a felsorolásban. A közvetlenül részt vevő 26 ország mellett további 14 közvetett tevékenysége ismert.

A fenti adatokat 1991. január végén tették közzé, tehát nem pontosak, mert a felvonultatott erők egy része csak pár nappal a szárazföldi támadás megindítása előtt érkezett az összpontosítási körletekbe. *S. Gy.*

SAC = *S*trategic *A*ir *C*ommand (Hadászati Légi Parancsnokság)
TRG = *T*actical *R*econnaissance *G*roup (Harcászati Felderítő Csoport)
TFG = *T*actical *F*ighter *G*roup (Harcászati Vadász Csoport)
TFS = *T*actical *F*ighter *S*quadron (Harcászati Vadász Század)
TFW = *T*actical *F*ighter *W*ing (Harcászati Vadász Wing)
MEU = *M*arine *E*xpeditionary *U*nit (Külföldön állomásozó USMC-egység)
MEF = *M*arine *E*xpeditionary *F*orces (Külföldön állomásozó USMC-erők)
MAW = *M*arine *A*viation *W*ing (Tengerészgyalogsági Repülő Wing)

Irodalom:

1. *Action-taken by the international following the Iraqi invasion of Kuwait. Military Technology, 1991. Vol. 15. No. 1; melléklet.*
2. *Airlifters for a new age. Interavia. 1991. Vol. 46. No. 3. 56–57. p.*
3. *The armies in the desert. Jane's Defence Weekly; 1991. Vol. 15. No. 8. febr. 23. 255–256. p.*
4. *Nordwall, Bruce D.: Tethered aerostat alerter Kuwait to Iraqis heading across border. Aviation Week and Space Technology, 1990. Vol. 133. No. 13. Sept. 24. 21–22. p.*

Irak vegyi fegyverei

„A vegyi fegyverek a baathista hagyomány természetes folytatói. A Baath párt vezetői már régen beleszerettek a nehézfémsó mérgekbe és más kémiai hatóanyagokba, amelyek csendben teszik el láb alól a másként gondolkodókat" – írja Judith Miller és Lauric Mylroe Szaddám Huszein és az Öböl-válság című könyvében. Tény, hogy Irak jelentős vegyifegyver-gyártó potenciált épített ki és jelentős mennyiségű mérgező harcanyagot halmozott fel.

A vegyi fegyverek valamilyen célba juttató eszközből és az eszközbe töltött mérgező harcanyagból állanak. A vegyifegyvergyártás így a célba juttató eszköz gyártásából, mérgező harcanyag előállításából és a mérgező harcanyag betöltéséből áll. A többlépcsős gyártási folyamat kritikus lépése a mérgező harcanyag előállítása. Irak a 80-as évek elején kezdett mérgezőharcanyag-előállítási kísérletekbe. Ezek az előállítási folyamatok ismertek, megvalósításukhoz bizonyos alapanyagok és technológiai berendezések szükségesek. Ezeket Irak zömében német cégektől szerezte be. Irak alapvetően két mérgezőharcanyag-típus, a hólyaghúzók és az idegmérgek gyártására rendezkedett be. Az Iránnal vívott háborújában egy hólyaghúzót, a kénmustárt, és egy idegmérget, a tabunt használt. A háborút követő időszakban felkészült lewisit és szarin gyártására. Két mérgező harcanyaggyártó üzeme volt, az egyik Samarra mellett, a másik Al Fallujában.

A kénmustár előállítása négylépéses folyamatban történik:

– első lépésben kén-klorürt állítanak elő:

$$2\,S + Cl_2 \longrightarrow S_2Cl_2$$

– a kapott terméket szén-tetrakloridban oldják,

– az oldatot etilénnel telítik 50...70 °C között

$$S_2Cl_2 + CH_2 = CH_2 \longrightarrow S(CH_2CH_2Cl)_2$$

– a kénmustár kinyerése az oldatból.

A lewisit előállításakor acetilént vezetnek át $AsCl_3$-ból és $AlCl_3$-ból álló rétegen, a technikai lewisit olajszerű folyadékként jelenik meg:

$$AsCl_3 + HC \equiv CH \longrightarrow ClCH = CH - AsCl_2$$

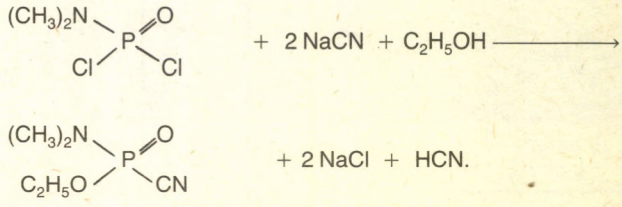
Az idegmérgek gyártását a legkönnyebben előállítható tabunnal kezdték. A valószínűsíthető gyártástechnológia az alábbi:

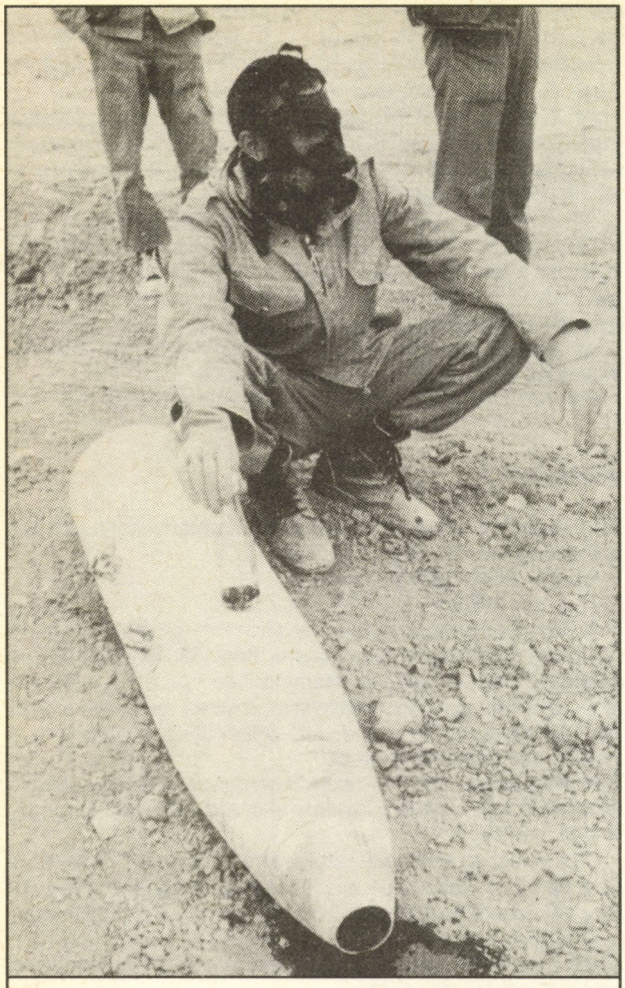
– gáz halmazállapotú dimetil-amint vezetnek foszfor-oxikloridba:

$$2\,(CH_3)_2NH + POCl_3 \longrightarrow (CH_3)_2N\,POCl_2 + (CH_3)_2NH\,HCl$$

– desztillálással tiszta dimetil-amin-klórfoszfátot állítanak elő.

– A tiszta anyagot klór-benzolban oldva etanolt és nátrium-cianidot adnak hozzá.





Iraki vegyibomba

A kapott tabunt desztillálással tisztítják.

A Irán ellen vívott háborút követően megoldották a tabunnál toxikusabb és illékonyabb szarin előállítását. A gyártási folyamat valószínű lépései az alábbiak:

– foszfor-triklorid és metil-alkohol reakciójával dimetil-foszfitot állítanak elő:

$$PCl_3 + CH_3OH \longrightarrow (CH_3O)_2\,P\,OH.$$

– A kapott terméket nátrium-metiláttal metilezik metil-klorid jelenlétében:

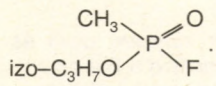
$$(CH_3O)_2POH + CH_3ONa \xrightarrow{CH_3\,Cl} (CH_3)_2POCH_3$$

– klórral reagáltatva foszfor-triklorid jelenlétében kapják a metil-diklór-foszfonátot:

$$(CH_3)_2P\,O\,CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{PCl_3} CH_3POCl_2.$$

– Izopropil-alkohollal és nátrium-fluoriddal kezelve kapják a metil-izopropil-fluor-foszfonátot, azaz a szarint:

$$CH_3\,POCl_2 + NaF + izo\text{–}C_3H_7OH \longrightarrow NaCl + HCl +$$



Az Öböl-háborút megelőzően Irak havonta 60 t hólyaghúzó mérgező anyagot és 4 t idegmérget tudott előállítani. Ezenkívül hagyományos mérgező anyagokat is gyártottak, pl. ciánt és klór-ciánt. Ezeket mérgezőanyag-keverékek készítésére használták fel.

A mérgező harcanyagok célba juttatására tüzérségi lőszereket és bombákat alakítottak ki. A tüzérségi lőszerek közül a 155 mm feletti űrméretű lövedékek általában 2–6 kg mérgező anyag befogadására alkalmasak. Az iraki vegyi bomba (amelynek egyikét az ábra mutatja) a NATO-ban rendszeresített 250 fontos bombák módosított változata, kb. 50 kg mérgező anyag befogadására alkalmas. Irak Irán elleni háborújában ilyen vegyi bombákat alkalmazott.

Arra vonatkozóan nincs megbízható adat, hogy rakétáihoz, a *Scud B*-hez és *Al-Hussain*hoz kialakítottak-e vegyi töltetű fejrészt vagy sem. Elvben az előbbi 900 kg, az utóbbi 500 kg mérgező harcanyag befogadására lehet alkalmas.

A fentieken kívül több vegyi töltetű aknát is kialakítottak.

Dr. Halász László mérnök alezredes

Rádióelektronikai harc eszközei az Öböl-háborúban

Az Öböl-háborúban a szövetségesek az iraki légvédelem tekintetében szovjet gyártmányú *ZSZU–23* és *Sz–60* légvédelmi gépágyú, illetve *SA–6, SA–7, SA–8, SA–9* és *SA–14* légvédelmi rakéták, valamint francia–német együttműködéssel kialakított *Roland* önjáró légvédelmi komplexummal számoltak. Továbbá olyan feltételezések is voltak, hogy Irak esetleg olyan szovjet (*AS–11* lokátorromboló rakéta) és francia (*ARMAT* lokátorromboló rakéta) gyártmányú rádióelektronikai harceszközökkel rendelkezik, amelyek az *AWACS (E–3)* gépekre, illetve az AN/APY lokátorhálózatra veszélyesek lehetnek. Repülőgépeik rádióelektronikai harceszközökkel való ellátásakor ezen légvédelmi eszközök lehetőségeit, harcászati-műszaki jellemzőit is figyelembe vették.

Így az angol királyi légierő (RAF) *Jaguár* és *Tornado* gépein *BOZ* és *AN/ALE–40* típusú dipólfelhő és infracsapdaszóró automatákat, valamint *AN/ALQ–101* és *Skyshadow* típusú zavarókonténereket helyeztek el.

Az Egyesült Államok légierejének és haditengerészetének repülőgépein *AN/ALQ–131, AN/ALQ–126* és *AN/ALQ–162* zavaróberendezéseket, *ALE–39–40* és *M–130* szóróautomatákat alkalmaztak, valamint ezekkel együtt használták a veszélyjelző és infrazavaró berendezéseket is. Ezeket a berendezéseket *EA–6B,* valamint *EF–111A* repülőgépek zavarókonténereibe készletezték, valamint számos lokátorromboló rakétát is készleteztek, például az *AGM–88 HARM (H*igh-speed *a*ntiradiation *m*issile), illetve a Sidearm fegyvereket (ez utóbbi

az *AIM–9* változata). A légvédelem ellen speciális felszereltségű „lokátorvadász" *F–4G Wild Weasel* repülőgép állt a szövetségesek rendelkezésére. A szövetségesek repülőit, beleértve az *F–111* és *B–52* típusokat is, ezekkel a rádióelektronikai harceszközökkel támogatták.

A szövetségesek repülőgépei számára a legfenyegetőbb légvédelmi eszközök az *SA–2, SA–3,* illetve *SA–4* légvédelmi rakétakomplexumok voltak. Már a sikeres légi csapás előtt felmérhető volt a jellemző különbség. A szövetségesek légierejének valamennyi rádióelektronikaiharc-eszköze a vietnami háború utáni generációkat képviselte, addig az iraki légvédelmet a vietnami háborúval egykorú eszközök képviselték.

A szövetséges csapatok által mért rádióelektronikai és légi csapás, valamint az első pillanattól kiharcolt légi fölény, a szárazföldi harc kimenetele, ma már megtörtént esemény. A konkrét harci tapasztalatok feldolgozása folyik a különböző hadseregek vezérkarainál. Ezek közzétételére azonban minden bizonnyal történelmi léptékű távlatok szükségesek.

BOZ–100 család

A *BOZ–100* sorozat konténerbe épített korszerű dipól és infracsapdaszóró automata, amelyet eredetileg a Svéd Légierők számára fejlesztett ki a Bofors Electronics AB Jarfallában. A berendezés védelmet nyújt rádióhullámokkal, illetve hőkereső rendszerrel működő irányított rakétákkal szemben. Az egységnek nagy átfogású REH-rendszer illesztése van, mélységi csapásmérésre, felderítésre és REH-célokra egyaránt alkalmazzák. A *BOZ*-berendezés mikroprocesszoros vezérlésű és átprogramozható memóriája van.

A Svéd Légierőknél *Box 9* megnevezéssel rendszeresítették. Ellátták a francia *Jaguárokat,* illetve az olasz *(BOZ 102)* és a brit *(BOZ 107)* légierő *Tornadóit.*

AN/ALE–40

Az automata rendszert, amely az *RR–170* dipólszóró töltetből, illetve a *MJU–7/B* infracsapda-kilövőből áll, az *F–4* család számára fejlesztették ki. Minden egységhez négy szóróautomata, egy programegység és egy kabinba telepített vezérlőegység tartozik.

A szóróautomata a szárny alatti csomópontra erősíthető, orr-része jól áramvonalazott kiképzésű és a testében tárak vannak a dipólszóró töltetekkel. Minden szóróautomatában 30 db *RR–170* dipólszóró töltet van, ami felfüggesztési csomópontként 60, repülőgépenként 120 töltetet jelent. A külső felfüggesztésű szóróautomatában 15 db *MJU–7/B* infracsapda található. Az egész rendszer tömege mintegy 60 kg.

Az *RR–170* töltetek négyzetszelvényűek 23 mm él- és 184 mm oldalhosszal. Az *MJU–7/B* 23x50x184 mm méretű és téglalapszelvényű.

Az *AN/ALE 40* rendszerből többféle változatot gyártott a texasi Tracor Aerospace, több országban rendszeresítve van.

AN/ALQ–101

A repülőgép-fedélzeti rádiólokátor-zavaró rendszer jelenlegi változatát az utóbbi 20 évben folyamatosan végzett módosítások során alakították ki. Az utolsó változat az úgynevezett gondolamegoldás. Általában az *F–4* gépeken alkalmazzák, de az angol királyi légierők egyik *Buccaneer* osztályát is felszerelték vele. Továbbfejlesztett változata az *AN/ALQ–105,* melyet az *F–105* gépeken alkalmaztak.

AN/ALQ–126

A fedélzeti megtévesztő elektronikai ellentevékenység-rendszert a haditengerészeti légierő harcászati elektronikai harceszközök programja alapján fejlesztették ki. A készülék szélesebb frekvenciasávot fog át, mint az előző *AN/ALQ–100* rendszer, és ezzel mintegy ellensúlyozza a korszerű levegő-levegő, föld-levegő rakétákat, illetve a légi felderítést.

Az *AN/ALQ–126A* változattal a haditengerészet harcászati repülőit látták el, felváltva az elavult *AN/ALQ–100* berendezéseket. Ez több mint 1100 készüléket jelentett. Néhány darabot a holland légierő kapott *F–104* gépeihez.

Az *AN/ALQ–126B* változat több tekintetben korszerűbb. Mikroprocesszoros vezérlőrendszere van és jelentősen tökéletesebb a jelfeldolgozás-rendszere. A *B* változat rádiólokátoros felderítőrendszerekkel, valamint lokátorromboló *(HARM)* rakétákkal tud közös rendszerben dolgozni.

Az eszközt Kanadának, Ausztráliának, Spanyolországnak exportálja a New Hampshire-i Sanders cég.

A *B* változat külmérete 411x270x680 mm, tömege 83,6 kg.

AN/ALQ–131

A korszerű repülőgép-fedélzeti zavarókonténer több gép védelmi rendszerének képezi részét.

Mérete: 2850x630x300 mm.

Tömege: 255 kg.

A moduláris felépítésű eszközt a konténerbe épített digitális számítógép működteti. A moduláris megoldás lehetővé teszi a feladattól függően kétfajta üzemmódban (zaj és megtévesztés), valamint egy-három frekvenciasávban működő változatok alkalmazását. A rendszer fő célpontjai a légvédelem, a lokátor- és irányítórendszerek.

A zavaróberendezés illesztő-vezérlő egységében található jelgenerátor 40 egyidejű hullámalakot tud generálni a megtévesztő modulációhoz.

A berendezés szoftverrel átprogramozható, így lehetőséget ad a harcászati szintű parancsnokoknak, hogy a rendelkezésére álló eszközöket a harcfeladatnak megfelelően alakítsa át.

A berendezésnek elkészült a korszerűbb, *Block II* változata, amely az ellentevékenység újabb műszaki elveit testesíti meg korszerű alkatrészbázison.

Az *ALQ–131*-hez vevőprocesszor egységet is kifejlesztettek.

AN/ALQ–162

A fedélzeti lokátorzavaró rendszert az Egyesült Államok haditengerészete megrendelésére fejlesztette ki a Northrop Corp. Később a hadsereg is részt vállalt a munkában. Az *AN/ALQ–162* készüléket korábban *Shadow box* néven ismerték. A folyamatos hullámokkal üzemelő indított válaszzavaradó önállóan működhet vagy csatlakoztatható más REL-berendezéshez. Tömege 18,2 kg. A berendezés védelmet nyújt a lokátorok ellen oly módon, hogy állandóan figyeli az előfordulható ellenséges lokátorok kisugárzásait, azokat azonosítja, majd rangsorolja, illetve ellentevékenységeket generál a legveszélyesebb sugárzásforrás ellen. Az egység 4 fő részből áll: adó, vevőprocesszor, felhasználói adattár és antenna.

M–130

A többfeladatú rádió-ellentevékenységi szóróautomatát az *AN/ALE–40* műszaki megoldásait figyelembe véve fejlesztette ki a Tracor Aerospace. Az eszközt alkalmazzák mind a forgószárnyas, mind a merev szárnyú repülőgépeken. Az *M–130* megvédi a repülőeszközt a lokátorokkal irányított, illetve az infraérzékelésen alapuló végfázis-irányítású fegyverekkel szemben. Az *M–130* berendezés készletébe *M–1* típusú dipólszóró automata, illetve *M–206* típusú infracsapda tartozik.

Az *M–130* tömege 21,8 kg. Az egyes dipólszóró, illetve infracsapda-kilövő töltetek mérete 25 x 25 x 210 mm.

AN/ALE–39

A rádióelektronikaiharc-eszköz a hasonló típusú fegyverek első generációjához tartozik, amelyet földről és levegőből indított fegyverek, illetve lokátorral irányított eszközök ellen fejlesztettek ki. A rendszer dipólszóró, infracsapda-kilövő, illetve egyszeri felhasználású zavaradó kilövésére alkalmas készletezésű lehet. Újabb változatai *POET,* illetve *GEN-X* egyszeri felhasználású ellentevékenység-eszközökkel vannak ellátva. Az *AN/ALE–39* egyike a legjobb első generációs programozható szóróautomatáknak.

Skyshadow REH konténer

A rádióelektronikaiharc-konténert elsősorban a brit légierő *Tornado* gépéhez alkalmazzák, de más típusú gépeken is megtalálható. A rendszer teljesen önállóan működik. Vevői és zavaróadói egy központi processzorhoz kapcsolódnak. A processzor és a központi számítógép meghatározza a fenyegetés jellegét és dönt az optimális zavarási módról. Amint a fenyegetéseket azonosította, a berendezés meghatározza azok jellegét és fontossági sorrendbe osztályozza azokat. A *Skyshadow*-rendszer automatikusan beállítja a zavarófrekvenciákat és az optimális modulációt a fenyegető rádiólokátor ellen. Az egész rendszer szoftverrel programozható. A konténer hossza 3350 mm, átmérője 380 mm.

AS–11

A lokátorromboló rakétát a Szovjetunióban fejlesztették ki. Harcászati műszaki adatairól igen kevés adat ismert.
Hossz: 3500 mm
Fesztáv: 300–900 mm
Tömeg: 300 kg
Robbanófej: repesz-romboló
Hajtóanyag: szilárd

ARMAT

Az *ARMAT* rakéta az *AS–37* rakéta lokátorromboló változata utódjának tekinthető. A rakéta elrendezése nagyon hasonlít a *Martel*éhez. A franciák több országba exportálták, többek közt Irakba és Kuvaitba. Az Irak–Irán közti háborúban a *Mirage F–1EQ* fedélzeti fegyvere volt.
Hossz: 4200 mm
Átmérő: 400 mm
Fesztáv: 1200 mm
Indulótömeg: 550 kg
Robbanótöltet: repesz-romboló
Robbanótöltet tömege: 160 kg

HARM

A *HARM* (*h*igh-speed *a*nti-*r*adar *m*issile) lokátorromboló rakétát az amerikai Texas cég fejlesztette ki. A rakéta orr-részében beépített antennájával érzékeli az ellenséges rádiólokátorok jeleit. Az antenna és a vevőberendezés egy fedélzeti számítógéppel működik együtt. A lokátor esetleges kikapcsolása után a rakéta irányítását egy tehetetlenségi rendszer veszi át és vezeti a rakétát a korábban érzékelt sugárforrásra.
Hossz: 4170 mm
Átmérő: 254 mm
Fesztáv: 1130 mm
Indulótömeg: 361 kg
Irányítás: passzív rádiólokátoros önirányítás
Robbanófej: repesz-romboló
Robbanófej tömege: 66 kg
Hatótávolság: 25 km

EA–6B (Prowler)

A rádióelektronikai harcra kialakított hordozóhajó fedélzetéről indítható repülőgépet 1972-ben állították szolgálatba az Egyesült Államokban.
A repülőgép főbb műszaki adatai:
Fesztáv: 16,15 m
Hossz: 18,11 m
Magasság: 4,95 m
Szerkezeti tömeg: 15 686 kg
Felszállótömeg: 28 656 kg
Utazósebesség: 750 km/h
Hatótávolság: 3982 km
Gyakorlati csúcsmagasság: 11,58 km
Személyzet: 2 fő
A gép fedélzeti rádióelektronikaiharc-eszközei:
ALR–42 fedélzeti felderítővevő
ALR–67 fedélzeti felderítő-irányító rendszer
ALQ–99 fedélzeti zavaróberendezés
ALQ–126 fedélzeti szóróberendezés
ALE–32 fedélzeti szóróberendezés
ALE–39 fedélzeti szóróberendezés

EF–111A (Raven)

Az *F–111* alaptípusból rádióelektronikai harcra kialakított változat. A függőleges vezérsíkjának tetején az aerodinamikai süveg alatt egy antennacsoport van. A törzs alá rögzített konténerben, illetve a bombatérben helyezték el a különböző REH-eszközöket. A gépet 1987-től kezdték korszerűsíteni új terepkövető és navigációs lokátorral, lézergiroszkópos navigációs rendszerrel, illetve GPS-navigációs rendszerrel.
Fesztáv: 9,74–19,20 m
Hossz: 19,2 m
Magasság: 5,22 m
Szerkezeti tömeg: 23 500 kg
Felszállótömeg: 41 500 kg
Hatótávolság: 2415 km
Gyakorlati csúcsmagasság: 18,3 km
Személyzet: 2 fő
A gép fedélzeti rádióelektronikai eszközei:
ALR–62 fedélzeti felderítővevő (lokátorsávú)
ALQ–99 fedélzeti zavarórendszer
ALQ–123 fedélzeti infrazavaró rendszer
ALQ–137 fedélzeti megtévesztő-zavaró rendszer
ALQ–161 REH-komplexum eredetileg a B1 számára kialakítva
ALE–40 fedélzeti szóróberendezés

F–4G Wild Weasel

A repülőgépet az *F–4* átépítésével és speciális REH-feladatokra való készletezéssel fejlesztették ki.
Fesztáv: 11,70 m
Hossz: 19,20 m
Magasság: 4,96 m
Szerkezeti tömeg: 14,06 t
Felszállótömeg: 27,5 t
Utazósebesség: 915 km/h
Hatótávolság: 2817 km max. 4281 km
Gyakorlati csúcsmagasság: 18 290 m
Személyzet: 2 fő
A gép fedélzeti rádióelektronikaiharc-eszközei:
APR–38 vagy
ALR–69 fedélzeti felderítővevő (lokátorsávú)
ALQ–101 fedélzeti rádiólokátor-zavaró rendszer
ALQ–119 f. rádiólokátor-zaravó rendszer
ALQ–131 f. REH-konténer (zavaró-megtévesztő)
ALE–40 fedélzeti szóróberendezés

B–52

A *B–52* repülőgépeket hadászati nehézbombázói feladatokra alakították ki. A gépből 8 változat készült el az 50-es évek közepétől. A bombázógép a REH-eszközök gazdag tárházát hordozza fedélzetén.

Fesztáv: 56,4 m
Hossz: 48,03 m
Magasság: 12,4 m
Szerkezeti tömeg: 78,6 t
Felszállótömeg: 227 t
Utazósebesség: 820 km/h
Hatótávolság: 18 000 km
Gyakorlati csúcsmagasság: 17 km
Személyzet: 6 fő
A gép fedélzeti rádióelektronikaiharc-eszközei:
ALR–64 fedélzeti felderítővevő
ALR–23 fedélzeti felderítővevő
ALQ–122 fedélzeti megtévesztőberendezés
ALQ–123 fedélzeti infrazavaró
ALQ–126 fedélzeti megtévesztő
ALQ–149 fedélzeti rádiólokátor- és összeköttetést zavaró berendezés
ALT–28 fedélzeti zavaróberendezés
ALE–24 fedélzeti szóróberendezés
ALE–25 fedélzeti szóróberendezés

A. V.

Az éjszakai harc eszközei az Öbölben

Az Öböl-válság során a térségben igen nagy mennyiségű fegyveres erő és eszköz csoportosítása következett be. Az éjszakai harctevékenységek elengedhetetlen eszközei a különböző éjjellátó berendezések.

A sötétben látás érdekében kezdetben az infravörös sugárvetővel ellátott (aktív) műszereket alkalmazták. E műszerek segítségével a szabad szemmel nem látható, infravörös energiával besugárzott terep képét lehetett láthatóvá tenni olyan távcsövek segítségével, amelyek az infravörös képet látható képpé alakították. Az infravörös sugárzás 0,7 μ-tól 420 μ-ig terjedő elektromágneses sugárzás. Az infravörös sugarak a látható fényhez hasonló optikai tulajdonságokkal rendelkeznek. Az éjszakai irányzékoknál a 0,8-tól 12 μ-ig terjedő tartományt használják. Egy tipikus éjszakai lövészirányzék időjárástól és évszaktól függően 100–250 m távolságig teszi lehetővé a cél megfigyelését. Az aktív infravörös műszerek hátránya, hogy sugárvetőik alapján könnyen felderíthetők. E hátrányt küszöbölik ki a passzív elven működő műszerek, amelyek a kis megvilágítottságú terepet és tárgyakat teszik láthatóvá kisegítő sugárforrás alkalmazása nélkül. A műszer a megfigyelt tárgyat leképező objektívből, a kapott kép fényét felerősítő elektrooptikai képátalakítóból és az átalakító képernyőjén megjelenő kép megfigyelésére szolgáló okulárból áll. A passzív elven működő műszer segítségével csillagfényes éjszakán, álló alakra 400 m távolságig adható le géppuskával célzott lövés.

A tárgyak által kibocsátott infravörös sugárzás felhasználásával működnek a passzív hőképalkotású műszerek. A hőképalkotás a hőkontraszt vizuális megjelenítésével teszi lehetővé a sötétben látást. A hőkép-megjelenítő berendezések a hőkontraszt miatt láthatóvá teszik a technikai eszközöket és a katonákat. A pára, köd kevésbé zavarja ezeket a műszereket, illetve alkalmazhatóságukat nehéz álcázással akadályozni.

Az Öbölben összpontosított fegyverekhez, fegyverrendszerekhez a felvonulásban részt vett államok számos típusú éjjellátó készüléke alkalmazható. Az Egyesült Államokban rendszeresített 5,56 mm űrméretű gépkarabélyhoz és más hasonló fegyverhez alkalmazzák az NVS–700 típusú éjjellátó berendezést. A mikrocsöves képerősítővel működő műszer nagyítása 3,5-szeres, látótávolsága holdfénynél 25–700 m, csillagfénynél 25–450 m, hossza 292 mm, átmérője 101,6 mm, tömege 1,814 kg, mínusz 54 és plusz 52 °C között működőképes. A berendezés tápfeszültségét akkumulátortelepek adják, amelyek élettartama 60 óra.

A nagyobb űrméretű automata fegyverekhez, hátrasiklás nélküli lövegekhez, illetve más hasonló méretű fegyverhez alkalmazzák a nagyobb teljesítményű, NVS–800 típusú berendezést. A műszer nagyítása hatszoros, látótávolsága holdfénynél 25–2000 m, csillagfénynél 25–1200 m, hossza 355,6 mm, ámérője 165 mm, tömege 3,856 kg.



Az egyik NVG látókészülék helikoptervezető részére

Az éjjellátó készülék mindkét változatát a dallasi Optic Electronic Corp. gyártja és szállítja az Egyesült Államok és több más ország hadseregei számára.

Az Abrams M1, M1A1 típusú közepes harckocsik az AN/VSG–X hőkép-megjelenítő berendezést alkalmazzák. A TIS (*T*hermical *I*maging *S*ystem) berendezést a kaliforniai Hughes fejlesztette ki. A műszer érzékeli a különböző hőmérsékletű objektumok kisugárzását, ezt villamos jelekké alakítja át, azokból egy tévéképhez hasonló képet alkot és továbbít a lövegirányzékhoz. A rendszerhez távmérő és nappali irányzék is csatlakozik.

A Bradley M2–M3 páncélozott harcjárművek számára szintén a Hughes fejlesztett ki egy egyesített nappali-éjszakai irányzékot. Az optikai rendszer nagyítása négyszeres, illetve tizenkétszeres a parancsnok számára. A kombinált irányzék segítségével irányozni lehet a 25 mm űrméretű löveget, a 7,62 mm-es géppuskát és a TOW-típusú páncéltörő rakétákat.

Az AH–64 Apache helikopter ADS–PNVS rendszere két, egymástól függetlenül működő eszközcsoportot foglal magába: a célmegjelölő, -irányzó berendezést és a helikoptervezető éjjellátó berendezést. A rendszer oldalszögbefogása ±90°, magasságszög-befogása pedig +20 – –45°.

Az A–7 Corsair tengerészeti repülőgépek szintén rendelkeznek éjjellátó berendezéssel. Az AN/AAR 45 típusú, hőképalkotó berendezést több más elektronikai és kiegészítő eszközzel egy felfüggeszthető gondolában helyezik el.

Irak hadserege számos szovjet importból származó fegyverrel rendelkezik. A szovjet gyártmányú Kalasnyikov gépkarabélyokhoz az NSZP–2 aktív, majd az NSZP–3 passzív képerősítő éjszakai irányzékot alkalmazzák. Ez utóbbi korszerűbb berendezés, hossza 490 mm, tömege 2,7 kg, erősítése 2,7-szeres, és látómezeje 7°. Az eredeti T–55 harckocsik felszereléséhez TVN–1 és TVN–2 típusú aktív infraberendezés tartozik. A T–62 (ebből mintegy 1000 db van az iraki hadseregben) a löveg mellett egy infrasugárvetővel rendelkezik, mellyel 800 m látótávolság érhető el, a parancsnok 200, a vezető 60 m-ig lát hasonló eszközzel. A T–72-es típusokba már passzív éjjellátó eszközöket építettek be.

Az éjszakai harc megvívásában számos más technikai eszköznek is nagy jelentősége van. A repülőeszközöket rádiólokátorok és híradó berendezések segítségével irányítják a célra, a cél közelében pedig fedélzeti rádiólokátorokat alkalmaznak a repülőgépek.

A különböző páncélozott járművek közül többet giroszkópos térképíró berendezéssel is elláttak, amely a híradó eszközökkel együtt, szintén könnyebbé teszi az éjszakai tájékozódást.

A. V.

Ballisztikus rakéták bevetése az Öböl-háborúban

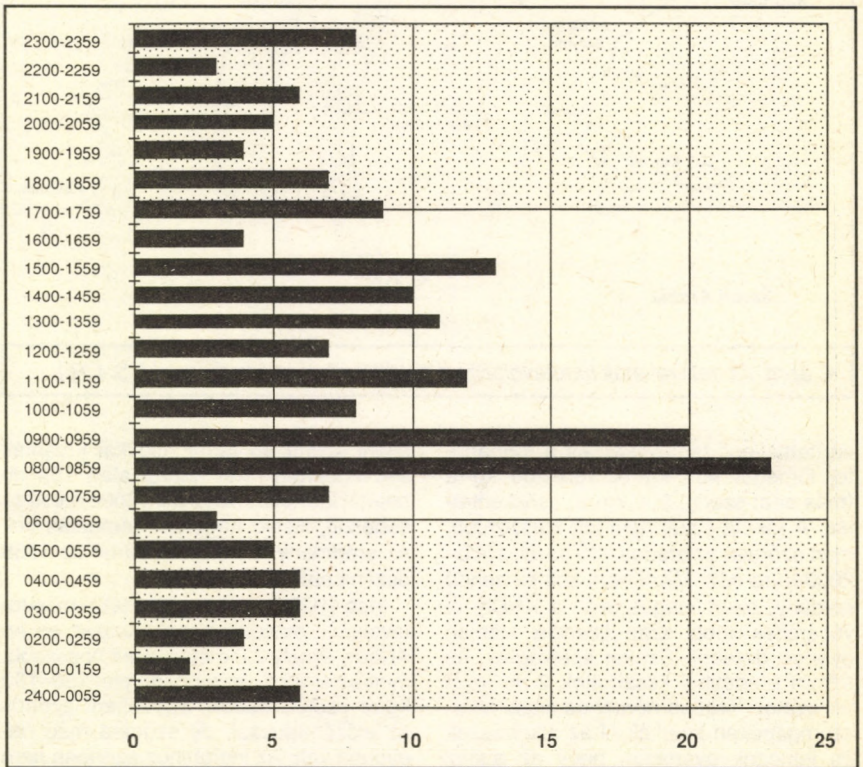
A hadműveletek második napján Irak alkalmazni kezdte korábban is meglévő hadműveleti ballisztikus rakétáit, amelyek egyedüli csapásmérő eszközei voltak, mivel légierejét már a kezdettől nagymértékben semlegesítették. A rakétákat hasonló módszerrel az 1980–88-as irak–iráni háború során már alkalmazta, de a világ akkor keveset törődött vele.

Az előzmények

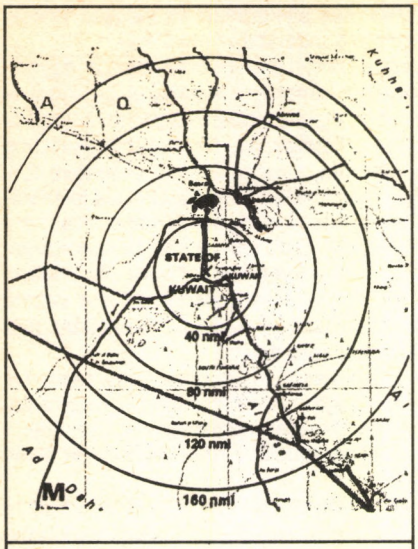
Irak már 1980 előtt vásárolt fegyvereket a Szovjetunióból, mivel nehézfegyverzetet csak Franciaország adott el a részére, de ezek korlátozott típusok voltak. Így került 36 db *Scud–B (SS–1C* a NATO-kód szerint) és 30 db *Frog–7* típusú rakétaindító jármű és a hozzávaló 2–300 db rakéta az iraki haderőkhöz.

Ezek egy részét elhasználták Irán ellen, de a *Scud–B* típus 280–290 km-es hatótávolsága miatt nem tudtak elérni egyetlen nagyvárost sem. Ezért elrendelték a hazai átépítést, hogy olyan fegyvert alakítsanak ki, amellyel Teherán és más iráni nagyvárosok is elérhetők.

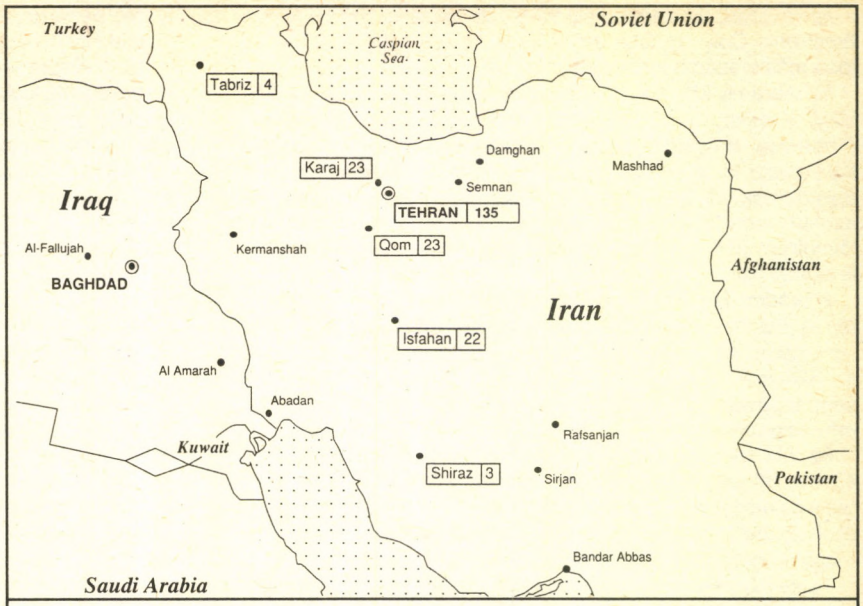
1985-re külföldi (olasz, német) szakértői közreműködéssel áttervezték a *Scud–B*-t *Al-Hussain* néven, 600 km hatótávolságú változatra. Ehhez betoldottak a rakétába 1,3 m-t, hogy növeljék a hajtóanyag mennyiségét, 3-ról 5-re növelték a



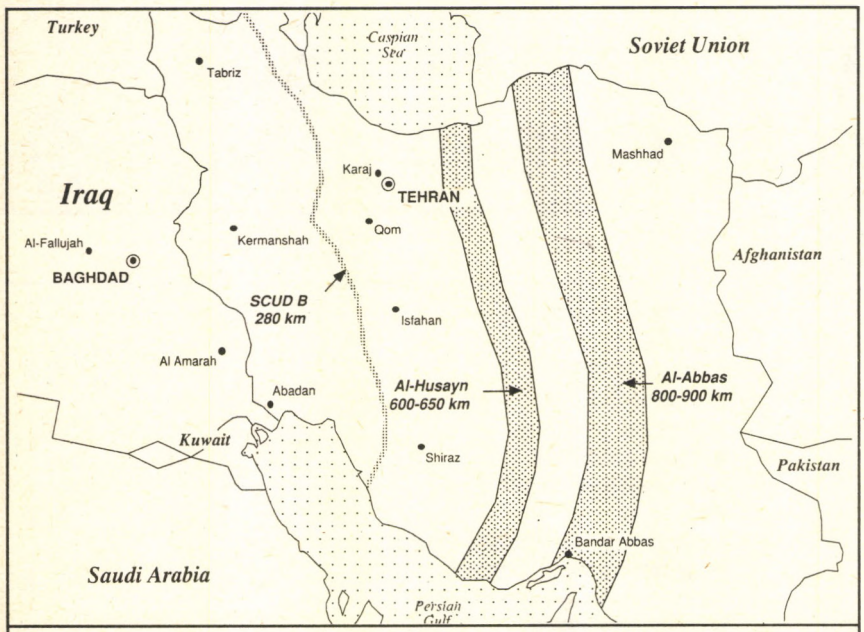
1. ábra. Az Irak által 1988-ban Irán ellen indított Al-Hussain *rakéták startidőpontjának (függőleges) és darabszámának (vízszintes) megoszlása a nappali és éjjeli időszak figyelembevételével (J. S. I. R.)*



2. ábra. Kuvait egyetlen lokátoros megfigyelő léggömbjének hatótávolsága tengeri mérföldben (AWST)



3. ábra. Az Irán ellen 1988-ban alkalmazott rakéták városonkénti megoszlása (J. S. I. R.)



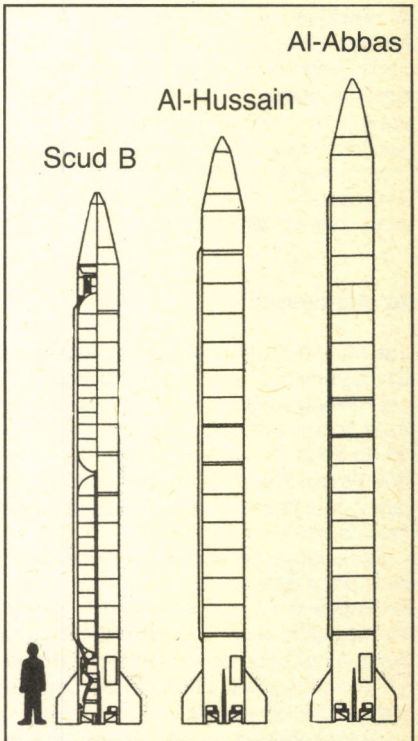
4. ábra. Az iraki rakéták hatótávolsága a határtól névlegesen mérve (J. S. I. R.)

sűrítettlevegő-tartályokat, és a robbanófej tömegét 904 kg-ról 180–200 kg-ra (más adat szerint 500 kg-ra) csökkentették. A rakéta ezzel nem lett korszerűbb, mert szórása az eredeti 900 m-ről, 1500–2000 m-re nőtt. Mivel nem volt elegendő példány, ezért magas áron a KNDK-tól vásároltak több száz licencia alapján gyártott darabot. Ezeket szétvágták, és három eredetiből készítettek 2 db saját változatot. Később német és angol szerszámgépeken kezdték el az alkatrészek és lemezek gyártását, hogy az egész rakétát hazai üzemben állíthassák elő. 1988 elejére kellő készletet halmoztak fel, és megkezdték a „városok háborúját" Irán ellen. Irán katonai sikereit a városok elleni szüntelen támadásokkal kívánták semlegesíteni. Két hónap alatt 189 db rakétát indítottak, több mint 3000 halott és sebesült, illetve nagyfokú rombolás volt az eredmény. Ez is hozzájárult az 1988 őszén beállt tűzszünethez.

Még 1988-ban elkészült a 900 km hatótávolságú második hazai változat, az *Al-Abbas,* amely 2,0 méterrel lett hosszabb, mint az eredeti, és robbanófejét 150–180 kg-ra csökkentették. Egyébként azonos az előző típussal, de szórása még nagyobbá vált. Az indításhoz azonban nem volt elegendő speciális szovjet jármű.

Az Irakban licencia alapján gyártott Saab-Scania svéd nyergesvontatóból – amely harckocsiszállító is lett – megtartották a vontatót, levágták a kamion felső részét, a megerősített alvázra rátették a hidraulikus emelőkeretet, ez alkotta a rakéta szállító-indító járművét. Ehhez kellett még két hajtóanyag-szállító gépkocsi (salétromsav és dimetil-hidrazin), egy másik jármű a műszerekkel, szintezővel, sűrített levegővel.

A háború csúcspontján egyes adatok szerint a Szovjetunió eladott 30–36 db

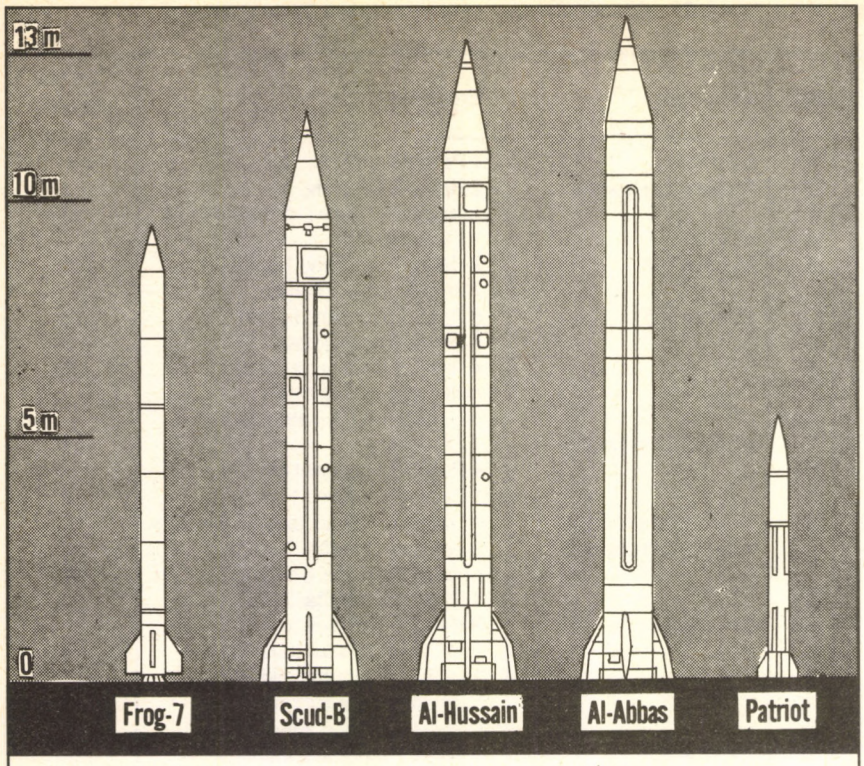


5. ábra. Amerikai rajz az eredeti és átépített rakéták arányáról, az orrkúp téves, nem ezt a változatot alkalmazták (AWST)

Az Irak által bevetett rakéták 1991. I. 17.–II. 27. időszakában, az első jelentések összegzésével

Dátum	Hányadik támadás	Célpont	db	Veszteség	Eredmény	Összes példány
1991. I. 18.	1	Szaúd-Arábia	1	nem volt	1 Patriot lelőtte	
	1	Izrael	7	9 halott/12 sebesült	2 Haifa, 2 Tel-Aviv, 1 tengerbe, 2 üres terepre zuhant	8
1991. I. 19.	2	Szaúd-Arábia	1	nem volt	1 Patriot lelőtte	
	2	Izrael	4	35 sebesült	2 Haifa, 1 Tel-Aviv, 1 eltért, 7 üres terepre zuhant	5
1991. I. 20.	3	Szaúd-Arábia	10	10 sebesült	6 Rijád, 3 Dahran, 1 eltért 8-at Patriotok lelőttek	10
1991. I. 21.	4	Szaúd-Arábia	9	–	4 Rijád, 3 Dahran, 2 eltért, 5-öt Patriotok lelőttek	9
1991. I. 22.	5	Szaúd-Arábia	4	–	4 Dahran felé, 8 Patriottal lelőve	
	3	Izrael	1	3 halott/87 sebesült	1 Tel-Avivra	5
1991. I. 23.	6	Szaúd-Arábia	6	–	4 Patriottal lelőve, 1 eltért	
	4	Izrael	1	–	1 Patriottal lelőve	7
1991. I. 25.	7	Szaúd-Arábia	4	1 halott/30 sebesült	3 Dahran, 1 Rijád, az első 3 lelőve	
	5	Izrael	7	1 halott/69 sebesült	3 Tel-Aviv, 1 Haifa, 3 eltért, ebből 8 Patriottal 6 lelőve	11
1991. I. 26.	8	Szaúd-Arábia	1	–	1 Rijád, 2 Patriottal lelőve	
	6	Izrael	4	2 sebesült	3 Haifa, 1 Tel-Aviv, mindegyik 2 Patriottal lelőve	5
1991. I. 28.	9	Szaúd-Arábia	1	–	1 Rijád, 2 Patriottal lelőve	
	7	Izrael	1	–	Ciszjordániára zuhant	2
1991. I. 31.	8	Izrael	2	–	Ciszjordániában zuhantak le	2
1991. II. 2.	10	Szaúd-Arábia	1	29 sebesült	1 Rijád, Patriottal lelőve	
	9	Izrael	2	–	Ciszjordániában zuhantak le	3
1991. II. 3.	11	Szaúd-Arábia	1	–	nincs adat	
	10	Izrael	1	–	nincs adat	2
1991. II. 7.	12	Szaúd-Arábia	1		1 Rijád, 2 Patriottal lelőve	1
1991. II. 8.	11	Izrael	1	29 sebesült	2 Patriot nem talált	1
1991. II. 11.	13	Szaúd-Arábia	1	–	2 Patriot lelőtte	3
	12	Izrael	2	1 halott/8 sebesült	2 Patriot az egyiket lelőtte	
1991. II. 13.	14	Szaúd-Arábia	2	néhány sebesült	2 Dahran (1 mellément)	2
1991. II. 16.	15	Szaúd-Arábia	3	–	egyik sem talált	
	13	Izrael	4	–	a 4-ből 3 lelőve Patriottal	7
1991. II. 18.	14	Izrael	1	–	nincs adat	1
1991. II. 19.	15	Izrael	1	–	Patriottal lelőve	1
1991. II. 21.	16	Szaúd-Arábia	2	–	4 Patriottal lelőve	2
1991. II. 22.	17	Szaúd-Arábia	2	–	4 Patriottal lelőve	2
1991. II. 23.	18	Szaúd-Arábia	1	–	Levegőben önrobbanás	
	16	Izrael	1	–	Üres területre zuhant	2
1991. II. 24.	19	Szaúd-Arábia	4	–	4 csak É-i városokra, lelőtték mindet	5
	17	Izrael	1	–	Üres területre zuhant	
1991. II. 25.	20	Szaúd-Arábia	4	28 halott/98 sebesült	4 csak É-i városokra, Patriottal lelőve	
	18	Izrael	2	–	egyes darabjai becsapódtak Dahrannál, Negev sivatagba zuhant, kár nincs	6
1991. II. 26.	21	Szaúd-Arábia	2	–	1 Katar, 1 Bahrein ellen, lelőtték őket	2
						104 db

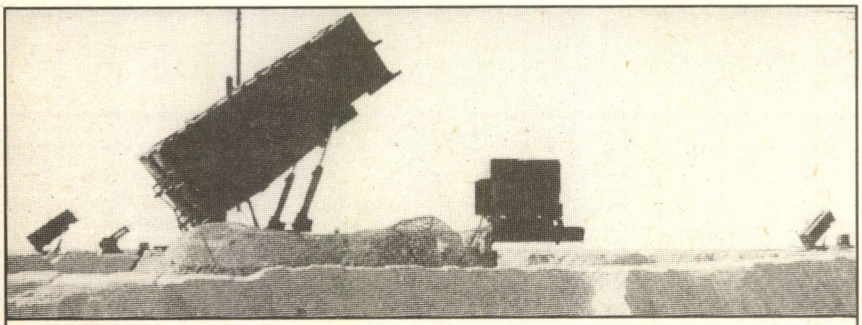
21 támadás volt Szaúd-Arábia ellen: 61 rakéta, ebből 45 db lelőve.
18 támadás volt Izrael ellen: 43 rakéta, ebből kb. 20 db lelőve.



6. ábra. Az iraki rakéták és a Patriot *méretarányos rajza (É. T.)*



7. ábra. A Frog–7 *egy szovjet példánya*



8. ábra. Patriot *üteg Szaúd-Arábiában*

korszerűbb *SS–12* (*Scaleboard* kódnevű) rakétát is Iraknak, amely szilárd hajtóanyagú, kétfokozatú típus, 800 km hatótávolságot érhet el, és egytonnás robbanófejjel van felszerelve. Ezeket valószínűleg 1988-ban elhasználták, további hír nincs róluk. A szilárd hajtóanyag miatt Irak nem volt képes ezek gyártására, de indító járműveik esetleg megmaradhattak.

Ezeken kívül teljesen kísérleti stádiumban volt az *Al-Abid* nevű, 2000 km hatótávolságú, korszerűbb rakéta, amely csak néhány próbaindításban szerepelt. A műholdkísérletre alkalmazott *Tamouz–1* rakéta igen bonyolult és korszerűtlen típus volt, valószínűleg csak két példányban létezett, amelyek a kísérletek során megsemmisültek. Tulajdonképpen ezek a rendelkezésre álló típusok, a kiállításokon szereplő, *Fawd–1* iraki (!) rakétaelhárító rakéta egy közönséges makett, Irak technikai lehetőségei soha nem tették lehetővé egy ilyen típus megépítését.

A bevetés órája

Irak a háború másnapján, január 18-án kezdte meg rakétái bevetését előbb Szaúd-Arábia, majd később Izrael ellen. A napisajtó goromba tévedések sorát követte el az események ismertetésekor, ugyanis minden rakétát *Scud*-nak könyvelt el, holott a legegyszerűbb térképről is nyilvánvaló, hogy csak az *Al-Hussain* és az *Al-Abbas* típusok képesek elérni a célpontvárosokat.

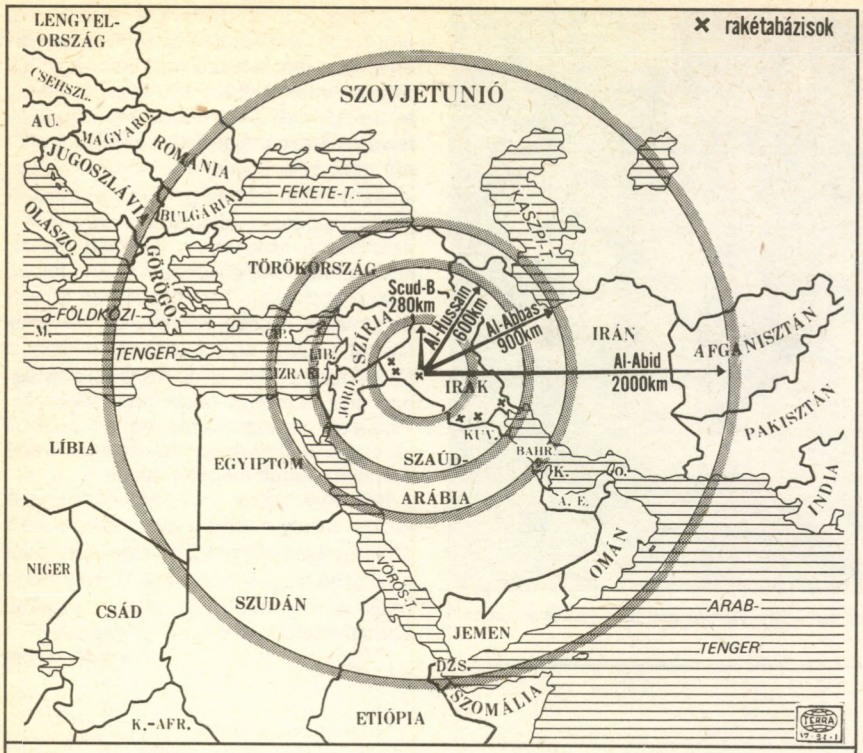
A rakéták nagy szórása miatt csak nyolc célra indítottak: Izraelben Haifa, Tel-Aviv, Jeruzsálem és Dimona, Szaúd-Arábiában Rijád és Dahran, valamint Katar és Bahrein fővárosa ellen.

Ezek nagy, 50–100 km^2 területű városok, de a rakéták véletlenszerűen csapódnak be, célzásról és irányításról szó sem lehet. Eddigi tapasztalatok szerint ugyanúgy, mint 1988-ban Irán ellen, a robbanófejet pár másodperccel a becsapódás előtt lerobbantják a rakétáról, így az üres test külön rombol a tömegével.

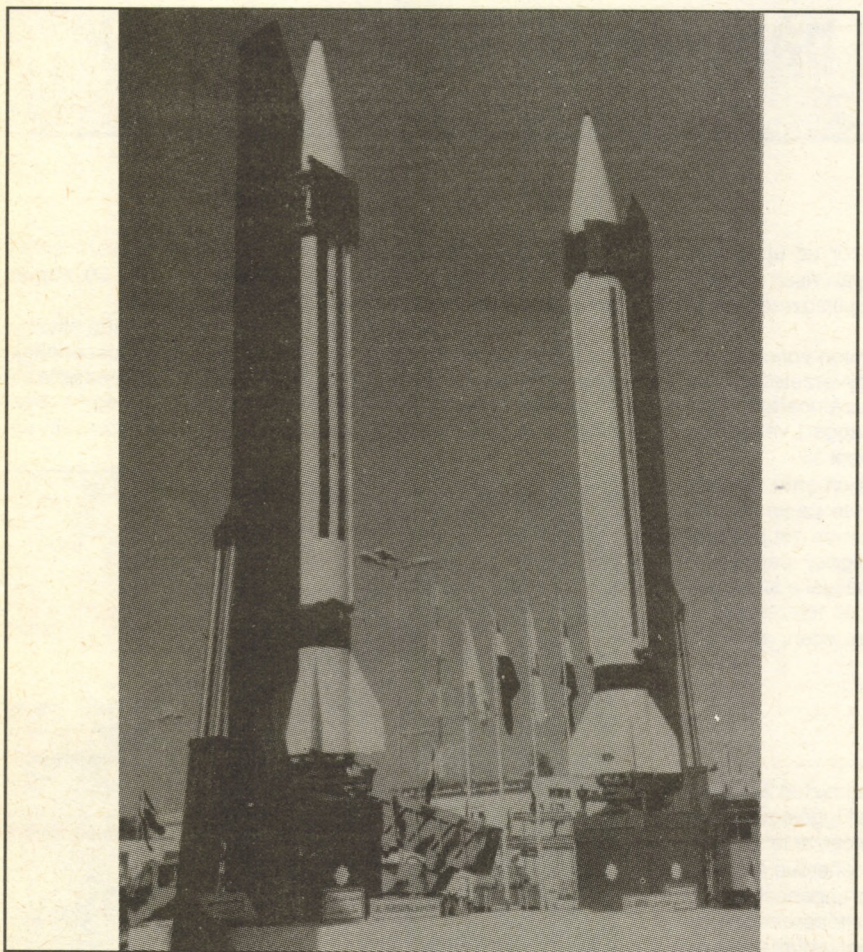
Az indítóállások kérdését is misztifikálták. Irakban soha nem volt beton rakétasiló, ezek a rakétatípusok nem is alkalmasak aknából történő indításra. Korábban is ismert volt, hogy Irak nyugati részén a H2 és H3-nak nevezett repülőterek körzetében 3x8 db (max. 30 db) fix betonalapú, egyszerű indítóasztal volt. Ezeket a háború első napjától kezdve intenzíven bombázták.

Rendelkezésre álltak a szovjet eredetű MAZ–543 járművek, de átépítésük lehetősége a hosszabb iraki típusra igen korlátozott. A rakétának pontosan el kell férnie a kubatúrában, másrészt ezek nélkül nincs lehetőség az eredeti, 290 km-es hatótávolságú változat indítására. Így a bevetések nagy része saját indító járműről történt.

A műszaki színvonal az 1960-as évek elejének szovjet szintjén mozog, az iraki ipar a minőséget és a pontosságot nem javította, a hajtóanyag kezelése és betöltése ugyanolyan veszélyes most is, mint



9. ábra. Az iraki rakéták névleges hatótávolsága az Öböl-háború során középponti pozícióból mérve (É. T.)



10. ábra. Az Al-Hussain *és* Al-Abbas *rakéták az 1989-es bagdadi kiállításon*

harminc évvel ezelőtt. A gyakorlott személyzetnek 2–3 óra kell egy felbocsátás lebonyolításához.

Január 18-tól február 26-ig nem pontos adatok szerint 104 db rakétát indítottak sikeresen, 61 db-ot Szaúd-Arábiába, 43-at Izrael ellen. Ezeken kívül a felrobbant, start előtt megsemmisített vagy szétbombázott példányok száma még nem ismeretes.

A károk igen csekélyek voltak, Szaúd-Arábiában 29 halottról és 167 sebesültről van adat. Ez két véletlen találat eredménye, bár a Patriot rakéta eltalálta a közeledő rakétatestet, robbanófeje egészben maradva letört, és Rijadban egy minisztériumi épületet, Dahranban egy kétszintes katonai lakóépületet talált el. Izraelben 9 halott (ebből 5 infarktus) és 242 sebesült ismeretes. A dimonai reaktorokra indított négy rakéta messze elkerülte a célt, a bevetett rakéták egy része Ciszjordániára, illetve üres területekre zuhant, ezek hatótávolsága nem volt elég a célpontok elérésére, s igen nagy volt a szórás. Összesen 7500 lakás sérült meg, ebből 600 romba dőlt, a kár kb. 300 millió dollár.

Az elhárítás Patriottal

A térségben már augusztustól telepítették az amerikai Patriot légvédelmi rakétákat is, a repülőterek, a bázisok és a nagyvárosok védelmére. Az igen korszerű kis és közepes magasságban alkalmazható légvédelmi rakétát 1965-től fejlesztették, de csak 1983-tól rendszeresítették.

Mivel nagy kapacitású, számítógépes, lokátoros fejrésze és speciális irányító földi lokátora van, korlátozottan alkalmas rakéták elhárítására is.

A légvédelmi rakétát a rendszeresítés óta kétszer is korszerűsítették. Az eredetileg légvédelmi célra kifejlesztett eszközt igen jó eredménnyel alkalmazták az iraki rakéták ellen. A Patriotok a támadórakéták 80–90%-át a levegőben megsemmisítették.

Izrael december elején kapta az első üteget, majd még további hármat, de a rövid idő nem volt elég a személyzet kiképzésére, így részben amerikai személyzet vette át a kezelést. A háború végén 200 rakéta állt készen a városok védelmére, a szaúdi sivatagban ennél is több.

Az iraki rakéták repülési ideje 600 km távolságra alig 5–6 perc, így nagyon kevés idő van a felderítésre.

Az iraki indítást először az Egyenlítő felett 36 000 km magasságban keringő amerikai IMEWS kódnevű korai riasztó műholdak észlelik 90 másodpercen belül. Ezek jelzéseiket az amerikai hadászati erők központjának adják le, a pályaadatokkal együtt, innen katonai műholdon át riasztják a hadszíntért, illetve az ottani légvédelmi parancsnokságokat. Jelen esetben két amerikai riasztó műhold észlelt minden indítást, s egyidejű két mérésből a rakéta pozíciója, pályája és célpontja gyorsan meghatározható.



11. ábra: Iraki rakéta roncsa Szaúd-Arábiában egy városi utcán, mellette vegyi védőruházatban lévő amerikai katona

A Patriot földi lokátora a láthatár fölé emelkedő rakétát tudja észlelni és bemérni, amikor már a leszállóágban halad. Így az ellenlépésekre alig 180 sec. marad, ez arra elég, hogy a légi riadót elrendeljék, és felvegyék a gázálarcokat. Ettől függetlenül indítják a Patriotokat, mégpedig célonként kettőt és ha egy vagy két másodperccel a becsapódás előtt is, de céljukat szétlövik a levegőben. Ez még mindig kedvezőbb, mint elviselni a rakéta földön való robbanását. Természetesen a rombolt rakéta roncsai lehullanak, de ezek sokkal kisebb kárt okoznak, mintha a töltete robbant volna fel. A szaúdi sivatagban sokkal jobb a felderítési lehetőség, mint a dombos izraeli részen. A rakéták is távolabbról indulnak, így szinte valamennyit sikerült megsemmisíteni.

Két éve folyik egy amerikai–izraeli közös Arrow rakéta fejlesztése, amely 1993-ra készülhet el. Ez kifejezetten rakétaelhárító fegyver lesz az SDI-programon belül, amely meg fogja oldani a legtöbb hadműveleti rakétatípus elhárítását.

Sárhidai Gyula

A BMP–3 páncélozott harcjármű

Az 1990. májusi díszszemlén tűnt fel először az új szovjet páncélozott harcjármű, a *BMP–3,* amely magán viseli ugyan a *BMP–2* és a *BMD* páncélozott harcjárművek jellegzetes vonásait, azonban új tervezés.

A *BMP–1* az 1967-es moszkvai díszszemlén vonult fel első alkalommal. Tornya egyszemélyes, fegyverzete egy 73 mm-es, sima csövű lövegből és egy párhuzamosított, 7,62 mm-es géppuskából, továbbá egy AT–3 (Sagger) vezetékes távirányítású páncéltörő rakétaindító állványból áll.

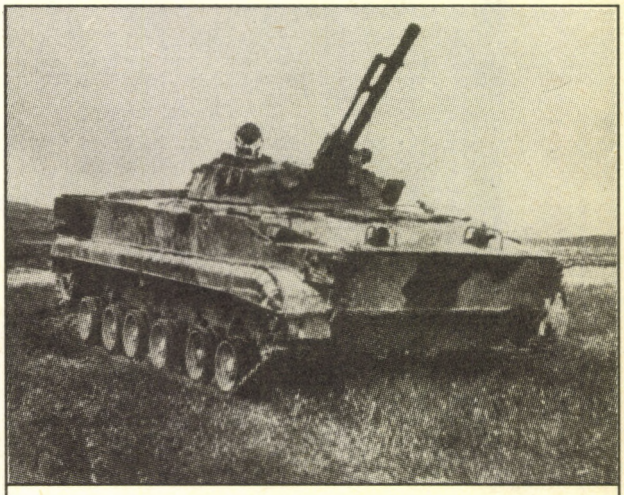
Ezt követte a *BMP–2,* amely 1981-ben vált ismertté. Ezt már kétszemélyes toronnyal építették, fegyverzete pedig egy 30 mm-es *2A42* típusú gépágyúra, egy 7,62 mm-es géppuskára és egy *AT–5 (Spandrel)* [vagy *AT–4 (Spigot)]* páncéltörő rakétára módosult. A 30 mm-es gépágyú, mellyel a szovjetek az új *Mi–28 (Havoc)* harci helikoptereiket is felszerelték – nagyon hatásos könnyű páncélozott célok ellen, de mint tűztámogató fegyver már nem megfelelő.

A BMP–3 páncélzata és fegyverzete

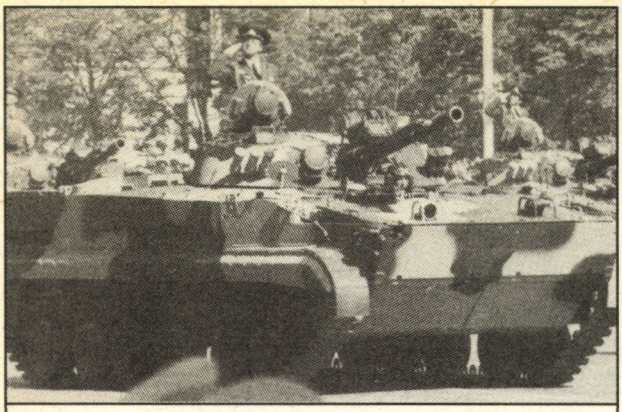
A *BMP–3* alváza és tornya új tervezésű, hegesztett acélpáncélzatú konstrukció, meredek homlokfallal és függőleges oldallapokkal. Egyelőre nem tervezték reaktív páncélzat felszerelését, bár ezt – a *BMP–2*-vel ellentétben – lehetővé tenné a felépítmény. A torony elülső részére kiegészítő páncéllapokat szereltek, melyek egyben az egyéb kiegészítőberendezések kábeleit is védik. A kiegészítő páncélzatra rögzítették a 2x3 db ködgránátvetőt. (Típusa megegyezik a *T–72* harckocsiknál alkalmazottakéval.)

Fő fegyverzete egy 100 mm-es, huzagolt, hosszú csövű ágyú. A lövegtől jobbra van a párhuzamosított, 30 mm-es gépágyú és ettől jobbra egy 7,62 mm-es géppuska.

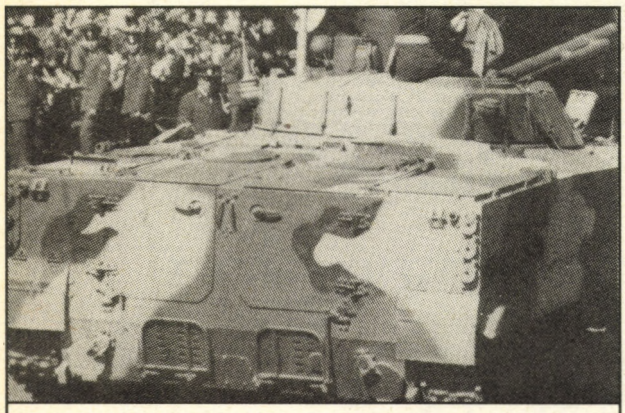
A *BMP–3* fedélzetén nincs páncéltörő rakétaindító állvány, így feltételezhető, hogy a 100 mm-es ágyú egyik lőszerfajtája lézerirányítású, kumulatív páncéltörő gránát. Ezt támasztja alá az is, hogy a torony elülső részén, a löveg fölött egy dobozszerű berendezés látható, ami valószínűleg egy lézer célmeg-



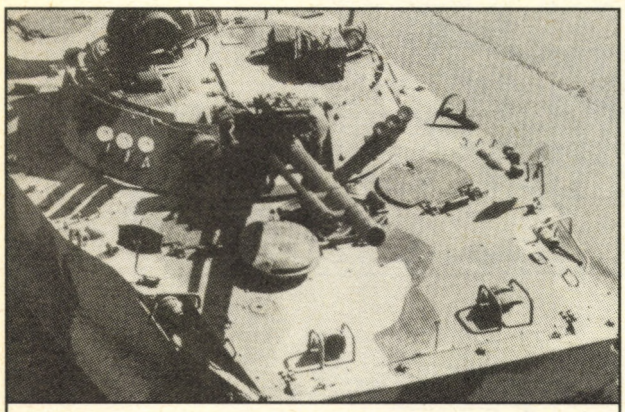
1. ábra: A BMP–3 távlati képe (T. V.)



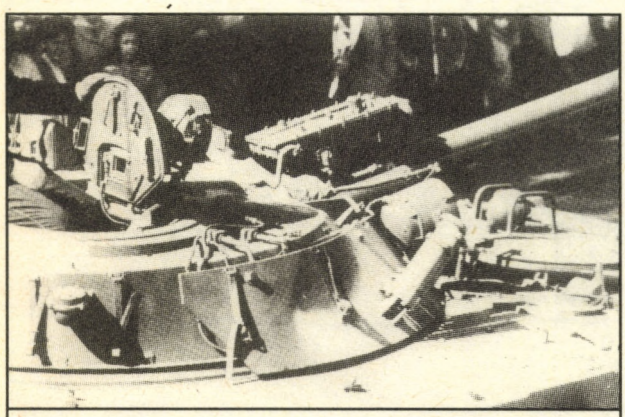
2. ábra: A test szögletes és úszóképes



3. ábra: A hátsó ajtók és a lépcsők



4. ábra: A löveg melletti párhuzamosított gépágyú



5. ábra: A torony előtétpáncélzata

jelölő, -megvilágító vagy lézertávmérő. Másik lőszerfajtája a hagyományos repeszgránát, mellyel a tűztámogató feladatokat hajtja végre. A páncéltest két szélén, elöl egy-egy 7,62 mm-es géppuska egészíti ki még a *BMP–3* fegyverzetét.

Személyzete, felépítménye

A *BMP–1* kezelőszemélyzete három fő (parancsnok, toronylövész, vezető) és 8 fő szállítására alkalmas; a *BMP–2* személyzete szintén 3 fő, de csak 7 főt szállíthat.

A *BMP–3* személyzete 5 főből áll. A harcjármű első részén három búvónyílás van. Középen a vezető ül, kilátását a harcjárműből öt prizma teszi lehetővé. A vezetőtől jobbra és balra – hasonlóan a *BMD*-hez – a két fedélzeti géppuskakezelő helyezkedik el.

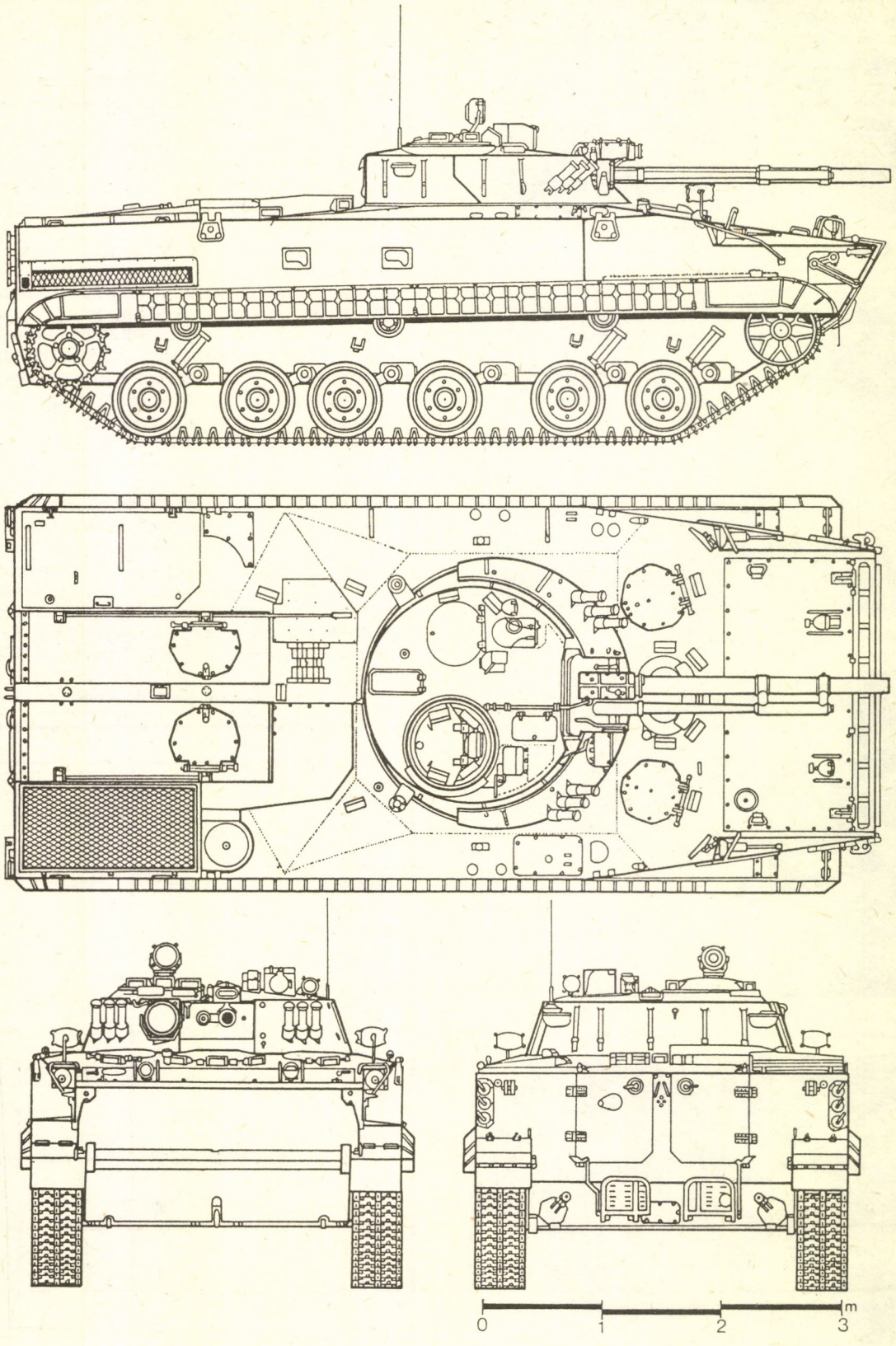
Az új típusú torony a harcjármű közepén van. A toronyban jobbra ül a parancsnok, balra a lövegkezelő, -irányzó. A parancsnok kombinált figyelőműszer és infravörös sugárvető segítségével tájékozódik. A torony tetején, a parancsnoki búvónyílás előtt, balra nyíló fedéllel egy négyszögletes nyílás található, amely a lőszerek bemálházására szolgál. Ezenkívül a torony tetején, hátul még egy négyszögletes, előrenyíló fedelű nyílás van, valószínű, hogy a kilőtt hüvelyek eltávolítására szolgál. Az irányzónak két műszere van. Az egyik nagyobb látószögű, az alacsonyan támadó légi célok (helikopterek) észlelésének megkönnyítése miatt.

A torony mögötti térben legalább 4–6 főt szállíthat a *BMP–3*. A lövészek a jármű hátulján két – jobbra és balra nyíló – ajtón szállhatnak be. A bal oldali ajtón tüzelőnyílás van. Az ajtók meglehetősen magasra kerültek, így a belépést a harcjárműbe egy-egy – az ajtónyitással együtt lenyíló – lépcső segíti. Az ajtók a *BMP–1* és a *BMP–2* hátsó ajtóitól eltérően nem domborúak, azaz nincs bennük beépített üzemanyagtartály.

A szállítótér-küzdőtér fölött két nagy, téglalap alakú ajtó van, amelyek felfelé, jobbra és balra nyílnak. Mindkét ajtón található

Összehasonlító adatok

	BMP–1	BMP–2	BMP–3
Személyzet + a szállítható személyek száma	3 + 8	3 + 7	5 + 4–6
Tömege	12,5 t	14,6 t	16 t
Hossza	6,74 m	6,85 m	7,47 m
Szélessége	2,94 m	3,08 m	3,15 m
Magassága	2,15 m	2,07 m	2,37 m
Max. sebessége úton/vízen	80/6 km/h	80/7 km/h	80/5–7 km/h
Hatótávolsága	500 km	500 km	500 km
Emelkedőleküzdő képessége	60%	60%	60%
Oldaldőlése	30°	30°	30°
Lépcsőmászó képessége	0,8 m	0,7 m	1,0 m
Árokáthidaló képessége	2,2 m	2,5 m	2,8 m
Fegyverzete	1 x 73 mm sima csövű ágyú 1 x 7,62 mm gpu. 1 + 4 „Sagger" (AT–3)	1 x 30 mm gá. 1 x 7,62 mm gpu. AT–5 „Spandrel" (vagy AT–4 „Spigot")	1 x 100 mm á. 1 x 30 mm gá. 3 x 7,62 mm gpu.
Irányzási szögtartományai a fő fegyvernek:			
– függőlegesen	+ 33°/–4°	+ 40°/–4°	+ 45°/–4°
– vízszintesen	360°	360°	360°
Ködgránátvető	nincs	2 x 3 db	2 x 3 db



6. ábra: A BMP–3 *nézeti rajzai (J. S. I. R.)*

még egy kisebb, félkör alakú nyílásfedő, melyek kifelé nyithatók. A *BMP–3* mindkét oldalán 2–2 lőrés látható, amelyek lehetővé teszik a tüzelést a harcjárműből. A lőrések kialakítása eltér a *BMP–1*-nél és a *BMP–2*-nél alkalmazottól, valószínű, hogy a lefogható terület is kisebb a *BMP–1* és *BMP–2*-éhez viszonyítva. A beépített berendezésekhez tartozik még a vegyi és sugárvédelmi rendszer, amely a páncéltest jobb oldalán, közvetlenül a torony előtti részen van.

Motor és felfüggesztés

A motor valószínűleg a küzdőtér padlószintje alatt van, ezt látszik alátámasztani a hátsó ajtók elhelyezkedésének magassága is.

A hűtőrendszer a jármű végébe, jobb oldalra került. A levegő-beömlőnyílások a tetőpáncélon vannak, a kipufogó viszont közvetlenül a láncmeghajtó kerék mellett található. Vízi átkelésnél a jármű kipufogónyílása így a víz alá kerül, ezért azt egy kiegészítő csővel meghosszabbítják, és – mint a *T–72* harckocsinál – a motortérben túlnyomás hozható létre.

A jármű torziós felfüggesztése oldalanként 6 db kettős, gumibetétes futógörgőből áll. A láncfeszítő kerék elöl, a meghajtókerék hátul van. Az első kettő és az utolsó futógörgőket hidraulikus lengéscsillapítóval látták el. Három láncvezető görgője van. A lánctalp kettős csapszegű, gumiperselyezésű. A lánctalp felső részét – a *BMP–1/2*-höz hasonlóan – acéllemez takarja.

A *BMP–3*-ra négy emelőgyűrűt (rögzítőt) szereltek, ami azt jelenti, hogy – hasonlóan a BMD-hez – légi szállításra is alkalmas.

A BMP–3 úszóképes. Vízen két vízsugártoló hajtómű mozgatja, ezek a jármű végén, alul találhatók. Vízre szállás előtt a vezető egy nagy hullámterelő lemezt emelhet fel, amelyet menetben a jármű orr-részéhez ereszt le.

Következtetések

A *BMP–3* nem tűnik a *BMP–1* vagy *BMP-2* közvetlen leváltására készült harceszköznek. A májusi díszszemlén bemutatott eszközök néhány részletben eltérnek egymástól (pl. hullámterelők, toronykiegészítő páncélzata), mely azt jelenti, hogy a felvonultatott járművek vagy nullsorozatdarabok voltak, vagy még a sorozatgyártás kezdeti szakaszában vannak.

A *BMP–3* páncélozott harcjármű jól alkalmazható a gépesített lövészegységek harceszközeként páncéltörő és tűztámogató feladatokra, figyelembe véve, hogy az európai hagyományos fegyveres erőkről folyó tárgyalások eredményeként a harckocsik számában jelentős csökkentést kell végrehajtani.

A *BMP–3* küzdőterében egy aknavető raj, vagy géppuskás személyzet is elfér. Ezenkívül a jármű alkalmazható vezetési pontként is.

Végezetül megállapítható, hogy a Szovjetuniónak ismét sikerült egy olyan harceszközt előállítani, mely saját kategóriájában egyedülálló a világon – a tűzerő vonatkozásában.

Máté Gábor százados

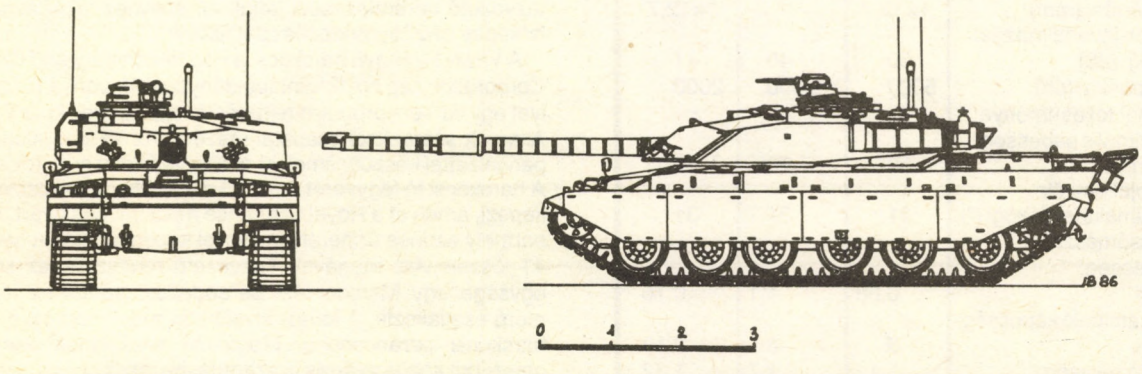
Nagy-Britannia harckocsiexportja

Az utóbbi években a Vickers cég Afrikába, Közép- és Távol-Keletre exportcélokra új típusú harckocsikat fejlesztett ki.

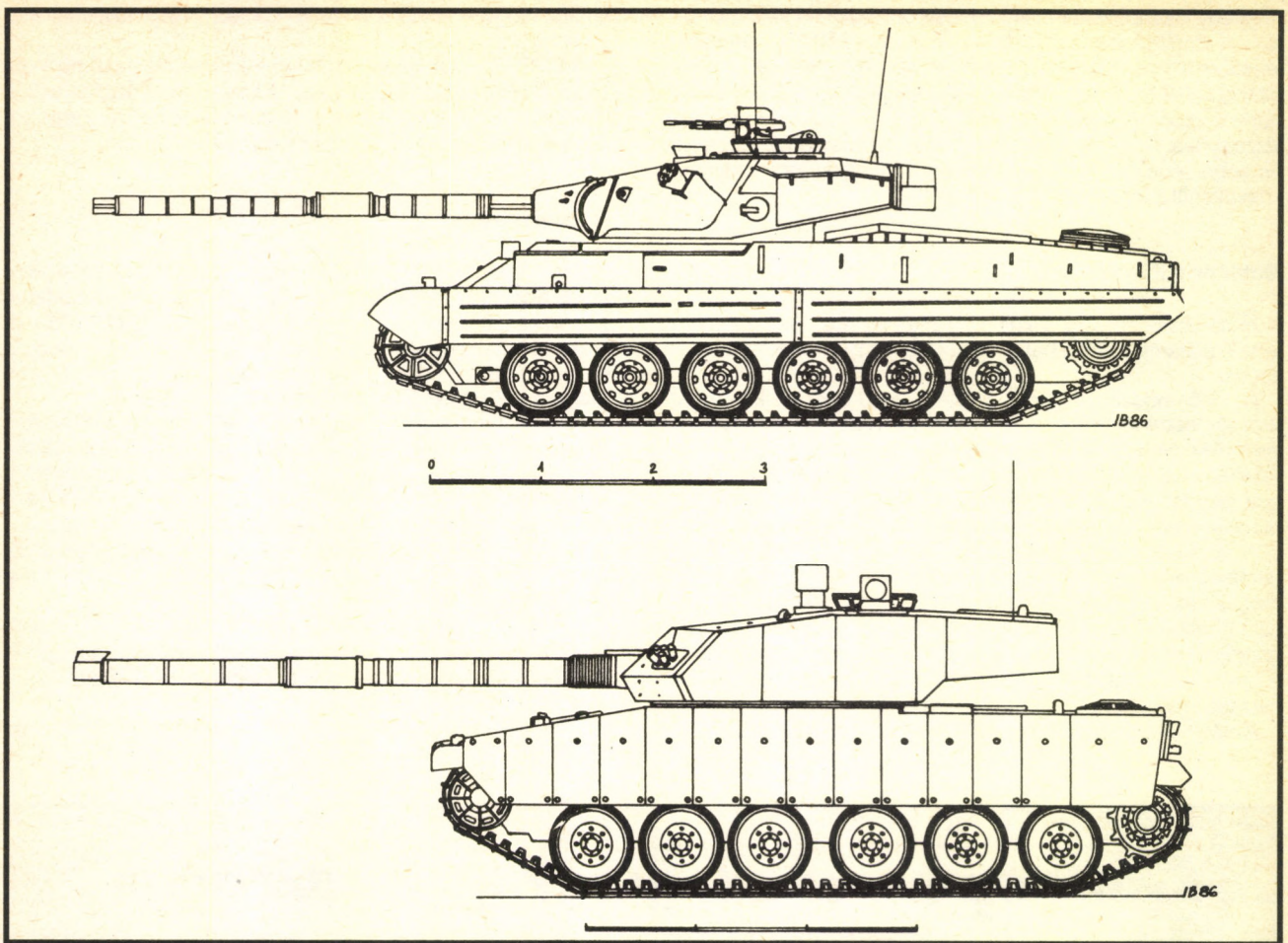
A *Vickers Mk. 3* a *Vickers Mk. 1 típus* korszerűsített változata, amelyet a 60-as években fejlesztettek ki, majd Indiába és Kuvaitba exportáltak. Az ezt követő *Mk. 3* modellt a 70-es évek közepén fejlesztették ki és Afrika néhány országába exportálták.

A korszerűsített harckocsi, az *Mk. 3* abban különbözik elődjétől, hogy növekedett a harckocsi páncélvédettsége, ill. a mozgékonysága, valamint korszerűsítették a tűzvezető berendezéseket is. A harckocsi egy 105 mm-es huzagolt csövű, két síkban stabilizált löveggel, valamint három géppuskával van felfegyverezve. Az egyik 7,62 mm-es géppuska csővel párhuzamosan mozog, a másik légvédelmi célokra szolgál, a harmadik géppuska 12,7 mm-es. A harckocsi lőszer-javadalmazását az ágyúhoz hatvan lőszer, a géppuskához 6000 db töltény képezi. A harckocsitorony mindkét oldalán gránátvetők helyezkednek el. A harckocsit a Marconi cég tűzvezető rendszerével látták el, melyhez lézertávmérő csatlakozik.

A harckocsi mozgékonyságának megnövekedése a nagyobb teljesítményű dízelmotor és a korszerűbb erőátviteli egység alkalmazásának köszönhető. A harckocsinak hat előre- és két hátrameneti sebességfokozata van. Ezenkívül korszerűsítették a felfüggesztést is, valamint szélesebb lánc-



1. ábra: A Challenger–1 *nézeti rajza*



2. ábra: A Vickers Mk. 3 *(felül) és* Vickers Valiant *(alul) oldalnézete*

A harckocsik főbb műszaki jellemzői

	Mk. 3	Mk. 7	VFM–5
Harci tömeg (t)	41	54,6	19,8
Kezelőszemélyzet: (fő)	4	4	4
A harckocsi külső méretei:			
hossz: (mm)	9500	10 950	8160
szélesség: (mm)	3240	3 420	2690
magasság: (mm)	2440	2 540	2350
Fegyverzet:			
löveg űrmérete: (mm)	105	120	105
géppuskák száma és	2x7,62	2x7,62	1x7,62
űrmérete: (mm)	1x12,7	–	1x12,7
Lőszer-javadalmazás:			
löveg: (db)	50	40	41
géppuska: (db)	5000	2 000	2000
A motor teljesítménye:			
maximális sebesség: (km/h)	59	72	70
Terepjellemzők:			
maximális lejtőszög: (°)	31	31	31
lépcsőmászó képesség: (m)	0,88	1,1	0,76
árokáthidaló képesség: (m)	3	3	2,13
gázlómélység:	1,1	1,7	1,32
Hatótávolság: (km)	550	550	480

talpakat alkalmaznak. A harckocsi maximális sebessége így megnövekedett, valamint a hatótávolsága is nagyobb elődjénél.

A Vickers *Mk. 7/2* harckocsit a német Kraus–Maffei céggel közösen fejleszették ki a *Valiant* harckocsi bázisán. Az új harckocsi a *Leopard–2* alvázát kapta meg, a nagy teljesítményű hajtóművel, az eredeti *Valiant* harckocsi tornyának és fegyverzetének meghagyásával. A harckocsi toronypáncélzata acélból van. A homlok- és az oldalpáncélzat többrétegű. A harckocsit egy *L–11* típusú, 120 mm-es, angol gyártmányú ágyúval, és két 7,62 mm-es géppuskával fegyverezték fel, melyek közül az egyik párhuzamos a löveggel.

A harckocsihoz rendszeresített lőszer-javadalmazást negyven ágyúlőszer és 2000 töltény képezi. A *torony* mindkét oldalán ködgránátvetőket helyeztek el. A harckocsit korszerű tűzvezető berendezéssel látták el, melyhez lézertávmérő és hőképes célzóberendezés csatlakozik.

A *VFM–5* könnyű harckocsi a Foodmachinary and Chemical Corporation cég egyik mintapéldányának exportváltozata, melyet egy versenyprogram-felhívásra fejlesztettek ki az Egyesült Államok szárazföldi csapatai részére. Az VFM–5 alumíniumpáncélzattal készült, amelyet acéllemezekkel erősítettek meg. A harckocsi fő fegyverét egy 105 mm-es huzagolt csövű löveg képezi, amelyet a Royal Ordnance nevű brit cég gyárt. A löveg bármely azonos űrméretű lőszerrel képes tüzelni. A harckocsi 41 lőszert visz magával. Tűzvezető rendszerének központi egysége egy Marconi-féle berendezés, amelyhez lézertávmérő csatlakozik. A lövést kiválthatja akár az irányzó, akár a harckocsi parancsnoka. Megfelelő érdeklődés esetén az olasz–brit közös gyártás is számításba jöhet.

A. V.

Légiszalon–90 Zsukovszkban

1990 augusztusában Zsukovszkban, a még mindig zárt városban rendezték a Szovjet Légiflotta hagyományos ünnepét. E helyet joggal nevezik a szovjet repülőgépgyártás fellegvárának. A légiszalon fő eseménye a helyi repülőkutató intézet kísérleti modelljeinek és a Szovjet Repülőgépipari Minisztérium kísérleti tervezőirodájának bemutatója volt. A 20–30 000 néző többségében a város lakóiból került ki. A kis létszámú vendégseregnek ilyen vagy olyan formában köze van a város melletti titkos repülőtéren folyó munkákhoz.

A nézők ez alkalommal a *Tu–16*-os hadászati bombázó elődjét, a kutatólaboratóriummá alakított *Tu–16D-t,* az ózonlyukak vizsgálatára alkalmas, új sztratoszférafelderítő *M–17*-est, a *Jak–42*-es utasszállítót, a *Jak–55*-ös sportgépet, a *Szu–27*-es vadászgépet, az óriási *Il–76-P* tűzoltógépet láthatták. Bemutatták továbbá az *Il–96–300*-at, a *Tu–204*-et és a *VM-T* szállítógépet is. A szovjet légierő és a szovjet légvédelem sajnos a repülőgépgyártó ágazat számos más intézményéhez hasonlóan, nem vett részt a bemutatón. A Krasznaja Zvezda szerint az 1990-es légiszalon kicsit unalmas, szenzáció nélküli volt. A légi ünnep szervezői tisztában voltak ezzel, és a minisztérium erről a témáról kerekasztal-beszélgetést tartott. A jelenlévők megegyeztek abban, hogy a Szovjetuniónak teljes értékű légiszalonokat kell szerveznie, és képes is arra. Meg kell tanulni kereskedni. Az országnak nem a repülőgépgyárak értelmetlen, polgári célú termelésre történő átállítása, hanem maga a repülőgépgyártás hozhat dicsőséget és valutát. B. Csujko miniszterhelyettes szerint a légi bemutató problémáit az állami és társadalmi szervek közös erőfeszítésével lehet megoldani.

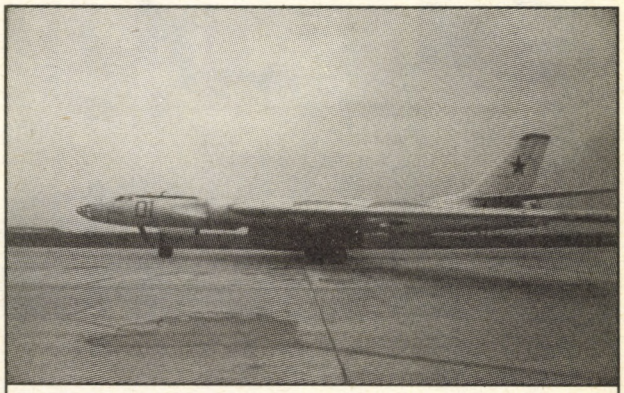
A szovjet repülőgépgyártók érdekeltek abban, hogy az országon belül az emberek közvetlenül juthassanak információkhoz, nem pedig a Le Bourget-i vagy a farnborough-i szalonokról érkező, rövid tudósításokból. Éppen ezért természetes, hogy a helyi repülőkutató intézet és több tervezőiroda régóta érleli egy zsukovszki nemzetközi légiszalon rendezésének gondolatát. Ehhez persze számos nehézséget kell megoldani, így meg kell szüntetni a titkosságot, és létre kell hozni a megfelelő infrastruktúrát.

Aerospace–90 Moszkvában

A moszkvai Aerospace–90 (Haditechnika 1990/4. sz. 22. old.) nemzetközi légi kiállításon 300 repülőgépgyár képviseltette magát. Míg az 1989-es moszkvai Repülőtér-technika–89 kiállításon 70 külföldi cég vett részt, az 1990-es bemutatón már 160. Jellemző egy másik részlet is: 1988-ban csak két szovjet repülőgép-tervező iroda mutatkozhatott be a külföldieknek,



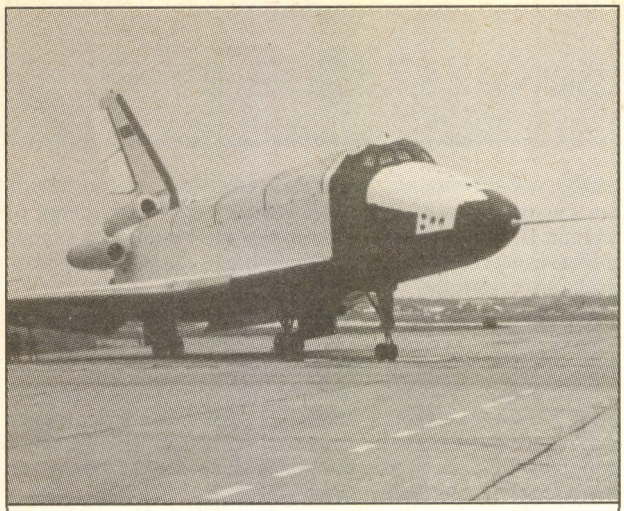
1. ábra: A VM–T *szállítógép az Enyergija hordozórakéta egy fokozatával (AN)*



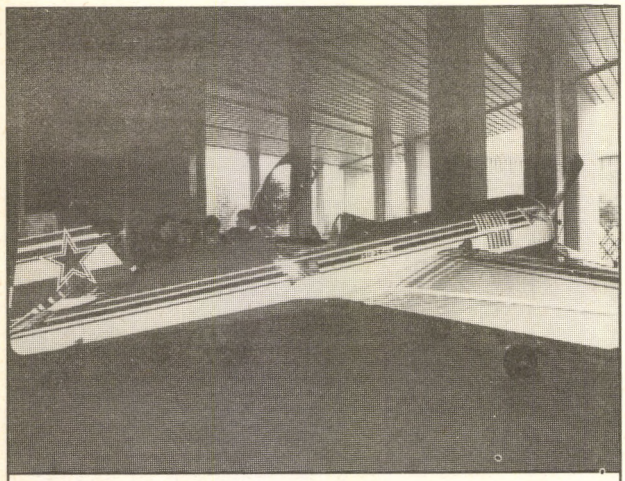
2. ábra: Az új repülőgép-hajtóművek kipróbálására szolgáló repülőlaboratórium, a Tu–16-os *szovjet gép bázisán (AN)*



3. ábra: Az Il–76–P *jelű szovjet tűzoltógép (AN)*



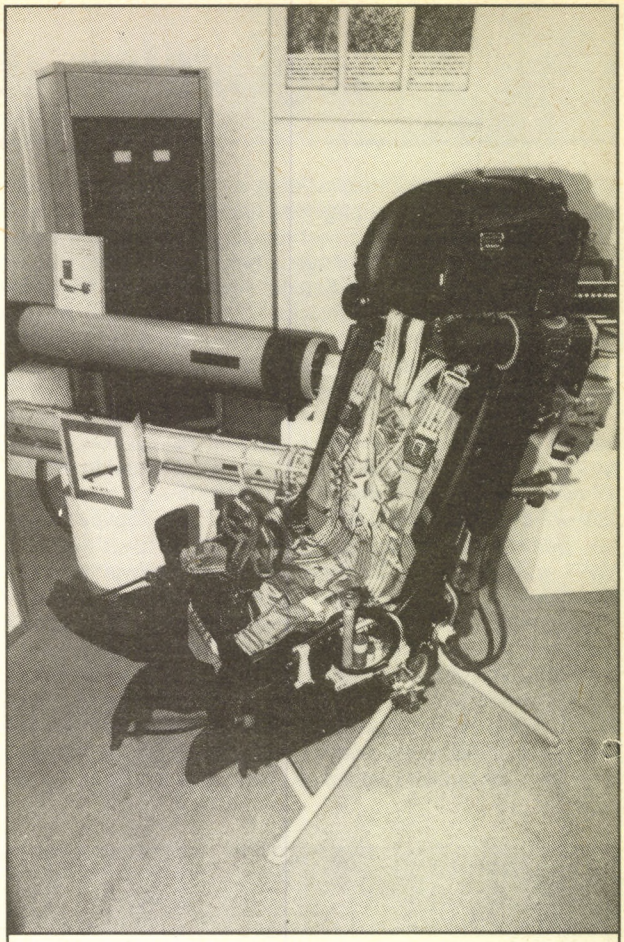
4. ábra: Az Enyergija *rakéta nélkül önállóan repülni képes, kiegészítő hajtóművekkel ellátott* Buran *űrhajó repülőlaboratóriuma. Ebben képezik ki a le- és felszállásra az űrhajósokat (AN)*



5. ábra: A Szu–26MX *sportgép, amelyet az újságírók a bajnokok gépének neveztek (AN)*



7. ábra: A szovjet Mir *űrállomáson alkalmazott, vérkeringést javító űrruha a bemutatón (AN)*



6. ábra: A K–36DM *katapultülés, amelyet szovjet katonai repülőgépekben használnak. Egy ilyen ülés mentette meg egy szovjet pilóta életét több tízezer néző szeme láttára a Le Bourget-i bemutatón. A kijevi gépgyár terméke (AN)*

1990-ben már 120 szovjet vállalat küzdötte le a titkosság korlátait, és jelentkezett termékeivel. A repülő- és űripar egyébként egyike a szovjet gazdaság azon kevés számú ágazatának, amely a piacon versenyképes a Nyugattal.

A szovjet kiállítók közül a legnagyobb érdeklődést a *Szu–26MX* műrepülő sportgép, vagy ahogyan a nyugati sajtó nevezi, a bajnokok gépe, a könnyű műrepülésre alkalmas *Jak–55M* és az egyik Moszkva környéki vállalat hőlégballonja váltotta ki. A kiállításon bemutatták a *V–62-es* gyártás előtt álló helikoptert, több polgári és katonai gép gázturbinás hajtóművét, repülő- és űrhajómentő rendszereket és sok más érdekes berendezést.

A szovjet polgári repülési vállalatok, a tudományos kutató- és oktatási intézmények rendszeresen részt vesznek a jelentős nemzetközi kiállításokon, ám most az Aerospace–90-en mutatkoztak be először önálló kiállítási részben. Az újdonságok között, amelyeket a polgári légi repülési minisztérium fel tud ajánlani külföldi partnereinek, számos, a világon egyedülálló termék van. Ilyen pl. az eljegesedett kifutópályák introszkópiás rádiólokátora, vagy az alumíniumkorróziót eltávolító anyag, amelyet a gazdaság számos ágazatában használhatnak. Az Aerospace–90 kiállítás szovjet bemutatóján több mint ezer tárgyat állítottak ki, közöttük 150 különböző készülék modelljét.

(AN)

Törzspihenő gépkocsi

A Magyar Honvédség igénye alapján a Labor Műszeripari Művek kifejlesztett egy törzspihenő gépkocsit, amely egy zárt felépítményes gépkocsiból és egy zárt felépítményes pótkocsiból álló járműszerelvény.

A törzspihenő gépkocsi felépítményéül a *KF–2* típusú, konténer jellegű, zárt felépítmény szolgál, amelyből egy-egy darab van ráépítve a *DAC 665 G* típusú, háromtengelyes, összkerékhajtású gépkocsira (vontatóra), illetve a *KU–205* típusú, kéttengelyes pótkocsira. A felépítmény szendvicsszerkezetű panelekből összeszerelt, hermetikusan zárható konstrukció, amely konténerjellegéből adódóan könnyen és gyorsan rögzíthető (ráépíthető) a gép-, illetve a pótkocsi alvázára.

A kifejlesztett törzspihenő gépkocsi olyan korszerű haditechnikai eszköz, amely tábori viszonyok esetén lehetővé teszi 4+4 fő kulturált körülmények közötti pihenését.

A pihenés feltételeit, valamint az ergonómiai és higiéniai követelményeket szolgálják a felépítményekbe beépített, illetve bemálházott speciális berendezések és eszközök.

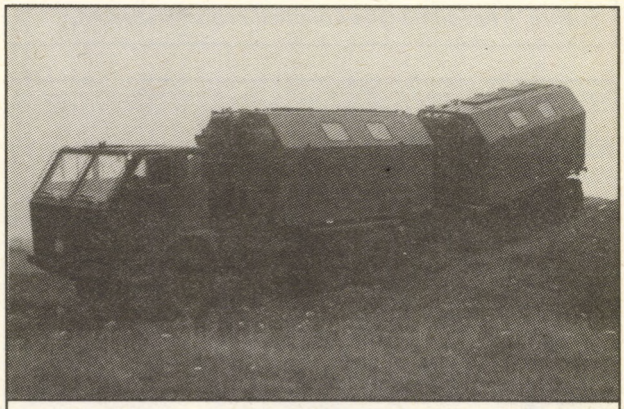
A *KF–2* típusú felépítmény stabilan beépített berendezési tárgyai a következők:

– a menetirány szerinti bal oldalon az akkumulátortároló felett építették be az elektromos kapcsolószekrényt, amelyet a vizesblokk, majd egy fekhely követ;
– a menetirány szerinti jobb oldalon van elhelyezve a négyrészes tárolószekrény, amely után egy fekhely következik;
– a homlokfalnál két fekhelyet alakítottak ki emeletes megoldással;
– a túlnyomás-biztosító berendezés és a fűtőberendezés a felépítmény külső homloklapjára van ráépítve.

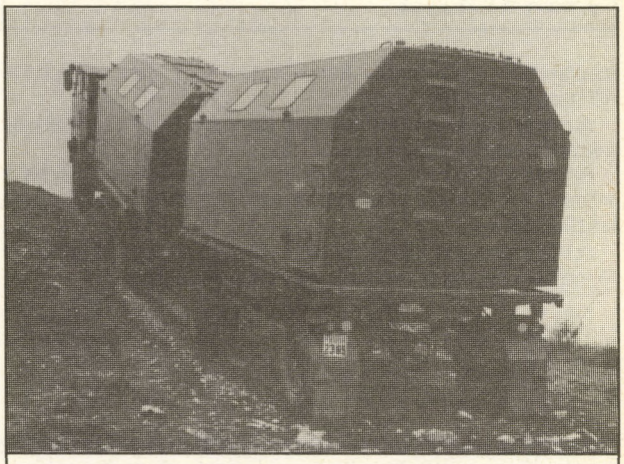
A tisztálkodási lehetőségeket biztosító vizesblokkba van beépítve a lefolyóval ellátott fém mosdókagyló, az 5 l-es villanybojler és a fiókos pipereszekrény. A bojler vízköréhez



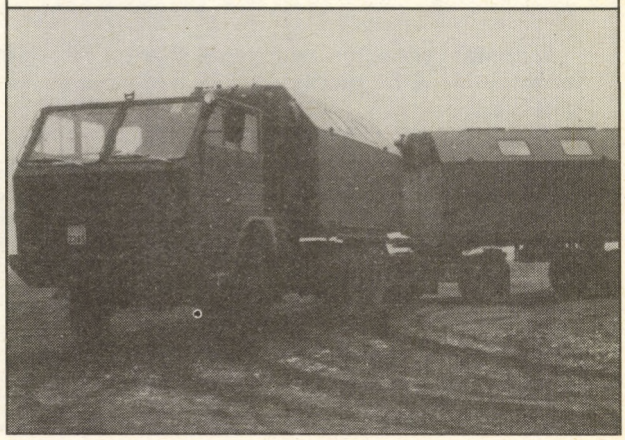
1. ábra. A törzspihenő gépkocsi (járműszerelvény) menetkész állapotban

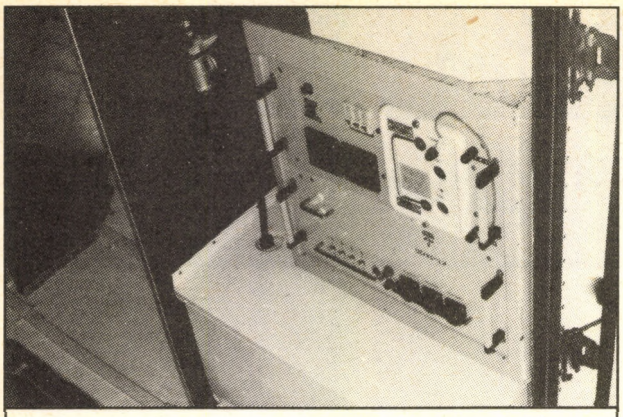


2. ábra. A törzspihenő gépkocsi mozgása laza talajon

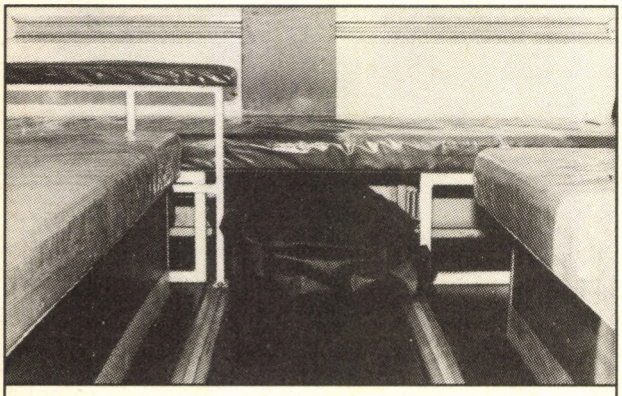


3–4. ábra. A törzspihenő gépkocsi terepakadályok leküzdése során





5. ábra. A felépítménybe beépített kapcsolószekrény



6. ábra. A fekhelyek

csatlakozik az elektromos kapcsolószekrény felett elhelyezett 80 literes víztartály.

A négyrészes tárolószekrény a személyzet ruházatának és felszerelésének tárolására szolgál.

Az összecsukható asztal és az összecsukható székek a személyzet étkezési feltételeit és bizonyos munkák elvégzését teszik lehetővé.

A habszivaccsal párnázott és műbőrrel bevont négy darab fekhely a személyzet kényelmes pihenését biztosítja.

Az *FVUA–100* típusú szűrő-szellőző berendezés, valamint a felépítmény hermetizációja megfelelő védelmet nyújt a személyzet részére vegyi és sugárszennyezett terepszakaszok leküzdése esetén.

Az *OV–65* típusú fűtőberendezés minimum 291 °K (+18 °C), maximum 298 °K (+25 °C) hőmérsékletet biztosít a felépítmény belterében, bármely nap- és évszakban.

A vizesblokkra csatlakoztatható lefolyócső-toldalékok lehetővé teszik a szennyvíz megfelelő távolságra való elvezetését a felépítményektől.

A fellépőlétra a felépítménybe való biztonságos be- és kijárást szolgálja.

A törzspihenő járműszerelvény főbb harcászati-műszaki adatai:

– össztömege: 17 410 kg;
– teljes hossza: 15 315 mm;
– szélessége: 2500 mm;
– magassága: 3700 mm;
– kerékképlete: 6x10;
– max. sebessége: 70 km/h;
– kezelőszemélyzete: 2 fő;
– pihentethető személyek száma: 4+4 fő;
– lejtőmászó képessége: 30°;
– hatótávolsága: 570 km;
– vontató max. telj.: 158 kW;
  tömege: 12 500 kg;
  hossza: 8570 mm;
  magassága: 3700 mm;
  szélessége 2500 mm;
  kerékképlete: 6x6;
  max. sebessége: 80 km/h;
– pótkocsi tömege: 4820 kg;
  hossza: 6755 mm;
  magassága: 3600 mm;
  szélessége: 2500 mm;
  kerékképlete 0x4.

A kifejlesztett törzspihenő járműszerelvény jelentősen felülmúlja a Magyar Honvédségnél még rendszerben lévő *Garant LO–1800* típusú járművön és a hozzá kapcsolódó utánfutón kialakított törzspihenő gépkocsit a felépítmény korszerűsége, a beépített berendezések és felszerelések, az ergonómiai és higiéniai szolgáltatások, valamint a terepjáró képesség vonatkozásában.

Sarkady József

Felhívás olvasóinkhoz!

A postai terjesztés változásai miatt a Haditechnika ezentúl a budapesti hírlapárusoknál nem kerül forgalomba. A nagyobb vidéki városokban a központi árusítóhelyek korlátozott számban továbbra is terjesztik.

Budapesten a folyóirat a Zrínyi Kiadó raktárában (Kerepesi út 29/b), a Zrínyi Könyvesboltban (Szent István körút 3.), a Műszaki Könyváruházban (Liszt Ferenc tér 9.), a Zrínyi Miklós Katonai Akadémián, a Bolyai Katonai Műszaki Főiskolán és az MH Művelődési Házában (Népstadion út 34.) vásárolható meg.

Az előfizetési rendszer Budapesten és vidéken változatlanul a HELIR belföldi folyóiratosztályán keresztül működik, olvasóinknak elsősorban ezt a megoldást javasoljuk, a laphoz való legbiztosabb hozzájutás érdekében.

A szerkesztőség csak korlátozott számban és postaköltség térítésével tud egyes számokat megküldeni.

A fentiekért olvasóink elnézését kérjük, de a jelenlegi terjesztési viszonyok között – gondolunk itt a Posta monopolhelyzetére – más lehetőség nem áll rendelkezésünkre.

A Szerk.

Mérgező anyagok elektronikai detektálása

A 80-as évek végére az elektronika mind újabb és újabb területeket hódított meg.

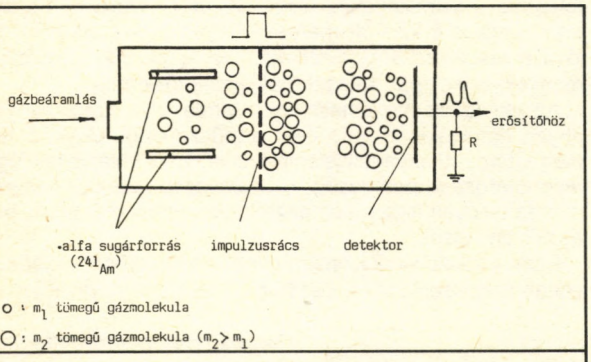
Az egyes kémiai összetevők kimutatására alkalmazható elektromos szenzorok kutatása fellendült. Az utóbbi években számos érdekes publikáció jelent meg ebben a kérdéskörben.

A környezetvédelemben már használatosak azok a gázérzékelő integrált áramkörök, amelyek a gázelegy manipulációja nélkül képesek kimutatni annak típusát és koncentrációját. Ezek működése azon alapszik, hogy az integrált áramkör szenzorrésze megköti a kérdéses anyag molekuláit, így a kristályszerkezet idegen atomokkal töltődve, más elektronikai tulajdonságokat mutat, mint egyébként. Így például megváltozik az adott kapcsolás MOS tranzisztorainak küszöbfeszültsége. A küszöbfeszültség eltolódásából a kimutatni kívánt gázra, az eltolódás mértékéből annak koncentrációjára lehet következtetni. Egy-egy ilyen integrált áramkör specifikus, tehát csak egyetlen típusú gázt lehet vele kimutatni. A gázérzékelő integrált áramkört „alaphelyzetbe" a gázréteg „eltávolításával" lehet hozni. Ezt általában a p-n átmenetek nagy negatív előfeszítésével érik el.

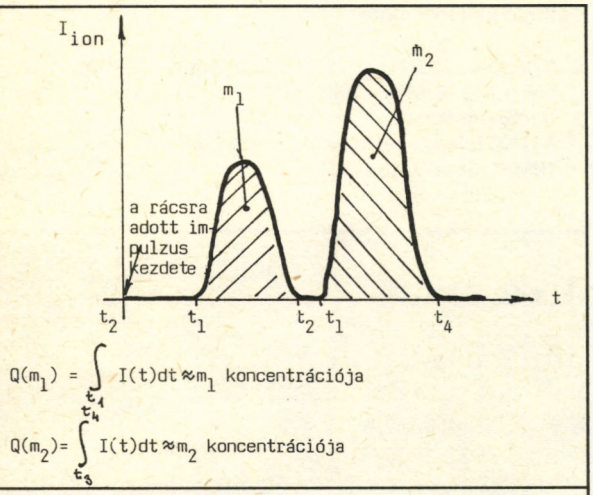
A gázérzékelő integrált áramkörök egyelőre csak egyszerű gázok kimutatására alkalmasak. Ilyenek az oxigén, nitrogén, szén-monoxid, kén-dioxid, metán stb.

Mint látható, ezek kis tömegszámú molekulák. A fejlődés iránya a mind nagyobb tömegszámú gázelegyek kimutatása felé vezet, tehát előbb-utóbb számolni kell a katonai megjelenéssel (a mérgező harcanyagok tömegszáma 200 körül van) is.

A nem direkt úton érzékelő vegyi jelzők közül működési elv szempontjából kétfélét találunk az irodalomban: az egyik típus az iontömeg-spektroszkópia, a másik az ionmozgékonyság elvén alapszik.



1. ábra. A Chemical Agent Monitor (CAM) keresztmetszete



2. ábra. Az ionáram alakulása az idő függvényében (Chemical Agent Monitor – CAM)

Iontömeg-spektrométer

Az iontömeg-spektrométer elvét használja fel pl. az angol *C*hemical *A*gent *M*onitor (CAM – vegyi észlelő rendszer). Az eszköz keresztmetszetét mutatja az 1. sz. ábra.

A CAM működési elve a következő:

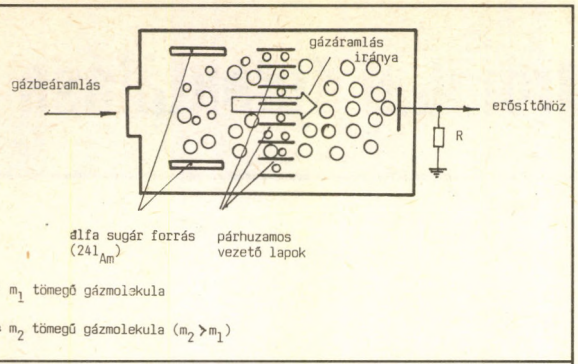
A környező gázelegyet kis teljesítményű szivattyú szállítja a készülékbe. A gázelegy a készülékben elhalad egy ionizáló forrás felett (pl. Americum 241).

Az azonosan kettős pozitív töltésű, ám különböző tömegszámú ionok ezután egy enyhén negatívan előfeszített rácshoz érkeznek. Egy részük rekombinálódik, nagyobb részük viszont a rács környezetében felhalmozódik. Ekkor a rácsra pozitív impulzust kapcsolnak. Az impulzus hatására a nagyobb tömegszámú ionok lassabban, a kisebbek gyorsabban repülnek a detektorba.

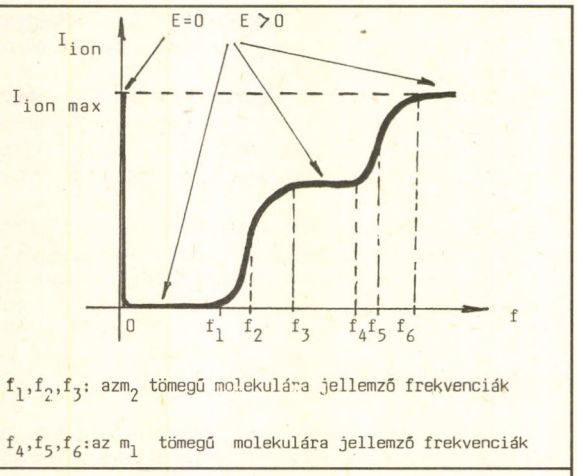
Az egyenletes szivattyúzás lényeges: egyrészt a rács körüli nyugalmi ionfelhőt eltolja a detektor felé, másrészt az ütközések következtében lelassuló ionok nem keveredhetnek újra egymással. Az előbbiek hatására nem egyetlen ioncsomag érkezik a detektorhoz, hanem annyi, ahány különböző tömegszámú ion alkotja az ionizált gázelegyet. Az ionáram alakulását az idő függvényében mutatja a 2. sz. ábra.

Az ionáramot – amely nagyságrendileg femtoamperes tartományba esik – egy nagy értékű ellenállásra vezetik. Az ellenálláson eső feszültség erősítés után kerül a feldolgozóegységbe. A feldolgozóegység leglényegesebb eleme a mintavevő egység, amelynek a lehető legtöbbször kell mintát vennie az ionfeszültségből. Ennek határt szab az, hogy a feldolgozóegység A/D konvertere meghatározott idő alatt hajtja végre a konverziót, amely nagyságrendekkel nagyobb, mint a lehetséges legnagyobb mintavételi frekvencia.

A rendszer elektronikája egy memóriába felveszi azokat az időpillanatokat, amikor az ionáramfüggvények csúcshelye volt, hiszen azok jellemzőek az illető ionra. Az azonosítás ezek után egy háttértár (ROM) segítségével történik, olyan módon, hogy a háttértárba betárolják az összes időpillanathoz tartozó lehetséges anyagféleséget. Miután minden külön időpillanathoz



3. ábra. Az ionérzékenység-spektrométer keresztmetszeti rajza



4. ábra. Az ionáram a frekvencia függvényében (ionmozgékonyság-spektrométer)

hozzárendelhető így egy gáztípus, az azonosítás megtörténhet. A kijelzés CAM esetében egy folyadékkristályos display-re történik. A rendszer mérgezőharcanyag-típusokat tud egymástól megkülönböztetni. Konkrétan: nagy biztonsággal külön tudja választani a V (VX), G (szarin), H (kénmustár), L (lewisit) mérgező harcanyagokat.

Ionmozgékonyság-spektrométer

Az ionmozgékonyság-spektrométer lehetséges keresztmetszeti rajzát mutatja a 3. sz. ábra.

A rendszer működési elvét a következőkben lehet összefoglalni:

A környezeti gázelegyet egy kis teljesítményű szivattyú szállítja az eszközbe. Ez a gázelegy a készülékben elhalad egy alfa ionizáló forrás mellett. Csakúgy, mint az iontömegspektrométerben, itt is tehát azonos kettős töltésű, ám különböző tömegszámú ionokhoz jutottunk.

Ezek az ionok ezután párhuzamosan elhelyezett vezetőlapok közé kerülnek. A lapokra olyan időben változó elektromos erőteret kapcsolnak, amelyeknek az iránya merőleges az áramlás irányára.

Egy bizonyos frekvenciaértéknél az elegyet alkotó legnagyobb tömegszámú ionok elkezdenek kisodródni a fémlapok közül, mert tehetetlenségüknél fogva nem képesek már az elektromos mező változását követni. Megindul tehát az ionáram, amely az összes azonos típusú (azonos tömegszámú) ion kisodródásakor telítésbe megy.

A frekvenciát tovább emelve, a második, majd a harmadik stb. tömegszámú ion válik tehetetlenné és növeli az ionáramot. Az ionáram-frekvencia függvény végeredményben egy olyan „lépcsős" függvénymenet lesz, amely annyi fokból áll, ahányféle tömegszámú ion alkotja az ionizáló gázelegyet.

Ezt a függvénymenetet felveszik egy memóriába. Ezt a memóriatartalmat összehasonlítják egy már korábban betárolt (ROM) görbesereggel. Az azonosítás akkor történik meg, ha az adott görbe megegyezik eggyel a görbeseregből. A görbesereg mindegyik tagjáról viszont tudjuk, hogy melyik anyagfajtára jellemző. A kijelzés itt is hasonló, mint az iontömeg-spektrométer esetében.

A magyar katonai elektronikai fejlesztés egyik csúcsműszere is az ionmozgékonyság-spektrométer kategóriába sorolható. Megnevezése: GVJ–2 (*g*yors működésű *v*egyi *j*elző).

Ezek a vegyi jelzők azonban nemcsak katonai alkalmazásra használhatók.

Veszélyes vegyi anyagokkal dolgozó üzem egyes pontjaira telepítve a készülékeket, azok már akkor képesek riasztást adni, amikor a kikerült mérgező anyag koncentrációja még jóval a veszélyességi küszöb alatt van. Ezzel súlyos következményekkel járó ipari katasztrófák előzhetőek meg.

Az eszközök kimutatási pontossága attól függ, hányféle anyag detektálását „várjuk el" a műszerektől. Ugyanis ha a meghatározott anyagok jelenlétére vagyunk kíváncsiak, úgy a meghatározási pontosság százalékosan sokkal nagyobb, mintha teljesen ismeretlen gázról szeretnénk megtudni, hogy az milyen fajtájú.

Ezek a készülékek jelenleg minden tekintetben a világszínvonalat képviselik, elterjedésük a közeljövőben nyilvánvaló.

Kovács Tibor mérnök főhadnagy

Felhasznált irodalom

1. *NBC Defence:* Horizon Chemical Agent Monitor. Vol. 1. No. 2. May. 1986. pp. 46.
2. *Haditechnika:* A CAM felépítése, működése, perifériái. 1990/1. 38–40 old.

HELYESBÍTÉS

Az 1991/1. sz. 2. oldal 1. ábra és 3. oldal 2. ábra szövege műszaki okból felcserélődött. Helyesen: 1. ábra: A Scud–B indítóasztalra állítása. 2. ábra: A Frog–7 előkészítése az indításra. Olvasóink szíves elnézését kérjük.

Szerk.

könyvszemle

Magyarok a természettudomány és technika történetében II.

Feltehetően rendszeressé válnak a földkerekség különböző országaiban élő magyar tudósok és mérnökök hazai találkozói. Az első ilyen rendezvényt 1986-ban, a másodikat 1989-ben tartották. Az eddigi két konferencia alkalmából adta ki az Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtár (OMIKK) a *Magyarok a természettudomány és technika történetében* című munkát. Ennek első kötetét folyóiratunk 1987/2. számában ismertettük, mostani recenziónkban a második kötettel, illetve a teljes munkával foglalkozunk.

A második kötet két részből áll: az egyik a magyar tudósok és mérnökök életrajzi lexikona, az első kötetben közölt 309 szócikket további 151-gyel egészíti ki. A másik rész A honfoglalástól a harmadik évezredig gyűjtőcímet viseli, s részint technikatörténeti, részint műszaki neveléstörténeti témákkal (a Budapesti Műszaki Egyetem, valamint a Bánki Donát Műszaki Főiskola történetével) foglalkozik.

Hasznosan egészíti ki a munkát egyfelől a bibliográfiai összefoglaló (ennek egy régebbi változatát az első kötet is közölte), másfelől a két kötet lexikonrészének egyesített kronológiai és névmutatója.

A második kötettel teljessé vált munka értékes tudomány- és technikatörténeti áttekintést nyújt olvasóinak. Hiányosságai főképp a kiadvány alkalmi jellegéből adódnak: egy enciklopédikus munka elkészítése lényegesen hosszabb időt igényel, mint amennyi a szerkesztők rendelkezésére állott. De az eddig publikált, összesen 400 szócikket tartalmazó munka kitűnő alapot szolgáltat egy nagyobb, a teljesség igényével kidolgozott, enciklopédikus életrajzi lexikon létrehozásához.

Nyilvánvaló, hogy ezzel a szerkesztők is tisztában vannak, hiszen a második kötet bevezetőjében ígérik, hogy az 1995-ös (vagy 1996-os?) világkiállításra elkészül lexikonuk javított és kiegészített változata. A tervezett új lexikon elkészítéséhez bizonyára tanulságos itt rámutatni az eddigi munka néhány fogyatékosságára.

Már az első kötetről írt ismertetésünkben megemlítettük, hogy a lexikonban több olyan személy életrajza szerepel, aki munkásságával nem a természettudomány vagy a technika, hanem a humán tudományok területén tűnt ki. Vitathatatlan, hogy az archeológia, a tibetológia, a pszichoanalízis meg az ösztöndiagnosztika – nemzetközi hírnevű magyar tudósai ellenére – nem sorolható a könyv témakörébe.

Meglepő, hogy a könyv említett bibliográfiai összefoglalójában egy sereg olyan névvel találkozunk, akit a lexikonrészben hiába keresünk. Ezek sorába tartozik többek között Rejtő Sándor, Szabó Gusztáv, Hermann Miksa, Vadász Elemér, Vidéky Emil, Korbuly Károly, Sályi István és Zorkóczy Béla. Ezt a hiánylistát még megtoldhatjuk több olyan névvel, amelyek még a kisebb általános lexikonokban is fellelhetők, hogy hamarjában csak Schimanek Emilt, Wittmann Ferencet, Pekár Dezsőt, Pogány Bélát, Abody Elődöt, Muttnyánszky Ádámot, Ratkovszky Ferencet, Mándi Andort és Kónya Albertet említsük meg.

A manapság már elavult „éberségi" szemléletet tükrözi, hogy a lexikonból teljesen kimaradtak a haditechnikai szakemberek. Példaképpen csak néhányukat felsorolva: Harmos Zoltán, Cziegler Gusztáv, Barkász Emil, Dékány Sándor, Feimer László, Bárány Nándor és Juhász István neve aligha hiányozhat az átdolgozott lexikonból.

Nehezen magyarázható meg, hogy a technikatörténet neves művelői közül miért nem kapott helyet a lexikonban Lósy-Schmidt Ede és Zemplén Jolán. Végezetül hadd említsük meg, hogy a néhány esztendeje elhunyt Vajda Pál, a magyar technikatörténet jeles úttörője – akinek jó egynéhány szócikkét közli ez a lexikon – több mint fél évszázados munkásságával kétségtelenül megérdemelte volna életrajzának közlését. (OMIKK, Budapest, 1989. 319. old. Ára: 298 Ft)

N. I. Gy.

Belépési nyilatkozat

Név: ....., személyi igazolv. szám: ..... kijelentem, hogy belépek a Magyar Hadtudományi Társaságba, a társaság alapszabályával egyetértek, azt elfogadom, és elsősorban a HADITECHNIKA tagozatban kívánom tevékenységemet kifejteni.

Budapest, 19 ..... hó .....-án

Lakcím: .....

.....

.....

Telefon: ..... Aláírás

Német repülőgépmotorok teljesítménynövelő berendezései 1939–1945

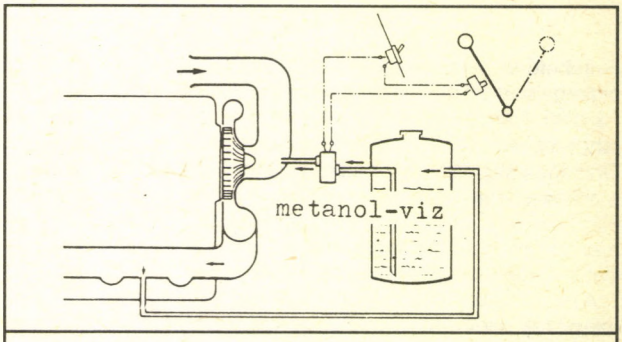
Mint olyan sok más vonatkozásban, a repülés terén is a háborúk okozta kíméletlen verseny hozott ugrásszerű eredményeket. Az utolsó nagy világégés, a második világháború hat éve alatt a repülés addig elképzelhetetlen mértékben fejlődött. Minthogy azonban az igény az erősebb motorok iránt sürgetőbb volt, mint ahogy azt a gyártók teljesíteni tudták, a szakemberek áthidaló teljesítménynövelő megoldásokat kerestek.

Egy adott motor esetében a már meglévő lóerőket szaporítani több eljárás is kínálkozott. Növelni lehetett a motor fordulatszámát, ami természetesen lényegesen jobb minőségű anyagok felhasználását igényelte. Javítani lehetett az üzemanyag- és gyújtásrendszeren, ami a mindenkori repülési magassághoz való tökéletesebb alkalmazkodást eredményezte. Hasznosításra kínálkozott a motor kipufogógáza is, ami az elvezetőcsövek hátrafelé irányításától egészen a feltöltők meghajtásáig terjedt. Nemcsak kívánság, hanem már létszükséglet is volt a harmincas-negyvenes évek fordulóján az egyre magasabbra emelkedő folyadékhűtéses repülőgépek motorjainál a túlnyomásos hűtőrendszer bevezetése.

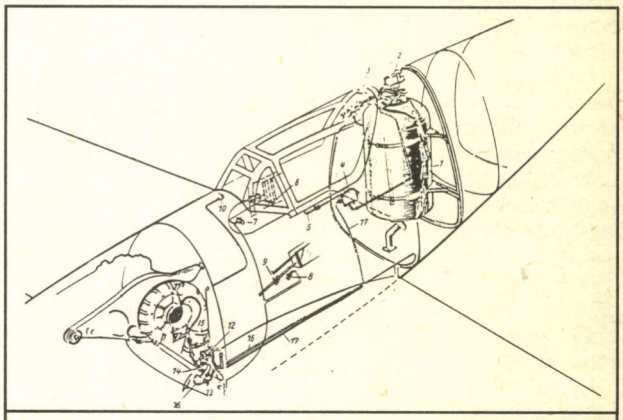
Mindezeken túl pedig, a második világháború időszakának rendkívül érdekes teljesítménynövelő eljárása volt a repülőgépmotorok metanol-víz, ill. „kéjgáz" (dinitrogén-oxid) adagolása. E két eljárásnál a teljesítménynövelés lényege tulajdonképpen a motor belső hőmérsékletének csökkentése, illetve az oxigéntöbblet égőtérbe juttatása volt.

Erősen alkoholtartalmú anyagok égőtérbe juttatása már a háború előtt is a teljesítménynövelés eszköze volt a versenyautóknál. Esetenként az akkor már ismert és alkalmazott feltöltőkbe porlasztottak kiegészítő üzemanyagot. Ez többnyire szintén benzin volt, csak magasabb oktánszámú.

A motor termikus terhelése csökkentése végett valamilyen – e célra alkalmas – magas párolgási hőmérsékletű anyagot kellett az égőtérbe juttatni. A legkézenfekvőbb mindjárt a víz lett volna, de a fagy- és korrózióveszély miatt e célra kevéssé volt megfelelő. A már említett alkohol (ez alkalommal etil-alkohol) befecskendezésével a németek még a háború előtt 150%-os teljesítménynövekedést értek el néhány speciálisan



1. ábra: A metanol-víz befecskendezés elvi rajza



2. ábra: A metanol-víz befecskendezés rendszerének elhelyezése egy Me–109G *vadászgépen. A 70 literes tartály a vezetőülés páncélja mögött kapott helyet. Egy külön kapcsoló bekapcsolása után a gázkar „túlnyomása" hozta működésbe a berendezést*

Megalakult az MTA Tudomány- és Technikatörténeti Komplex Bizottsága Haditechnika és Hadtudománytörténeti Albizottsága.

Az 1991. január 11-i alakuló ülésen megválasztott tisztségviselők az albizottságot 1991. április 24-én 14 órára ülésre hívták össze. Az albizottság megvitatta a tisztségviselők által előterjesztett témajavaslatokat és javaslatokat tett az egyes témák további kutatására. Javaslatokat fogadott el tudományos előadások megtartására a magyar fegyvergyártás történetének 100 éves évfordulójához csatlakozóan. Az összehívott albizottság megerősítette a megválasztott tisztségviselőket.

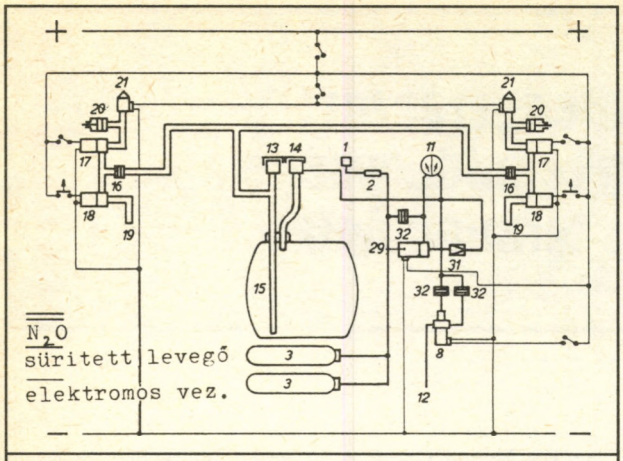
Elnök: dr. Ács Tibor ezredes, a Hadtörténelmi Közlemények főszerkesztője;

Elnökhelyettes: Amaczi Viktor mérnök alezredes, a Haditechnika felelős szerkesztője;

Titkár: dr. Lugosi József alezredes, a Hadtörténeti Múzeum igazgatóhelyettese.

Az albizottság várja a téma iránt érdeklődők jelentkezését a Haditechnika (1525 Budapest, Pf. 26. Telefon: 176-0248) vagy a Hadtörténelmi Közlemények (1250 Budapest, Pf. 7. Telefon: 156-9770) címén.

Szerk.



3. ábra: A GM-*gázporlasztó elvi működési rajza (kétmotoros repülőgépnél)* 1 – *Sűrített levegő külső csatlakozó;* 2 – *Sűrítettlevegő-visszacsapó szelep;* 3 – *Sűrítettlevegő-tartály;* 11 – *Kettős nyomásműszer;* 13 – *GM külső csatlakozó;* 14 – *GM-tartályszellőző;* 15 – *GM-gáztartály;* 17 – *Vezérlőszelep;* 18 – *Gyorslégtelenítő;* 21 – *Állítható fúvóka*



4. ábra: A 2/1. *vadászszázad piros 1 jelű* Me–109G6 *vadászgépe 1944 elején, mely* MW–50 *gyorsítóval volt szerelve*

rekordkísérletekre átalakított Daimler–Benz repülőmotoron (*He–100* és *Me–209* gépeknél). Bevált és széles körben alkalmazott teljesítménynövelő adalék lett a metil-alkohol és víz 50:50 vagy 30:70 arányú keveréke. Német jelzése *MW–50,* illetve *MW–30.* Esetenként az etil-alkohollal helyettesítették, ennek jelzése *EW–50,* ill. *EW–30* volt.

Ez a keverék csaknem kizárja a fagyásveszélyt, az égőtér belső hűtésével növeli a feltöltési tömeget, az alkohol pedig emeli a tüzelőanyag fűtőértékét. Előnye volt még e keverék alkalmazásának, hogy szükségtelenné tette a feltöltő külön hűtését. A berendezés a gázkar „túlnyomásával" lépett működésbe. Egyhuzamban tízperces vagy annál rövidebb használat esetén a motor kimutathatóan nem károsodott. Érdekes talán megjegyezni, hogy az MW-berendezések használata esetén a gyújtógyertyák élettartama 15–30 órára csökkent. Maga a rendszer a korai, gyengébb feltöltős motorokon alkalmazva csak a teljes feltöltési magasságig működött. E fölött a levegő, illetve a benne lévő oxigén mennyisége már kevés volt az ideális égéshez.

A mindenkori motoron alkalmazott feltöltő teljesítménye, illetve a repülési magasság így határt szabott az időszakos teljesítménynövelés e módjának. Létezett azonban egy másik eljárás is, ami e kritikus szint felett is módot adott a motor erejének fokozására. Ez a „kéjgáz" – avagy dinitrogén-oxid – égőtérbe juttatása volt.

Az első ilyen irányú kísérletek már 1939-ben megkezdődtek egy *Bf–109E* vadászgép *DB–601-a* motorjával. Az először nyomás alatt cseppfolyósított gáz tartályának találatérzékenysége miatt rövidesen a hűtéssel cseppfolyósításra tértek át. Az így immár veszélytelen, gázzal töltött, dupla falú palackok és a berendezés többi részei is egyszerűen szerelhető, biztonságos üzemű volt. 8000 m magasságban, a készülék bekapcsolásakor másodpercenként 100 gramm gáz beporlasztása a feltöltőbe 250–280 LE (184–206 kW) teljesítménynövekedést eredményezett. Ez a repülőgép sebességét másodperceken belül mintegy 100 km/h-val emelte. Mindennek oka az adalék magas oxigéntartalma, a feltöltő rendkívül jó hűtése, az ebből következő lényeges töltésjavulás, valamint a hengerek javított hőcseréje volt.

A berendezés korabeli hivatalos megjelölése *GM–1* (Göring-Mischung = Göring-keverék) volt.

A berendezés későbbi – *Ju–86* típusú magassági felderítőkbe épített – változatánál motoronként két porlasztófejet alkalmaztak. Az egyik 60 g/s, a másik 100 g/s mennyiséget juttatott a feltöltőbe. Ezek külön-külön, és együtt is üzemeltethetőek voltak. Mindkét porlasztófej egyidejű bekapcsolása megközelítőleg 150 g/s gáz adagolását jelentette motoronként. Túlmelegedési hajlam miatt ez az egyidejű üzem csak 13 000 m magasság felett volt megengedett. A kísérleteket 1942 januárjában már 14 500 m felett folytatták.

A német légierő gépei közül több típust is felszereltek e teljesítménynövelő berendezéssel. A kiforrott változatnál 100 g N_2O gáz beporlasztása 300–400 LE (220–294 kW) teljesítménynövekedést eredményezett. Egy kétmotoros *Ju–88* -típusú felderítő repülőgép esetében az egész berendezés 620 kg tömegtöbbletet jelentett, melyből a gáztöltet 480 kg-ot nyomott. Egy *Bf–109* vadászrepülőgép esetében a gáz tömege 35–140 kg volt.

1944-től a módosított, nagy teljesítményű feltöltőkkel szerelt német motorok már a repülőgép által elért bármilyen magasságban teljes töltést kaptak. Így az olcsóbb, egyszerűbb metanol-víz befecskendezés a gázporlasztókat szinte teljesen kiszorította.

A „tengely" országait bombázó alakulatok személyzete elvben ismerhette az időszakos teljesítménynövelők alkalmazását német gépeken. Ennek ellenére sokszor meglepetést okozott a bombázóknak vagy az azokat kísérő vadászoknak.

Egy visszaemlékező német pilóta szerint – aki a Bécs mellett állomásozó ZG/76 rombolóosztály állományába tartozott – a Balaton déli részén kísértek amerikai bombázókat. Feladatuk riasztás és „érintkezéstartás" volt. Ez tulajdonképpen az ellenséges gépektől biztonságos távolságba repülve, a földi és a légi elhárítás folyamatos tájékoztatása volt a támadókötelék helyzetéről. A bombázók körül hirtelen megjelent *Mustang* és *Linghtning* kísérővadászok ezt nyilván átlátták, és nem kis élvezettel vetették magukat az egyedül repülő, nem éppen gyorsaságáról ismert *Me–410*-es gépre. Joggal, könnyű prédára számítottak. A *GM–1* berendezéssel felszerelt német gép pilótája a „vészteljesítmény"-kapcsoló működtetése után a feltöltő nyomásműszerét figyelte. Az az addigi 0,7–0,8 atm, nyomásról azonnal 1,2-re emelkedett, és a kétmotoros gép enyhén kormos kondenzcsíkot húzva maga után, üldözőit könnyedén lerázta.

A motorokat a gáz akalmazása erősen igénybe vette. Az előírásos átvizsgálások számát növelni kellett, és ismételt, tartós „gázüzem" esetén a motorok élettartama lényegesen csökkent.

Schmidt László

Forrásmunkák: Flugzeug–Handbuch. Bf–109. Berlin, 1945. RLM.
Giger, Hans: Kolbenflugmotoren. Motorbuch Verlag, Stuttgart, 1986.
Katz, Hans: Der Flugmotor. Matthiesen, Berlin, 1942.
Schmidt, H.: Lexikon Luftfahrt. Transpress, Berlin, 1972.

Az amerikai haditengerészet és a tengerészgyalogság repülőegységeinek jelzésrendszere és terminológiái

A haditengerészeti repülés 1911-ben történt megalapításakor – arra alkalmas repülőgép-hordozó hiányában – csak szárazföldi repülőterekről, valamint csatahajók, cirkálók katapultjairól üzemeltetett repülőgépek és hidroplánok alkották az amerikai tengerészeti légierőt. Ilyen gépek vettek részt az első világháborúban is.

A *CV–1* USS *LANGLEY* 1922-ben történt szolgálatba állításával a tengerészeti légierő alkalmassá vált kerekes repülőgépek bevetésére az óceánok nagyobb mélységeiben is. Időszerűvé vált a repülőgép-hordozó fedélzeti szolgálatra alkalmas repülőegységek felállítása. A hadsereg légierőihez (US Army Air Corps) hasonlóan – annak hagyományait is átvéve – a haditengerészeti repülés alapvető egységeként is a Squadron (repülőszázad) szervezetét alakították ki.

Az adott század felállítási, szervezési helyét – az anyarepülőteret – *NAS* (Naval Air Station) haditengerészeti légi állomásnak nevezik. A haditengerészeti légi állomások száma és szervezettsége az idők folyamán egyre bővült, fejlődött. A klasszikus értelemben vett haditengerészeti repülés – repülőgép-hordozó fedélzetéről történő üzemeltetés – 1923-tól vette kezdetét, ekkor lépett fedélzeti szolgálatba az első *VF–1* jelzésű vadászrepülő-század.

A szakosodott repülőszázadok betű- és számjelzésrendszerét csak 1937. 07. 01-jén vezették be hivatalosan, de már a korai időben is betűkkel és számokkal különböztették meg azokat. A repülőszázadok gépállománya koronként és típusonként változó volt, általában 10–30 repülőgépet foglaltak magukba. Az 1960-as évektől alkalmazott részszázadokban általában 1 raj van 3–4 db repülőgéppel.

A különböző feladatot jelentő század betűjelzésekhez adaptálták *általában* a hordozóhajó *CV* számát. Így értelemszerűen a *CV–1* USS LANGLEY hordozón a *VF–1, VS–1,* a *CV–5* USS *YORKTOWN* hordozón a *VF–5, VB–5, VT–5* és *VS–5* jelzésű repülőszázadok települtek. Ez a századjelzésrendszer egészen az 1942. év végéig, a nagy átszervezésig állt fenn.

A Pearl Harbor-i támadást követően az amerikai szenátus a repülőgép-hordozók számának jelentős növelését határozta el, mely óhatatlanul magával hozta a repülőszázadok robbanásszerű növekedését is. A felálló századok nem voltak köthetők meglévő repülőgép-hordozókhoz (épülőfélben voltak), ezért a betűjelzés utáni számozás ettől kezdődően egyszerű sorszámozás volt.

A repülőszázadok jelzésrendszeréről tudni kell, hogy azok nem betűszavak. A különböző feladatokra szakosított repülőszázadok eredeti angol elnevezése a feladatukra utal, és a kettő- vagy többbetűs jelzés második, illetve további betűiben jelentkezik.

A US NAVY repülőszázadainál az első *V* betű jelzi, hogy haditengerészeti merev szárnyú repülőszázadokról van szó. Az 1950-es évektől kezdődően repülőgép-hordozó fedélzeti szolgálatra is alkalmassá váló helikopterszázadok jelzésére a *H* betűvel kezdődő jelzésrendszert alkalmazzák. Itt is, hasonlóan az előzőekhez, a további betűk jelzik a helikopterszázad alapvető feladatát.

Az US Marine Corps légierejének felállásával átvette a haditengerészet jelzésrendszerét, azzal a megkülönböztetéssel, hogy az első *V,* vagy *H* betű után egy *M* betűt (Marines = Tengerészgyalogság) is betoldottak a jelzésbe.

A századok jelzése, sorszáma a korai években nem volt leolvasható a repülőgépekről. A különböző századokhoz tartozó repülőgépek csak oldal-, vagy gyári számozás alapján voltak megkülönböztethetők. Nagy ritkán a repülőgép oldalára kis betűkkel felírták a repülőgép-hordozó nevét, még ritkábban az adott század parancsnokának nevét, esetleg a századjelvényt.

Az 1950-es évek elejétől, pontosabban a koreai háborútól kezdődően a repülőgéptörzs hátsó részére, kisebb betűkkel kiírják a század betű- és számjelzését is. Pl.: *VF–1,* de ilyen formában is előfordul: *Fighting Squadron One.* Ez utóbbi leírási mód szöveges leírásokban is gyakran előfordul.

A századok felírási módja, a megkülönböztető jelzésrendszer napjainkig érvényben van. Az alábbiakban közreadjuk néhány ismert és a szakirodalomban fellelhető század jelzését és terminológiáját. A felsorolás nem időrendi, illetve megalakulás szerinti, hanem ábécérendben következik.

HC = Helicopter Combat Support Squadron = Harcbiztosító helikopterszázad. A korábbi segédszolgálatos helikopterszázadok újabb elnevezése. Itt kívánjuk megjegyezni, hogy az angolszász terminológiában a helikoptert Rotary-Wingnek (forgószárnyú) is írják, így a század leírása Rotary-Wing Combat Support Squadronként is helyes. (Ez a továbbiakra is érvényes.) Főleg *LHA/LPH* deszanthajókon, de rakétás cirkálókon és rombolókon is alkalmazzák.

HM = Mine Countermeasures Helicopter Sq. = Aknaszedő helikopterszázad. 1973-tól alkalmazott jelzés. *LHA/LPH* deszanthajókon, illetve kisebb hajókon alkalmazták. A nehéz *RH–53 Sea Stallion* helikopterekkel felszerelt századok az arab-öbölbeli tevékenységük révén váltak ismertté.

HMA = Marine Attack Helicopter Sq = Tengerészgyalogos harcihelikopter-század. Partraszállás légi támogatására hivatott század, fedélzeti fegyverzettel, csapásmérő eszközökkel. *LHA/LPH* deszanthordozókon alkalmazzák.

HMH = Marine Heavy Helicopter Sq = Tengerészgyalogos nehéz szállító helikopterszázad. Főleg nehéz harceszközök partratételére, deszantolására létrehozott század. Harcérintkezésben ténykedik, *LHA/LPH* deszanthordozókon alkalmazzák.

HML = Marine Light Helicopter Sq = Tengerészgyalogos könnyű szállító helikopterszázad. Élőerő partra tételére, deszantolására létrehozott század. Harcérintkezésben ténykedik, *LHA/LPH* deszanthordozókon alkalmazzák.

HMM = Marine Medium Helicopter Sq = Tengerészgyalogos közepes szállító helikopterszázad. Élőerő és haditechnikai eszközöket partra szállító helikopterszázad. Harcérintkezésben ténykedik. *LHA/LPH* deszanthordozókon alkalmazzák.

HMR = Marine Helicopter Transport Sq = Tengerészgyalogos szállító helikopterszázad. Haditechnikai eszköz, élőerő (nem harcérintkezésben való) szállítására kialakított század. Deszanthordozókon alkalmazzák elsősorban.

HMS = Headquarter and Maintenance Sq = Vezérkari és összekötő helikopterszázad. Futárszolgálatot teljesít a főparancsnokság és a repülőgép-hordozók között. Nem tartozik a repülőgép-hordozó fedélzeti repülőegységekhez.

HMX = Marine Helicopter Development Sq = Tengerészgyalogos kísérleti és berepülő helikopterszázad. Szárazföldön települő század. Új típusú helikopterek kipróbálásával, berepülésével, hordozón való rendszeresítéssel foglalkozik.

HS = Helicopter Anti-Submarine Sq = Tengeralattjáró-vadász helikopterszázad. A *CVS*-en alkalmazott, tengeralattjárók elleni harcra felszerelt helikopterszázad. A *CVS*-hordozók kivonása után minden egyes *CV, CVN* repülőgép-hordozón legalább egy raj erejű tengeralattjáró-vadász helikopter-részszázad települ.

HSL = Két leírási módja ismeretes:

Rotary-Wing Light Anti-Submarine Sq = Könnyű tengeralattjáró-vadász helikopterszázad. Helicopter Sea Control Sq = Tengeri ellenőrző helikopterszázad. Gyakorlatilag mindkét leírási mód azonos feladatkört, tengeralattjáró-felderítést és -megsemmisítést jelent. Modern cirkálókon, rombolókon és fregattokon alkalmazzák elsősorban, 1–2 példányt hajónként.

HU = Helicopter Utility Sq = Helikopter-segédszolgálatos század. A harcbiztosító helikopterszázadok régebbi elnevezése. Különböző futár- és szállítási feladatokat oldottak meg. A jelzést már nem használják.

HT = Rotary-Wing Training Sq = Helikopterkiképző század. Szárazföldi és hordozó fedélzetéről üzemelő kiképző helikopterszázadok.

RVAH = Heavy Reconnaissance (Attack Sq = Nehéz felderítő) csapásmérő század. A 60-as évek közepétől az *RA–5C Vigilante* gépekre alapozott századok jelzése. Csak a nagyobb repülőgép-hordozókon alkalmazták. A célokat önállóan felderítik és megsemmisítik. Az *RA–5C* gépek kivonásával a századjelzés megszűnt.

VA = Attack Sq = Támadó- (csapásmérő) század. Vadászbombázó századnak is nevezik. A második világháború utáni években, a *VB* jelzés helyett felvett általános jelzés. Legismertebb századai Douglas *A–4 Skyhawk,* L. T. V. *A–7 Corsair–II* és Grumman *A–6 Intruder* gépekkel felszerelt csapásmérő századok. Jelenleg is alkalmazzák. *VA(AW)*-ként való leírás esetén: All-Wheather Attack Sq = Minden időben bevethető csapásmérő század. A későbbiekben a *(AW)* jelzés minden további jelzés mellett is ugyanezt jelenti: A fedélzeti tűzvezető rendszere révén éjszaka, vagy rossz látási viszonyok között is bevethető az adott század. Ezen századokon belül az 1960-as évektől 4–6 db *KA–6* típusú légi utántöltő gépet is rendszeresítettek.

VAD = Attack/Destroyer Sq = Csapásmérő/rombolószázad. Legismertebbek az *A–6 Intruder* gépekkel felszerelt századok. A 60-as évek óta alkalmazzák főleg kemény célok leküzdésére.

VAH = Heavy Attack Sq = Nehéz csapásmérő század (Bombázószázadnak is nevezik).

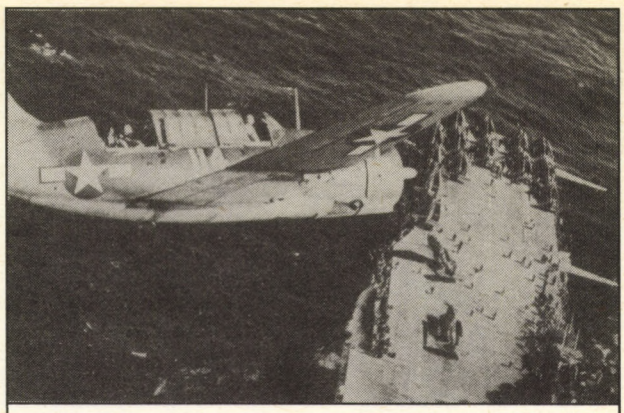
Az 50-es évektől alkalmazott jelzés. Legismertebbek az *A–3 Skywarrior* és *A-5 Vigilante* gépekkel felszerelt századok. Csak a nagyobb repülőgép-hordozókon alkalmazták.

VAP = Heavy Photographic Sq = Nehéz fotófelderítő század. A 60-as évek közepétől alkalmazott jelzés. Legismertebbek *RA–3B Skywarrior* gépekkel felszerelt századok. Csak a nagyobb repülőgép-hordozókon alkalmazták.

VAQ = Kétféle leírási módja ismeretes:

Tactical Electronic Sq = Harcászati elektronikai század. Elektronic Warfare Sq = Radióelektronikaiharc-század. Mindkét elnevezés azonos feladatkört: rádió (elektronikai) ellentevékenységet, rádiózavarást takar. A 60-as évek közepétől alkalmazzák a jelzést.

A legismertebbek az *EA–3, EKA–3 Skywarrior* és *EA–6 Prowler* gépekkel felszerelt századok. Általában csak nagy repülőgép-hordozókon és rajerőként alkalmazzák.



1. ábra: Curtiss SB2C–3 Helldiver *leszálláshoz helyezkedik 1943-ban. A felségjelen és a lajstromszámon kívül nem volt egyéb megkülönböztető jelzése*

VAW = Kétféle leírási módja ismeretes:

Carrier Early Warning Sq = Fedélzeti korai riasztó század. Early Warning Airbone Sq = Repülő-fedélzeti korai riasztó század. Mindkét elnevezés azonos feladatkört jelöl. A repülőgép fedélzetén elhelyezett nagy teljesítményű lokátorral felderíti az ellenséges légi (és tengeri) célokat és a saját vadász- és csatagépeket azokra rávezeti. A 60-as évek eleje óta alkalmazott jelzés, legismertebbek az *E–2 Hawkeye* gépekkel felszerelt századok. Nagyobb hordozókon is csak rajerőként alkalmazzák.

VB = Bombing (Bomber) Sq = Bombázószázad.

A 20-as évektől a második világháború végéig alkalmazott jelzés. A háború után a hasonló feladatkörű századokat csapásmérő vagy vadászbombázó századoknak nevezik. A legismertebb *VB* századokat Douglas *SBD Dauntless* és Curtiss *SB2C Helldiver* gépekkel szerelték fel.

VBF = Bombing/Fighting Sq = Bombázó-/vadászszázad.

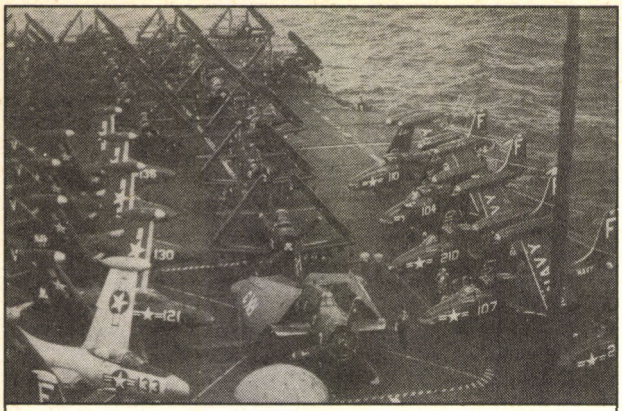
Csak a második világháború utolsó évében alkalmazott jelzés. Azonos típusú gépek kétféle feladatkörre való alkalmassá tételével a repülőgép-hordozó fedélzeti repülőegységek jelentős tűzerő-növekedését érték el. Javult alkalmazhatósági feltételük is. Az ismertebb repülőszázadokat *F4U Corsair* és *F6F Hellcat* gépekkel szerelték fel. A jelzést ma már nem alkalmazzák.

VC = Composite Sq = Vegyesszázad.

A második világháború éveiben, főleg a kísérő és kis repülőgép-hordozókon alkalmazták. Egy századon belül különböző típusú vadász-, bombázó- és torpedóvető gépeket alkalmaz-



2. ábra: A tengerészgyalogság légiereje 114. éjszakai vadászrepülő-századának (VMFN–114) *Chance Vought* F4U–5N *repülőgépe, a koreai háború idején. A század jelzése* LK *volt*



3. ábra: A CVG–4 egység gépei 1953-ban a CV–39 USS LAKE CHAMPLAIN *fedélzetén. Bal szélen a McDonell* F2H–2 Banshee *gépek* (CVG–19); *középen a Douglas* AD–4 Skyraider-*ek; Jobboldalt Grumman* F9F–5 Panther *vadászgépek*

tak, mivel a repülőgép-hordozók kis mérete miatt nem volt lehetőség több „tiszta" század elhelyezésére. Az 50-es években, főleg a koreai háború idején ismét rövid ideig alkalmazták a vegyesszázadokat bombázó és vadász feladatkörökben. Ma már nem alkalmazott jelzés.

VCP = Composite Photographic Sq = Vegyes fotófelderítő század.

1960-as években alkalmazott jelzés. *A–3* típusú repülőgéppel felszerelt nehéz csapásmérő században belül fotófelderítő gépeket is alkalmaztak. Azonos géptípussal vegyes feladatú századokat alakítottak meg. Jelenleg is alkalmazott jelzés.

VF = Fighting Sq = Vadászrepülő-század.

A 20-as évektől kezdődően alkalmazott jelzés, az első repülőgép-hordozó fedélzeti szolgálatra alkalmas repülőszázad jelzése *VF–1* volt és a *CV–1* USS *LANGLEY–1* fedélzetén 1923-ban állt szolgálatba *TS–1* típusú repülőgépekkel. Jelenleg is alkalmazott jelzés.

VFA = Strike Fighter Sq = Támadó–vadászrepülő-század.

1985-től az *F/A–18 Hornet* repülőgépek fedélzeti szolgálatban való alkalmazása óta bevezetett századjelzés. A századok egyaránt alkalmasak vadász- és csatafeladatok végrehajtására harci terhelésüktől függően. A repülőgépek viszonylag kis mérete miatt főleg a kisebb repülőgép-hordozókon alkalmazzák.

VFB = Fighting/Bombing Sq = Vadász–Bombázószázad.

A második világháború utolsó két évében alkalmazott jelzés. Az *F4U Corsair* gépekkel felszerelt századok mindkét feladatkörre alkalmasak voltak harci terhelésük függvényében.

VFN = Night Fighting Sq = Éjszakai vadászrepülő-század.

1944–45-ben alkalmazott jelzés az *F6F–5N Hellcat* gépekkel felszerelt századokra. Az éjszakai kamikaze-támadások kivédésére állították fel ezen századokat néhány repülőgép-hordozón. 1945-ben a *CV–6 ENTERPRISE* fedélzetén „tiszta" éjszakai vadászrepülő-csoportot a *CVG/N/–90*-t is bevetették.

VFP = Light Photographic Sq = Könnyű fotófelderítő század.

1959-től alkalmazott jelzés az *F–8, RF–8 Crusader* gépekkel felszerelt századokra. Elsősorban a kisebb *(ESSEX* osztályú) repülőgép-hordozókon alkalmazták, általában csak rajerőként.

VMA = Marine Attack Sq = Tengerészgyalogos csapásmérő század. (Vadászbombázó-század)

Már a 30-as években létezett a századjelzés, de az US NAVY repülőgép-hordozóira „vendégszázadként" csak az 50-es évektől települtek rendszeresen. Legismertebbek az *A–4 Skyhawk* gépekkel felszerelt századok.

VMA/AW = Marine All-Weather Attack Sq = Tengerészgyalogos minden időben bevethető bombázószázad. *A–6 Intruder* gépekkel felszerelt századok.

VMAQ = Marine Tactical Electronic Sq = Tengerészgyalogos rádió-ellentevékenységet végző repülőszázad. Feladatköre mint a *VQ* és *VAQ* századnak.

Az egyetlen (általunk ismert) század a *VMAQ–2* 1983-ban *EA–6B Prowler* gépekkel a *CV–60* USS *SARATOGA*-n települt „vendégszázadként".

VMAT = Marine Attack/Training Sq = Tengerészgyalogos csapásmérő-gyakorló század. Ezek a századok jelenleg *A–4 Skyhawk* gépekkel vannak felszerelve és repülőgép-hordozó fedélzeti szolgálatra nem kerülnek. A tengerészgyalogos légierő szárazföldi légi bázisain (USMC Air Station) működnek jelenleg is.

VMC = Marine Composite Sq = Tengerészgyalogos vegyesszázad.

A háború utáni években alkalmazott századjelzés. Az US Navy repülőgép-hordozóin települő vendégszázadok Grumman *Avenger (TBF/TBM)* és *F4U Corsair* gépekkel voltak felszerelve, és torpedóvető–bombázó-felderítő feladatokra voltak alkalmasak. Már nem alkalmazzák ezt a jelzést.

VMCJ = Marine Composite Reconnaissance Sq = Tengerészgyalogos vegyes felderítő repülőszázad.

A 60-as években alkalmazott vegyesszázadok többféle (rádiózavarás, elektr. ellentevékenység, felderítés) funkciót is betöltöttek. *VMAQ* és *VMFP* századokra való szétválasztás után a jelzés megszűnt.

VMF, VMF/AW = Marine Fighting Sq = Tengerészgyalogos vadászrepülő-század. Már a második világháború utolsó éveitől (44–45) kezdve alkalmazták azt az elvet, hogy a tengerészgyalogos légierő egy-egy repülőszázadát az US NAVY repülőgép-hordozóin települő csoportjaiba besorolták mint „vendégszázadot". Ez a hagyomány napjainkig fennáll. A legismertebb háborús VMF-századok a *VMF–214 Black Sheep sq* (Fekete bárány repülőszázad) és a *VMF–121,* mely a második világháború alatt a legtöbb légi győzelmet aratta, az amerikai repülőgép-hordozókról működve.

VMFA = Marine Strike Fighter Sq = Tengerészgyalogos támadó vadászrepülő-század. Az *F/A–18 Hornet* 1985 óta történő alkalmazásával rendszeresített századok egyaránt képesek csapásokat mérni, és mint elfogóvadász tevékenykedni. A tengerészgyalogság szárazföldi, de repülőgép-hordozón szolgálatot teljesítő vendégszázadait is felszerelték ezen típussal.

VMFN = Marine Night Fighting Sq = Tengerészgyalogos éjszakai vadászrepülő-század.

Már a második világháború utolsó éveiben alkalmazott jelzés. Speciálisan éjszakai bevetésekre alkalmas, lokátorral felszerelt repülőgépek alkották. Később a koreai háború idején is alkalmazták a *CVL–49 WRIGHT–II* fedélzetén. Ma már nincs rendszerben.

VMFP = Marine Light Photographic Sq = Tengerészgyalogos fotófelderítő század.

1970-es évektől alkalmazott jelzés. Repülőgép-hordozókon csak „vendég" rajerőként kerültek bevetésre, *RF–4B* gépekkel voltak felszerelve. Jelenleg a típus kifutóban van, várhatóan a jelzés meg fog szűnni.

VMJ = Marine Reconnaissance Sq = Tengerészgyalogos felderítőszázad.

Repülőgép-hordozó tiszta felderítőszázadként nem alkalmazzák, csak vegyesszázadon belül. A vietnami háború idején csak szárazföldi repülőterekről üzemeltek a tiszta felderítőszázadok. Jelenleg repülőgép-hordozón nem alkalmazzák.

VMR = Marine Transport Sq = Tengerészgyalogos szállítószázad. Repülőgép-hordozón nem alkalmazott repülőszázad szállítási és futárfeladatokra.

VMSB = Marine Scouting/Bombing Squadron = Tengerészgyalogos felderítő-bombázó század.

Tengeralattjáró-vadászatra szakosodott század, a második világháború éveiben alkalmazták.

VO, VOC, VOF = Observation Squadron = Megfigyelőszázad.

A legelső századok egyike. Csatahajók, nehézcirkálók fedélzetéről katapulttal üzemelő, hidroplánokkal felszerelt század. Ma már nem alkalmazzák.

VP = Patrol Squadron = Járőröző század (Tengerészeti felderítő). Elsősorban szárazföldi repülőterekről (NAS) üzemelő nagy teljesítményű felderítőgépekkel (Lockheed *P–3 Orion, P–2V Neptune*) felszerelt századok. Az ellenség tengeralattjáróinak felderítésére és megsemmisítésére hivatottak.

VPB = Patrol/Bomber Sq = Járőröző-bombázó század.

Ugyancsak tengeralattjáró-vadászatra (felderítés és megsemmisítés) szakosodott repülőszázad. Az 50-es évek óta alkalmazott jelzés. Szárazföldi repülőterekről üzemelnek.

VQ = Fleet Air Reconnaissance Sq = Flotta elektronikai felderítőszázad.

Elsősorban a 60-as években rajerőként alkalmazták *EA–3B Skywarrior* gépekkel. Jelenleg csak vegyes *VAQ, VMAQ* században alkalmazzák elektronikai felderítésre, illetve lefogásra.

VR = Fleet Logistic Support Sq Carrier Capable = Repülőgép-hordozó fedélzeti szolgálatra alkalmas flottaellátó század. A flotta-főparancsnokság közvetlen alárendeltségébe tartozó (szállító-) század, általában a gyors szállításokat hajtják végre.

VRC = Tactical Support Sq = Harcászati kiszolgálószázad.

Repülőgép-hordozó fedélzeti leszállásra is alkalmas szállítószázad, a szárazföld és a repülőgép-hordozók közötti gyors szállítási igények kielégítésére. A flottaparancsnokság alárendeltségében a futár vagy *COD* (Carrier-On-board-Delivery) repülőgépeket magában foglaló századok.

VRF = Aircraft Ferry Sq = Repülőgép-átrepülő század.

Speciális fedélzeti század a flotta-főparancsnokság közvetlen alárendeltségében. Szárazföldi repülőterekről utánpótlásként harci repülőgépeket repülnek át repülőgép-hordozó fedélzetére, ezért csak jól kiképzett repülőgép-vezető állománnyal rendelkezik.

VS = Scouting Sq = Fedélzeti felderítőszázad.

1946-ig alkalmazott jelzés. Az első felállított századok egyike, már a 20-as évek óta alkalmazták. Feladata elsősorban ellenséges tengeralattjárók és hajók felkutatása volt. Később vegyes feladatkörben *VSF, VSB* századokban alkalmazták, elsősorban a kisebb repülőgép-hordozókon.

VS = Két leírási módja is ismeretes:

Air Anti-Submarine Sq = Tengeralattjáróvadász-század. Fixed-Wing Anti Submarine Sq = Merev szárnyú tengeralattjáróvadász-század. Mindkettő azonos feladatkörre, tengeralattjárók elleni harcra szakosodott, fedélzeti századra utal. A jelzést 1955 óta alkalmazzák. A fixed-wing (rögzített, vagy merev szárny) elnevezést elsősorban azért alkalmazzák, hogy a tengeralattjáróvadász-helikopterszázad *(HS)*-től elkülöníthető legyen. A legismertebb *VS*-századok napjainkban *S–3 Viking* gépekkel vannak felszerelve.



4. ábra: A CVG–8(E) *egység* VF–61 *századának egyik* F3H–2 Demon *vadászgépe az 1958-as libanoni válság idején*

VSB = Scouting/Bombing Sq = Felderítő/bombázószázad.

A második világháború utolsó éveiben alkalmazott, azonos géptípussal felszerelt századokat harci terhelésüktől függően felderítő- és bombázófeladatokra is alkalmassá tették.

VSF = Anti-Submarine/Fighting Sq = Tengeralattjáró-elhárító és vadász század. A 60-as években a *CVS* repülőgép-hordozókon alkalmazott vegyes feladatú század, tengeralattjáró- és repülőgép-vadászatra is alkalmas *A–4 Skyhawk* gépekkel és felszereléssel. Csak rövid ideig alkalmazták, ma már nincs rendszerben.

VT = Torpedo Sq = Torpedóvető század.

VTN = Night Torpedo Sq = Éjszakai torpedóvető század.

1946-ig alkalmazott jelzés. Az első szolgálatba felállított századok egyike, már a 20-as években is létezett. Az egyetlen éjszakai torpedóvető századot a *CVL–22*-n alkalmazták 1944–45-ben.

VT = Training Sq = Kiképzőszázad.

1946-tól felvett jelzés. Elsősorban szárazföldi (NAS) repülőtereken üzemelnek, de a kiképző repülőgép-hordozókon is alkalmazott jelzés (jelenleg csak az *AVT–16* fedélzetén vannak rendszerben).

VTB = Torpedo/Bombing Sq = Torpedóvető-bombázó század.

A második világháború utolsó éveiben alkalmazott vegyes feladatkörű század. Azonos gép különböző felszerelésével torpedó- és bombavetésre is alkalmas volt.

VX = Air Test and Evaluation Sq = Kísérleti és fejlesztő század. Fejlesztés alatt álló és kísérleti repülőgépek berepülésével, kialakításával megbízott század. Szárazföldi repülőtereken végzik a berepülést, de különböző új típusok „honosítását" is elvégzik a repülőgép-hordozókon. A flottaparancsnokság közvetlen alárendeltségében állnak.

Vértes Endre

A Hadtörténelmi Intézet és Múzeum folyóirata a

Hadtörténelmi Közlemények

Megjelenik negyedévenként. Éves előfizetési díj: 240 Ft

A Titan hordozórakéta-család újabb tagjai

A tizenkét tagból álló és 1959 óta folyamatosan fejlesztés alatt lévő amerikai *Titan* hordozórakéta-család 1989-ben két újabb taggal bővült. Ezek az üzleti célokra, kereskedelmi indításokhoz kifejlesztett *Titan–III (Commercial Titan)* és a légi haderő számára kialakított (részben a *Space Shuttle*-t pótló) *Titan–IV* típusok.

A *Titanok* története az ötvenes évek végéig nyúlik vissza. Ekkor fejeződött be az első altípus, a *Titan–ICBM* fejlesztése.

A *Titan–I* hordozórakétát az amerikai légi haderő fejlesztette ki, és 1959-ben állították szolgálatba. A folyékony oxigén és kerozin keverékkel üzemelő interkontinentális ballisztikus rakéta hatótávolsága 13 000 km volt. Ebből a típusból csak 36 db került a silókba.

A *Titan–II* rakéta az elődök korszerűsített, áttervezett navigációs és vezérlőrendszerrel szerelt változata volt, melyet már űrhajók indítására is felhasználtak. E rakéták állították pályára azokat a *Gemini* űrhajókat a hatvanas években, amelyek feladata volt – két asztronautával a fedélzeten – az *Apollo* holdprogramhoz szükséges orbitális manőverek, űrrandevúk, dokkolások begyakorlása és a személyzetek kiképzése. A *Titan–II* katonai változatai 1962–88 között álltak szolgálatban, a *Gemini–Titan–II* változatokat pedig 1965-től 1968-ig alkalmazták.

A *Titan–II* magassága a *Gemini* űrhajóval együtt 32,9 m; átmérője 3,05 m; indulótömege pedig 150 t volt. Az első fokozatban tüzelőanyagként nitrogén-tetraoxid és aerozin 50 keverékét, oxidálószerként HDMH-t, a második fokozatban hasonló üzemanyag-komponenseket alkalmaztak.

A *Titan–III* hordozórakéta-családot már kizárólag űrkutatási, űrhajózási feladatokra tervezték. Első tagja az 1964-ben szolgálatba állított *Titan–IIIA* volt.

A *Titan–IIIA* egy közbülső típus volt, melynek fő feladata az volt, hogy a későbbi *Titan–IIIC* fő rendszereit ellenőrizze. A rakéta magassága 37,76 m; starttömege 150 t volt. Lényegében a *Titan–II* rakétának a *Transtage* fokozattal kiegészített változata, amely egy 3 fokozatú hordozórakéta-rendszer volt.

A *Titan–IIIB,* melyet 1966-tól alkalmaztak, egy olyan hordozórakéta volt, melyet az *Agena–D* rakétafokozat felhasználásával szereltek, és feladata az erősen elliptikus pályájú holdak indítása volt. A 38,7 m magas, 155 t indulótömegű rakétával 3,2 t-s berendezéseket lehetett alacsony Föld körüli pályára juttatni. A Titan–IIIB-k legismertebb rakománya a SAMOS felderítő műhold volt, számos egyéb katonai típus mellett.

A Titan-sorozat következő tagjai már soros elrendezésű rakéták voltak, jóval nagyobb teljesítménnyel.

A Titan–III család soros változatai

A *Titan–IIIC, –IIID, –IIIE és –IIIM* tagjai már új fejlesztési filozófiát követve, soros elrendezésben kerültek kialakításra. Töretlen karrierjük nagyjából addig az időig tartott, amikorra a NASA-nál is és a légierőnél is kialakult az a vélemény, hogy a jövő űreszközeit szinte kivétel nélkül a *Space Shuttle* űrrepülőgépek fogják indítani, vagyis 1981–83-ig.

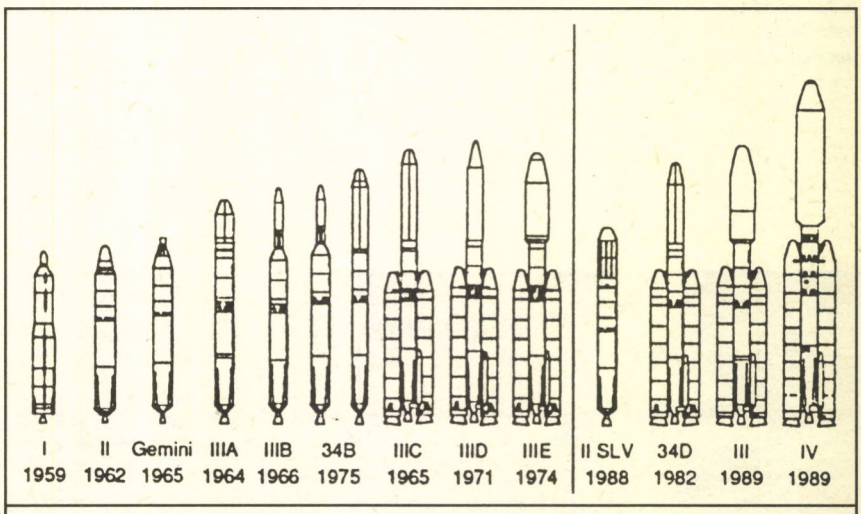
A *Titan–IIIC* egy négyfokozatú hordozórakéta volt. Első fokozatként két UTC-gyártású, szilárd hajtóanyagú, nagy teljesítményű oldalsó gyorsítórakéta került a már kipróbált *Titan–IIIA* mellé. Negyedik fokozatként pedig a már alkalmazott *Transtage* fokozatot használták fel. A rakéta magassága az alkalmazott orrburkolattól függően 38,09–48,76 m; átmérője 3,05 m volt, teheremelő képessége 9–12 t alacsony Föld körüli, és kb. 3 t geostacionárius átmeneti pálya esetén.

A *Titan–IIID* teljes egészében megfelel a *Titan–IIIC*-nek, azzal a különbséggel, hogy ezen nem helyeztek el *Transtage* fokozatot, így ez csak háromfokozatú rakéta. A hordozóeszköz magassága 36,58 m, starttömege 635 t, legfontosabb rakománya a 13–15 t tömegű *Big Bird* felderítő mesterséges hold volt.

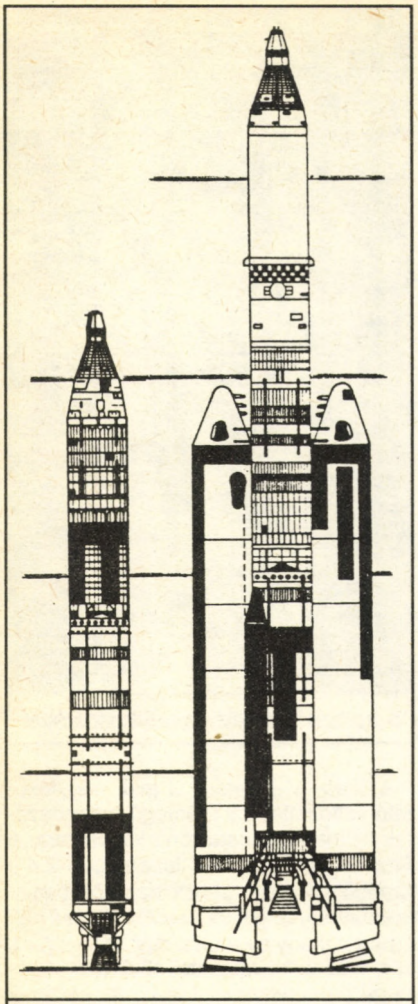
A *Titan–IIIE* jelzésű, négy- vagy ötfokozatú rakétát a NASA 1974-től alkalmazta különböző bolygókutató szondák indítására.

E típusnál a *Titan–IIID* alaptípust egy *Centaur D1T* fokozattal egészítették ki. Ilyen négyfokozatú rendszer indította például a *Viking* Mars-szondát. Amennyiben ezt a rendszert még a *Te–M–364–4* jelű gyorsítófokozattal is felszerelték, egy ötfokozatú típust kaptak. Ilyen ötfokozatú *Titan–IIIE* juttatta a Nap közelébe a *Helios* nevű német napszondát.

A *Titan–IIIM* az amerikai légierő részére készült. A tervek szerint e rakétának kellett volna indítania a tervezett *MOL* katonai űrállomást. A hordozórakéta azonos volt a *Titan–IIIC*-vel, azzal a különbséggel, hogy az első fokozat gyorsítórakétáinak tolóerejét és égési idejét megnövelték. Bár egy *Titan–IIIC/MOL makett/Gemini–B* rendszer indítására 1966 novemberében sor került, a *MOL* fejlesztését – és vele a *Titan–IIIM* fejlesztését is – 1969 nyarán leállították.



1. ábra: A Titan *hordozórakéta-család. Az ábra bal oldalán látható tíz rakétát ma már nem alkalmazzák. Az ábra jobb oldalán három aktív típus látható*

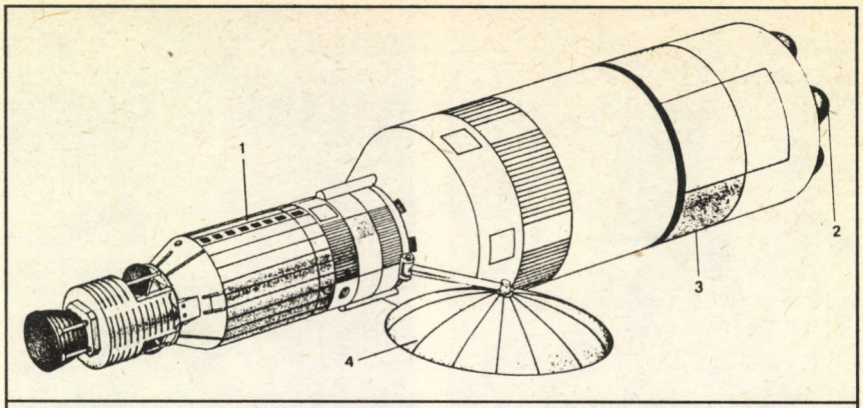


2. ábra: A Gemini *űrhajókat alacsony Föld körüli pályára állító* Titan–II *rakéta, orrán a* Geminivel *(balra), és a* MOL*-programban alkalmazott* Titan–IIIM *rakéta a* MOL *katonai űrállomás makettjével és azon a* Gemini *űrhajóval (jobbra). A méretarányos rajzon egy vízszintes osztás tíz méternek felel meg*

A nyolcvanas évek Titanjai

1982-ben állt szolgálatba a *Titan–34D* jelű rakéta. A három- vagy ötfokozatú hordozórakétával katonai műholdakat lehetett pályára állítani. Az indítható tömeg 161 km magas Föld körüli pálya esetében elérhette a 13,1 t-t, átmenetei GEO-pálya esetében az 1,9 t-t.

A rakéta első három fokozata a *Titan–IIID* kissé módosított változata volt. Az UTC gyorsítórakéták nem öt, hanem öt és fél szegmensből álltak, és kissé módosították a második és harmadik fokozatban alkalmazott *Aero LR–87–AJ–11,* illetve *Aero LR–91–AJ–11* rakétahajtóműveket is. Új jelzésük *Aero LR–87—OAJ–11,* illetve *Aero LR–91–OAJ–11* lett. Ezenkívül a rakéta 4. és 5. fokozatát az újonnan fejlesztett *IUS* szilárd hajóanyagú gyorsítórakéta 1. és 2. fokozata adta. Így háromfokozatú változata az IMEWS, Ryholit,

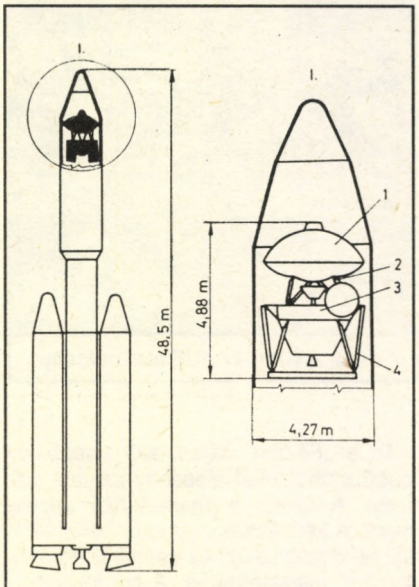


3. ábra: A Titan–IIID*-vel pályára juttatott* Big Bird *felderítő műhold szerkezete. 1 – az* Agena *rakéta; 2 – visszatérő tartályok; 3 – a nagy felbontású kamerákat és a legfontosabb elektronikai berendezéseket tartalmazó egység; 4 – antenna*

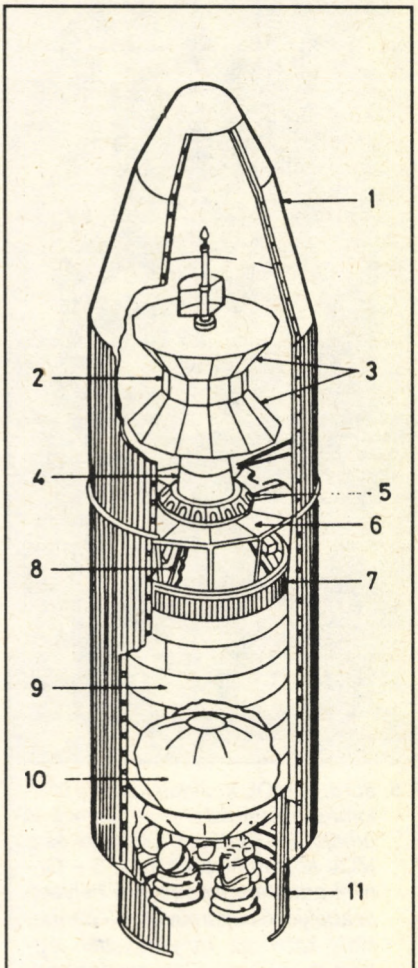
Magnum, DSCS stb. katonai műholdakat indította.

1982 után az egyik űrrepülőgépet csak katonai indításokon tervezték felhasználni a vandenbergi bázisról. Ehhez átépítették a régi MOL indítóállást, s mire ez 1988-ban elkészült, a tervet törölték. A Titan–34D típusból csak 8 db-ot rendeltek meg, de a Challenger felrobbanása után nyomban megrendelést adtak a nagy teljesítményű Titan–IV típus kidolgozására. Ehhez három évre volt szükség, valamint az űrrepülőgéphez tervezett műholdakat is át kellett alakítani a hordozórakétához.

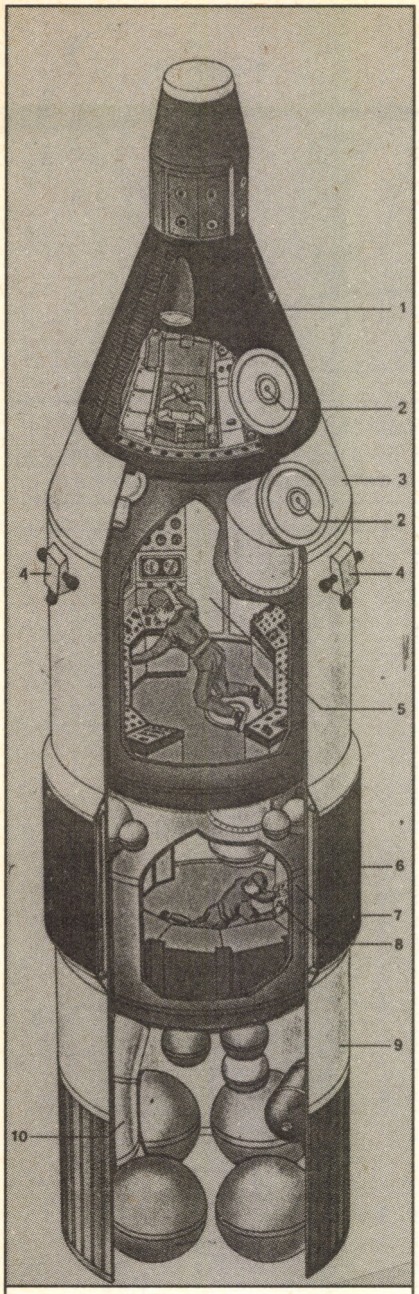
1988-ra készült el egy olyan hordozórakéta, amelynek fő feladata az lett, hogy az új *Space Shuttle* indítási stratégia kap-



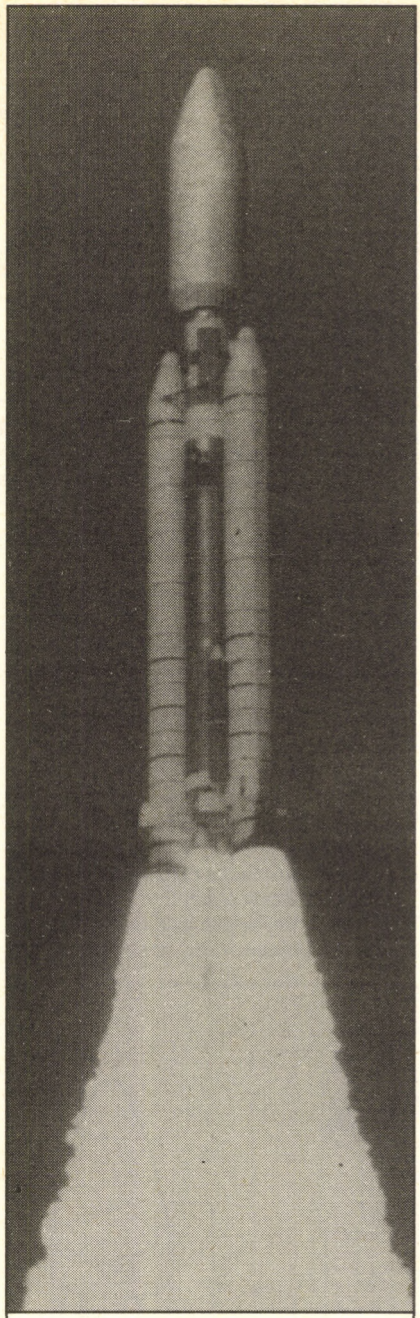
4. ábra: A Viking *Mars-szondát indító* Titan/Centaur *rendszer. A* Viking *főbb részei: 1 – a leszállóegység védőburkolata; 2 – tartó-, összekapcsoló szerkezet; 3 – keringő egység; 4 – összehajtott napelemek*



5. ábra: A Titan–IIID/Centaur *rendszer, amely a* Helios *Nap-szondát állította pályára. 1 – orrkúp; 2 – a* Helios *műszerei; 3 – napelemek; 4 –* Burner–II *negyedik fokozat; 5 – rögzítők;* 6 – Centaur*-fokozat illesztése az űrszondához; 7 – hővédő rétegek;* 8 – Centaur *vezérműve;* 9 *– a folyékony H_2 tartálya;* 10 *– a folyékony O_2 tartálya;* 11 *– adapter a* Titan–III*-hoz*



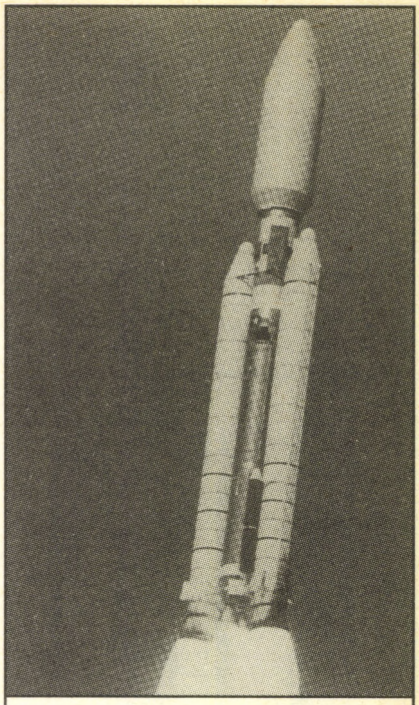
6. ábra: A MOL *kísérleti katonai űrállomás szerkezete.* 1 – Gemini B *űrhajó;* 2 – *nyílások a* Gemini *és a* MOL *közötti átszálláshoz;* 3 – Gemini *adapteregysége;* 4 – *helyzetszabályozó hajtóművek;* 5 – *hermetikus kabin az irányítópulttal, légtisztító és -áramoltató rendszerrel, WC-vel, fő ellenőrző pultokkal, élelmiszerekkel, hálóhelyekkel, tartalék űrruhákkal;* 6 – *napelemek;* 7 – *hermetikus kabin a telemetriai és ellenőrzőpultokkal, helyzetszabályozó rendszerrel stb.;* 8 – *a teleszkóp tájoló- és irányítópultja;* 9 – *kísérleti modul;* 10 – *alsó (vészmentő) alagút*



7. ábra: A Titan–IV–IUS *első példánya*

csán a „Földön marasztalt" kisebb tömegű műholdakat alacsony pályára juttassa. A rakéta a *Titan–2 SLV* jelzést kapta. A kétfokozatú, gyorsítórakéta nélküli hordozóeszközt az amerikai légierők részére fejlesztették ki. A hordozórakétába két *Aerojet LR–87–AJ–5* és egy *Aerojet LR–91–AJ–5* rakétahajtóművet építettek be, amellyel 1900 kg tömegű űreszközöket lehet alacsony pályára állítani. Ennek a típusnak 9 gyorsítórakétával szerelt változata 1991-ben fog elkészülni; 14 db-ot rendeltek meg belőle.

1989-ben a légierő szolgálatba állította új, nagy teljesítményű rakétacsaládját, a *Titan–IV*-et. A hordozórakéta két típusa készült el, és kettő áll fejlesztés alatt.



8. ábra: A Titan–IV *második példánya*

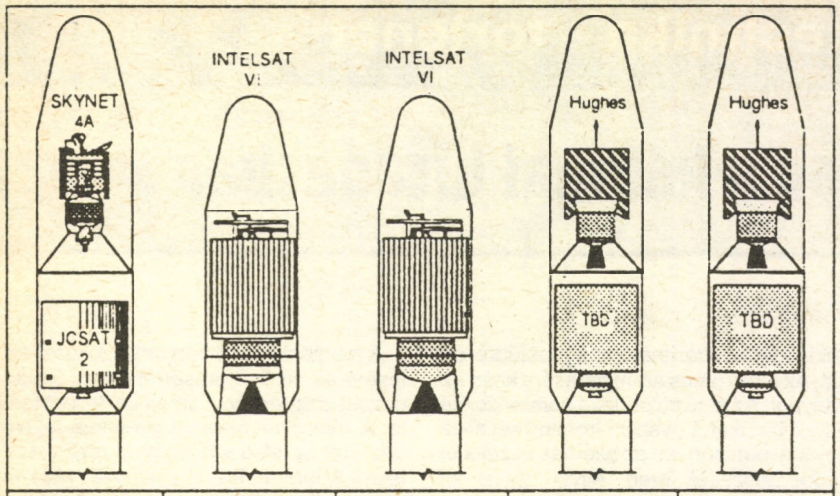
A *Titan–IV–Centaur G* jelű, négyfokozatú változattal 4,5 t tömegű berendezések állíthatók geostacionárius pályára. A *Titan–IV–IUS* típussal lehetséges 2,4 t tömegű műholdak geostacionárius pályára juttatása, míg a *Titan–IV–IUS* első változata néhány év múlva már 14,1–17,7 t, míg második változata 17,0–21,5 t tömegű berendezéseket indíthat alacsony pályára.

A kereskedelmi célú Titan (Commercial Titan)

Az első üzleti célú *Titan* rakéta indítására a légierő Keleti Kísérleti Területéről (ETR), a Complex 40 jelű indítóbázisról, 1989. december 31-én 19:07 (EST)-kor került sor. Bár a start műszaki okokból csak a tizedik próbálkozásra sikerült, és az emelkedő rakétával a telemetriai kapcsolat 73 s-mal a start után megszakadt, mégis sikeres volt a bemutatkozás. A földi követőállomások mérései azt mutatták, hogy a *Titan* nem tért le pályájáról, az automatika kifogástalanul működött, és a rakomány – a *Skynet–4* és a *JCSat* műholdak – elérte pályáját.

A *Titan–3* rakétacsalád különböző változataiból eddig 140 példányt indítottak, s ezek közül 135 sikeresen el is érte a tervezett pályát. Ez 96,4%-os megbízhatósági tényezőt jelent, ami igazán kevés hordozórakétára jellemző. A *Titan–III* kereskedelmi változatával tehát egy igen megbízható rakéta bázisán kialakított rendszer született.

A *Titan–III* kereskedelmi változata két szilárd hajtóanyagú rakétát, egy folyékony hajtóanyagú első és egy folyékony hajtóanyagú második fokozatot, valamint



9. ábra: A kereskedelmi Titan *különféle orrkúpjai és adapterei*

egy vagy két műhold befogadására alkalmas orrkúprendszert tartalmaz. A 47,3 m magas, soros elrendezésű rakétával 2,15 t tömegű műholdakat lehet transzfer Föld körüli pályára állítani. Azáltal pedig, hogy a rakétára többféle műholdtartó adapter és apogeum hajtómű/műhold rendszer is szerelhető, egész sor mesterséges hold geostacionárius átmeneti pályára állítására van mód.

A megrendelések közül talán az a szerződés a legfontosabb, amelynek értelmében a kereskedelmi célú *Titan*okat „áruba bocsátó" Commercial Titan Inc. a NASA megbízásából 1992 szeptemberében a *Mars Observer* nevű Mars-szondát fogja indítani.

A *Mars Observer* vállalkozás célja a vörös bolygó részletes vizsgálata az égitest felett alacsonyan húzódó, nagyjából körpályáról. A 15 hónapos Föld–Mars utazást követően a szonda egy teljes marsi évet (687 földi napot) fog térképezéssel tölteni a bolygó körül. A 9. ábrán a *Titan–III* orrkúpja alatt a tartóadapter, a *TOS (T*ransfer *O*rbit *A*dapter) jelű gyorsítófokozat és az *MO (M*ars *O*bserver) űrszonda látható.

A *Titan–III* kereskedelmi változatait a Keleti Űr- és Rakéta Központban (ESMC = *E*astern *S*pace and *M*issile *C*enter) található 40-es indítókomplexumról indítják. A végső visszaszámlálás 52 órával a start előtt kezdődik.

Szentpéteri László

Irodalom:

1. *Kolcum, Edward H.:* Commercial Titan launch vehicle places two communications satellites in orbit. Aviation Week and Space Technology, 1990. Vol. 132. No. 2. January 8. 42–43. p.
2. *Van Renselaer, F. L. et al.:* This is commercial Titan. Inc. IAF preprint. IAF–89–199.
3. Specifications. Launch vehicles. Aviation Week and Space Technology, 1990. Vol. 132. No. 12. March 19. 163–164. p.
4. Titan III commercial launch service. Martin Marietta. 1987. June.
5. Űrhajózási lexikon. Főszerk. Almár Iván. Bp. 1981., Akadémiai, Zrínyi. 999 p.

megamicro

CO-OPERATIVE SOCIETY FOR COMPUTER AND INFORMATION TECHNICAL SERVICES

SZAMITASTECHNIKAI INFORMATIKAI SZOLGÁLTATO KISSZÖVETKEZET
1145 BUDAPEST, LUMUMBA U. 127/B TEL: 830-378 TELEX: 22-3153

Távírógépek a katonai híradásban

Bizonyára sokan vannak, akik azt gondolják, hogy a ma legelterjedtebb híradástechnikai eszközt, a távbeszélőt találták fel először. A valóság az, hogy a távírót már 1753-ban bemutatták, míg a telefon elvét egy Reiss nevű német tanító 1860-ban ismerte fel, az első használható telefont az amerikai Graham Bell csak 1876-ban készítette el.

Bár a villamosságot már az ókori görögök is ismerték, de híradásra nem alkalmazták. A *dörzselektromosságon* alapuló távírót 1753-ban mutatták be. Működési elve az volt, hogy annyi szál drótot feszítettek ki a két állomás között, ahány betű volt az ábécében. Az adóállomáson megdörzsöltek egy ebonitrudat, amely feltöltődött sztatikus elektromossággal, majd annak a drótnak a végén lévő fémgömbhöz érintették, amely betűt le akarták adni. A vevő szintén egy fémgömb volt, ha feltöltődött elektromossággal, egy papírszeletet rántott magához. A távírász csak leolvasta a jelzett gömb alatti betűt.

Vegyi hatáson alapuló távíróval kísérletezett 1809-ben Sömmerling, aki 35 vezetékkel kötötte össze a két végpontot. Az áramkört a Volta-féle elem táplálta. Az adó egy érintkező, a vevő pedig egy üvegcső, amelyben víz volt. Az áram hatására a csőben buborékok keletkeztek, és a ráírt betűről egyszerűen leolvasták a szöveget. Hatótávolsága 3–4 km volt.

Legjobban a *mágnestűs távírók* terjedtek el, amelyekkel több fizikus is kísérletezett. Ez olyan sikeres távírórendszer volt, hogy a vasútnál még a második világháború idején is alkalmazták. Az orosz katonacsaládból származó Silling 16 betűs billentyűs távíróját 1881-ben a párizsi világkiállításon mutatták be. Nagy előnye volt, hogy a betűket kombinációk alapján állította össze, így csak két vezeték kellett a működtetéshez. A távolság is megnőtt a mágneses hatás miatt. Az első vonalat az oroszok Szentpétervár és Kronstadt között működtették.

A hatótávolságot tovább növelte Borisz Szemjonovics Jacobi, aki Silling utódaként egy 30 km-es vonalat épített ki a Téli Palota és a vezérkar épülete között. A vevőbe érkező távírójeleket ennél a megoldásnál nem közvetlenül használták fel, hanem egy relé segítségével, így kevesebb áramra volt szükség a jelzésnél.

Angliában a Cooke–Wheatston-féle tűs távíró terjedt el. A rendszer öt különálló és külön-külön eltéríthető mágnestűből állott. Az elektromos áram hatására kitért az irányból. Az öt tű különböző kombinációja adta a betűket. Egyszer elromlott két tű az egyik állomáson, és az állomás kezelői új kódot beszéltek meg. Mivel így is jól továbbítható volt az információ, ezután már csak a 3 tűs megoldást alkalmazták.

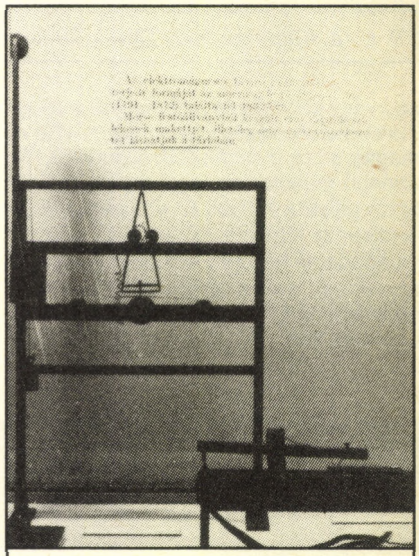
Németországban 1847-ben szerkesztették meg az első mutatólapos távírót a Siemens–Halske vállalatnál. Siemens maga is katonatiszt volt, ismerte az igényeket. Később, mikor megvált a hadseregtől, megalapította a máig is világhírű elektromos vállalatát. A távíró alapgondolata az volt, hogy a vevőben egy fogaskerék mozgott a tengellyel. A fogaskerékkel éppen annyit léptettek, amennyi a kívánt betűre mutatáshoz szükséges volt. Bár kezelése nagyon egyszerű volt, a hadseregben mégsem terjedt el, mert nagy volt a súlya.

Magyarországon az első távíróvonalat 1847-ben építették fel Pozsony és Bécs között. Ez Bain-rendszerű távírókészülékkel működött. Ennek lényege, hogy a vevő hangjelzést adott. A mágnestű végére egy kalapácsot szereltek fel, ami kétirányú mozgásakor egy-egy harangot ütött meg, amelynek hangja különböző volt. Ebből a két adatból állították össze az ábécé betűit egy kódrendszer szerint. A szabadságharc kezdetén az osztrák kormány leszereltette.

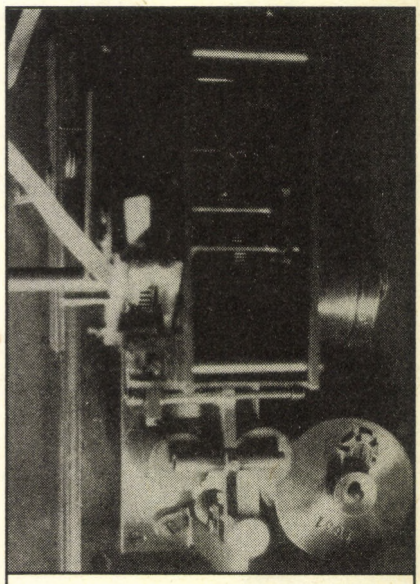
Amerikában találták fel a ma is használatos morzerendszerű távírót. Samuel Morse festőművész volt, és első készülékét egy festőállványra építette fel. A működés lényege, hogy egy áramkört rövidebb vagy hosszabb ideig zárva tartunk, vagy zárt áramkört szaggatunk. Ez utóbbi terjedt el a vezetékes rendszerben, mert jelezte a vezetékszakadást is.

Morse 1844-ben mutatta be találmányát. Az ábécé betűit a rövid és hosszú jelelemek adták. Egy és hat elem között változtak a betűk és a számok. Nagy előnye volt a berendezésnek, hogy le is írta a vett jeleket. A vevő a mágnestekercsben indukálódott feszültség hatására működött. Ha a mágnes elmozdult, magához húzott egy emelőkart. Ennek végén volt az írókerék, amely papírra nyomódott. Az alsó henger festékbe merült és a szalaggal érintkezve nyomot hagyott a papíron. A papírcsíkot egy rugós szerkezet mozgatta. Hátránya, hogy a jeleket dekódolni kellett.

A morzetávíró hátrányának kiküszöbölésére az első sikeresen működő berendezést szintén egy amerikai fejlesztette ki. A róla elnevezett Hughes-féle távírógép volt az első világháború alapkészüléke. A Monarchia csapatainál 1867-től alkalmazták. Egy eredeti példányával az MH Híradó Múzeuma is rendelkezik.



1. ábra: Morse Sámuel *festőállványra készített távírója*

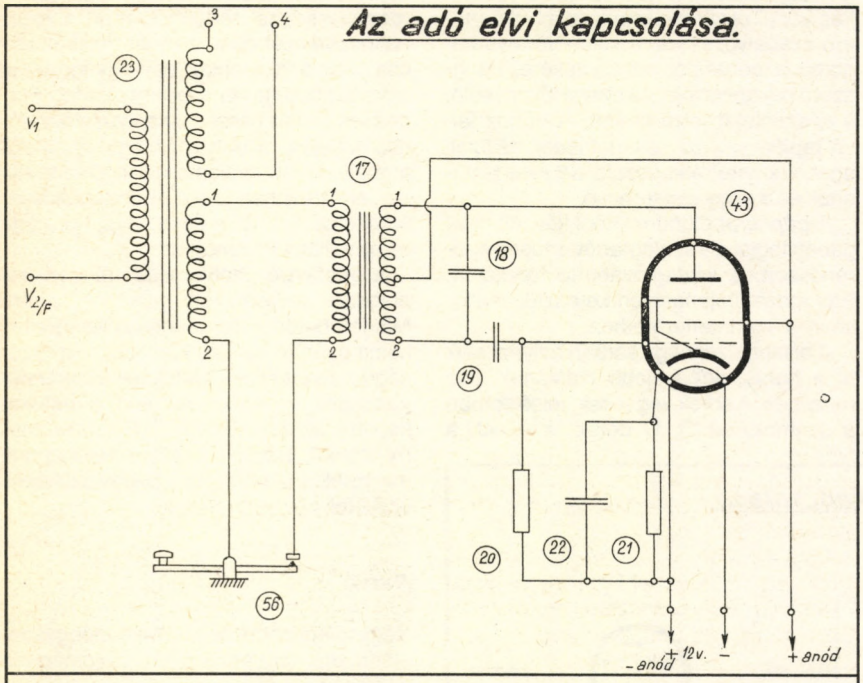


2. ábra: Morse *típusú vevőkészülék*

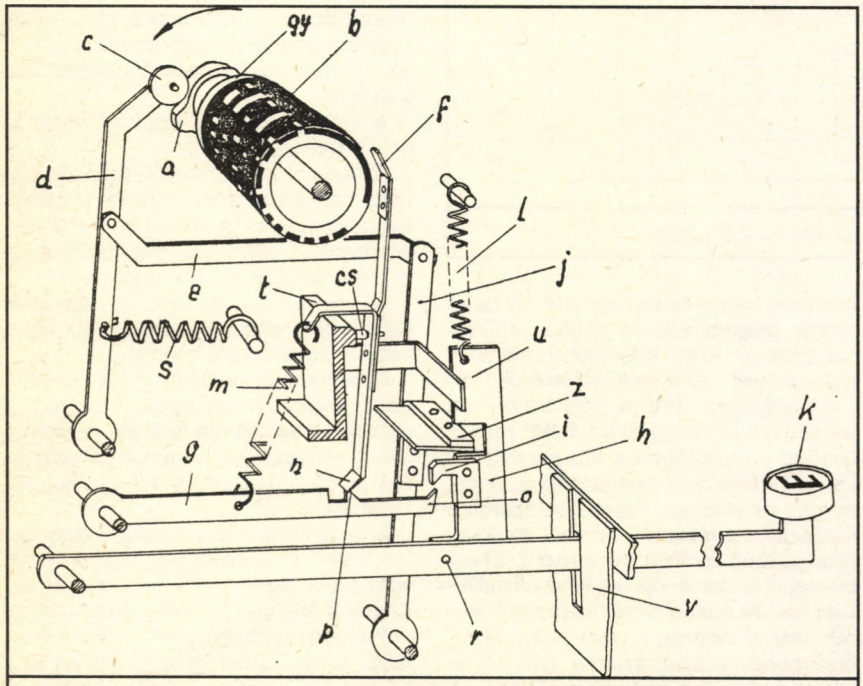


3. ábra: Távíróállomás az első világháborúban

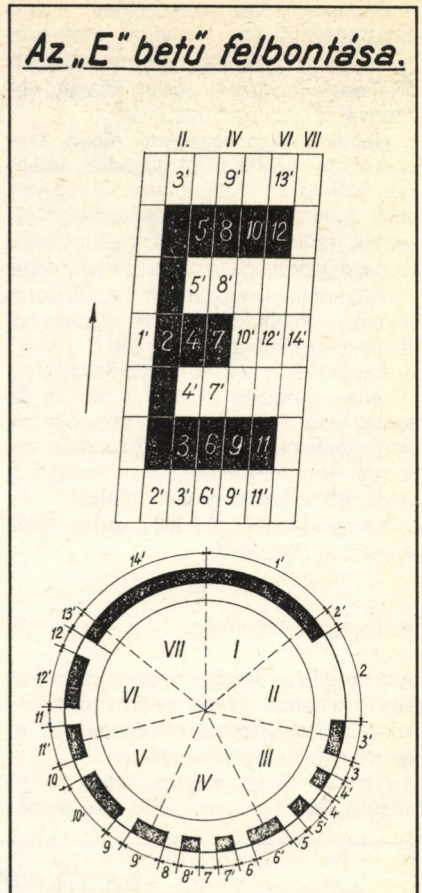
Az adó és vevő azonos felépítésű készülék. Adásra egy, a zongora billentyűihez hasonló klaviatúra szolgált, amelyre a betűket ráírták. A vevő nyomtatószerkezete egy henger, melyre körbe a betűket és számokat rávésték. A működés alapja az volt, hogy egy elektromágnes az adónál történő zárás hatására meghúzott és a kívánt betűig vitte előre a hengert. Az adott pillanatban a nyomtatómágnes a papírszalagot a betűkerékhez nyomta. A két szinkronmozgás hatására a betű képe ott maradt a szalagon, csak össze kellett olvasni a leadott szavakat. A távíró sebessége percenként 60 szó volt. A szerkezetek mozgatása mechanikus rugóerőkkel történt, amit mindig fel kellett húzni. Ha ezt elfelejtették, a működés nem volt folyamatos.



4. ábra: Hell típusú géptávíró-adó elektromos kapcsolása



5. ábra: A géptávíró adószerkezetének vázlata



6. ábra: Betűfelbontás elve a Hell géptávírónál

A két világháború között fejlődésnek indult a távírótechnika is. Németországban elkészítették azt a maga korában korszerű távírógépet, amelyet a Magyar Királyi Honvédség 1939-től rendszeresített. Ez volt Rudolf Hell találmánya, a „Hell géptávíró", amely a háború után 1958-ig maradt rendszerben.

39 M TÁBORI TÁVÍRÓGÉP

A távírógép alapvető rendeltetése, hogy 39 mintájú, többerű nehézkábelen távíróösszeköttetést tartson fenn. Erre a törzs- és fantomáramköröket használhatja. Ha az áramkör szimmetrikus volt, légvezetéken is felhasználták.

Írássebessége 150 billentyűütés percenként. Ez 122 Baudnak felel meg. A gép 900 periódusú, váltóáramú lökésekkel, tehát hangfrekvencián működött. Kezelését egy fő végezte. Telepítési ideje 3 perc, tömege 27 kg. Alapvetően gépkocsiba építve alkalmazták. Málházott állapotban, tehergépkocsin, országúti járművön (lovaskocsin), málhásállaton, szükség esetén háton szállították.

Rádióval is összekapcsolható volt. A beszélőszerelvény helyére csatlakoztatva hangzó távíróüzemben működött. Keménytávíró-üzem esetén kisegítő jelfogóval szintén használhatták.

Hatótávolsága vezetéktől függő. Minden olyan vezetéken jól működött, amelynek 900 Hz-en a csillapítása kisebb volt, mint 5 neper. Így nehézkábelen 140, ennek fantomján 60, szuperfantomján 100 km, tábori egyes vezetéken 30, érpáron 60 km távolságig működött. Rádiókészüléken hatótávolsága a távbeszélőüzem távolságával azonos volt.

Áramforrása 12 V egyenfeszültség, amelyet általában 2 db 6 V-os, 45 Aó kapacitású akkumulátor szolgáltatott, vagy gépkocsiba építve a központi áramforrás. Áramfelvétele 3,5 A. A feszültség beépített voltmérővel ellenőrizhető.

Két málhaegységből áll: a távírógépből és az áramforrásból.

A távírógép felépítése

A távírógép az alábbi fő részekből tevődik össze: a hordszekrény, az erősítő, a gépkeret, a billentyűzet, a motorgenerátor, az áramforrás és a csatlakozókábel.

A *hordszekrény* ragasztott falemezből készült, külső és belső felére különleges eljárással alumíniumréteget vittek fel. Ha a fedelet rátették, a készülék vízmentes volt. Nagysága 45x24x40 cm. Háti viseléshez hordhevederrel és hátpárnával volt ellátva. Fedelében a kezelési utasítás, a tartalék alkatrészek és az akkumulátorcsatlakozó kábel volt málházva.

Az *erősítőt* külön dobozban, a hordszekrény felső részében helyezték el, oldható csavarokkal, sínen kiemelhető kivitelben. Az előlapon van kivezetve a rádiócsatlakozás, a telepcsatlakozás, a „behallgatáshüvely" a fejhallgató részére, „vevő" felirattal a rádióvevő kimenete, V1, V2, valamint a földszorítók a vezetékes vonal csatlakozására, gomb a hangerő szabályozására, a voltmérő, nyomógomb a generátor ellenőrzésére, hangszűrő bekapcsolója, az üzemi főkapcsoló, a készenlétet jelző lámpa. A doboz felső lapján van az „akkumulátor hálózati egyenirányító" átkapcsoló, a 6 A-es biztosíték és a négy elektroncső.

A *gépkeret* alumíniumból készült, magában foglalja a szalagtartót, a festékezőrendszert, a szalagtovábbító rendszert. Egy meghajtótengelyen keresztül csatlakozik a motorgenerátorhoz.

A *billentyűzet* négy sorban helyezkedik el a hordszekrény jobb oldalának alsó részében. A sorok vegyesek, felső sorban a számok, az Ö, Ü betűk, a + jel, a második, harmadik és negyedik sor betűrendje megegyezik az írógép betűinek sorrendjével. Külön billentyűk a „morze-", a „beállítójel-" és a szóközbillentyűk.

A *motorgenerátor* a gépkeretre van felszerelve álló helyzetben. Felső részén 0–10-ig a beállítógyűrűt találjuk mutatóval, a fordulatszám beállításához. A kis- és nagyfeszültségű szénkefék áttöreten keresztül cserélhetők. Normál fordulatszáma 3600 fordulat percenként. Ekkor 80 s alatt 50 beállítójel fut ki az ellenállomás felé. A beállítójel indítása az adónál a billentyűvel történik, a vevőnél az „ellenőrzésábra" alapján, szemre. (Az írásjeleknek a szalaggal párhuzamosaknak kell lenniük!)

Egyszerűsített elvi működése

Az adó

Egy hangfrekvenciás generátor 900 Hz-es szinuszos rezgéseket állít elő. Közvetett fűtésű pentódára épül (típusa TELEFUNKEN RV 12P 4000 vagy TUNGSRAM HP 1220). Egyébként a berendezés minden csöve ilyen típusú. A rezgőkör transzformátoron át csatlakozik. A kimenőtranszformátoron ellenőrző tekercs is van, amely a „fejhallgató"-hüvelyre vezet ki.

A billentyűzet feladata az oszcillátor modulálása. Működése egy adott szinkronsebességgel történhet, mert a meghajtószerkezet által vezérelt bütykös tárcsa csak a kódhenger egy-egy fordulata után szabadítja fel a billentyűzetet. Forgás közben az összes billentyű reteszelődik. Minden billentyűhöz egy érintkező tartozik, amely lenyomás után letapogatja az „érintkezőhengerre" kódolt impulzussorozatot. Ez hol megszakítja, hol zárja az oszcillátor kimenőjelét.

A géptávíró „hétvonalas" rendszerrel dolgozik, a képtávíró működési elvén. Minden betűnek az „érintkezőhengeren" külön gyűrűje van, és különböző hosszúságú szüneteknek és jeleknek a sorrendje váltogatja egymást. Az adó a betűket képelemekre bontja egy 7x7 elemes mátrix szerint. Ezt a bontást a betűképnek megfelelően, a henger egy-egy szeletére vitték fel.

A vevő

Négy fő egységre oszlik: bemenőegység, előerősítő, egyenirányító, vevőmágnes az írószerkezettel.

A bemenő transzformátorra csatlakozik az ellenállomás vonala kétvezetékes rendszerben. A szekunder oldal egyik tekercse egy feszültségelosztóra, onnan az előerősítő cső bemenőtranszformátora csatlakozik.

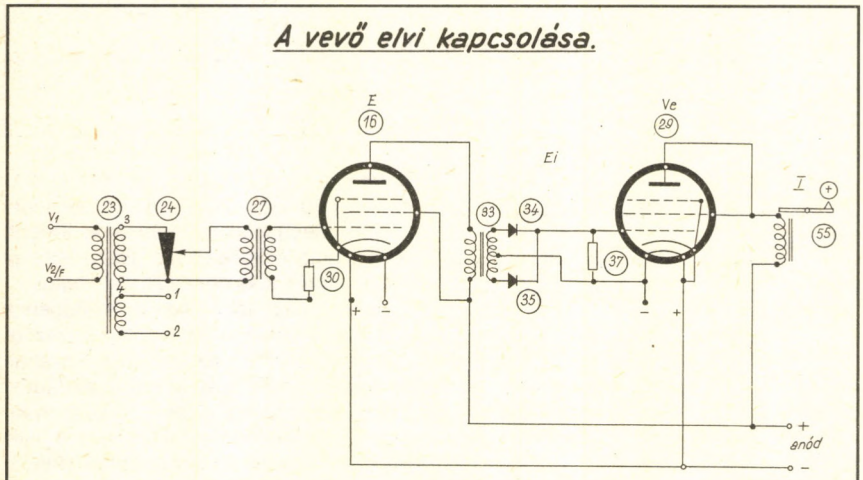
A másik tekercs a szinkronizáláshoz szükséges jeleket veszi le.

Az erősítőcső szintén pentóda, amelynek a vezérlőrácsára vezetjük a bejövő hangfrekvenciás feszültséget. Kimenetéhez transzformátorosan csatlakozik a két szárazegyenirányító (Sirutor).

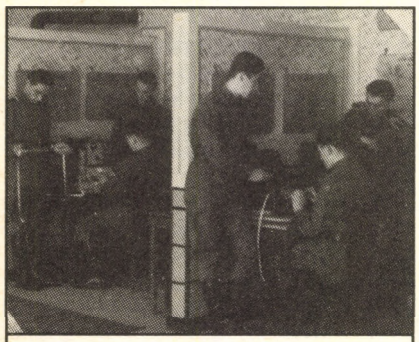
Az egyenirányítók csak a váltóáram pozitív félperiódusát engedik át, ezzel vezérlik a végerősítő fokozatot.

A végerősítő pentóda vezérlőrácsára adott vezérlőjel hol nyitja, hol zárja a csövet. Az anódkörbe bekötött vevőmágnes így meghúz, vagy nem. A gerjesztésnek megfelelően az íróhenger a betűket kialakítja.

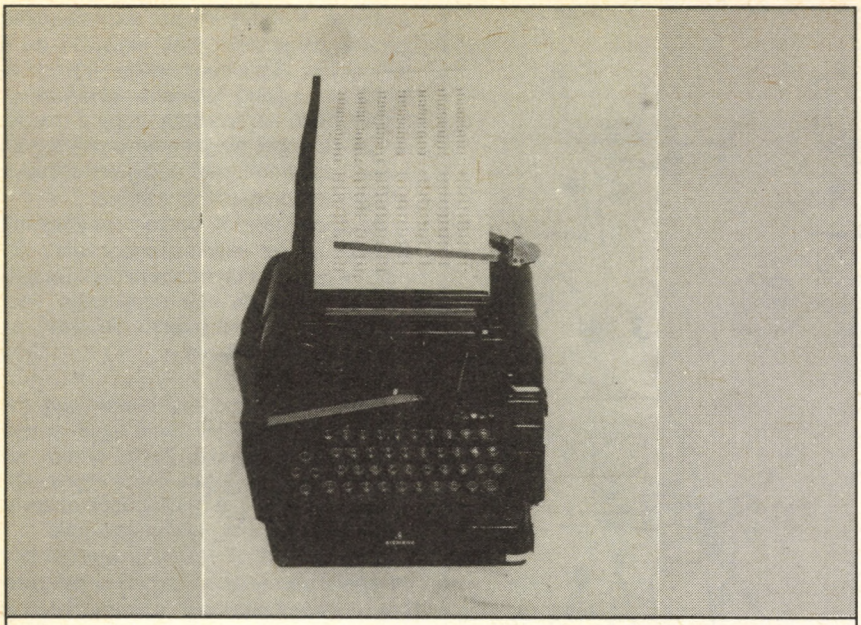
A betűk kialakítása a vételi oldalon az írószerkezet segítségével történik. A vevőmágnes vezérli az íróhorgonyt, amely az íróélt felemeli és a papírszalagot az íróhengerhez nyomja. Az íróél csíkot rajzol a papírra annyi ideig, ameddig a henger odanyomja. Egy fordulat adja a teljes betűnagyságot. Mivel az íróhenger-



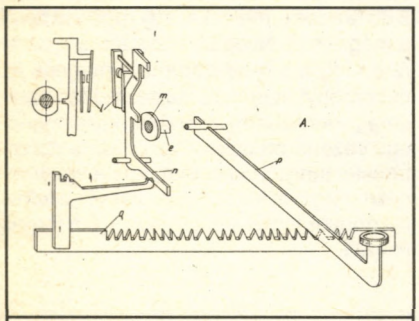
7. ábra: A Hell *géptávíró vevőrészének elektromos kapcsolása*



8. ábra: *Géptávírászképzés a Híradó Tiszti Iskolán, 1955-ben, előtérben* STG, *hátul* Hell *távírógép*



9. ábra: Korszerűsített Siemens *típusú távírógép* (STG–2)



10. ábra: Az adószerkezet egyszerűsített vázlata Siemens *távírógépeknél*

nek két menetmagassága van, egy időben két vonal jelenik meg egymás fölött a papírszalagon.

A szalag továbbítását görgők végzik 28 m/h sebességgel. Az íróhengert a festékezőhenger festékezi. Mivel a papírszalag állandó sebességgel halad, ezért a betűk kissé jobbra dőlnek.

A két távírógépnek szinkronban kellett működnie. A távíró-összeköttetés kezdetén, ezért végre kellett hajtani a szinkronizálást. A motor fordulatszámának pontos beállításával meghatároztuk az előállított feszültség 165 V értékben tartását, aminek a 3600 fordulat felel meg. A megengedett eltérés 1,5%. A pontos írás érdekében a motorról meghajtott rendszereket is adott értéken kellett tartani, így az érintkezőhengert, szalagtovábbító rendszert, íróhengert stb.

A meghajtómotor-generátor 12 V egyenfeszültségről működött. Kettős szerepet töltött be. Mozgatta a távírógép egyes alkatrészeit, másrészt előállította az elektroncsövek anódáramát. Fordulatszámának beállítását a beépített centrifugálszabályozó és egy elektroncső végezte. A fordulatszám akkor volt helyes, ha a beállítógyűrű 5-ös értékénél 80 s alatt 50 szünetjel futott ki.

A géptávíró *üzembe helyezése* az alábbi fogásokból állt:

Kidobozolás, írókészlet előrehúzása, akkumulátor bekötése, vonal bekötése. „Készenlét"-állás egy percig, majd „üzem"-állás. Feszültségek ellenőrzése a műszeren.

Behelyezzük a papírtekercset, beállítjuk a fordulatszámot: először a saját fordulatot az előbb leírtak szerint, majd a vett jelre történő fordulatot a beérkező, jól olvasható írásnak megfelelően. Az erősítést az előlapon beállítjuk úgy, hogy az írás jól olvasható legyen. Reflexiós jelenségnél vagy egyéb zavaroknál kapcsoljuk be a „hangszűrőt". A vett írásnak két sorban kell megjelenni, ha ez nincs így, akkor az íróhenger fogaskerekét addig forgatjuk, míg az írásjelek két sorban nem íródnak. Ezután a forgalmazás megkezdődhet.

40 M SIEMENS TÍPUSÚ TÁVÍRÓGÉP

A Siemens által gyártott távírógépek először német klaviatúrával 1938-ban jelentek meg, majd magyar betűfeliratokkal 1940-ben rendszeresítették a honvédség híradó csapatainál. Nómenklatúrás megnevezése STG–1. Készült egy korszerűbb, kisebb, STG–2 típusjelű változat is, kevesebb darabszámmal. Mindkét gép több mint harminc évig szolgált a rendszerben.

A távírógép mechanikus rendszerű, szimplex üzemű, szalagra író készülék. A nemzetközi 5-ös ábécével dolgozott. Működési alapelve a vonalon lévő áramkör nyitása és zárása. A vonaltelep nagysága ±60 V, a vevő működéséhez szükséges vonaláram nagysága 40 mA. Két gép esetében csak az egyiknek kell telep. Jelgyorsasága 428 betű percenként. Hatótávolsága a vezeték ellenállásától függ, maximum 1500 ohm lehet. Segédeszköz nélkül csak pupinozatlan tábori kábelen működtethető. Működéséhez szükséges tápfeszültség:

– 110 V egyenáram vagy
– 220 V váltóáram.

Kis hatótávolsága miatt általában együtt használták a 40 M távolsági csatlakozókészülékkel, ami az egyenáramú áramlökéseket hangfrenkvenciás váltóárammá alakította (TCS).

Rendszerét tekintve aritmikus, tehát a távírász tetszőleges sebességgel nyomhatta a billentyűzetet. Start-stop elv szerint működő, ami azt jelentette, hogy minden betű vagy szám leadása önállóan egy startimpulzusra indul, és kombináció leadása után a stopimpulzus jelére megáll.

Egy információs elemhez (betű, szám, írásjel) 7 db 20 ms-os elemi impulzus tartozik. Az utolsó impulzus hosszát a biztonság miatt később 30 ms-ra módosították. Mivel nemzetközileg elfogadott kódrendszert alkalmaztak az egyes betűk kialakításához, minden olyan távírógéppel együtt tudott működni, amely szintén ezzel az ábécével működött. A gép kétvezetékes rendszerben vagy adott, vagy vett, de a megszakítás lehetősége az üzem alatt végig fennállt, melyet bezavarással (pl. a szóközbillentyű nyomogatásával) hajtottak végre a távírászok. *Duplex* üzemben négyvezetékes rendszerben úgy működhetett, hogy távíróteleppel külön irányokat hoztak létre, és a vevőt szétválasztották az adótól. Tehát ilyen üzemmódban a gép a saját adását nem vette. A távírógép tömege 47 kg. Kezelését egy fő végezte. A feszültség bekapcsolása után azonnal üzemképes volt, ha a szükséges szabályzásokat előre elvégezték.

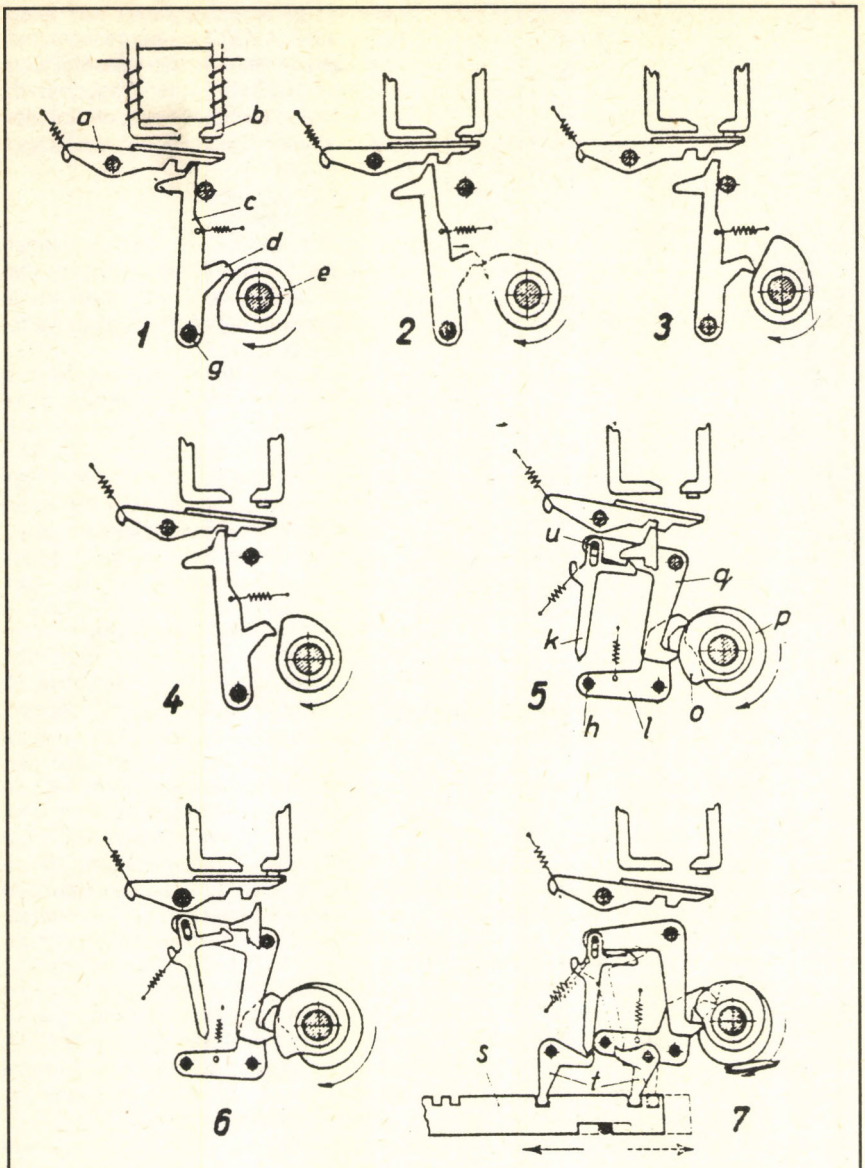
Kiegészítő berendezésekkel automata távírórendszerben is alkalmazták. Mechanikus rendszerű névadó szerkezet biztosította egy 15 db betű-szám kombinációból összeállított ismertetőszöveg előreprogramozását, melynek kiolvasása az ellenállomás kezdeményezésére automatikusan történt.

A géptávíró sok olyan mechanikus megoldást is tartalmazott, amelyek újdonságot hoztak. Ezekre a szerkezeti ismertetésnél térek ki.

Ennek a távírógépnek az ad még nagy jelentőséget, hogy ezt, mint alaptípust, fokozatos átalakításokkal évtizedeken át fejlesztették tovább. Nemzeti változatai lényeges eltérést nem mutattak. Az 1980-ban megjelent elektronikus távírógép tudta csak fokozatosan kiszorítani. Terepen történő alkalmazáskor a szükséges táplálást egy 500 VA-es áramfejlesztő szolgáltatta, ami a rajanyagba tartozott.

A távírógépek felépítése:

A távírógép egységeit egy alaplemez fogja össze, amely egyben a rezgéscsillapítást is ellátja. Fő részei:



11. ábra: A vevő működésének folyamata

– az adó,
– a vevő,
– a meghajtószerkezet,
– a nyomtatószerkezet és
– a kiegészítő szerelvények.

Az *adó* részei: a billentyűzet, adóválasztó sínek, adóindító és -leállító szerkezet, az adóérintkező és a mozgatószerelvények.

A billentyűzet öt sorban helyezkedik el: a számsor a csengővel és a zárójelekkel, felső sor a + és = jelekkel, alapsor a kérdőjellel, törtvonallal, idézőjellel és a kocsiváltóval, az alsó sor a pont, vessző, kettőspont, elválasztójellel, a „ki ott?" és a soremelő billentyűvel. Az ötödik sorban volt a számváltó, betűváltó és szóközbillentyű nem kerek, hanem hosszúkás formában. Használatban volt a gépeknél keskeny billentyűzet is, amelynél a billentyűn egy betű és az ugyanazon betűképhez tartozó szám, illetve írásjel helyezkedik el (pl. R és 4).

A billentyűzet a billentyűfejből, a rúdból, a rugóból, az ütközést csillapító fíberlemezből és a feltámasztóból áll.

A fésűs lemezek között helyezkedik el az 5 db *adóleválasztó sín.* Felső élükben fűrészfogszerű kiképzések vannak. Ezek biztosítják az oldalirányú mozgást. Ha a sín balra tolódik, áramszünet, ha jobbra, áramlépés következik. A sínek végén egy nyúlvány van, amely vezérli a választóemelőt. Az emelő teszi lehetővé, hogy az adószerkezet tárcsája tudja zárni az adóérintkezőt vagy nem. Az ugyanitt elhelyezkedő betű-számváltó sín kétirányú mozgásával lehetővé teszi a kombinációk megkétszerezését. Az eltolás mechanikusan reteszeli a nem kívánt billentyűket, így azt a távírász lenyomni nem tudja.

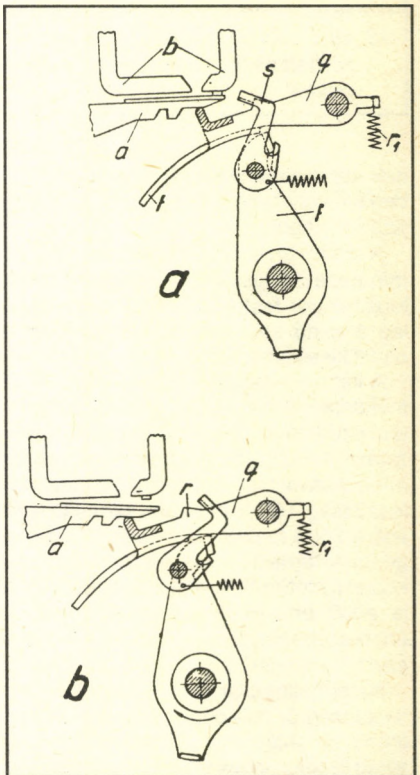
Az adóindító-leállító szerkezet feladata, hogy bármelyik billentyű lenyomásakor az adótengely a bütykös tárcsákkal egy fordulatot tegyen meg, majd álljon le. Részei a kioldóemelő, kioldókilincs, záróexcenter, kampós emelő, adószerkezet, zárókar, rögzítőkengyel, indítósín és a szögemelő. Ezek mechanikus működése biztosítja a fenti feladatok ellátását. A kioldóemelő kar feladata, hogy a megállás lehetőségét megakadályozza, így az utolsó lenyomott betű addig ismétlődjék, amíg a kart balra elhúzva tartjuk.

Az adóérintkezők volfrámból készített rugóból és az érintkezőpogácsából állnak. Feladatuk a távíróáramkörök zárása. Minden elemnek egy érintkezője van, amelyeket sorrend szerint „leolvas" az adót vezérlő szerkezet.

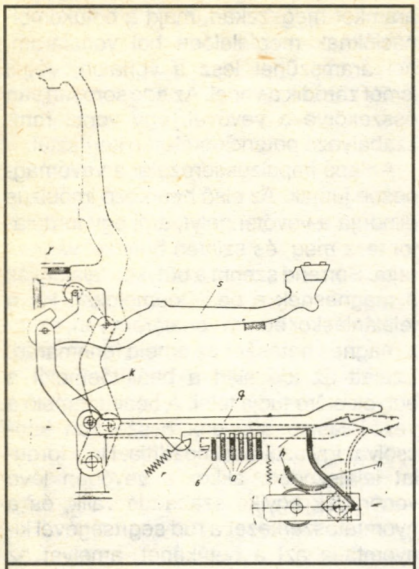
A vevő felépítése:

A vevő fő eleme egy elektromágnes, amely az adótól jövő elemi egyenáramú impulzusokat fogadja. 2x100 ohmos tekercsből áll. Feladata a vevőtengely kioldásának indítása, a beállítószerkezet vezérlése, és vevőtengely megállítása.

A vevőindító és -leállító szerkezet egy mechanikus rendszer, amely a delejzárból, a jelfogó sarukból, a vevőszerkezet forgatójából, a bronzkengyelből, egy S alakú lemezből és a rugóból áll. A mágnes alatt két pólussaru van elhelyezve, alatta 5 db horgony, melyeket egy rugó tart távol a mágnestől. Nyugalmi helyzetben, mivel áram folyik a rendszerben, a mágnes az öt horgonyt magához húzza. Indítás hatására (áramszünet) az öt horgony elenged, egy vezérlőrendszer kikapcsolja a dörzstárcsás tengelykapcsolót, ami a vevőtengelyt magával viszi. A fordulat vége felé a horgonyok ismét elengednek, így a forgás megáll.



12. ábra: A vevőszerkezet-indító és -leállító berendezés



13. ábra: A nyomtatás folyamatának vázlata

A jelek bevételezését a vevőmechanizmus végzi. A végrehajtásban részt vesz a delejzár, a választóemelő, a választóexcenter, a rögzítőexcenter, a vevőválasztó sínek és a különböző alakú karok és emelők. Működési alapelve, hogy a beérkező impulzusok mind az öt horgonyt egyszerre vezérlik, de a vevőválasztó excenterek, melyek a tengelyen 1/7 fordulatonként eltoltak, csak a nekik megfelelő választóemelőt vezérlik. Minden excenter a kard alakú emelő segítségével a választósíneket jobbra vagy balra eltolja. Az összes sín beállítódása után következik a nyomtatás.

A nyomtatás az a folyamat, amikor a nyomtatószerkezet segítségével a betűkarok végén lévő betűk, számok, írásjelek a papírszalagra rögződnek. Az előző (a jelek bevételezése) folyamatban a választósínek beálltak annak a betűnek a pozíciójába, amelyet venni kívánunk. A választósín élén lévő bevágások úgy vannak kiképezve, hogy azokon mindig csak egy olyan lehetőség van, amikor mind az öt sín átfutó bevágást képez.

Ebbe a bevágásba esik bele a húzórudak egyike, amely a betűkart az írógéphez hasonlóan ráüti az írógépszalagon keresztül a papírszalagra.

A meghajtószerkezet

A géptávíró a működéshez szükséges mechanikai energiát villamos motorból kapja. Az energia átadása fogaskerekek segítségével történik. Az egyes alkotórészek be- és kikapcsolását kapcsolószerkezetek végzik.

A hajtómotor 110 V egyen- és 220 V váltakozó feszültségről működtethető. Teljesítményfelvétele 120 W, leadott teljesítménye 35 W. Főáramkörű motor, áramkörébe centrifugális szabályzót kapcsoltak be sorosan. Normál fordulatszáma 1500 fordulat percenként. A fordulatszám beállítását a megszakítórendszer rugóerejének beállításával a motoron kívül végezhetjük el. A beállítást a távírász végzi egy 125 Hz-es hangvilla segítségével.

A motor egy végtelenített csigakerékkel hajtja a fogaskerékrendszert, amely mozgatja a vevő-, adó- és nyomtatószerkezeteket. A meghajtószerkezetre a rákapcsolás tengelykapcsolók vagy körmös kapcsolók segítségével történik. Az egyes forgási sebességek: adó 428 4/7 f/p, a vevő 461 7/13 f/p, a nyomtatótengely a vevővel azonos sebességgel forog.

A nyomtatószerkezet

A vevő által rögzített jeleket a nyomtatószerkezet olvasható formában kiírja. A nyomtatószerkezetet a vevő forgatókarja hozza működésbe, mielőtt a fordulat befejeződne. Egy áttételi rendszer kioldja a tengelykapcsolót, így össze tud kapcsolódni a főtengely a nyomtatótengellyel. Egy fordulat után a kilincs beakad, és ismét szétkapcsolja a szerkezetet. Maga a nyomtatás a húzórudak segítségével történik, úgy, hogy a vevősínek közé beesett húzórudat a nyomtatóél előrerántja, egy áttételen keresztül a betűkar felcsapódik a papírszalagon keresztül egy gumihengerre, miközben érinti a festékszalagot is.

A betűk folyamatos megjelenítését a festékszalag-továbbító rendszer és a papírszalag-továbbító rendszer biztosítja.

Kiegészítő felszerelések

A géptávíró szolgáltatásait bővítik azok a megoldások, amelyek lehetővé teszik a kezelői tevékenység egyszerűsítését. Az *önműködő névadó* berendezés, amelyben 20 kombinációs jel programozható, ebből 15 a hasznos, a többi az előkészítő műveletet vezérlő és záró információ.

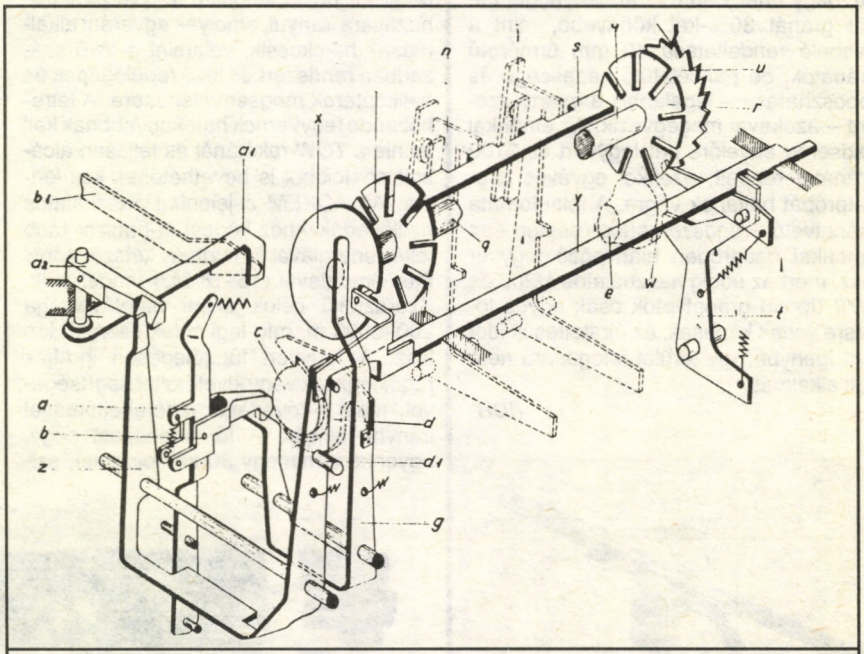
A szerkezet egy kör alakban elhelyezett fémfésűs rendszer, amelynek a „programozása" a fésű fogainak a kitördelésével történt. Távolról a névadó kioldását a „Ki ott?" billentyűvel végezték, de egy kar elhúzásával helyben is kioldható volt. Kioldása egy „kioldókilincs" segítségével történt, amit a megfelelő betűhúzó kar működtetett. A henger egy fordulat után megállt, miközben elektromos érintkezőinek nyitásával-zárásával leadta a szükséges impulzussorozatot.

Az önműködő motorindító és -leállító egy mechanikus forgórendszer, amely fél perc elteltével szétkapcsolja a motoráramkört, így a távírógép leáll. Bármelyik betű lenyomásakor a forgást akadályozó szerkezet működésbe lép. A meghajtókerék lyukaiból kiakad az a rudacska, amely a szétválasztó excentert működteti. A megoldás célja a takarékosság, zajcsökkentés.

A csengetés adása az ellenállomás felé a J betűhöz tartozó áramképpel történik. Ha a csengetéshez tartozó húzórúd működésbe lép, a végén lévő kalapács ütögeti a csengők harangját. Minden csengetéskor újra le kell nyomni a billentyűt, vagy működtetni kell a kioldókart.

Torzításmérő és -mutató

Az adóállomásról kiadott távírójelek az átviteli út folyamán torzítást szenvednek. A távírógép a 0,02 mp jelnek csak a töredékét értékeli ki. STG–1-nél a bevételezési idő 0,0024 mp, ami az egész jelnek csak a 12%-a. A bevételezési időt pozitív és negatív irányban 44%-kal el lehet tolni, ekkor még a helyes információ jól vehető. A bevételezési időnek a középhelyzetből



14. ábra: Önműködő névadó szerkezet

való eltolódására szolgál a torzításmutató. A kar végén egy excentrikusan kiképzett forma a vevőberendezés forgatókarjának végéhez csatlakozik, így megváltoztatja annak indulási helyzetét. A beállítóskála 0–120 osztású, a középső vételezési helyet a 60-as osztás jelenti, míg a 0 állás 60%-os előrehozást jelent. A nemzetközi szabvány saját gép beállítására ±35%-os beállítást követel, ami 70%-os sávszélességnek felel meg.

A géptávíró egyszerűsített működése

Az adószerkezetnek az a feladata, hogy minden betű leadásakor 7 impulzust adjon ki, amiből az első az indító (start), a következő öt a karaktert meghatározó és az utolsó a záró- (stop-) impulzus.

A karakterkódolás

Ha bármelyik betűt jelentő billentyűgombot megnyomjuk, akkor az 5 db adóválasztó sín egy meghatározott helyzetet vesz fel, ami éppen megfelel annak a kombinációnak, amely a lenyomott betűt jellemzi. Az adóválasztó sínek végén egy szigetelt anyagból készült kar van, amely az adóérintkezőket szétnyomja. Annál a sínnél, ahol nem szükséges a nyitás, ott a rugók zárva maradnak. Minden billentyű az indítószerkezethez is kapcsolódik, amely a sínek beállítása után az adótengelyt egy fordulatra a meghajtótengelyre kapcsolja. Az adótengelyen lévő bütykös tárcsák forgásuk közben zárják a rugókat, a reteszeltek kivételével.

A hat érintkező rugópár közül az első a start- és stopimpulzust adja. A tárcsák az adótengelyen körben eltoltan helyezkednek el, éppen olyan sorrendben, amilyen sorrendben az impulzusokat le kell adni.

A hat rugópárra párhuzamosan csatlakozik a vonaltelep. Nyugalmi helyzetben a vonal áramköre zárt állapotban van, nyugalmi áram folyik. Az STG esetében +40 mA áramot jelent. Indítás hatására az áramkör megszakad, majd a betűkombinációknak megfelelően hol vonaláram, hol áramszünet lesz a vonalon, végül ismét záródik a vonal. Az adó sorosan van összekötve a vevővel, egy vonaláramszabályozó potenciométeren keresztül.

Az adó impulzussorozatai a vevőmágnesbe jutnak. Az első beérkező impulzus elindítja a vevőtengelyt, ami egy fordulatot tesz meg, és szintén bütykök vannak rajta. Sorrend szerint a bütykök felajánlják a mágnesnek a beállítóemelőket. Ha a felajánláskor éppen vonaláram van, akkor a mágnes hatására az emelő fennmarad. Ezalatt az idő alatt a beállítóemelőt a bütyök előre tudja tolni. A beállítóemelő a vevőválasztó sínekkel össze van kapcsolva, így azokat elmozdítja. Ha a fordulat lejátszódott, akkor a vevőben lévő vonórudak egyike szabaddá válik, és a nyomtatószerkezet a rúd segítségével kinyomtatja azt a betűképet, amelyet az adóban leadtak. *(Folytatjuk)*

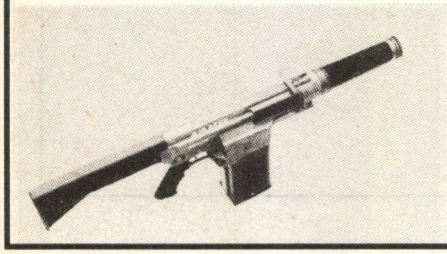
Vörös Béla

haditechnikai híradó

Amerikai gránátvető

Az amerikai Alliant Techsystems (volt Honeywell) cég 30 mm űrméretű gránátvetőt fejlesztett ki. Külsőleg hasonlít a brit *MP37* típusú fegyverhez. Tömege – a 10 db gránátot tartalmazó teli tárral – 5,5 kg, hatótávolsága 400 m. A kettős rendeltetésű, nagy energiájú robbanóanyaggal töltött gránát 30%-kal könnyebb, mint a hasonló rendeltetésű 40 mm űrméretű gránátok, de páncélátütő képessége és repeszhatása – legalábbis a gyártó szerint – azokéval megegyezik. Az amerikai hadsereg egyelőre hat fegyvert és 2100 gránátot rendelt, ezekkel egyéves csapatpróbát hajtanak végre. A félautomata gránátvető – rendszeresítése esetén – az amerikai haderőben hiánypótló fegyver lesz, mert az eddig használatos *M203* és *M79* típusú gránátvetők csak egyes lövésre voltak képesek, az újratöltésük időt vett igénybe, így terület lefogására nem volt alkalmas.

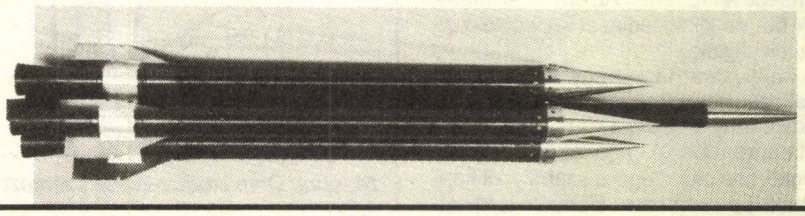
(IDR)



Hipersebességű fegyverek

Az Egyesült Államokban folyik a hipersebességű fegyverek fejlesztése, a már elkészült prototípusok kipróbálása. Az 1988-ban megkezdett *ADKEM* (*A*dvanced *K*inetic *E*nergy *M*issile – korszerű, kinetikai energiát hasznosító rakéta) program olyan kinetikai fegyverek létrehozására irányul, amelyek egyaránt alkalmasak harckocsik, valamint a jövő században rendszerben lévő repülőgépek és helikopterek megsemmisítésére. A létrehozandó fegyvernek hatékonyabbnak kell lennie a *TOW*-rakétánál és teljesen álcázott pozícióból is bevethetőnek kell lennie. Az *ADKEM* a jelenleg használatos nyíllövedékekhez képest öt-hatszor több teljes energiával és mintegy kétszer annyi átütőenergiával (16–18 MJ) rendelkezik. Szárazföldi célok elleni hatótávolsága 200–6000 m, míg légi célok ellen 10 km lesz. A fegyvert függőlegesen indítják rugó, légzsák vagy kivetőtöltet segítségével, majd a lövedéket rakétahajtóművel irányba állítják. A fő meghajtást négy, egyenként mintegy 30 kN tolóerejű, szilárd üzemanyagú rakétahajtómű adja. A 300 ms égésidő végén a lövedék eléri az 1800 m/s sebességet, ami közel hatszoros hangsebességet jelent. Ezalatt a lövedék mintegy 300 métert tesz meg. Stabilitása érdekében hossztengelye körül aerodinamikailag felpörgetik. A lövedék 91,4 mm hosszú, átmérője 22 mm. Anyagáról még nem döntöttek.

Egy másik hipersebességű fegyver a *SPIKE* (*S*eparated *P*enetrator, *K*inetic *E*nergy). Ennek hatásos lőtávolsága – légi célok ellen – mintegy 3 km. Egy lövés – sorozatgyártás esetén – 750 USD-ba fog kerülni. A 48 mm átmérőjű és 2,1 kg tömegű lövedék sorozatban 0,1 másodpercenként lesz indítható. Minden egyes *SPIKE* szilárd hajtóanyagú rakétahajtóművel gyorsul fel 1450 m/s sebességre. A lövedék hossztengelye körül másodpercenként 55 fordulatot végez. Az indítás (kilövés) után 180 méterre a lövedék burkolata kinyílik, és a benne lévő 88 db volfrám nyíllövedék szétszóródik. A „lövedékfelhő" hossza 2 km, átmérője 25 m lesz. Egy nyíllövedék tömege 5 gramm, páncélátütő képessége 25 mm. *(IDR)*



Sikertelen próbalövés a Copperhead tüzérségi rendszerrel

Az amerikai szárazföldi erő *Copperhead* elnevezésű új, lézerirányítású tüzérségi eszközét a legkorszerűbb tüzérségi rendszernek tartják, és hatékonyságát tekintve az „okos bombához" hasonlítják. Február 12-én Szaúd-Arábiában a hadsereg 3. páncéloshadosztálya éles lövedékekkel gyakorlatot hajtott végre – az elsőt, amióta odavezényelték őket –, és a három próbalövés közül egy sem talált célba. A gyakorlat során különböző lézereszközökkel mérték be a célt. Az első két lövésnél a célt egy különlegesen átalakított *OH–58* helikopterre telepített lézeres célmegjelölő eszköz jelezte. A lövedéket több mint 10 000 méter távolságról lőtték ki, és azok 20–40 méterrel arrébb csapódtak be. A harmadik kísérletnél a lézersugarat egy tüzérségi felderítő járműről irányították a célra, de a becsapódó lövedék nem robbant fel. A tüzérségi felderítőcsoport tisztje szerint annak nincs jelentősége, hogy nem találták el a célpontokat, mert azok kisebbek voltak, mint egy harckocsi vagy egyéb olyan tárgy, amelyek ellen a *Copperhead*et bevetnék. A gyakorlat 30 000 dollárba került.

(UPI)



Bradley új változata

Az amerikai hadsereg *M2A2 Bradley* gyalogsági harcjárműve a korszerűsítés során az eddigi 500 LE-s (377 kW) turbófeltöltős, nyolchengeres *Cummins VTA–903T* hajtómű helyett egy 600 LE-s (441 kW) erőforrást kap. A megnövelt teljesítményre az *M2A2*-nél alkalmazott kiegészítő páncélzat miatt van szükség. A hajtóműcserét a csapatoknál hajtják végre a helyi javítóbázis erőivel és eszközeivel. A korszerűsítést először a Németországban állomásozó amerikai csapatoknál végzik el.

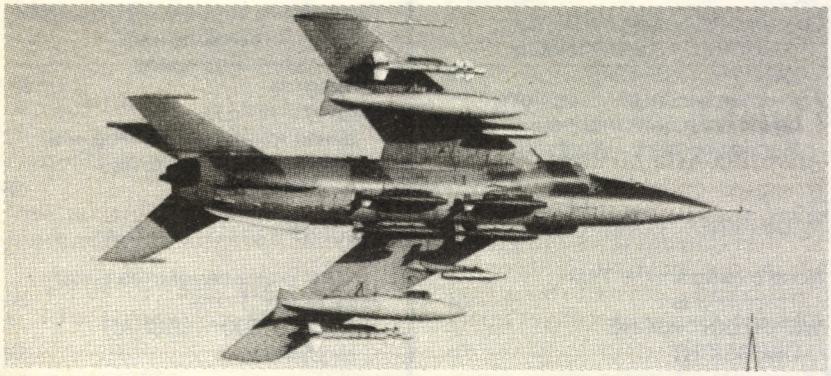
(IDR)



Kínai vadászbombázó

A kínai Nanchang *A–5M* szuperszonikus közvetlen támogató harcászati repülőgép második prototípusával tavaly március óta folytatják a kísérleti repüléseket – az első prototípus még 1989-ben lezuhant. Az *A–5M* fejlesztésében a kínai vállalatok mellett az olasz Aeritalia is részt vesz. A gép a *MiG–19Sz* repülőgép bázisán épült, két *Wopen WP–6A* típusú hajtóműve utánégetővel egyenként 34 kN tolóerőt ad. Műszerezettsége, berendezései alapvetően nyugati eredetűek. Kijelző rendszerét az Agusta, tehetetlenségi navigációs rendszerét a Litton cég szállítja. Távolságmérő rádiólokátorral, fegyverirányzó számítógéppel és REL-berendezésekkel rendelkezik. Hasznos terhelése 2000 kg, a nyolc külső felfüggesztési ponton 22 féle fegyvert hordozhat.

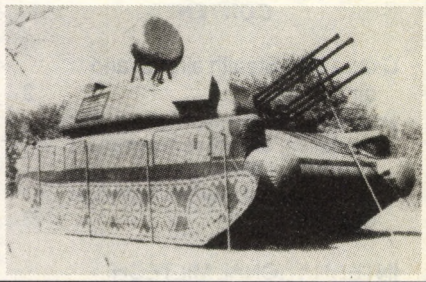
(Aerospace)



Megtévesztő céltárgy

A brit Airborne Industries Ltd. cég legújabb terméke a *ZSzU 23–4* felfújható makettja. A makett tömege leeresztett, szállításra előkészített állapotban 100 kg, méretei 180 x 90 x 90 cm. Elsősorban az előretolt légi megfigyelők kiképzésére használják. Az optikai felismerés-azonosítás gyakorlásán túl a tervezők gondoltak az infravörös és rádiólokációs berendezésekkel folytatott felderítésre is, így a makettet ellátták a szükséges hőforrással és az elektromágneses hullámokat a valódi eszközhöz hasonlóan visszaverő felületekkel.

(Defence)



Spanyol tarackágyú

A spanyol SITECSA gyár sikeresen befejezte a 203 mm űrméretű vontatott ágyújának prototípusával az első kísérletsorozatot. Az ágyú tervezésében még részt vett az azóta már meggyilkolt dr. Gerry Bull kanadai mérnök is, aki a világ számára leginkább az irakiak részére tervezett óriási ágyúval lett ismert. A kísérletsorozat során 15 lövést adtak le az ágyúval, a legnagyobb töltet 35 kg-os volt. A fegyver fejlesztése négy évvel ezelőtt kezdődött a kínai NORINCO vállalat részvételével, amely a csőszájfék, a cső és a lövegzár tervezéséért volt felelős. Az ágyúval jelenleg Kínában folytatják a további kísérleteket.

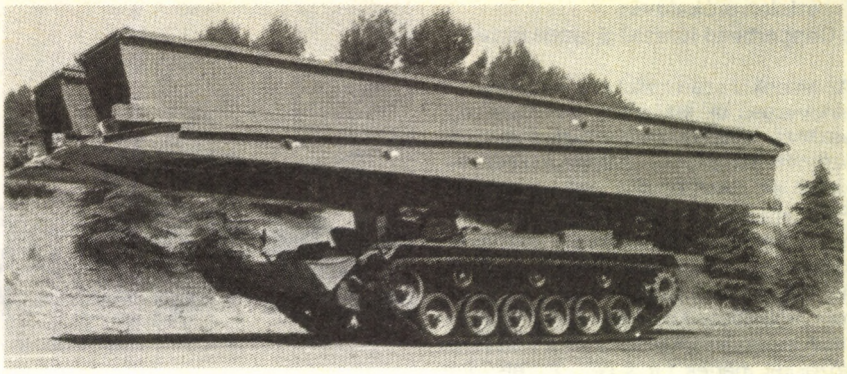
(IDR)



Hídvető harckocsi

A francia Peugeot–Talbot cég elkészítette a *Lanzadore* típusú hídvető harckocsi prototípusát. Az *M 47* harckocsialvázra szerelt híd alumíniumötvözetből készült, hossza 26 méter. Saját tolólapjával előkészítheti a terepet a hídvetéshez. A négyfőnyi személyzet a hidat négy perc alatt állíthatja fel. A jármű össztömege 57 tonna.

(IDR)



CONTENTS

Csaba Gál: Stealth aircraft and air defence 2
Dr. László Pokorádi: Mathematical modelling of hydropneumatical systems of aircraft and application of them in technical diagnostics 7

INTERNATIONAL MILTECH REVIEW

The Swiss army and military industry 10
The Gulf crises II. The operation „Desert Storm" 12
Chemical weapons of Iraq 16
Electronic warfare equipment in the Gulf war 17
Night vision equipment in the Gulf war 20
Ballistic missiles in the Gulf war 21
The Soviet BMP– 3 IFV 26
The British tank export 29
„Air Saloon-90" in Zhukovsk 31

DOMESTIC SURVERY

Vehicle for staff relaxation 33
Electronic agent detector 35

BOOK REVIEW 37

MILTECH HISTORY

Power augmenting aggregates of German aircraft engines, 1939–1945 38
The signal system of the American Navy and Marine Aviation 48

SPACE TECHNOLOGY

The new members of the „Titan" booster family 44
MILTECH NEWS 54

INHALTSVERZEICHNIS

Csaba Gál: Die Stealth-Flugzeuge und die Luftverteidigung 2
Dr. László Pokorádi: Mathematische Modellierung der hydropneumatischen Systeme bei Flugzeugen und die Anwendung des Modells in der technischen Diagnostik 7

INTERNATIONALE WEHRTECHNISCHE RUNDSCHAU

Die Armee und Rüstungsindustrie von Schweiz 10
Die Golf-Krise 2. Teil. Die Operation Desert Shield 12
Die chemischen Waffen Iraks 16
Radioelektronische Kampfmittel in dem Golf-Krieg 17
Nachteinsatz der Kampfmittel im Golf-Krieg 20
Einsatz der ballistischen Raketen während des Golf-Kriegs 21
SPW vom Typ BMP–3 26
Kampfpanzerexport von Grossbritannien 29
Luftfahrtschau-90 in Schukowsk 30

HEIMATSCHAU

LKW für Erholung 33
Die Verwendung der Mess- und Spürgeräte bei der Giftgasdetermierung 35
BÜCHERSCHAU 37

GESCHICHTE FÜR WEHRTECHNIK

Leistungssteigerung bei bei der deutschen Flugzeugmotoren zwischen 1939–1945 38
Abzeichensystem der Fliegereinheiten der amerikanischen Marine und Marineinfanterie 48

RAUMFAHRTTECHNIK

Neue Exemplare der Titan-Trägerraketen 44
WEHRTECHNISCHE ÜBERSICHT 54

СОДЕРЖАНИЕ

Гал Чаба: Ударный самолет-истребитель F117–A (stealth) и ПВО 2
Др. Покоради Ласло: Математическое моделирование гидропневматических систем самолетов и использование модели в технической диагностике 7

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОЕННО–ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Армия и военная промышленностъ Швейцарии 10
Кризис в Персидском заливе, ч. II. Орепация „Щит в пустыне" 12
Химическое оружие Ирака 16
Радиоэлектронные боевые средства в Песидском заливе 17
Ночные боевые средства в Персидском заливе 20
Использование баллистических ракет в Персидском заливе 21
Бронетранспортер БМП–3 26
Экспорт танков Великобритании 29
АВИАСАЛОН–90 в Жуковске 31

ЗЕРКАЛО СТРАНЫ

Штабная машина для отдыха 33
Электронное детектирование отравляющих веществ 35

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 37

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ БОЕННОЙ ТЕХНИКИ

Устройстба повышения мощности немецких самолетных двигателей в период 1939–45. гг. 38
Система сигнализации авиационных частей военно-морских сил и морской пехоты США, 48

КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Новые члены семейства ракет-носителей „Титан" 44
БОЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХРОНИКА 54



Az Alfa Jet repülőgépek prototípusai (Dornier)

A Bundeswehr CH–53G helikoptere (Dornier)



Ára: 25 Ft



Könyvtár

25

ÉVES

1991 3

A

HADITECHNIKA

HADITECHNIKA

1991 -09- 05

MECHANIKAI LABORATÓRIUM
KÖZPONTI
MŰSZAKI KÖNYVTÁR
HT 3

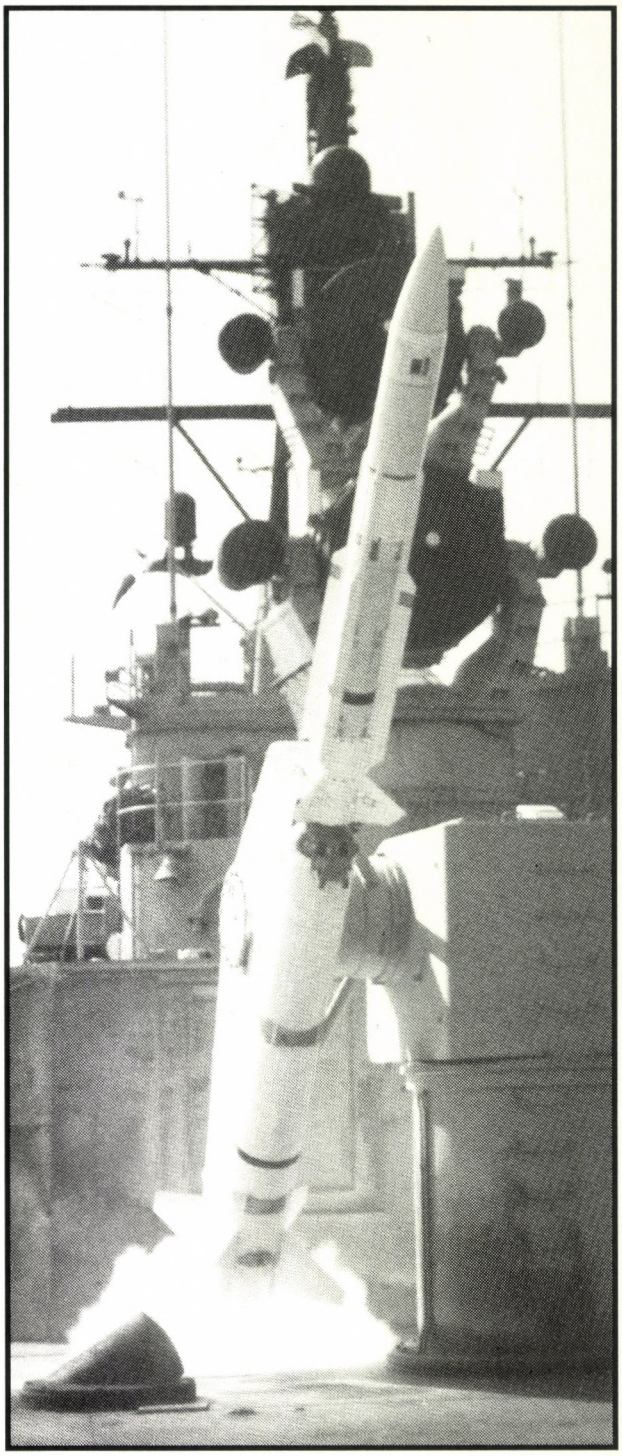


A MAGYAR HONVÉDSÉG
MŰSZAKI-TUDOMÁNYOS
ÉS ISMERETTERJESZTŐ
FOLYÓIRATA

1991. július–szeptember
XXV. 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

1113 Veszprémi Nyomda Kft.,
Veszprém
Felelős vezető:
Fekete István
ügyvezető igazgató
INDEX: 25381
HU ISSN: 0230–6891



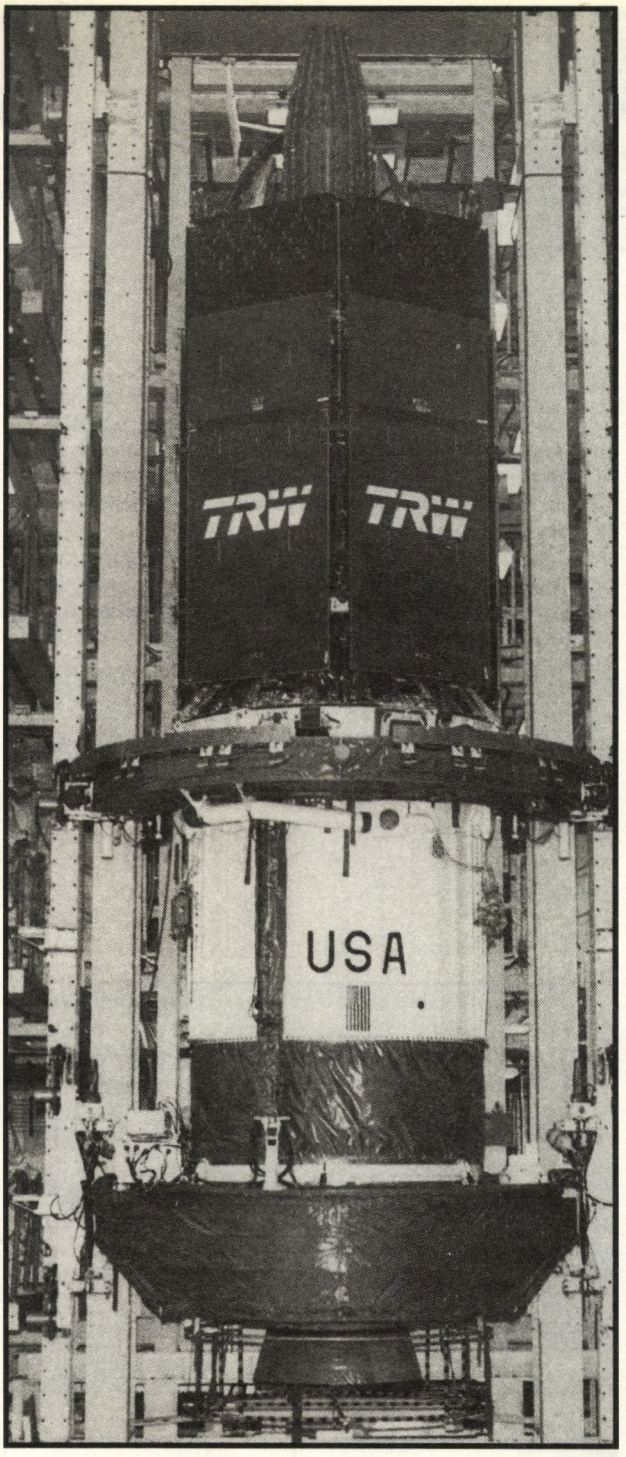
Standard SM–2 légvédelmi rakéta indítása

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:
Osztrák M–60A1
harckocsi
folyóátkelésen
(Truppendienst)

Hátsó
borítónkon:
F/A–18 Hornet
vadászbombázó
előkészítése
(Naval Forces)



A TDRS műhold szerelése (AWST)

TARTALOM

A szovjet csapatok kivonultak Magyarországról 2
A Magyar Honvédség új felségjelzése és hadilobogói 3
Dr. Seres György: Rádiólokáció–rádiónavigáció 6

NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

Izrael hadserege és hadiipara 10
Új szovjet önjáró ágyú 12
A Szuhoj Tervezőiroda T–4 kísérleti repülőgépe 13
Szovjet rakétasiló 14
A világ legnagyobb robotrepülőgépe 15
Szovjet fegyverzetátalakítások 16
Az Aurora felderítő repülőgép 17

KÖNYVSZEMLE 18

ŰRTECHNIKA

Csökken a japán H–II rakéta tolóereje 19
A Delta-II hordozórakéta család 20

HAZAI TÜKÖR

30 m-es csuklós gémszerkezetű antennaárboc 22
Osztályparancsnoki harcjármű a PSZH bázisán 26
Kiállítások a Haditechnikai Intézetben 29
Űrtechnika és az Öböl-háború 31
Az AGM grafikus feldolgozó rendszere és az INTERGRAPH 32

HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

Német géppisztolyok és rohamfegyverek egyes típusai 1938–1988 34
Az amerikai repülőgép-hordozó fedélzeti repülőcsoportok és -wingek jelzésrendszere 38
Távírógépek a katonai híradásban II. 40

HADITECHNIKAI HÍRADÓ 46

1991
3

1991 -09- 05

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

SZERKESZTŐ: SÁRHIDAI GYULA

TERVEZŐSZERKESZTŐ:
OROSZ MIKLÓS

MECHANIKAI LABORATÓRIUM
KÖZPONTI
MŰSZAKI KÖNYVTÁR
BUDAPEST

HADITECHNIKA

A szovjet csapatok kivonultak Magyarországról

Egy hosszú időszak zárult le Magyarország történetében 1991. június 19-én. A Szovjet Déli Hadseregcsoport utolsó parancsnoka, Viktor Silov altábornagy és kísérete autón 14.50-kor érkezett Záhonyba, itt rövid búcsút vett a magyar katonai küldöttségtől, majd 15.01-kor fekete Volgája áthaladt a Tisza-hídon, ahol a határ húzódik. Ezzel mint utolsó katona távozott a csapatok után, melyek utolsó vonata 55 vagonnal június 16-án 23.40-kor Mándokról indulva lépte át a határt.

Ezzel az 1990. március 10-én megkezdett csapatkivonás befejeződött, ennek során 171 helyőrséget, 340 telephelyet, 6000 épületet, létesítményt és 7000 lakást ürítettek ki. A lefoglalt és használt terület 46 000 hektár volt.

Összesen 1547 vonatszerelvény, 34 500 vagonnal szállította el a Déli Hadseregcsoportot, ebből 637 csapatvonat, 560 anyagvonat és 350 személyvonat volt. A parancsnokságok és törzsek egy része közúton távozott, az összes repülőgép légi úton hagyta el az országot.

A fenti időszakban 100 390 fő távozott az országból, ennek mintegy fele katona, fele polgári alkalmazott és családtag volt.

Összesen 27 146 db fegyverzeti eszközt szállítottak el: 21 726 db kerekes járművet, 2269 db lánctalpas járművet, 196 db *Luna–M* és *8K–14 (Frog–7,* illetve *Scud–B)* típusú rakétát, 860 db harckocsit (*T–72* és *T–64B* típusú), 1473 db harcjárművet, 622 db tüzérségi eszközt. Ezenkívül 560 912 t anyagi eszközt, lőszert, üzemanyagot, ellátmányt stb. szállítottak el 17 500 db konténerben.

Ha elfogadjuk az 1944. szeptember 22-i dátumot, mint az első szovjet egységek magyar területre lépésének időpontját, akkor a megszálló, később összekötő, majd ideiglenesen itt állomásozó egységek 46 év és 271 nap múlva távoztak el, és ezzel megvalósult a Magyar Köztársaság teljes szuverenitása. Tekintetbe véve azt is, hogy a második világháború során a Magyar Királyság területére 1941. április 2-án érkeztek először német csapatok és kis erőkkel jelen voltak az ország megszállása, 1944. március 19-e előtt is, a magyar állam szuverenitása tulajdonképpen 50 év és 79 nap elmúltával tekinthető ismét teljesnek.

S. Gy.





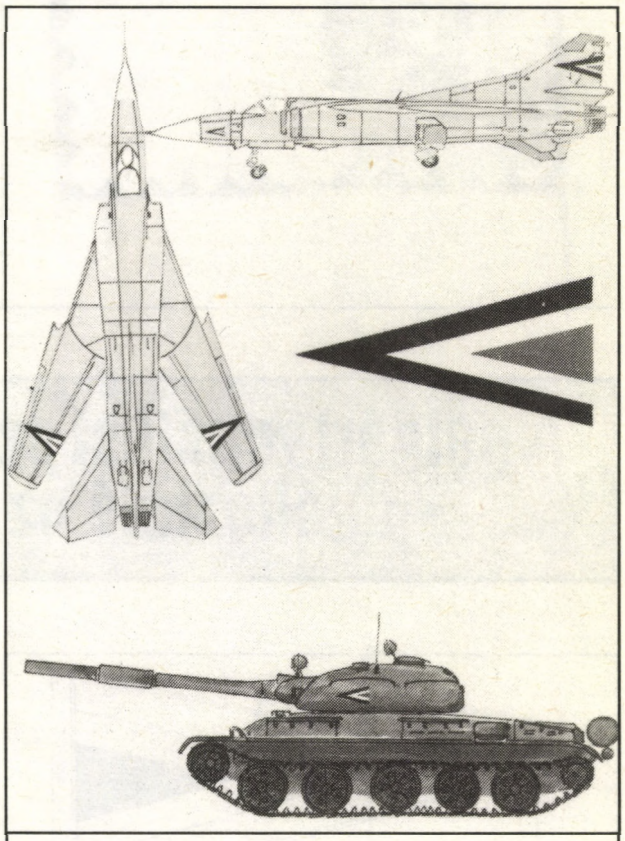




A Magyar Honvédség új felségjelzése és hadilobogói

1991 tavaszán bevezették a Magyar Honvédség új felségjelzését és megkezdték az új csapatzászlók kiadását. Az első 29 darabot a honvédelmi miniszter úr hozzájárulásával 1991. március 15-én adták át.

Az új alapszimbólumokat az erre vonatkozó rendelettervezet alapján ismertetjük.



1. ábra: A felségjelzés és elhelyezése

1. Felségjel

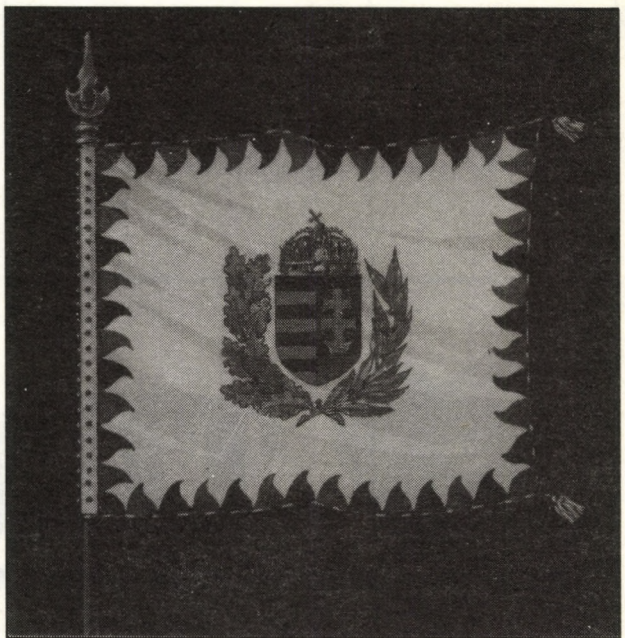
A Magyar Honvédség felségjele nemzeti színű, egyenlő szárú háromszög, amelynek magassága az alap kétszerese. A két befogó mentén – a háromszög belsejében – piros és fehér csík húzódik, amelyek szélessége az alap méretének 1/9-e. A háromszög maradék területe zöld színű.

A felségjelzést a hadirepülőgépeken és a páncélozott harcjárműveken kell alkalmazni.

2. Csapatzászló

A csapatzászló 140x120 cm-es, műszállal erősített fehér selyem, mindkét oldalán a Magyar Köztársaság 40 cm magasságú hímzett címerével. A címert jobb oldalán tölgy-, bal oldalán babérág címertartó övezi. A zászlólap szélein – a hosszabb oldalakon 9–9 db, a rövidebb oldalakon 7–7 db egész és 2–2 db felezett –, 7 cm magas, piros és zöld lángnyelv alakú, hímzett pártázat helyezkedik el úgy, hogy a zászlólap négy sarkában levő felezett lángnyelvek színe zöld. A zászlólapnak a rúdhoz nem illeszkedő, három szabad szélét 5 mm vastag, nemzeti színű selyemzsinór szegélyezi, a zászlólapnak a rúddal ellentétes két sarkán egy-egy 10 cm hosszú nemzeti színű selyembojttal.

A zászlószalag 16 cm széles, fehér színű selyemből készül. Minden egyes szalag közepén 20–25 cm-es csokorba kötve, s a szalag csokorból kiinduló két ága 100–100 cm hosszú, a végén 5 cm-es aranyrojttal. A szalagra selyemmel ráhímezhető az alakulat jelmondata, az adományozó neve és az adományozás időpontja. A szalagokat fehér színű zsinórral kell a zászlócsúcshoz kötni.

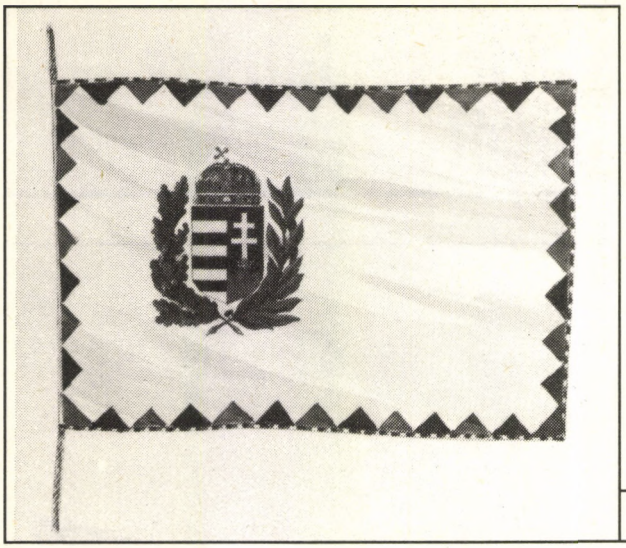


2. ábra: A csapatzászló

3. Hadihajók lobogói

A díszhadilobogó 100x150 cm, műszállal erősített fehér selyem, mindkét oldalán a Magyar Köztársaság 50 cm magasságú hímzett címerével, melynek függőleges tengelye a lobogó első egyharmadának tengelyével esik egybe, a vízszintes pedig a lobogó középvonalában helyezkedik el. A címert tölgyfa- és babérágak tartják. A zászlólap szélein a hosszabb oldalon 11–11, a rövidebb oldalakon 7–7 egész és 2–2 db felezett – 7 cm magas piros és zöld, ék alakú, hímzett pártázat helyezkedik el úgy, hogy a sarkokban levő felezett ékek színe zöld. A zászlólapnak a felvonózsinórral nem érintkező három szabad szélét 5 mm vastag nemzeti színű zsinór szegélyezi.

3. a) A hadilobogó anyag- és színösszeállítása, a címerelhelyezés elve megegyezik a díszhadilobogóéval. A hadilobogót azonban nem szegélyezi nemzeti színű zsinór, és a címert nem övezi tölgy-, illetve babérág. A hadilobogó mérete: – nagy hajók részére 80x100 cm; – kis hajók részére 60x80 cm; – parancsnoki motorosok részére 30x40 cm.

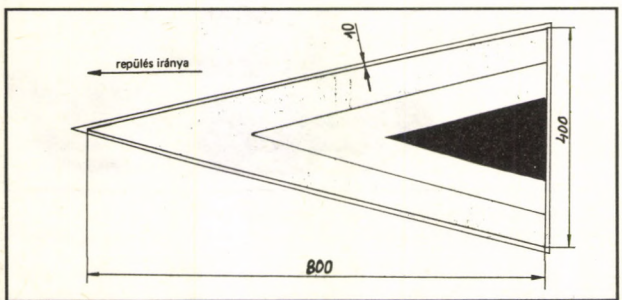


3. b) A miniszteri lengő 60x80 cm nemzeti színű, fecskefarok alakú zászló, szélein nemzeti színű zsinórral szegélyezve.

3. c) A rangidős parancsnoki lengő 60x80 cm téglalapba beírható háromszög alakú, műszállal erősített fehér selyem, mindkét oldalán a Magyar Köztársaság hímzett címerével, címertartó tölgy-, illetve babérág nélkül. A lobogó felvonózsinór felőli vége 60 cm széles és a háromszög csúcsa a 80 cm hosszú téglalap vízszintes középvonala és a másik oldalvonal metszéspontjában van. A háromszög két befogója mentén 11–11 db, a rövidebb oldalon 7 db egész, a három sarokban egy-egy felezett ék alakú hímzett pártázat helyezkedik el. Az egész ékek piros, illetve zöld, a felezett ékek zöld színűek.

3. ábra: A hadihajók díszhadilobogója

A polgári repülési szervek részére kiadott tájékoztató az alábbi szövegű



Az AIC-leirat melléklete a felségjel méreteivel

1991. március 15-én fontos dokumentumot kaptak a légi járműveket üzemeltetők. Az AIC (Aeronautical Information Service) 3/1991. számú tájékoztatója a következőket közli:

Új felségjelek alkalmazása a magyar állami légi járműveken.

1991. március 31-i hatállyal új felségjeleket alkalmaznak a Magyar Honvédség légi járművein.

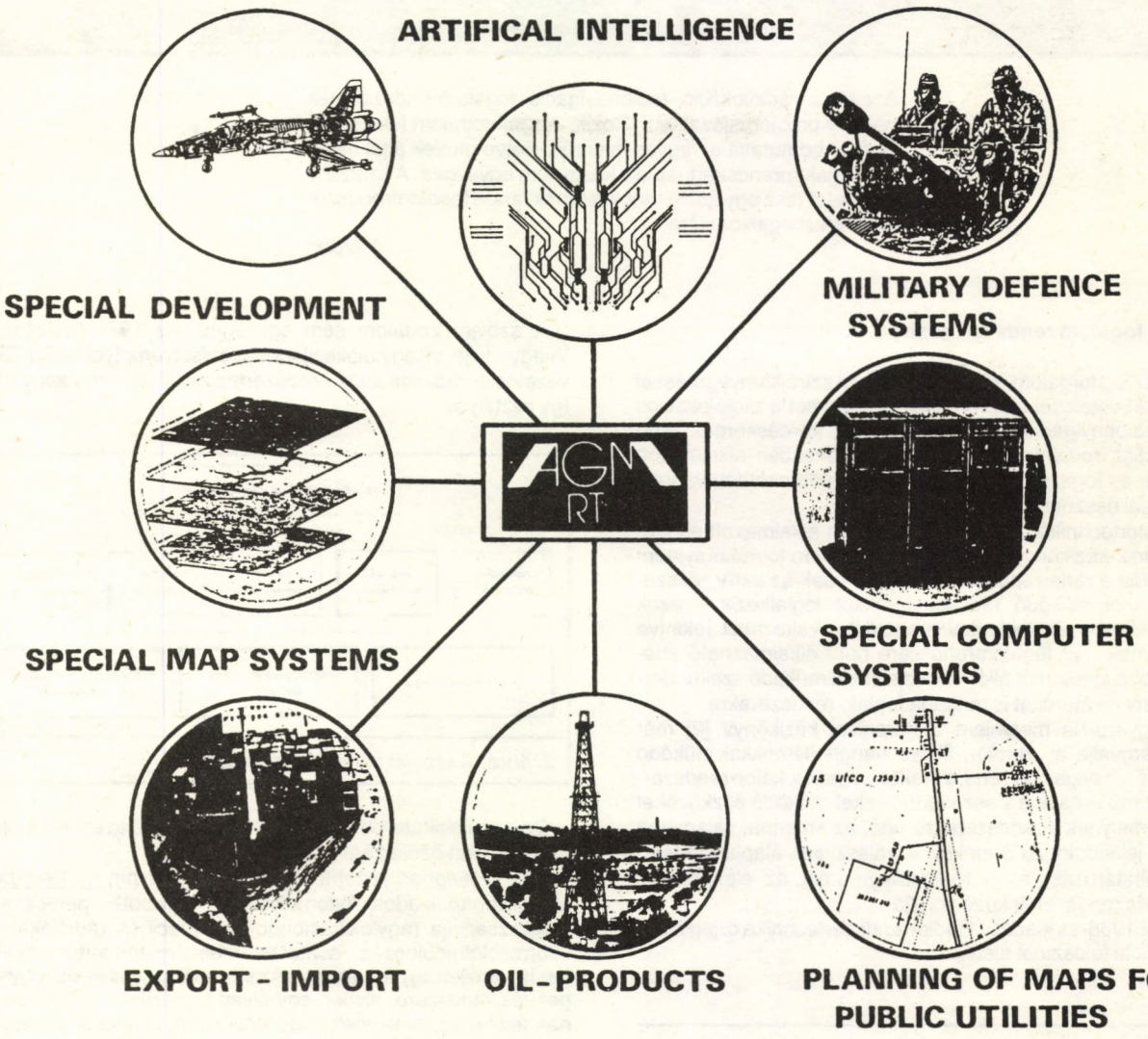
Minthogy fontos lehet, hogy elfogás esetén (lásd magyar AIP RAC 81) az elfogott polgári légi jármű képes legyen felismerni az elfogó katonai légi jármű állami hovatartozását, célszerűnek látszott közzétenni a Magyar Köztársaság állami légi járművein alkalmazott felségjeleket.

A felségjelek a magyar nemzeti színeket (piros, fehér, zöld) tartalmazó, egyenlő szárú háromszögek, melyek magassága a háromszög alapjának kétszerese, 10 mm-es fehér szegéllyel keretezve.

A felségjeleket mindkét oldalon a szárnyakon (a felső és alsó felületeken egyaránt) és ugyanígy a repülőgépek függőleges vezérsíkján alkalmazzák olyan módon, hogy a háromszög csúcsa a repülés irányába mutat.

TUNGSRAM

AGM Rt.



The AGM joint-stock company was established by two traditional — an austrian and a hungarian — companies.

By it's extensive european, overseas and middle-eastern concerns and connections always uses the newest results of research in it's acitivity. On top of it's work the AGM undertakes research and development (e.g. nuclear technologies, robotics, health, ...).

So not only in the trading and computerization offers the top for You, but by the technical development gives You the future for solving today's problems.

AGM Rt

Budapest, P.O.B. 3., H-1430

Fax: (36-1) 176-1904

Az AGM két nagymúltú — egy osztrák és egy magyar — cég által alapított Rt.

Kiterjedt európai, tengerentúli és közel-keleti érdekeltségei és kapcsolatai révén mindig a legújabb kutatási eredményeket használja fel munkájához.

Fő tevékenységi területein kívül — pl. a nukleáris és robottechnika, egészségügy — saját kutatás-fejlesztést is folytat.

Így nemcsak a kereskedelemben és a komputerizációban kínálja a csúcsot, hanem a műszaki fejlesztésben is a jövőt adja a mai problémák megoldásához.

AGM Rt

Budapest. Pf. 3. 1430

Fax: (36-1) 176-1904

Rádiólokáció–rádiónavigáció

Dr. Seres György mérnök alezredes
egyetemi docens, a hadtudomány (haditechnika) kandidátusa

A cikk a rádiólokáció–rádiónavigáció fogalomrendszerének néhány problémájával foglalkozik. A szakirodalom felhasználásával bemutatja az egyes szerzők, illetve művek által használt fogalomrendszert, amely közel sem egységes. A szerző is kísérletet tesz egy általa megfelelőnek tartott fogalomrendszer részbeni megalkotására.

A szerk.

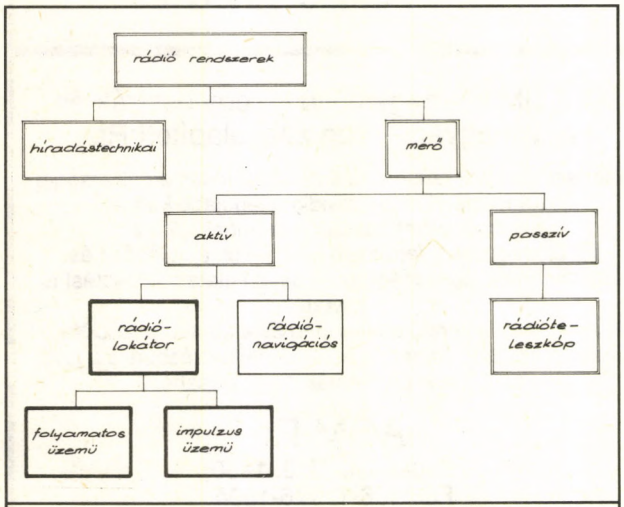
Néhány fogalom rendszerezése

A magyar légiforgalom-irányítók 1990-es sztrájkfenyegetéssel is kísért követelései ráirányították a figyelmet a rádiólokációs és a rádiónavigációs rendszerekre. E kérdéskörnek elég széles körű irodalma van, azonban az ezekben alkalmazott fogalmak és fogalomrendszerek a legritkább esetben vannak egymással összhangban.

A lokátortechnikában legelterjedtebben alkalmazott és idézett Skolnik-kézikönyv – Skolnik: Introduction to radar system (Bevezetés a radarrendszerekbe) [1] – csak az aktív, visszavert jelekkel működő rádiólokátorokkal foglalkozik – azok különböző célú és technikai megoldású változatait tekintve rendszernek. Így fogalomrendszere nem alkalmazható átfogóan a több lokátorból álló, válaszjelekkel működő szekunder- és passzív lokátorokat is magába foglaló rendszerekre.

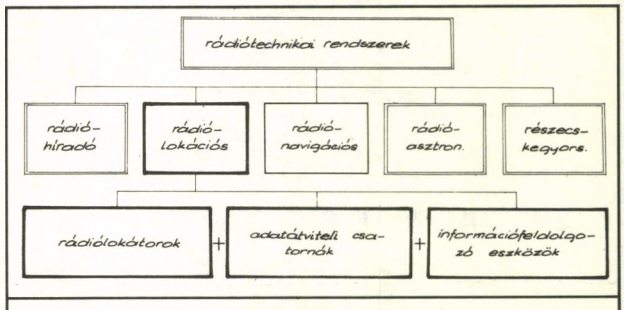
A magyarul is megjelent Elektronikai kézikönyv [2] már együtt tárgyalja a „Rádió-, illetve hanghullámokkal működő lokátor- és navigációs rendszereket". Rádiólokátor-rendszernek ez a mű is csak a visszavert jelekkel működő eszközöket tekinti, amelynek alrendszerei az adó, az antenna, valamint a vevő és jelfeldolgozó áramkör. A válaszjelek alapján történő helymeghatározást és a rádió-iránymérést az elektronikus navigációs rendszerek közé sorolja.

A BME 1968-as kiadású Rádió-rendszertechnika c. jegyzete [3] az alábbi felosztást ajánlja:



1. ábra: A BME 1968-as kiadású jegyzete

A szovjet irodalom sem egységes. Az 1971-es kiadású Vvegyenyije v ragyiolokacijonnuju szisztyemotyehnyiku (Bevezetés a rádiólokációs rendszertechnikába) című könyv [4] így osztályoz:

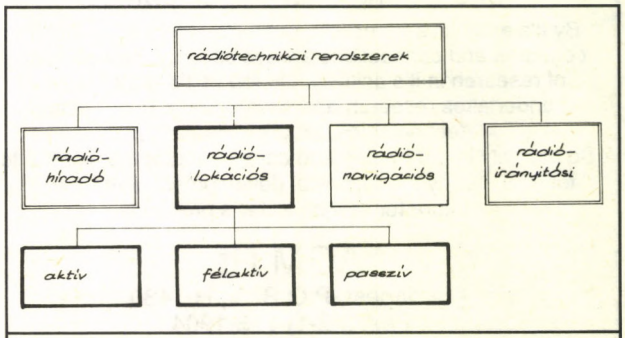


2. ábra: A szovjet könyv osztályozása

De a rádiólokátorok alatt e mű is csak a visszavert jel alapján működő eszközöket érti.

Hasonlóképpen közelíti meg ezt a problémát az 1975-ben Moszkvában kiadott Avtomatyizacija obrabotki, peredacsi i otobrazsenyija ragyiolokacionnoj informacii (A rádiólokációs információfeldolgozás, -átvitel és -megjelenítés automatizálása) [5], amikor így fogalmaz: „Az információgyűjtés és -egységesítés rendszere, elvben egy olyan hipotetikus rádiólokátornak felel meg, amelynek felderítési zónája lefedi a tényleges rádiólokátorok felderítési zónáját és a köztük lévő hézagokat" (127. old.).

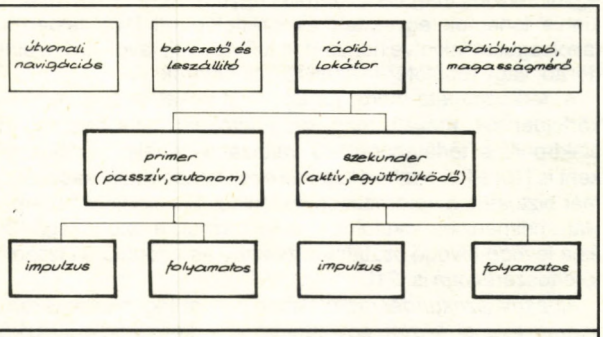
A négy évvel később, 1979-ben megjelent szovjet főiskolai tankönyv, a Ragyiotyehnicseszkie szisztyemi (Rádiótechnikai rendszerek) [6] pedig ezt a feldolgozás ajánlja:



3. ábra: Szovjet főiskolai tankönyv

Aktív lokáció alatt e mű a fedélzeti válaszjel, félaktív alatt a visszavert jel alapján történő helymeghatározást, passzív lokáció alatt pedig az objektum saját kisugárzása alapján történő iránymérést érti.

A német Mansfeld professzor 1983-as kiadású, Funklagen für Ortung und Navigation (Rádiólokációs és rádiónavigációs berendezések) című könyve [7] a polgári légiforgalom-irányításban alkalmazott rendszereket a következőképpen osztályozza:



4. ábra: A német kézikönyv szerint

A Magyar Köztársaságban még érvényes nemzetközi (KGST-) szabvány [8] szerint „a légi forgalom irányítására szolgáló rádiólokátor-rendszerek (RLR)" – amelyek „az automatizált (ALIR), valamint az automatizálatlan (LIR) légiforgalom-irányítási rendszerek számára rádiólokációs információkat szolgáltatnak" ... „légtérfigyelő rádiólokátor-állomásból (RLÁ), másodlagos légtérfigyelő rádiólokátor-állomásból (SRLÁ), radarinformáció elsődleges feldolgozását végző berendezésből (APOI) és a rádiólokációs adatok átvitelét biztosító berendezésből állnak, beleértve az adó és vevő szakaszt is".

A nemzetközi polgári légi forgalomban alkalmazott ICAO-előírás [9] (a leszállító precíziós bevezető radar – PAR) és a válaszjelek alapján működő (másodlagos légtérellenőrző radar – SSR) rádiólokátorokat a légi forgalmi távközlés keretében tárgyalja, és a rádiónavigációs eszközök közé sorolja.

Lehetne még sorolni a különböző szerzők nézeteit a rádiólokációs rendszerekről, de ez a néhány példa is illusztrálja, hogy az egyértelmű tárgyalás érdekében mindig tisztázni kell az alkalmazni kívánt fogalmak rendszerét, illetve azok tartalmát.

Rádiólokációs-információs rendszer

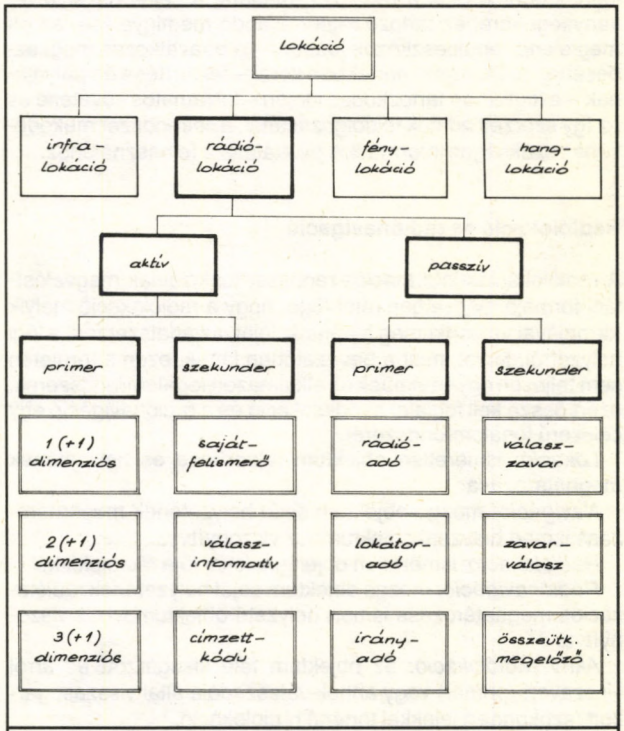
A rádiólokációs-információs rendszerek a légvédelmi és a katonai, illetve polgári légiforgalom-irányítási rendszereknek, mint célrendszereknek a légi helyzetre vonatkozó alapvető információszükségletét elégíti ki – annak alrendszerét képezik. A célrendszer és a rádiólokációs-információs rendszer közös környezetét alkotó légi helyzet azonban nem tekinthető tisztán környezetnek, mivel a légi helyzet egyes elemei egyben részét képezik a célrendszernek is. Különösen így van ez a légvédelmi rendszerek esetében – az elfogó vadászrepülőgépek elemei a légi helyzetnek és a légvédelmi rendszernek is. De még a rádiólokációs-információs rendszer egyes elemei is lehetnek elemei a légi helyzetnek – például az AWACS-jellegű légi felderítő, célkövető és vadászirányító komplexumok. A légi helyzet más elemei – a légi támadóeszközök – viszont egyértelműen a légvédelmi rendszer, és benne a rádiólokációs információs rendszer környezetét alkotják.

A rádiólokációs-információs rendszer és a keretrendszer kölcsönhatásait az érdekazonosság, illetve -ellentét határozza meg.

A célrendszer – a légvédelem, illetve a légiforgalom-irányítás – különböző szintű irányító szerveivel (vezetési pontjaival, illetve irányító szolgálataival) a kölcsönös kapcsolatokat az alapvető érdekazonosság határozza meg. Az esetleges konfliktusokat, a szervezeti hierarchiából adódóan, a rádiólokációs-információs rendszer bemenetére a magasabb szintű rendszer érdekeit kifejező parancsok, illetve utasítások (irányító információk) oldják fel. A rádiólokációs-információs rendszer kimenetele légihelyzet-információkkal kapcsolódik a célrendszerhez.

A légi helyzet és a rádiólokációs-információs rendszer közötti kölcsönhatásokat az egyes légihelyzet-elemek és a célrendszer közötti viszony határozza meg.

A légiforgalom-irányítás esetében ez a viszony általában együttműködő, rossz esetben közömbös (ha a viszony ellenségessé válik, akkor a repülőeszközök már nem a légiforgalom-irányítás, hanem a légvédelem hatáskörébe tartoznak!). Az első esetben a légihelyzet-elemek célpályájának felderítése és követése szekunder rádiólokációs módszerekkel történhet [10], amely biztosítja a zavarok alacsony szintjét és a felderítetlen célpályák minimálisra csökkentését. A második esetben – amikor a repülőeszközök nem rendelkeznek üzemképes fedélzeti válaszadóval az aktív és a passzív rádiólokáció primer eljárásai (a visszavert jel, illetve a fedélzeti rádióadók jele alapján történő helyzetmeghatározás) alkalmazhatók. A zavarok szintje és a felderítetlen célpályák száma – tudatos zavarás hiányában – ebben az esetben is viszonylag alacsony értéken tartható.



5. ábra. A lokáció fogalomkörének felosztása

A légvédelmi rendszert kiszolgáló rádiólokációs-információs rendszer a légvédelem küzdelem keretei között működik, így a légi helyzet egyes elemeivel való viszonyát az határozza meg, hogy azok a légvédelem vagy a légi támadás alrendszeréhez tartoznak-e. A légvédelmi rendszerhez tartozó – illetve a rendszer légterén átrepülő saját – repülőeszközök esetében a viszony hasonló az előzőekhez. A légi támadás alrendszeréhez tartozó ellenséges repülőeszközök célpályájának felderítése és követése viszont jó esetben közömbös, az esetek döntő többségében viszont antagonisztikus konfliktusok viszonyai között történik (a légi támadás alrendszere minden eszközzel – rádiólokációs ellentevékenységgel és a fizikai megsemmisítéssel – akadályozza a rádiólokációs-információs rendszert alapfunkciójának teljesítésében, a légihelyzet-adatok megszerzésében). Ebben az esetben a zavarok szintjének és a felderítetlen célpályák számának csökkentése szükségessé teszi az eszköz- és rendszerszintű zavarvédelmi

eljárások alkalmazását az aktív rádiólokációban, illetve a repülőeszközök valamennyi fedélzeti sugárforrásának – és nemcsak a rádióhullámokat kibocsátó sugárforrások – alapján, passzív lokációval, valamint optikai úton való felderítését és követését is.

A légvédelem, illetve a légiforgalom-irányítás irányító szervei a rádiólokációs-információs rendszer útján kapják az alapvető információkat a légi helyzetről. A légi helyzetbe való beavatkozáshoz szükséges döntésekhez azonban nem elegendő a légi helyzet ismerete, adatokkal kell rendelkezni a saját végrehajtó szervek lehetőségeiről, illetve tevékenységéről is. Pontosabban, a döntéshez a két információhalmaz egybevetésével keletkező korrelációs információk szükségesek.

Fentiek alapján a rádiólokációs-információs rendszer alatt rádiólokátorok, adatfeldolgozó, -átviteli és -megjelenítő eszközök szervezett csoportosítását értjük, amely emberi közreműködéssel – de legalább emberi felügyelet mellett – biztosítja egy légvédelmi, illetve légiforgalom-irányítási rendszer alapvető légihelyzet-információkkal való ellátását a légvédelmi küzdelem, illetve a légi szállítás rendszerének keretei között.

A rádiólokációs-információs rendszer célja tehát, légihelyzet-információk biztosítása a célrendszer igényeinek megfelelően. Ebből adódik a rendszer feladata: a célrendszer tevékenységi köréhez tartozó légtér állandó megfigyelése, az ott megjelenő repülőeszközök időbeni – a beavatkozás megkezdéséhez szükséges mértékben korai – felderítése és pályájának – a légtérben tartózkodás idején – folyamatos követése és az így szerzett adatok feldolgozásánál, a célrendszer működéséhez szükséges információk eljuttatása a felhasználóhoz.

Rádiólokáció és rádiónavigáció

A rádiólokációs-információs rendszer funkcióinak megvalósítási formája alapvetően attól függ, hogy a rádiólokáció melyik formájával valósítja meg alapfunkcióját, az adatszerzést a légi helyzetről. Mivel, mint a bevezetőben láttuk, ezen a területen sem teljesen egyértelműek az alkalmazott fogalomrendszerek, ezért össze kell foglalni a rádiólokáció és a rádiónavigáció egy célszerű fogalomrendszerét.

Lokáció: ismeretlen objektum felderítése és helyzetének meghatározása.

Navigáció: mozgó objektum saját helyzetének meghatározása ismert helyzetű objektumhoz viszonyítva.

Rádiólokáció: ismeretlen objektum lokációja rádiójelekkel.

Rádiónavigáció: mozgó objektum saját helyzetének rádiólokációs meghatározása ismert helyzetű objektumokhoz viszonyítva.

Aktív rádiólokáció: az objektum felé kisugárzott és arról visszavert (primer) vagy annak válaszadója által visszasugárzott (szekunder) jelekkel történő rádiólokáció.

Passzív rádiólokáció: rádiólokáció az objektum saját rádiókisugárzása alapján.

Az *aktív, primer rádiólokáció* visszavert rádiójelek alapján történő lokáció, amely a modulációs módtól (folyamatos modulálatlan vagy frekvenciamodulált, impulzus vagy kombinált modulációval kisugárzott jelekkel) és a térletapogatás módjától függően lehet 1 dimenziós távolságmérő, 2 dimenziós síkkoordináta-mérő vagy 3 dimenziós térkoordináta-mérő, illetve +1, 1+1, 2+1 vagy 3+1 dimenziós, ahol az +1 dimenzió a dopplerfrekvencia alapján mért radiális sebesség [1].

A hanglokáció aktív, primer módját elsősorban a tenger alatti célfelderítésben alkalmazzák, a fénylokáció viszont korlátozottan alkalmazható a légi célok földi, illetve a földi célok légi felderítésében, és főleg nagy pontosságú követésében [11].

A sebességmérő (∅+1 D) dopplerlokátort a repülőgépek fedélzeti rádiónavigációs rendszereiben alkalmazzák, a pályairányú sebesség és az oldalszél okozta elsodródás mérésére [12, 13], de kiegészítő berendezésként alkalmazzák magasabb dimenziószámú rádiólokátorokban is.

A távolságmérő (1 D) lokátorok frekvenciamodulált folyamatos kisugárzású és impulzusmodulált változatait repülőgép-fedélzeti rádió-magasságmérőként [7] és légvédelmi rakéták vagy lövedékek rádiógyújtójaként alkalmazzák.

A síkkoordináta-mérő (2 D) lokátorokat nagyobb kiterjedésű légtér – illetve földfelszín – folyamatos figyelésére, több objektum párhuzamos felderítésére és követésére alkalmazzák [14, 15] (földi lokátoroknál háromdimenziós, fedélzetieknél egydimenziós magasságmérővel együtt). Konstrukciójukat tekintve lehetnek egyesített és széttelepített [16], felderítési távolságukat tekintve horizonton túli [17, 18], távol- és közelfelderítő, vagy repülőtér-felszíni rádiólokátorok.

A térkoordináta-mérő (3 D) lokátorokat a kétdimenziós körfelderítők mellett magasságmérőként alkalmazzák, de elektronikus térletapogatású változataik önálló körfelderítőként is [19] alkalmazhatók, mivel ezek letapogatási sebessége már biztosítja a háromdimenziós felderítés megfelelő ütemét. Háromdimenziós lokátorokat alkalmaznak a föld-levegő [20] és a levegő-levegő osztályú tűzvezető és a repülőtéri leszállítórendszerekben is [21].

Az *aktív, szekunder rádiólokáció* nem antagonisztikus rendszerek elemei között együttműködő – kérdőkód–válaszkód elven működő – lokáció, amely a primer rádiólokáció felderítési lehetőségeinek (felderítési távolság, jeldetektálási valószínűség) javítása mellett kibővíti a lokációs tér dimenzióinak számát is. Alkalmazható föld-fedélzet rendszerekben „saját-ellenség" felismerésre, válaszinformációk (azonosítószám, magasság, sebesség, vészjel stb.) [22] és – egyedi vagy csoportos címzést tartalmazó kérdőkód esetén – tájékoztató (időjárásra vagy a repülőterek állapotára vonatkozó adatok) információk továbbítására is [23]. Fedélzet-fedélzet viszonylatban – a „saját-ellenség" felismerés mellett – működnek a légi összeütközéseket megelőző rendszerek [24], a fedélzet-föld rendszerek közül pedig a közelnavigációs rendszerek távolságmérő csatornái [21], illetve a műszeres leszállítórendszerek szekunder rádiólokációs változata [7].

A szekunder rádiólokáció legfontosabb légvédelmi alkalmazása a „saját-ellenség" felismerő rendszer (*IFF – Identification Friend or Foe*) [25, 26, 27], de címzett kódú változatát alkalmazzák a távirányítású légvédelmi rakéták követőrendszerében is. Ez utóbbi esetben, a lokációhoz szükséges kérdőkódot követően kisugárzott információs közlemény tartalmazza a címzést és a vezérlőparancsokat.

A légiforgalom-irányítás rendszereiben legelterjedtebb változatai az ICAO-ajánlásoknak megfelelő *SSR* (*S*econdary *S*urveillance *S*ystem) vagy *ATCRBS* (*A*ir *T*raffic *C*ontrol *B*eacon *S*ystem) [9, 10] és a szovjet GOSZT [28], illetve az MSZ–KGST szabvány [8] szerinti *SzVRL UVD* (*S*zisztyema *V*toricsnoj *R*agyio*l*okacii dlja *U*pravlenyija *V*ozdusnim *D*vizsenyijem) szekunder rádiólokációs rendszer, melyeknél – a kérdőkódtól függő összetételben – a repülőgépek fedélzeti válaszadója információs válaszközleményt is továbbít a földi irányítás számára. Az ezek továbbfejlesztéseként bevezetés alatt álló egyedi címzésű *ADSEL* (*AD*ress *SEL*ective), vagy más néven DABS (*D*iscrete *A*dress *B*eacon *S*ystem) rendszerben [23, 29] – a válaszközlemények tartalmának bővítése mellett – már tájékoztató és irányító információk továbbítására is van lehetőség, a kérdőkódot és a címkódot követően, a repülőgép-személyzet számára.

Az aktív, szekunder rádiólokáció elvét alkalmazzák távolságmérésre az ICAO-ajánlásoknak megfelelő *DME* (*D*istance *M*easurement *E*quipment), a NATO-ban rendszeresített, de a nemzetközi polgári légi forgalomban is alkalmazott *TACAN* (*TAC*tical *A*ir *N*avigation) és a szovjet *RSZBN–2* (*R*agyiotyehnyicseszkaja *S*zisztyema *B*lizsnyej *N*avigacii) közelnavigációs rendszerekben [7, 21, 30] is.

A *DME*-rendszer műszeres leszállító változata, a *DLS* (*D*ME *L*anding *S*ystem) földi válaszközleménye – a távolságméréshez szükséges válaszkódot követően – a repülőgépnek a leszállóirányhoz viszonyított, relatív oldal- és helyszögére vonatkozó adatokat is tartalmazza [7].

A légi összeütközést megelőző rendszerek (angol rövidítése: *CAS – Collision Avoidance System* [31]; orosz rövidítése: *SZPSZ – Szisztyema Preduprezsgyenija Sztolkovenyij* [24]) – az amerikai AVOID (*Avionic Observation of Intruder Danger*) [32] és *SECANT* (*Separation Control of Aircraft by Nonsynchronous Techniques*) [33], illetve a szovjet *ESELON* – szintén aktív, szekunder rádiólokációs elven működnek [34]. A kérdőkódot követően mindhárom rendszerben a saját repülési magasságnak megfelelő csoportos címzőkódot sugároznak ki, így csak azok a repülőeszközök válaszolnak, amelyek a veszélyes magasságtartományban vannak. A szovjet rendszerben – ezen kívül – a válaszközlemény a lehetséges, illetve szükséges manőverre vonatkozó információkat is tartalmazza.

A *passzív, primer rádiólokáció* (pelengálás) a légi célok fedélzeti kommunikációs rádió- vagy lokátoradóinak – illetve, navigációs célú passzív rádiólokáció esetén a földi irányadók – iránymérése és a vett rádiójel elemzése alapján a légi cél jellegének, illetve az irányadó helyének – meghatározása (1 + m dimenziós lokáció).

Légi célok esetén a hajtómű passzív infra és (vagy) hanglokációjával szerzett adatok kibővíthetik a rádiólokációs információs rendszer lehetőségeit, de a rádionavigáció lehetőségei is bővíthetők a földfelszíni objektumok infrasugárzásának passzív lokációjával.

A repülőeszközök egydimenziós (oldalszög-koordináta szerinti) passzív, primer lokációjához a legelterjedtebben a fedélzeti kommunikációs, illetve vészjelző [35] rádióadók és a fedélzeti rádiólokátorok kisugárzását használják fel az – önálló, vagy a repülőtéri diszpécserlokátorok részét képező – automatikus rádiópelengátorok, illetve az iránymérő lokátorok.

Az egydimenziós rádionavigáció legfontosabb eszközei közé tartozik a repülőeszköznek a földi irányadókhoz (angol rövidítése: *NDB – Nondirectional Direction Beacon* [7]; orosz rövidítése: *MRM – Markjonnij RagyioMajak* [21]) viszonyított relatív szöghelyzetét passzív, primer rádiólokációs elven meghatározó automatikus rádióirányító (*ADF – Automatic Direction Finding, ARK – Avtomaticseszkij RagyioKompasz*). Ennél pontosabb iránymérést tesznek lehetővé a különböző közelnavigációs – az ICAO-ajánlásoknak megfelelő *VOR* (*VHF Omni Range*), illetve a már említett *TACAN-* és *RSZBN–2*-rendszerek kétcsatornás szögadói alapján működő fedélzeti berendezések, melyek a távolságmérő csatornával együtt már kétdimenziós navigációt tesznek lehetővé [30].

Passzív, primer lokációs elven működnek a különböző kétdimenziós (földfelszín feletti) – *OMEGA, DECCA, LORAN–A* és *–C*, valamint CONSOL – hiperbola-navigációs rendszerek fedélzeti berendezései is [7, 30].

A repülőterek kétdimeziós (a leszállóirányhoz viszonyított relatív oldal- és siklószög szerinti) műszeres leszállítórendszerei – az ICAO-ajánlású *ILS* (*Instrumental Landing System*) és *MLS* (*Microwave Landing System*), vagy más néven *TRSB* (*Time Reference Scanning System*), illetve a szovjet *SZP–50M* (*Szisztyema Poszadki*) – szintén passzív, primer rádiólokációs elven működnek (és a siklópálya vonalában telepített, felfelé sugárzó, távoli és közeli irányadókkal együtt háromdimenziós helyzetmeghatározást biztosítanak [7, 21, 30]. Ezekkel párhuzamosan működhetnek a passzív fénylokáción alapuló optikai leszállítórendszerek is.

A legkorszerűbb, háromdimenziós (a földfelszín feletti, térbeli) passzív, primer rádiólokációs elven működő *NAVSAT* (*Navigation by Satelite*), vagy más néven *GPS* (*Global Positioning System*) műholdas katonai navigációs rendszerben a repülőeszközök helyzetmeghatározási pontossága 10 m (!) alatt van [36].

A *passzív, szekunder rádiólokáció* az antagonisztikus rendszerek elemei közötti rádióelektronikai harc alapja, amely az aktív rádiólokátorok elleni válaszzavaradók iránymérésére, illetve a zavarválaszhoz szükséges irány-, frekvencia- és modulációadatok meghatározására. De ide sorolható a légi összeütközést megelőző rendszerek passzív és szinkronváltozata is, mivel ezek aktív szekunder rádiólokációs rendszerek válaszadóinak „lehallgatásával" szerzik az adatokat [34].

Felhasznált irodalom

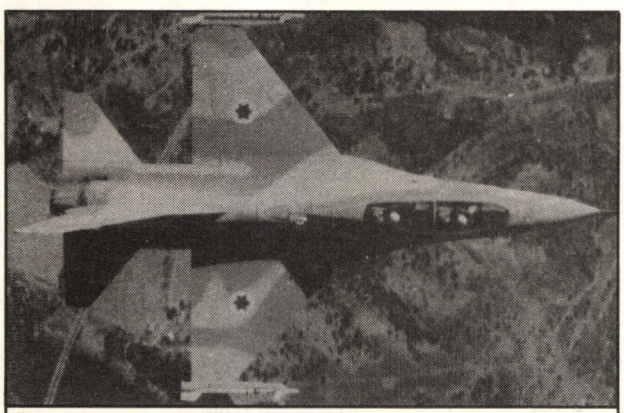
1. Skolnik: Introduction to radar systems. McGraw-Hill, New York, 1980.
2. Elektronikai kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981., 1540. old.
3. Bozsóki–Szokolay–Gödör: Rádió-rendszertechnika. Tankönyvkiadó, Budapest, 1968.
4. Kontorov–Golubjov–Novozsilov: Vvegyenyije v ragyiolokacijonnuju szisztyemotyehnyiku. Szovjetszkoje Ragyio, Moszkva, 1971.
5. Korjakov: Avtomatyizacija obrabotki, peredacsi i otobrazsenyija ragyijolokacijonnoj informacii. Szovjetszkoje Ragyio, Moszkva, 1975.
6. Agranovszkij–Zlatogurszkij–Kiszeljov: Ragyiotyehnyicseszkije szisztyemi. Viszsaja Skola, Moszkva, 1979.
7. Mansfeld: Funklagen für Ortung und Navigation. Transpress, Berlin, 1983.
8. A légi forgalom irányítására szolgáló rádiólokátor-rendszerek. MSZ–07 KGST–3414-81.
9. 10. sz. Légügyi előírás – Légi forgalmi távközlés I. (ICAO) Közdok, Budapest, 1976.
10. Honold: Secondary Radar. Heyden, London–New York–Berlin, 1976.
11. Volohatjuk–Kocetkov–Kraszovszkij: Voproszi optyicseszkoj lokacii. Szovjetszkoje Ragyio, Moszkva, 1971.
12. András: Mikrohullámú technika II. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1980.
13. András: Rádionavigáció II. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1980.
14. Votlinszkij–Uljanov: Mnogocelevije RLSz. Vojenizdat, Moszkva, 1975.
15. Bachman: Radar sensor engineering. Lexington Books, Lexington, 1982.
16. Seres Gy.: A rádióelektronikai háború új eszköze – a széttelepített rádiólokátor. Haditechnika, 1986/3. 2–8. old.
17. Fenster: The application, design, performance of over-the-horizon radars. RADAR–77, London, 1977. 10. 25–28.
18. Millman–Nelson: Surface wave HF radar for over-the-horizon detection. IEEE International Radar Conference, Arlington, 1980. 4. 20–30.
19. Kahrilas: Variable search and track air defense radar (VSTAR). International Defense Electronics Expo, Hannover, 1982. 5. 10–20.
20. Carey–Evans: The PATRIOT radar in tactical air defense. EASCON–81. Washington, 1981. 11. 16–19.
21. Szosznovszkij–Hajmovics: Ragyiotyehnyicseszkije szredsztva blizsnyej navigacii i poszadki szamoljotov. Masinosztrojenyije, Moszkva, 1975.
22. Seres Gy.: Szekunder rádiólokációs rendszerek a repülésirányításban. Haditechnika, 1982/2. 8–11. old.
23. Seres Gy.: Egyedi címzésű szekunder rádiólokációs rendszer. Haditechnika, 1984/3. 10–12. old.
24. Bicskov–Pakolkov–Jakovlev: Ragyiotyehnyicseszkije szisztyemi preduprezsgyenyija sztolkovanyija szamoljotov. Szovjetszkoje Ragyio, Moszkva, 1977.
25. Szergejev–Torin: Amerikanszkaja szisztyema ragyiolokacionnovo opoznovanyija. Zarubezsnoje Vojennoje Obozrenyije, 1983/8.
26. Potter: Identifying the threat. Electronic Engineering, 1980/10.
27. Ward: ICNIA – Software programable integrated CNI avionics IEEE/AIAA 5. Digital Avionics Systems, Seattle, 1983. 10. 31.–11. 3.
28. Szisztyemi vtoricsnoj ragyiolokacii dlja upravlenyija vozdusnim dvizsenyijem – GOSZT–21 800–76. Goszudarsztvennij Komityet Sztandartov SZSZSZR.
29. Stevens: ADSEL – an evolutionary development of SSR 2. Electronic Technology, 1982/1.
30. Seres Gy.: Közelnavigációs és leszállítórendszerek. Haditechnika, 1988/4. 2–7. old.

31. Jaycox: Collision avoidance system synchronisation IEEE Trans. 1968, V. AES–4/2.
32. System for collision avoidance trought – Avionic Observation of Intruder Danger (AVOID). Information Paper for Seventh ICAO Air Navigation Conference. Montreal, Canada, 1972. 4. 5–29.
33. Miles: SECANT – a Solution to the problem of midair collisions. Navigation (USA), 1972–73/4.
34. Seres Gy.: Légi összeütközést megelőző rendszerek. Haditechnika, 1988/2.
35. Gráfik J.: AUTOMAT–SOS automatizált repülőgépszemélyzet-mentő rádió-keresőrendszer. Haditechnika, 1984/2.
36. Byatt: Radionavigation and radar. Wireless World, 1980/1.

nemzetközi haditechnikai szemle

Izrael hadserege és hadiipara

Izrael területe 20 700 km^2, lakossága 4,5 millió fő. Az ország GDP-je 40,8 Mrd dollár. A honvédelmi célokra fordított éves költség 6,4 Mrd dollár. A katonai szolgálat általános hadkötelezettségen alapul. A tisztek szolgálati ideje 48, a férfiaké 36, a nőké 24 hónap. A hadköteles kor férfiaknál 54 év, a nőknél 24 év, kivéve a férjezetteket. A szárazföldi erők állománya harckocsi-hadosztályokból, páncélosdandárokból, gépesített dandárokból, ejtőernyősdandárokból és területiális dandárokból tevődik össze, létszáma 104 000 fő. Közepes harckocsikból a szárazföldi haderőnél 3794 db van rendszeresítve. Ezek közül 1080 *Centurion,* 561 *M–48A–5,* 1300 *M60A–1, A–3* 138 korszerűsített *T–54–55,* 115 *T–62* és 600 *Merkava I–II.* Páncélozott felderítő harcjárművekből mintegy 400 db található a hadsereg állományában. Ezek Ramata *RBY, M–2–3* és *BRDM-Z* típusúak. Páncélozott szállító harcjáművek közül 5900 db *M–113,* 4400 db *M–2–3,* mintegy 80 db *Nagmashot* és több *BTR–50 P* van rendszerben. A vontatott tüzérségi eszközök közül 70 db 105 mm űrméretű, *M–101* típusú, 109 db 130 mm űrméretű *M–46,* 100 db 122 mm űrméretű *D–30* és 300 db 155 mm űrméretű *Soltam M–68–71* és *M–839P–845 P* áll a hadsereg rendelkezésére. Az önjáró lövegeket tekintve összesen 781 db 155 mm űrméretű *L–33, M–50, M–109 A–1, A–2,* 175 mm űrméretű *M–107,* ill. 203 mm űrméretű *M–110* van rendszerben. A rakéta-sorozatvetőkből a 122 mm űrméretű *BM–21,* a 160 mm űrméretű *LAR–160,* a 240 mm űrméretű és a 290 mm űrméretű *MAR–290* típusokat állították rendszerbe. Az aknavetők közül 81, 120, 160 mm űrméretű típusok találhatók. A föld-föld osztályú rakétacsapatoknál *Lance* és *Jericho* típusú rakéták vannak. A tüzérségi fegyverek sorát *TOW, Dragon, Picket, Mappatsh* típusú páncéltörő rakéták, 82 mm-es rakétaindítók, valamint 84 mm űrméretű *Carl Gustav* és 106 mm űrméretű *HSN*-lövegek egészítik ki. A szárazföldi csapatok légvédelmi eszközeit 20 mm űrméretű lövegek, *Vulkán* és *Chapparal* típusú rakétalöveg-komplexumok, *ZU–23–2* gépágyúk, *ZSZU–23–4* típusú önjáró légvédelmi gépágyúk, valamint 37 és 40 mm-es űrméretű lövegek képezik. A csapatlégvédelem kézi rakétafegyvere a *Redeye.*



1. ábra. Az F–16B *vadászbombázó gyakorlaton*

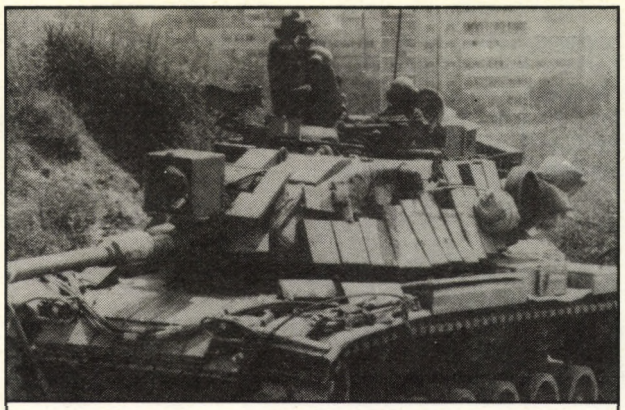


2. ábra. A Kfir C–2 *vadászbombázó felkészítése*

A haditengerészet létszáma 9000 fő. Főbb tengerészeti kikötői Haifa, Ashdot és Eilat. A haditengerészet úszóegységei közé tengeralattjárók (3), rakétás gyorsnaszádok (26), őrhajók (35), partra szállító hajók (9) és segédhajók tartoznak.

A légierő állománya 28 000 fő, 574 harci repülőgép és 77 harci helikopter. Vadász-vadászbombázó feladatokra *F–15, F4–E, Kfir* és *F–16* típusokat alkalmaznak. A vadászbombázó századok *A–4* gépekkel vannak felszerelve, felderítési célokra az *RF–4E* típusokat, légi előrejelzésre az *E–2C* repülőgépeket rendszeresítették. A rádióelektonikai harc légi eszközeit *Boeing–707, King Air* és *IAI–201* gépek fedélzetére telepítették. A tengerészeti felderítők *IAI–1124 Seascan,* a légi utántöltők *Boeing–707* és *KC 130–H* típusúak. A légi szállítószázadok *Boeing–707, C–130–H, IAI–201, IAI–11–24* és *C–47* típusokkal vannak ellátva. Futárgépként *Islander, Dornier, Cessna* és *Queen Air* típusokat alkalmaznak. A kiképzőgépek közül a *TA–4–J,* a *Kfir,* az *F4–E,* a *Magister–Tzugit,* a *Super Cub* és a *Cessna* típusokat alkalmazzák.

A harci helikopterszázadok *AH–1,* ill. *Hughes 500 MD* gépekkel vannak felszerelve. Kutató-mentő feladatokra a *HH–65A,* szállítófeladatokra a *CH–53,* egészségügyi célokra az *SH–321,* az *UH–1D* típusokat, könnyű szállítóként pedig a *Bell–212* és *–206 A* típusokat alkalmazzák. A honi légvédelmi



3. ábra. Az M–60A1 *harckocsi izraeli* Blazer *kiegészítő páncélzattal*

rakétacsapatok *HAWK* típusú rakétákkal vannak ellátva. A repülőeszközökön *Sidewinder, Sparrow, Shafrir* és *Python III.* típusú légiharc-rakéták, illetve *Shrike, Walleye, Mawerick, Standard, Luz* és *Gabriel III* levegő-föld osztályú rakéták vannak felszerelve.

Az izraeli hadsereg korszerű fegyverzete nemcsak amerikai, angol, francia, valamint zsákmányolt és többnyire átalakított szovjet eszközökből áll, hanem megtalálhatók az izraeli hadiipar saját fejlesztésű haditechnikai eszközei is. Nem lebecsülendő fegyverexportja sem.

Izrael kifejlesztette a közismert *UZI*-géppisztoly rövidebb és könnyebb változatát, amely csak öntöltő üzemmódban tüzel. Az eredetileg polgári célokra tervezett fegyver 9 mm-es *Parabellum* töltényt tüzel, hatásos lőtávolsága 60 m. A *Desert Eagle* pisztolyt eredetileg sportcélokra gyártották, de a jó tapasztalatok miatt katonai célokra is alkalmazzák. Különleges a pisztoly forgózáras és gázelvételes megoldása. Több űrmérettel gyártják.

Az *UZI* géppisztolycsalád az izraeli kézifegyvergyártás egyik legsikeresebb terméke.

A 9 mm űrméretű *UZI*-géppisztoly válltámaszos és tusás változatban készül. A fegyver tömege 3,7 kg. A 200 m hatásos lőtávolságú fegyver gyártása jelenleg is folyik. Izraelen kívül Belgiumban, Iránban, Írországban, Hollandiában, Thaiföldön, Venezuelában rendszeresítették. Az *UZI* bázisán kifejlesztették, ugyancsak 9 mm űrmérettel, a 2,7 kg tömegű Mini *UZI* és az 1,95 kg tömegű *Mikro UZI*-géppisztolyt. A *Galil* típusú önműködő puskát 1972-ben rendszeresítették. A fegyverből többféle változat készült, 7,62 és 5,56 mm űrmérettel. Villaállvánnyal golyószórót is rendszeresítettek. Kifejlesztették mesterlövész változatát is.

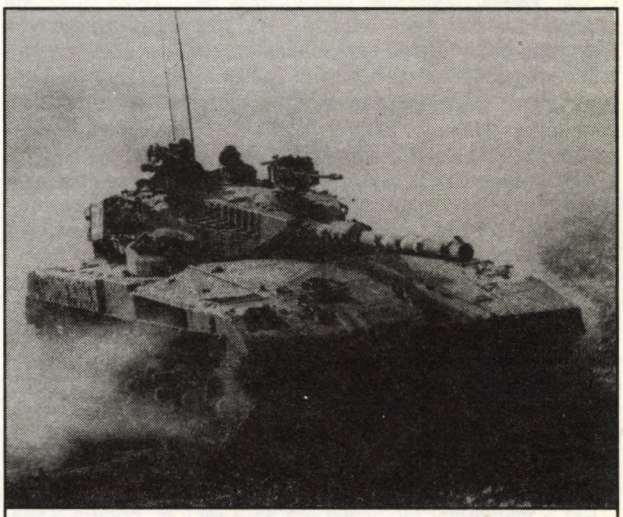
A *Galil* fegyverekből Izraelen kívül más országokban több példány is megtalálható. Az izraeli hadiipar *B–300,* ill. *MAPATS* megnevezéssel kézi páncéltörő rakétákat gyárt.

Az 52 mm-es aknavetőt az állami hadiipar, a 60, 81 és 120 mm űrméretű fegyvereket a haifai telephelyű Soltam Ltd. gyártja. Az utóbbi kettőnek van *M113* páncélozott harcjárműbe épített változata is. Az izraeli állami hadiipar többféle kézigránátot és puskagránátot, az ORTEK Ltd. optikai eszközöket, irányzóberendezéseket, éjjellátó berendezéseket gyárt. Védőruházatok tekintetében a Rabintex golyóálló mellényei az izraeli hadseregen és a NATO-országokon kívül Malajzia, Portugália, Szingapúr fegyveres erőinél vannak rendszeresítve. Komplett védőruhát az Eagle Ltd. gyárt.

Izrael többféle harckocsit és páncélozott harcjárművet gyárt. Az egyik legismertebb közepesharckocsi-típus a *Merkava.* Az *Mk–1* jelű sorozat 1979-ben, a korszerűsített *Mk–2* jelű 1983-ban, az *Mk–3* pedig 1987-ben került a csapatokhoz. A négyfős kezelőszemélyzetű, Mk–1 sorozatú harckocsi tömege 60 t. Fegyverzetét egy 105 mm űrméretű löveg, egy párhuzamosított, 7,62 mm-es géppuska, ill. két, ugyancsak 7,62 mm űrméretű légvédelmi géppuska, valamint egy 60 mm űrméretű gránátvető alkotja. A *Merkava* bázisán terveztek 155 mm űrméretű önjáró löveget, műszaki harckocsit tolólappal és aknataposóval, valamint híradó változatot is. Az izraeli hadiipar korszerűsített és szolgálatba állított több külföldi harckocsit is. Így az *M60* típust és a *Centuriont.* A *Centurion* bázisán páncélozott szállító harcjárművet, ill. rakéta-sorozatvetőt fejlesztettek ki. A *Sherman* harckocsi bázisán is többféle változatot fejlesztettek ki.

Felderítő járművek számos változatát gyártja az izraeli RAMITA cég. A kerekes harcjárművek könnyű (8 mm) páncélzattal készültek. Egyes típusokat Marokkóban, Guatemalában, Hondurasban is használnak. A Soltam Ltd. 155 mm űrméretű önjáró ágyútarackot fejlesztett ki. A korszerű ABV-védelemmel rendelkező eszköz sorozatgyártása még nem kezdődött el. A régebbi *Soltam L 33* 155 mm űrméretű önjáró ágyútarackok és az *M50* típusú önjáró tarackok tartalékot képeznek.

A 155 mm űrméretű vontatott tarack két változatban készült. A löveg tűzgyorsasága négy lövés parcenként, hatótávolsága 31, illetve 39 km. A Soltam 155 mm űrméretű, *M–71* ágyútarackját sorozatban gyártják, és Izraelen kívül Szingapúr, Dél-Afrika, Thaiföld és még néhány ország hadseregében használják.



4. ábra. A Merkava Mk. 2 *nehéz harckocsi*

Az izraeli állami hadiipar egy 60 mm űrméretű vontatott páncéltörő ágyút is kifejlesztett mintapéldány szinten.

Rakétafegyvereket szintén az izraeli állami hadiipar gyárt. 350 és 290 mm-es változatok ismertek. A zsákmányolt *BM–24* rakéta-sorozatvetőket az izraeli hadsereg rendszerbe állította. A 160 mm-es *LAR* rakéta-sorozatvető változatai vontatott, ill. *AMX–13,* valamint *M–47* harckocsialvázra épített változatok. A *LAR*-t Venezuelában is rendszeresítették.

Izraelnek jelentős a repülőgépgyártása is. Az Israel Aircraft Industries Ltd. a közelmúltban fejlesztett ki egy új, többfeladatú harci gépet *Lavi* elnevezéssel. Szintén ez a cég gyártja a *Kfir* többfeladatú harcászati repülőgépet, melyet a francia *Mirage–III; 5* alkatrészeinek felhasználásával terveztek. A gép fesztávja 8,22 m, felszállótömege 14 600 kg, legnagyobb sebessége 2,2 M. A gépből több változat készült. Egyik változatát az Egyesült Államok haditengerészete is használja. Az *IAI–101* Arava gépet eredetileg polgári célra gyártották, de többet átalakítottak katonai szállítási célokra. Az izraeli cégek számos külföldi harci és polgári repülőgép korszerűsítésében, javításában vesznek részt.

Az izraeli ipar többféle katonai elektronikai berendezést és számos speciális fegyvert gyárt.

A különböző tűzvezető berendezések közül legismertebb a *DAVID* tábori tüzérségi tűzvezető berendezés, melynek memóriakapacitása 104 K. Csapatlégvédelmi tűzvezető rendsze-

reket is gyártanak és exportálnak. Az Elta Electronics rádióelektronikai harceszközöket gyárt. Az Elbit haditengerészeti tűzvezető berendezéseket, az IAI *Gabriel* névvel haditengerészeti rakétákat állít elő, illetve hajófedélzeti hagyományos és rakéta-légvédelmi eszközöket. A Rafael cég megtévesztő torpedótesteket gyárt.

Az Elta számos tengerészeti lokátort állít elő. Az Elbit, a Rafael, az Elisra tengerészeti és szárazföldi elektronikai harceszközöket gyárt.

A Rafael *Python* és *Shafirir* megnevezéssel levegő-levegő osztályú rakétát, az IAI *Gabriel III* megnevezéssel levegő-hajó osztályú irányított rakétákat gyárt. A sorból nem maradnak ki a repülőbombák sem. A repülőgép-fedélzeti lokátorokat az Elta cég állítja elő. A fedélzeti elektronikai harceszközök gyártásán az Elta és az Elisra cég osztozik. Fedélzeti optoelektronikai berendezéseket is gyártanak.

Amaczi Viktor

Felhasznált irodalom:

1. Jane's all the world's aircraft 1989–90. Coulsdon, 1989. Jane's Information Group.
2. Jane's armour and artillery 1989–90. Coulsdon, 1989. Jane's Information Group.
3. Jane's infantry weapons 1989–90. Coulsdon, 1989. Jane's Information Group.
4. Jane's weapon systems 1989–90. Coulsdon, 1989. Jane's Information Group.
5. The military balance 1989–1990. London, 1989. Brassey's.

Új szovjet önjáró ágyú

A volt Varsói Szerződés országainak 5–7-szeres tüzérségi fölénye ma már nem áll fenn. Az európai hagyományos fegyveres erőkről folyó tárgyalások határozatai szerint a Németország keleti részében (volt NDK), Csehszlovákia, Lengyelország, Magyarország és a Szovjetunió nyugati katonai körzetében található, több mint 25 000 db tüzérségi löveget 10 000 db-ra kell csökkenteni 1994-re.

A tüzérségi eszközök közül a vontatott lövegek számaránya jelenleg még 34%, de a csökkentések végrehajtása után ez az arány 12–13% lesz. Az önjáró lövegek számaránya viszont a jelenlegi 36%-ról 50% fölé fog emelkedni.

Így már most – némi valószínűséggel – látható a szovjet tüzérség 2000. évbe vezető útja is, azaz néhány éven belül egy olyan szovjet tüzérséget figyelhetünk meg, amely egy nagy létszámú, felduzzasztott eszközállománnyal rendelkező fegyvernemből, egy jóval kisebb, de ütőképes, főleg önjáró tüzérségi eszközökkel ellátott fegyvernemmé alakul át. Ezek a fegyverek a harctéren mozgékonyabbak, mint a vontatott lövegek, nem beszélve a tömegpusztító fegyverek hatása elleni védettségükről.

Ezt a folyamatot támasztja alá az a tény is, hogy a Szovjetunióban megkezdődött egy új önjáró ágyú rendszerbe állítása, *2Sz9* típusnéven. Külön érdekesség, hogy szinte a rendszeresítéssel egy időben – sok egyéb régebbi szovjet fegyverrendszerrel együtt – a külföldi piacokon is megjelent ez az eszköz. Hasonló esetre korábban nem volt példa.

A *2Sz19* önjáró ágyú alváza egy 6 futógörgős, torziós (keresztrudazású) felfüggesztésű lánctalpas jármű. A 631 kW teljesítményű dízelmotort a jármű hátsó részében helyezték el, amely 15 kW/t fajlagos teljesítményt jelent, figyelembe véve az eszköz 42 t-s össztömegét. Maximális sebessége 62 km/h, hatótávolsága 500 km. Az eszköz másodlagos áramforrása egy 16 kW teljesítményű gázturbina. Beindítása után 30–60 másodperccel már biztosítja az eszköz működéséhez szükséges áramellátást.

A robusztus torony és az alváz hegesztett acélkonstrukció, amely nemcsak a kézi fegyverek lövedékei, hanem a gránátszilánkok, sőt – a szovjet állítás szerint – aknák repeszei ellen is védelmet nyújt.

Az önjáró löveg fő fegyverzete egy 152 mm-es ágyú. Az ágyúcsőre csőszájféket és füstelszívót is szereltek. Menet közben a csövet az alváz elején lévő rögzítőbilincs támasztja fel. Az ágyú alkalmas kumulatív, repesz-, világító-, gyújtó, ködgránát és harcászati atomtöltet kilövésére. Repeszgránáttal a maximális lőtávolság 24 700 méter, a rakéta-póthajtású gránáttal 40 000 méter. A NATO legelterjedtebb önjáró tüzérségi eszköze az amerikai gyártmányú, 155 mm *M109A1/A2* önjáró tarack, amelynek lőtávolsága 18 100 méter, de rakéta-póthajtású lövedék esetén is csak 23 500 m.

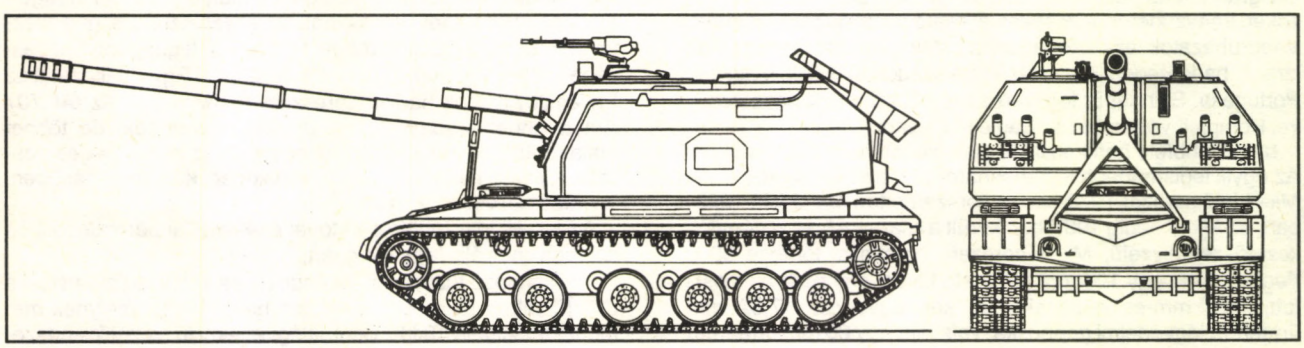
A lövegtorony 360°-ban körbe forgatható, a löveg függőleges irányzási szöghatásai pedig –3° és +68°. Az ágyú tűzgyorsasága is igen meglepő: 8 lövés percenként. Ezt a nagy tűzgyorsaságot természetesen automata töltőberendezéssel érték el. A berendezés a gránát kiválasztásán, betöltésén kívül számon tartja a még meglévő lőszerkészletet is.

Az önjáró ágyú javadalmazása 50 db lőszer. A lőszerek bemálházása a torony hátsó részén keresztül – akár tüzelés közben is – történhet. A francia GIAT cég 155 mm *GCT* önjáró lövegénél (és más, *2Sz21, 2Sz3M)* alkalmazzák ezt a megoldást, ugyanis ez biztosítja azt, hogy az új tüzelőállást az eszköz a teljes lőszerkészletével foglalja el.

A torony tetején, jobb oldalon elhelyezett 12,7 mm légvédelmi géppuska, kiegészítő fegyverzet van elhelyezve, amelyet a járműből is lehet működtetni.

Az új szovjet önjáró ágyú „teljesítményét" tekintve nagyon megközelíti a nyugati „önjáró tarack 2000" prototípusának mutatóit.

Máté Gábor százados



A Szuhoj Tervezőiroda T–4 kísérleti repülőgépe

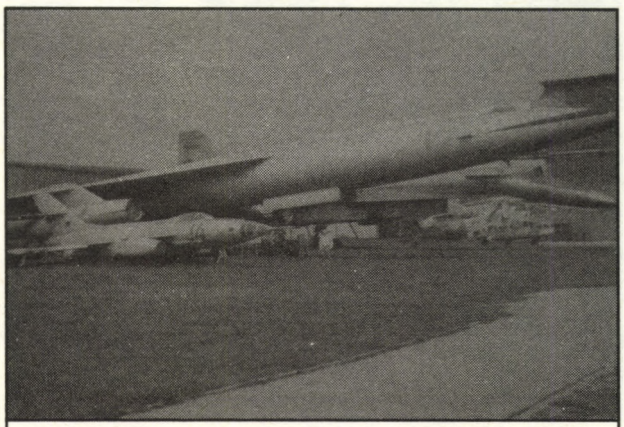
1972 nyarán a Szuhoj repülőgép-kísérleti intézet repülőterén mindent előkészítettek a T–4 jelű (más jelöléssel 100-as gyártmány) új, szuperszonikus rakétahordozó gép első repülési próbájához. A rossz látási viszonyok miatt csak augusztus 22-én emelkedett a levegőbe a T–4-es, fedélzetén N. Iljusin és A. Alferovij pilótákkal.

Az új repülőgép egészen különleges volt, szakított minden eddigi hagyománnyal. Különösen érdekes volt a repülőgép alakja, egy 45 m hosszú, hengeres, 2 m átmérőjű törzs kiszögellés nélküli kabintetővel, elöl lehajló orr-résszel, amely fel- és leszálláskor megkönnyíti a kilátást a fülkéből. A gépet vékony deltaszárnyak éles belépőéllel, nagy szárnynyilazási szöggel s jelentős szárnytörzsátmenet-lekerítés jellemezték.

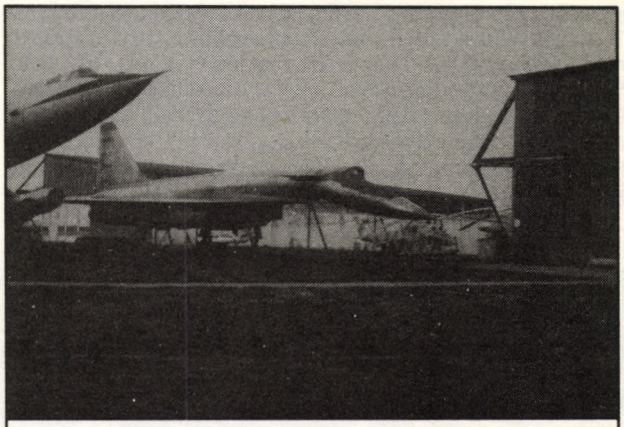
A rakétahordozó repülőgép nehezen épült meg, rövid idő alatt kellett megoldani számos új műszaki és szerelési problémát, ugyanakkor nem voltak meg a szükséges erőforrások a terv kidolgozására és a repülőgép kifejlesztésére. Többek között a repülőgép-ipari miniszter sem támogatta, s a tervezőirodában is voltak az ügynek ellenségei. Párhuzamosan ugyanitt folytak a *Szu–24* hagyományos frontbombázó kifejlesztésének munkálatai is.

Az egész úgy kezdődött, hogy a 60-as években, amikor az Egyesült Államokban már repültek az *XB–70* hadászati bombázók és az *SR–71* felderítőgép prototípusai, a Szovjetunió Repülésügyi Minisztériuma utasítást adott a Tupoljev Tervezőirodának szuperszonikus bombázó-rakétahordozó repülőgép kifejlesztésére. Ugyanakkor a Jakovlev és a Szuhoj irodákat is megbízta ezzel a feladattal, melyek vadászgépek kifejlesztésével foglalkoztak, ezért ezek bevonása szakértő körökben bizonyos értetlenséget keltett. A későbbiek során azonban bebizonyosodott, hogy a miniszter valójában nem támogatta a rakétahordozó megépítésének gondolatát.

A három tervezőiroda munkálatait részletesen tanulmányozták, és a minisztérium tudományos műszaki tanácsán megvitatták. A Jakovlev Tervezőiroda elképzeléseit hamar elutasították. A következőkben a vita tárgyát a gép utazósebessége képezte. Megvizsgáltak két változatot, először 2000–2300 km/h sebességértéknél – ebben az esetben a sárkányszerkezetet alumíniumötvözetből kell készíteni –, majd 3000–3200 km/h sebességértéknél – ebben az esetben acél és titán szükséges. Végül a második, a Szuhoj-féle változatot fogadták el. Ez a repülőgép – nagyobb sebessége mellett – jobb harci és aerodinamikai tulajdonságokat mutatott.



1. ábra: A monyinói múzeum udvarán



2. ábra: a T–4 egyetlen példánya

Mit is jelentett a gyakorlatban a T–4 a szovjet repülőgépiparban? Talán nem is volt az országban egyetlen más olyan repülőgép sem, amely ennyi új elemet képviselt volna. Ez azzal magyarázható, hogy a 3000 km/h utazósebességnél előtérbe kerül a hőhatár, a szerkezet 300 °C-ra melegszik fel. A nagy sebességhatárok közti repülés az aerodinamikai alak pontos kidolgozását tette szükségessé. Ennek érdekében a CAGI szélcsatornáiban kipróbálták a repülőgép több mint 20 különböző alkatrészét, és az elképzelt repülőgépmodellek több változatát. (Szárny, törzs, hajtóműgondola és ezek elhelyezéséből adódó kölcsönhatások.) A kísérletek eredményeit ellenőrizték a *Szu–9* típusú repülőgép-laboratórium segítségével.

Ennek a figyelemre méltó gépnek aerodinamikai tulajdonságáról, irányíthatóságáról, a gép első pilótája, V. Iljusin így nyilatkozott: „Sok mindent el lehet mondani a gépről, és csak a legjobbakat. A repülőgép és a hajtóművek elektromos vezérlése (távirányítása) a repülőgép-vezető számára különleges élményt nyújtott. Műszakilag és elvileg minden nagyon érthető és helyes volt, de nem minden olyan mértékben, hogy a rendszert azonnal, változtatás nélkül lehetett volna működtetni. A felszállásokat és repüléseket azonban sokáig nem engedélyezték."

A gép sárkányszerkezete hegesztett kötésekkel készült titánötvözetekből, és nagy szilárdságú rozsdamentes acélból. Ezekből nemcsak a héjszerkezetet készítették, de a különböző profilokat, törzsbordázatot és a hajlított felületeket is. A repülőgépre négy gázturbinás hajtóművet szereltek fel, amelyek a vilniuszi gépgyár tervezőirodájában P. Koleszov főkonstruktőr vezetésével készültek. Ezeket két közös hajtóműgondolában helyezték el. Az elvekben új turbinaszivattyú-fődarabokban helyezkedett el a tüzelőanyag-rendszer is. A tüzelőanyag-tartályok robbanásmentesítésére folyékony semleges gázt, nitrogént alkalmaztak. Tanulmányozták a tüzelőanyag vészhelyzetben történő kiürítését és a szilfon típusú csővezetékek nagy hőmérsékleten való csatlakoztatását.

A T–4-es repülőgépet számos rádióelektronikai berendezéssel látták el. Az inerciális navigációs berendezés egy tervtáblára és egy többfunkciós vezetési pontra juttatta el az információt. A célzórendszer egy előrenéző, nagy felderítési távolságú fedélzeti rádiólokátor-állomásra épült. A felderítés, beleértve az optikai felderítést is, infravörös és rádiótechnikai érzékelők, valamint oldalra néző rádiólokátorok alkalmazásával történt. A fedélzeti berendezések komplexitása és automa-

tizáltsága igen magas fokú volt, olyannyira, hogy lehetővé tette a repülőgép személyzetét egy repülőgép-vezetőre és egy kezelőre csökkenteni. A tervezőiroda speciálisan a T–4-es gép számára kifejlesztett egy nagy hatású, szilárd hajtóanyagú, önirányított fedélzeti rakétát is.

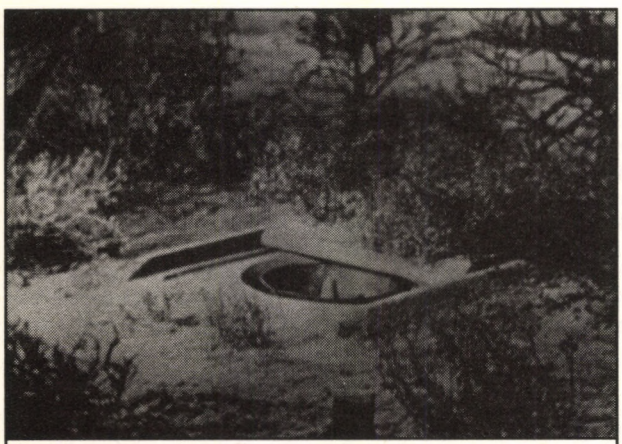
1975-ben abbahagyták a kísérleti repüléseket. A géppel mindössze tíz felszállást hajtottak végre, majd elhelyezték Monyinóban, a Légierők Múzeumában. Eltelt 15 év, de a szakemberek egész mostanáig sajnálkozásukat fejezték ki a T–4-es kísérletek érthetetlen félbemaradása miatt. Talán ma is méltó helyet foglalna el az ország légierejében, és olyan hosszú ideig repülhetett volna, mint az amerikai *SR–71* felderítőgép, így a rubelmilliók, amelyeket a repülőgépre költöttek, nem lettek volna hiábavalók. A műszaki eredményeket, amelyek realizálódtak a gépben, felhasználhatták volna a következő repülőgép-generációknál is.

A T–4 főbb műszaki adatai

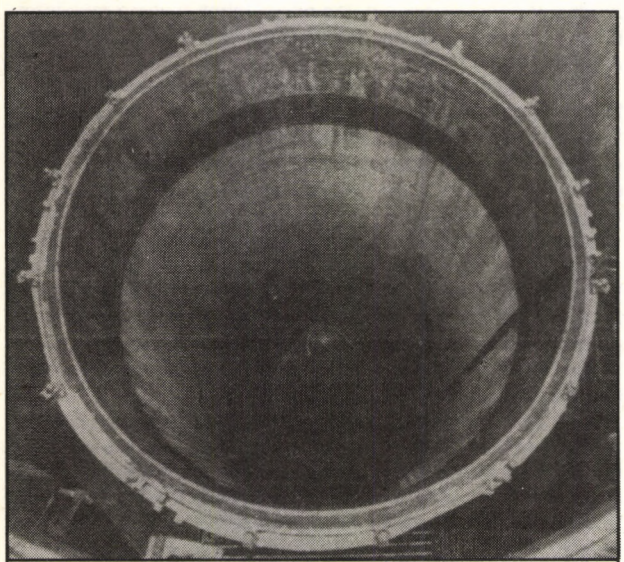
– Felszállótömeg 2 db levegő-föld rakétával (t)	**114**
– Maximális felszállótömeg két levegő-föld rakétával, és külső felfüggesztett tüzelőanyag-tartállyal (t)	**135**
– Utazósebesség (km/h)	**3000**
– Maximális repülési távolság utazósebességgel, normális felszállótömeggel (km)	**6000**
– Maximális felszállótömeggel (km)	**7000**
– Szárnyfelület (m^2)	**290**
– Tolóerő-ellátottság normális felszállótömeg mellett (a hajtóművek tolóereje 4 x 160 kN)	**0,56**

N. Csernyakov, a T–4 főkonstruktőre
Aviacija Kozmonavtika 1990/6. sz. nyomán

Szovjet rakétasiló



1. ábra: SS–8 *típusú ICBM a régi silóban (AN)*



2. ábra: SS–10 *típusú ICBM a béléscsöves silóban (K. Z.)*

Több mint 20 évvel ezelőtt, 1968-ban tettek közzé egy felvételt álcázott szovjet hadászati rakétasilóról, amelyet erdős területen, növényzettel fedve telepítettek. Ez a régi SS–8 típusú, kétfokozatú rakéta egyik tárolóaknája volt, amely egy sínen oldalra tolható vasbeton fedéllel készült. Ez a rakéta 1970-ben már nem volt rendszerben, s ma már tudjuk, hogy a műholdas hadászati felderítés 1961-ben történt megkezdése után ezen álcázási módoknak nem volt értelme.

A Krasznaja Zvezda 1988. november 20-i száma közölt először új képet egy Moszkvától 250 km-re északra lévő rakétabázisról, ahol SS–10-es interkontinentális rakéták voltak telepítve. Ezt a típust az előkészített START-szerződés szerint lebontják, ezért is mutatták be a bázist 30 év után először. A kétfokozatú rakéta hatótávolsága 10 500 km, és ezek a példányok az Egyesült Államokban lévő célokra voltak irányítva.



3. ábra: Az SS–10-es *bázis parancsnoki központja (K. Z.)*

A világ legnagyobb robotrepülőgépe

A Boeing gyár 1986 márciusában készült el egy óriás, pilóta nélküli robotrepülőgéppel, amely a Condor nevet kapta. Ennek első repülése 1988. október 9-én volt, majd egy hosszú berepülési szakasz vette kezdetét.

Az új repülőgépet a HALE-program keretében fejlesztették ki (*H*igh-*A*ltitude *L*ong *E*ndurance – nagy magasságban hosszú repülési idő). Ennek keretében olyan potenciális felderítőgépet kívántak kifejleszteni, amely tartósan nagy magasságban felderítést végez és sokkal hosszabb ideig tud figyelni egy adott területrészt, mint a műholdak.

Az eddigi U–2 és ER–2, ill. TR–1 repülőgépek 18 500–22 000 m magasságból tudtak adatokat szolgáltatni, de az új, egyszerűbb, pilóta nélküli gép el fogja érni a 30 000 m magasságot is.

A gyár a nagy magasságú repüléshez műanyagból és kompozit anyagokból álló sárkányt tervezett. A gép fesztáva 60,96 m, valamivel nagyobb, mint a B–747 Jumbo óriásgépé. Ez igen jó műszaki jellemzője a könnyű, 9072 kg felszállótömegű 20,73 m hosszú és 1x32x0,86 m törzsméretű repülőgépnek. Ez egy aránylag kis gép, keskeny és igen hajlékony, hatalmas fesztávolságú szárnnyal.

A Boeing gyár kb. tíz évvel ezelőtt kezdett foglalkozni a Condor-tervvel, és kb. 100 millió dollárt fektetett be a kutatásokba. Emellett a beszállító cégek is mintegy 20 millió dollárt költöttek a fejlesztésre. A program eredményeként kialakítottak egy pilóta nélküli robotrepülőgépet, amely képes az U–2R, TR–1 kategóriájú gépekkel közel azonos teljesítményt nyújtani, bár sebessége kisebb, de sokoldalúan bevethető.

A Condor 816 kg tömeggel terhelhető, amely bizonyos műszerekhez elegendő. Mintegy 60 órás bevetési ideje messze meghaladja a pilótás bevetések lehetőségeit. A gazdaságos üzem miatt két db 6 hengeres Teledyne Continental belső égésű motorral szerelték fel, ezek egyenként 128,7 kW teljesítményűek, és háromágú légcsavarokat hajtanak. A motort kétfokozatú turbófeltöltővel is ellátták, így nagy magasságban sem csökken a teljesítménye. Ennél a rendszernél a belső égésű motor és a légcsavaros meghajtás csak 370 km/h-s utazósebességet tesz lehetővé.

Ennek ellenére a gazdaságos üzemű gép elméletileg 60 óra alatt 22 200 km távolságot tud megtenni. A folyadékhűtésű motor igen megbízható, de teljesítménye elég kicsi, így nagyobb teljesítményű motorok alkalmazását tervezik.

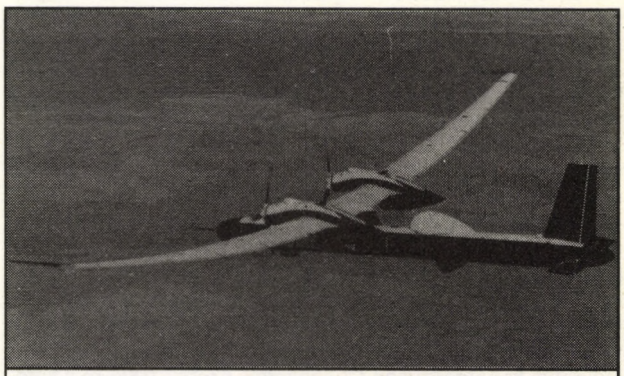
A gyors bevetés érdekében a gép 4 db-ra bontva egy C–5A Galaxy szállítógép belsejében szállítható, s bármely repülőtérről indítható. A gépnek speciális futóműve van.

Startnál az indítókocsi a betonon marad, a gép emelkedik, majd behúzza a futóit. Leszállásnál a normál orrfutó és a két szárny alatti futó működik, ezek elegendőek a könnyebbé vált gép talajt éréséhez.

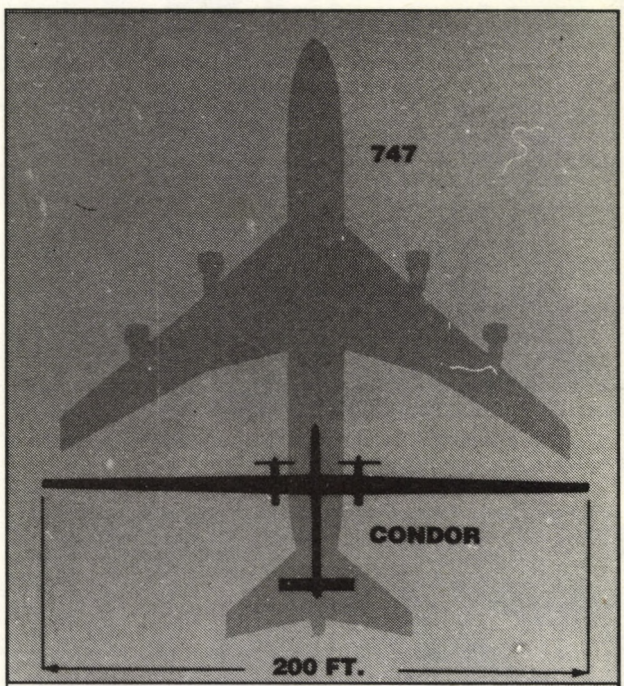
A beépített lokátoros magasságmérő pontos leszállást tesz lehetővé, a talajt érés 0,091 m/s süllyedéssel történik, a gép kifutása alig 305 m. Mivel a szárnyak hajlékonyak, az induláskor a két szányvég az üzemanyagteher miatt 4,88 m-rel lehajlik a vízszinteshez képest, így a csúszóvégek siklanak a földön addig, amíg a felhajtóerő a szárnyat ki nem egyenesíti.

Repülés közben 2 g terhelés mellett a szárnyvégek 7,62 m-rel magasabban lehetnek a középvonalnál, így az elméleti elmozdulási lehetőség összesen 12,5 m, ami igen nagy érték.

Leszállásnál a szárny felfelé hajlik, a szárnyvégek csak akkor érnek talajt, ha a sebesség kisebb mint 1,52 m/s, azaz 5,47 km/h. Ezért mindkét szárnyvég félkör alakú konzollal van kialakítva.



1. ábra: A Condor *nagy magasságban repül*



2. ábra: A gép méretviszonyai a B–747*-hez képest*

Az 1989–90-es időszakban 141 órás berepülési programot hajtottak végre. Nyolc kísérleti repülés során elérték a 22 000 m magasságot is. A 9072 kg felszállótömegű gép 60%-át (5443 kg) a tüzelőanyag teszi ki. A beépíthető műszerek a törzsbe kerülnek. A gép siklószáma 1:40, amely nagyon jó érték, így motor nélkül is 20 km magasságból 800 km távolságra juthat el.

A gép fedélzetén 2 db Delco, Magio–3 típusú számítógép van beépítve, a repülés ellenőrzésére további egy GPS navigációs rendszer, egy MLS leszállító rendszer és egy távirányító rendszer. A gyár 1990 májusában befejezte a repülőpróbákat és várja a Pentagon megrendelését egy nagyobb teljesítményű sorozatgyártási példányra.

Sárhidai Gyula

Szovjet fegyverzetátalakítások

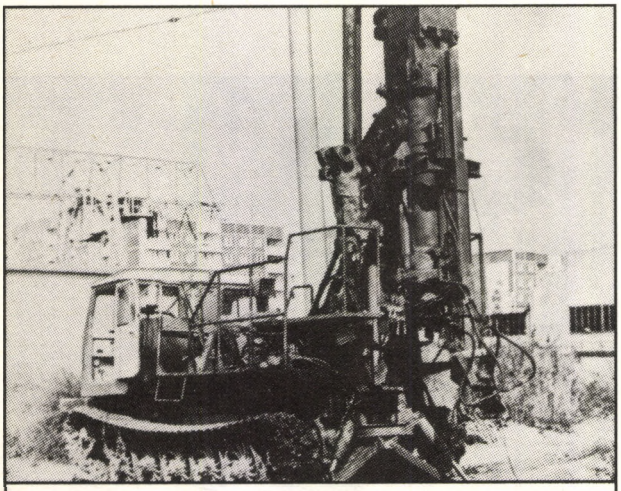
Az ENSZ leszereléssel foglalkozó, 1990-ben Moszkvában megrendezett konferenciáján negyven ország több mint 130 politikusa, katonai szakértője, üzletembere és tudósa vett részt. Az egybegyűltek azt vitatták meg, milyen gazdasági következményei vannak a nemzetközi politikai enyhülésnek és a hadiipar polgári termelésre történő átalakításának.

A Szovjet Állami Tervhivatal 1988-as adatai szerint az országban 400 hadiipari üzem és több mint 100, részben ugyancsak katonai cikkeket előállító gyár működött.

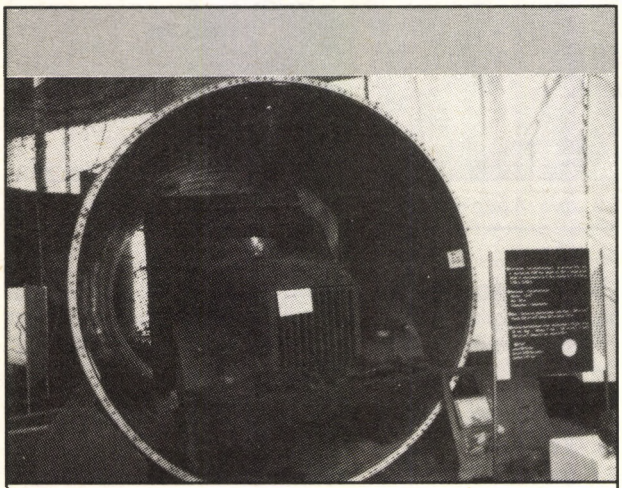
A Szovjetunió katonai kiadásai minden valószínűség szerint meghaladták a hivatalosan elismert 77 milliárd rubelt. A katonai költségvetés több mint a nemzeti jövedelem 9 százaléka, ám nyugati értékelések szerint elérheti a 25 százalékot is. E számokat figyelembe véve a hadiipari termelés békés célra való átállításának igen jövedelmezőnek kell lennie. Az SZKP legutóbbi kongresszusán elhangzottak szerint 1995-re a katonai költségvetés megtakarításai összesen elérhetik a 250 milliárd rubelt. Ez az ország nemzeti jövedelmének egyharmadát jelenti. A szakemberek azonban úgy vélik, hogy ehhez jelentős ráfordítások szükségesek.

Egész iparágakat fenyeget munkanélküliség, bizonytalan a hivatásos állományú tisztek és családjaik jelentős részének jövője.

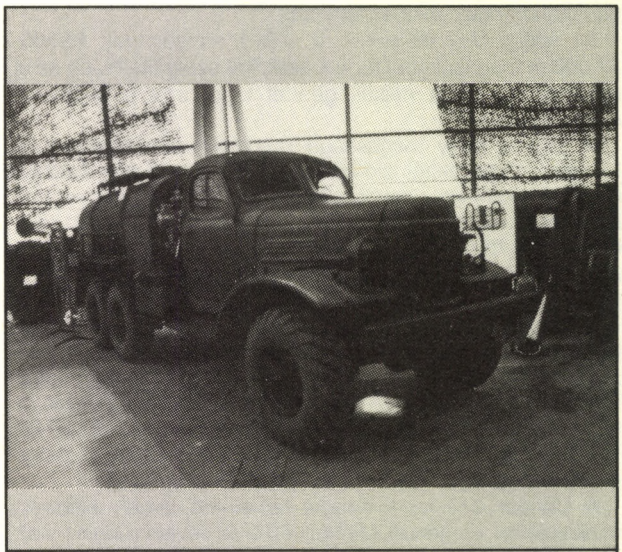
A fölöslegessé váló haditechnikai eszközök hasznosításának legegyszerűbb módja a fegyverexport. Ez azonban újabb feszültségeket okozhat a világ különböző térségeiben, elég, ha



1. ábra: A korábbi tüzérségi vontató cölöpverő berendezés hordozására átalakítva (AP)



2. ábra: Az 1989 decemberében rendezett moszkvai „Haditechnika békés célú alkalmazása" kiállításon bemutatott üvegszálas anyagú konténer. Külső átmérője 3,54 m; tömege 30,6 t; hossza 29,68 m; teherautó tárolására alkalmazható (AP)



3. ábra: Ugyanazon kiállításon egy ZIL–131 *tehergépkocsi már átalakítva olaj vagy benzin szállítására (AP)*



4. ábra: Az odesszai nehézdarugyártó egyesülés szakemberei azt javasolták, hogy a megsemmisítésre ítélt közép-hatótávolságú rakéták hordozóeszközeit 40–80, illetve 120–125 t teherbírású szerelődaruk alapjaként használják fel. A képen látható 80 tonnás építődaru szerelése előtt az SS–20-as *rakéta szállító-indító járművét megrövidítették, hogy a jövőben ne legyen felhasználható katonai célokra, a daru német gyártmány (AP)*

az iraki fegyvereladás következményeire gondolunk. Jóval bonyolultabb és drágább a fegyverzetet megsemmisíteni, mint eladni. A Szovjetunióban az európai hagyományos fegyverek csökkentéséről kötött megállapodás értelmében 39 000 db harckocsi, 42 000 db páncélozott harcjármű és nagy mennyiségű más haditechnikai eszköz vált fölöslegessé. Ezek megsemmisítését legalább olyan szigorúan ellenőrzött körülmények között kell végrehajtani, mint az atom- és vegyi fegyverekét.

A konferencián a szovjet szakértőket elsősorban az érdekelte, mennyibe is kerül a hadiipar termelésének békés célra való átállítása. Egyesek szerint ugyanis a kezdeti kiadások meghaladhatják a fegyverkezés költségeit, amelyek önmagukban is oly súlyosan érintik a gazdaságot. Ugyanakkor Jevgenyij Bugarov, a Szovjet Tudományos Akadémia világgazdasági és nemzetközi kapcsolatok intézetének munkatársa, a közgazdaság-tudományok doktorának véleménye szerint érdemes beruházni azokba az ágazatokba, ahol a hadiipari termelés békés célú átalakítása várható, mivel a hadiipar fejlettségét tekintve jó 15 évvel megelőzte a többi iparágat. A befektetések így várhatóan hamar megtérülnek.

Az ENSZ most olyan jogi okmány kidolgozásán fáradozik, amely szabályozná a hadiipar polgári célokra történő átállításának folyamatát és minden aláíróra kötelező jellegű lenne.

Jurij Kotler (AP)

Az Aurora felderítő repülőgép

Az Egyesült Államok légiereje fejlesztési munkáiban a Nellis kísérleti és gyakorlóterületen lévő Groom Lake légibázis fontos szerepet játszik. Itt repültek először az *U–2*, az *A–12* és az *F–117A* típusú repülőgépek prototípusai is. Az amerikai sajtó szerint jelenleg a Groom Lake légibázis ad otthont egy új, 6300 km/h sebesség elérésére is képes felderítő repülőgép kísérleti repüléseinek.

Még az 1984-es védelmi költségvetés nyilvánosságra hozott változatában – az *SR–71* és az *U–2* mellett – szerepelt az *Aurora* fedőnevű program. Ezt később a sajtó (és a szakírók) az ötszörös hangsebességgel repülni képes repülőgép kifejlesztésére irányuló programmal azonosították.

Mióta 1990-ben leállították az *SR–71A* hadászati felderítő repülőgépek repüléseit, az Egyesült Államok az őt érdeklő területeket lényegében csak a felderítő műholdakról tudja figyelni. (A *TR–1A* felderítőgépek működnek ugyan, de bevetési lehetőségük korlátozott.)

Az *Aurora* és a műholdas rendszer – egyes sajátosságokat tekintve – hasonlítanak egymásra. Mindkét rendszer drága, mert összetett feladatok végrehajtására képesek, így azonban néhány darab is elég belőlük.

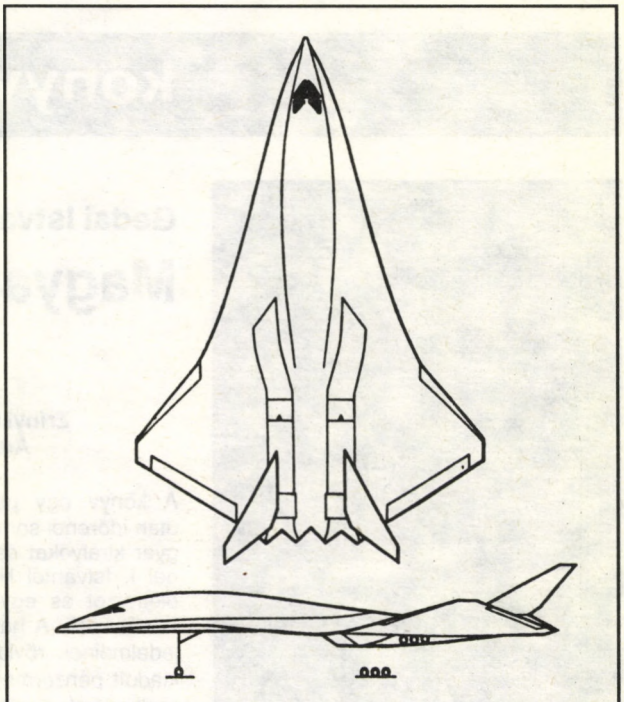
Sebezhetőség szempontjából is közel azonosak. Az *SR–71A* megsemmisítésére csak a szovjet *SA–5* (Vega) típusú (150 km hatótávolságú), légvédelmi rakéta lett volna képes, de az is csak akkor, ha atomrobbanófejet hordoz. Az *Aurora* megsemmisítése még nehezebb lesz, mivel a repülési magasságban – a repülőgép utazómagassága 36 000 m – a levegő már olyan ritka, hogy a robbanás következtében keletkező lökéshullám megsemmisítési sugara jelentősen lecsökken. A rakéta utolsó fokozatának viszont – a jó manőverezőképesség megőrzése érdekében – nagyméretű aerodinamikai kormányfelületekkel vagy bonyolult tolóerővektor-szabályozó rendszerrel kell rendelkeznie. Figyelembe véve a kívánt nagy hatótávolságot is, e követelmények kielégítése a légvédelmi rendszert eléggé nehézkessé teszi. Egy, az *Aurora* ellen bevethető rakétakomplexum így nem lenne eléggé mozgékony, területvédelemhez viszont – különösen egy nagy területű és hosszú határral rendelkező ország számára – túl drágának bizonyulhat.

Az *Aurora* elleni tevékenységet megnehezíti a repülőgép horizonton való megjelenéséről a célterület fölé történő eljutásának rövid ideje. Az ellentevékenységre jutó időt tovább csökkenthetik, ha a repülőgép „lopakodó" tulajdonságokkal is rendelkezik.

Mivel a felderítő műholdak általában poláris pályán keringenek, és a Föld forgása következtében fordulatról fordulatra újabb, egymással szomszédos sávokat figyelhetnek meg, így egy adott terület feletti jelenlétük időpontja előre meghatározható, kiszámítható.

Az *Aurora* a műholdakkal ellentétben sokkal rugalmasabban, így váratlanul is bevethető, alkalmazható. Ehhez olyan repülőgépet és kiszolgáló rendszert kellett létrehozni, amely lehetővé teszi bizonyos számú repülőgép állandó készültségben tartását. Az *SR–71* repülőgépek szolgálatból történő kivonásában szerepet játszott az is, hogy a rendszer üzemben tartása bonyolult volt, az egyes bevetéseket többórás előkészületek előzték meg. Az *Aurora* a határozathozataltól számított hat órán belül képes adatokat szolgáltatni az Egyesült Államokat potenciálisan érdeklő térségek többségéről, és mindezt a korábbinál jobb költség-hatékonyság feltételek mellett nyújtja.

A felderítőberendezések kiválasztásánál a szakértők abból indultak ki, hogy a jelenlegi felderítő műholdak által hordozott optikai berendezések teljesítményét – amellett, hogy az már a technikai lehetőségek határait megközelíti – nem érdemes tovább fokozni. Olyan eszközt választottak, amely napszaktól és a meteorológiai körülményektől majdnem teljesen függetle-



Az Aurora *vázlatos rajza az Interavia 1990/11. sz. nyomán*

nül mindig képes a felderítési feladat végrehajtására. Ilyen eszköz a szintetizált apertúrájú rádiólokátor (*S*ynthetic *A*perture *R*adar), amelyet a Haditechnika 1990/3. számában ismertetünk.

Szintetizált apertúrájú rádiólokátort *(SAR)* alkalmaznak műholdak fedélzetén is, azonban a nagy hatótávolságú berendezés folyamatos energiaellátása elég nehezen oldható meg, különösen, ha a műhold éppen a Föld árnyékában van. A repülőgép-fedélzeti energiaellátó rendszer azonban viszonylag könnyen biztosítja a *SAR* folyamatos működéséhez szükséges energiát.

Az Aurora hadászati felderítő repülőgép feltételezett adatai:

Személyzete	2 fő
Méretadatok:	
– hossza	35 m
– fesztávolsága	20 m
– szárnyfelülete	200 m^2
Tömegadatok:	
– szerkezeti tömege	32 500 kg
– üzemanyag tömege	44 000 kg
– hasznos terhelése	2 000 kg
– max. felszállótömege	78 500 kg
Utazósebessége:	5250–6300 km/h (5–6 M)
Szolgálati csúcsmagassága:	30–36 000 m
Hatótávolsága:	15–17 000 km
Hajtóművek	
– száma	2 db
– tolóereje	kb. 180 kN

Az *Aurora* fedélzetén elhelyezett *SAR* berendezés hatótávolságát 170 km-re tervezik, vagyis egy állam határai mentén repülve ilyen mélységig lesz képes nagy felbontóképességgel felderítést végezni. A *SAR*-berendezés által vett jeleket felderítő műholdakon keresztül közvetlenül a felderítő központba továbbítanák.

A repülőgép 17 000 km-es hatótávolsága lehetővé teszi, hogy egy, maximum két légi utántöltéssel a Föld bármely területére elrepüljön, és onnan az Egyesült Államok honi területére vagy valamelyik közbenső légibázisra (pl. Diego Garcia) visszatérjen.

A nagy sebességű repülésnél gondot okoz a megfelelő tüzelőanyag kiválasztása. A kísérletek szerint a hagyományos repülőgép-tüzelőanyagokkal működő hajtóművek még akkor sem képesek a kívánt sebességet biztosítani, ha a beszívott levegőben lévő összes oxigén az égést segíti elő. Olyan tüzelőanyagra van szükség, amelynek a belső energiája nagyobb. Ilyen lehet a metán és a hidrogén. Mivel normál körülmények között mindkettő gáz halmazállapotú, így felhasználásuk csak folyadék halmazállapotban, kis hőmérsékletre hűtve célszerű.

A folyékony metán fajlagos energiatartalma nagyobb, mint az általánosan használt JP–4 tüzelőanyagé, de sűrűsége kisebb, így az adott térfogatban kevesebb energia tárolható. A hidrogén a metánhoz képest szintén nagyobb fajlagos energiájú, de kisebb sűrűségű anyag. A McDonnell Douglas szakértői szerint a metán – mivel sűrűsége a hidrogénének mintegy ötszöröse – jobban megfelel egy 5M sebességgel és 30 000 méter magasan haladó repülőgép meghajtására. A folyékony metánt ráadásul nem kell annyira lehűteni, mint a hidrogént.

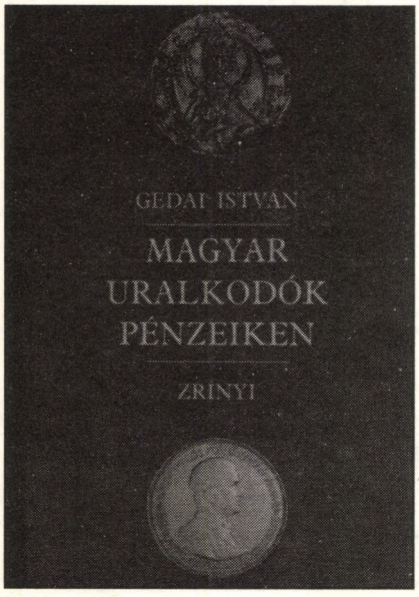
Az ilyen nagy sebességű repüléshez a hagyományos gázturbinás sugárhajtóművek nem megfelelők. A tervezők a ramjet (torlósugár) meghajtására szavaznak, amely mintegy 6M sebességig a legnagyobb fajlagos teljesítményt (tolóerőt) nyújtja. A ramjetmeghajtás hátránya, hogy megfelelő hatékonysága csak hangsebesség felett van. Ezért a hajtóműnek a hagyományos, gázturbinás üzemmódon is működnie kell, hogy lehetőség legyen a felszállásra és a szükséges gyorsításra. Az ilyen, kettős hajtóművet a szakirodalom turboramjet néven tartja számon.

Az *Aurora* formájáról nincsenek megbízható információk, de minden bizonnyal hasonlít az Interavia c. szaklapban megjelent ábrázoláshoz. A nagy sebességű repülés miatt bekövetkező felmelegedés okozta gondok – a hőálló fémötvözetek széles körű felhasználása mellett – viszonylag könnyen megoldhatók a hideg tüzelőanyag hűtőfolyadékként történő alkalmazásával.

Az Egyesült Államok hadászati elképzeléseiben a jövőben is fontos szerepet kap a légi felderítés. Ezt alátámasztják az Öböl-háború tapasztalatai is. Várhatóan hamarosan megkezdődnek az *Aurora* repülőgép harci-gyakorló felderítőbevetései, hogy a gép rendszerbe állításával minél hamarabb betöltsék azt az űrt, amelyet az *SR–71 Blackbird* kivonása hozott létre.

Gál Csaba mk. őrnagy

könyvszemle



Gedai István

Magyar uralkodók pénzeiken

Zrínyi Kiadó, 1991
Ára: 167 Ft

A könyv egy pénztörténeti bevezetés után időrendi sorrendben ismerteti a magyar királyokat és kormányzókat. Ezeknél I. Istvántól Horthy Miklósig a rövid életrajzot és egy kiadott pénzérme leírását közli. A harmadik rész Erdély fejedelmeinek rövid életrajza és egy-egy kiadott pénzérméje. A negyedik rész az uralkodóink családfáinak táblázatos ismertetése.

Az anyag rövid terjedelemben jó áttekintése Magyarország uralkodóinak, de sem életrajzilag, sem történelmi események szempontjából nem tekinthető forrásmunkának, a pénzek tekintetében csak kiemelt példákat hoz, mert ezek száma jóval több.

A könyv kapható a könyvesboltokban, valamint megvásárolható a Zrínyi Kiadóban. Ötszáz forint feletti vásárlás esetén a kiadó a postaköltséget téríti.

Cím: 1440 Budapest, Pf. 22.
vagy 1087 Budapest, Kerepesi u. 29/B.

Csökken a japán H–II rakéta tolóereje

A következő generációba tartozó japán nagyrakétának, a *H–II*-nek a tolóereje kisebb lesz, mint azt korábban remélték. Ezt a hírt 1990. július végén jelentette be a NASDA *N*ational *S*pace *D*evelopment *A*gency = Országos Űrfejlesztési Ügynökség). Mint elmondták, a próbák során komoly hibákat találtak a hajtóműnél, s emiatt kompromisszumot kellett kötni. Annak érdekében, hogy az 1993-as első start tartható legyen, a tervezett tolóerőt csökkentették, és ezek után adtak utasítást a hajtóműrendszer áttervezésére.

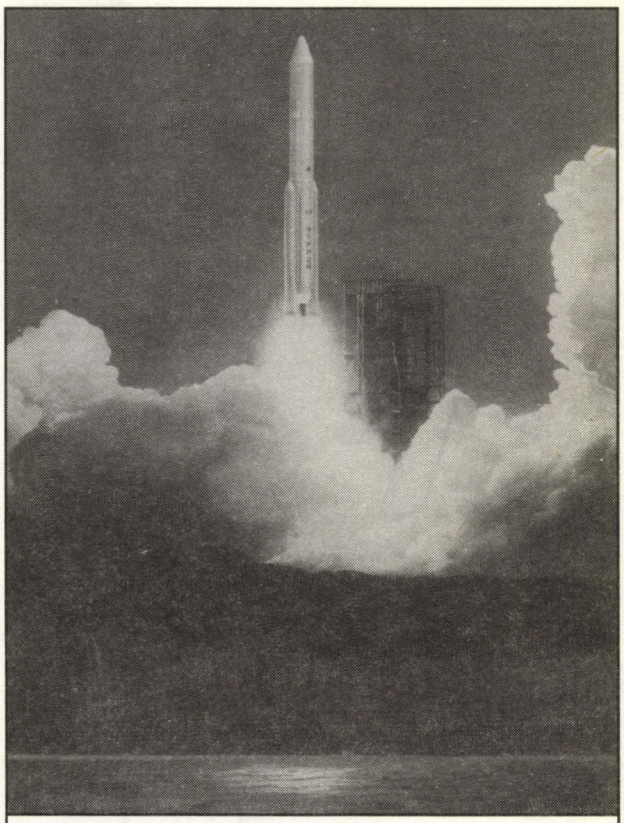
Az eredeti tervek szerint a teljes egészében japán tervezésű *H–II* rakéta magassága 48 m, indulótömege 250 t lenne. Első fokozatába egy újonnan tervezett *LE–7* jelű hajtóművet építenének be, amely kriogén hajtóanyaggal működik. A második fokozatba a jelenleg használatos *H–I* rakéta első fokozatának hajtóműve *(LE–5)* kerülne, megfelelő módosításokkal. A kétlépcsős, folyékony hajtóanyagú rakéta oldalára két nagyméretű, szilárd hajtóanyagú gyorsítórakétát is kapcsolnának, melyek a start pillanatában gyújtanának. Az így kiépített rendszer képes lenne 3,8 t tömeg GTO átmeneti pályára juttatására, amelyből 2 t érhetné el a geostacionárius pályát. A rakéta alkalmas lenne 9 t tömegű űreszközök 300 km magas, vagy 5 t tömegű berendezések napszinkron pályára állítására. A Hold térségébe mintegy 3 t-s berendezéseket indíthatna.

Sajnos azonban, a japán tervezésű *LE–7* hajtómű fejlesztése során, újabb és újabb kudarcok jelentkeztek. Már az első próba során a folyékonyhidrogén-szivattyú egyik turbinalapátja berezonált, és eltört. Ez egy évvel későbbi első startot jelentett, így lett a korábban tervezett 1992-ből 1993.

1990 márciusa és májusa között aztán 16 sikeres földi kísérletre került sor, és a NASDA szakemberei már azt hitték, hogy minden problémát megoldottak. Júliusban az egyik próba során a hajtómű kigyulladt. A hiba okát a szakértők megtalálták, ám az is kiderült, hogy a NASDA nem tud egy olyan, nagy megbízhatóságú rakétahajtóművet építeni, amely képes az elvárt 120 t-s (1,17 MN) tolóerőt vákuumban leadni. Ezért kellett a tervezett tolóerőt 110 t-ra (1,08 MN) csökkenteni.

Ugyanakkor a tolóerő-csökkentés nem jelenti a *H–II* teljesítményének, teheremelő kapacitásának csökkenését. Ennek oka az, hogy 1989-ben döntöttek arról, hogy a két gyorsítórakéta és a második fokozat hajtóművének tolóerejét megnövelik. Ezzel valószínűnek tűnt, hogy a *H–II* képes lesz 2,2 t-s berendezéseket is geostacionárius pályára juttatni, a korábban tervezett 2 t-val szemben. A most bejelentett első fokozat gyengítésével ez ugyan nem lesz megvalósítható, ám a 2 t-s teheremelő képesség még tartható lesz.

Amennyiben minden a tervek szerint halad, a *H–II* első útján a rakomány az *ET–6* jelű geostacionárius, technológiai kísérleti hold lesz. 1994-ben már két startot terveznek. Az elsővel két darab *GMS–5* jelű geostacionárius meteorológiai hold kerül pályára, míg a másodikkal alacsony Föld körüli pályára juttatják az *SFU* jelű, szabadon keringő kísérleti platformot,



A H–II *rakéta startja a NASDA festményén*

melyet fél-egy évvel később egy *Space Shuttle* hoz majd vissza a Földre.

Az igazi nagy feladatok azonban csak ezután következnek. Az évtized végén a *H–II*-nek kell indítani a japán *HOPE* nevű, személyzet nélküli űrrepülőgépet, amellyel többek között az amerikai *Freedom* űrállomáshoz kapcsolt japán kutatólaboratóriumot fogják kiszolgálni.

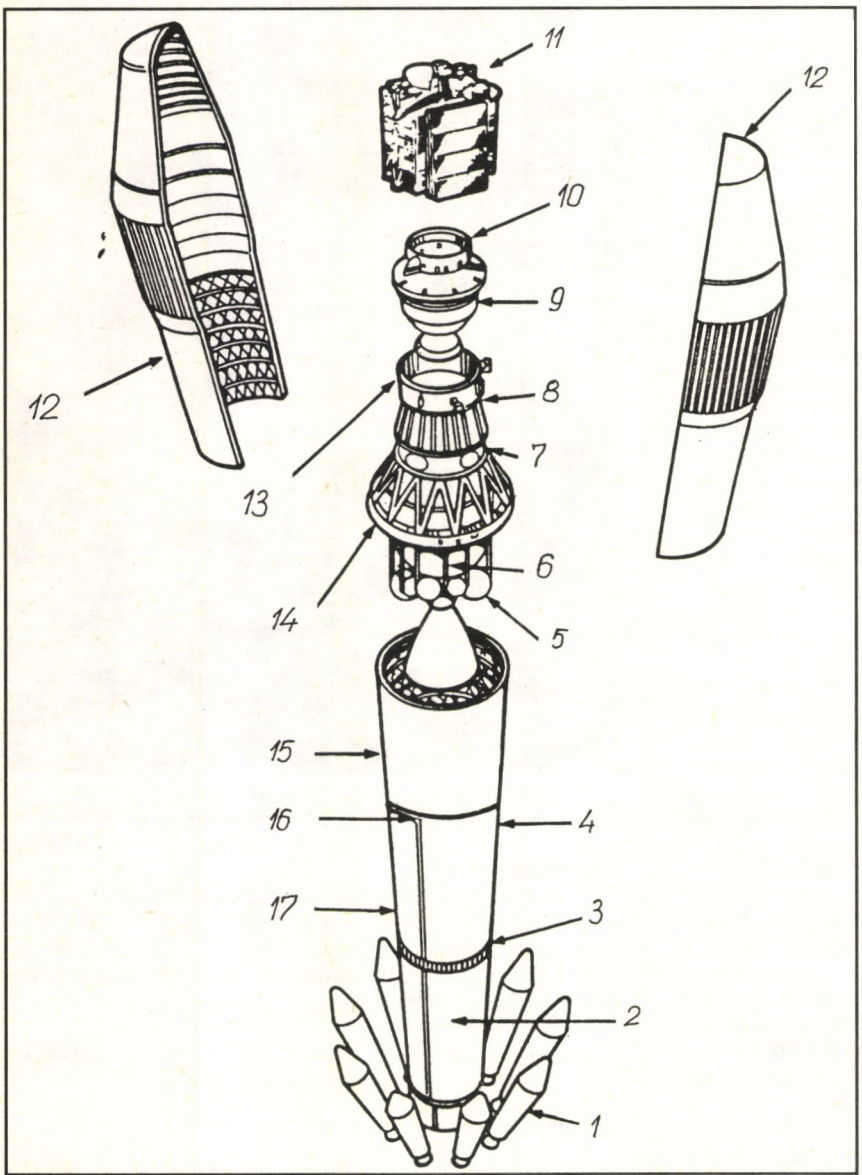
(Sz. L.)

Irodalom

Szentpéteri L.: Az indiai, japán és kínai űrkutatási hordozórakéták. Haditechnika, 1988. 1. sz. 24–29. p.

Swinbanks, D.: Rocket of falling ambitions. Nature, 1990. Vol. 346. 2. August.

A Delta-II hordozórakéta-család



1. ábra: A Delta–II *rakéta szerkezeti elemei: 1 – szilárd hajtóanyagú gyorsítórakéták; 2 – oxidálóanyag-tartály; 3 – merevítő; 4 – tüzelőanyag-tartály;* 5 – *héliumtartályok;* 6 – *második fokozat;* 7 – *irányítórendszer elektronikája;* 8 – PAM *forgatóasztala;* 9 – PAM–D *gyorsítórakéta;* 10 – *rakományrögzítő;* 11 – *műhold;* 12 – *orrburkolat;* 13 – *a harmadik fokozat rögzítő- és leválasztórendszere;* 14 – *a második fokozat rögzítő- és leválasztórendszere;* 15 – *közgyűrű;* 16 – *kábelcsatorna;* 17 – *első fokozat*

A *Delta* hordozórakéták története 1960-ig nyúlik vissza, amikor is megjelent az első ilyen típusú rakéta. Azóta a rendszer fokozatosan fejlődött, újabb és újabb fejlesztések eredményeképpen. (1. ábra). A rakétacsalád sikerességére jellemző, hogy 1988 nyaráig a különböző *Delta* típusok 182 indításából 170 volt tökéletes. Ennek során 66 távközlési és navigációs, 38 meteorológiai, 61 tudományos és 5 távérzékelő műhold került pályára. A *Delta* rakétákhoz olyan első indítások kötődnek, mint például 1960-ban az első passzív távközlési holdnak, az Echo–1-nek a startja *(Delta–2)* és ugyanebben az évben az első időjárás- előrejelző műhold pályára állítása *(TIROS–II,* a *Delta–3* hátán). Hasonlóan emlékezetes a *RELAY–1* indítása 1962-ben a *Delta–15*-tel, hiszen ez volt az első olyan távközlési hold, mellyel három kontinens között teremtettek kapcsolatot, vagy a *SYNCOM II* indítása 1963-ban, a Delta–20-szal. A SYNCOM II volt az első működő távközlési hold geoszinkron pályán.

Az amerikai űrkutatási vezetők 1985 után úgy tervezték, hogy a könnyű és közepes kategóriában megszüntetik a *Delta–I* típusú hordozórakéták alkalmazását, mivel elfogynak a régi Thor típusú IRBM-rakéták, amelyek az I. fokozatot alkotják. Az indításokat az űrrepülőgép vette volna át, de a *Challanger* 1986-os felrobbanása után a bérindításokat letiltották.

Mivel a *Delta–I* változatai a legmegbízhatóbb amerikai hordozórakétának számítottak (96% sikeres indítás) ezért az amerikai légi haderő azonnal megrendelte a McDonnell-Douglas gyártól ennek javított, nagyobb teljesítményű változatát *Delta–II* néven sorozatgyártásra.

A sorozatgyártás 1987-ben meg is kezdődött. A *Delta–I* típus gyártása a 193. példány után befejeződött, s azóta csak az új *Delta–II* van használatban. A *Delta–II* típusból 1991 márciusáig 14 példányt indítottak.

Az új *Delta–II* hordozórakéták képesek 1800 kg tömegű mesterséges holdakat geoszinkron átmeneti pályára állítani. A legerősebb *Delta* típusú rakéta korábban a *Delta 3920/PAM–D* rendszer volt, melyet alapul véve, hosszú fejlesztéssel két új változatot alakítottak ki. A *Delta–II 6925* az előd kapacitását 14%-kal, míg a még erősebb *Delta–II 7925* 43%-kal múlja felül a geostacionárius átmeneti pályára vihető tömeget tekintve.

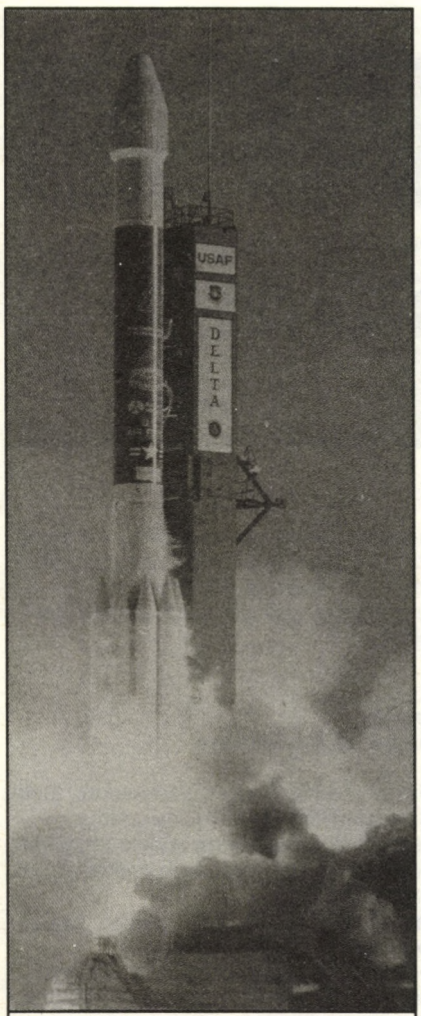
A *Delta–II* öt fő elemből áll. Ezek az első fokozat az oldalára szerelt kilenc szilárd hajtóanyagú gyorsítórakétával, a közgyűrű, a második és harmadik fokozat és az orrkúp. A *Delta 3920*-hoz képest a *Delta–II*-k legszembetűnőbb eltérései az alábbiak (4. ábra):

– új, 2,9 átmérőjű orrkúpok kialakítása, melyek lehetővé teszik nagyobb műholdak elhelyezését.

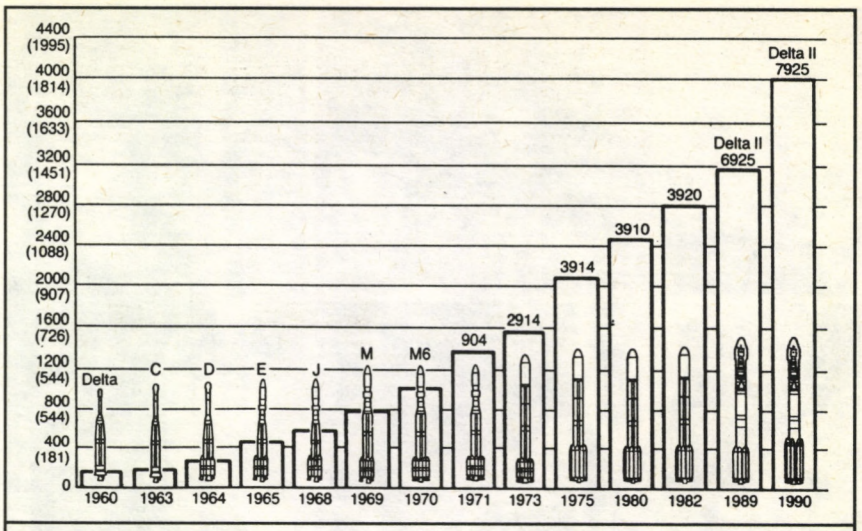
– az első fokozat hosszának 3,7 m-rel történt megnövelése, mely lehetőséget ad több hajtóanyag betöltésére, 2,23 méterrel megnagyobbított oxidálóanyag és az 1,43 méterrel megnövelt hajtóanyagtartályokba,

– nagyobb teljesítményű, szilárd hajtóanyagú gyorsítórakéták *(Morton Thiokol Castor–IVA)* alkalmazása.

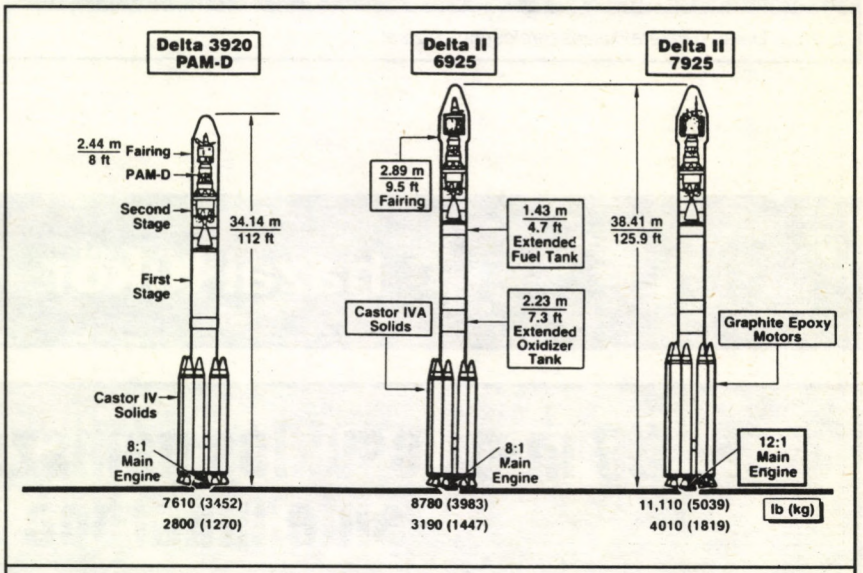
Az erősebb *Delta 7925* típus esetében könnyű, Hercules gyártmányú grafit-epoxi szerkezeti anyagú gyorsító hajtóműveket alkalmaznak. A jövőben szeretnék a második fokozat hajtóművét is korszerűbbre cserélni, és a hajtóanyagtartályok falában alkalmazott anyagokat titánnal felváltani. Ez tovább növelhetné a hordozórakéták kapacitását.



2. ábra: Egy Delta-II *startja*



3. ábra: A teljes Delta *rakétacsalád. A függőleges tengelyen a geostacionárius átmeneti pályára vihető űreszközök tömege található (fontokban és kilogrammban)*



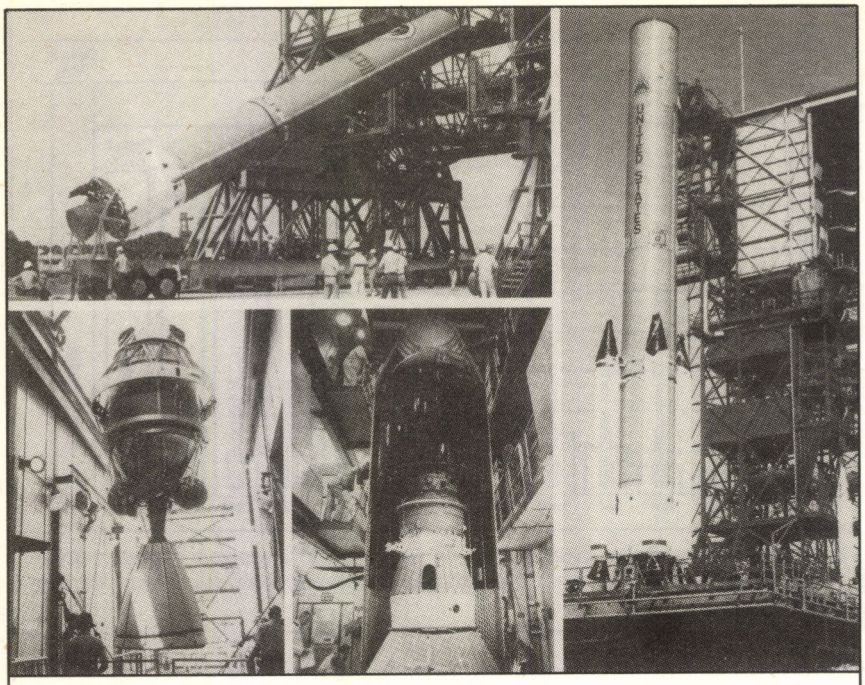
4. ábra: A Delta–II *rakéták legszembetűnőbb eltérései a* Delta 3920*-hoz képest. Az alsó sorban az alacsony Föld körüli pályára (felül) és a geostacionárius átmeneti pályára (alul) vihető műholdak maximális tömege van (fontban és kilogrammban)*

A *Delta II* (1. ábra) a legkülönfélébb tömegű és szerkezetű műholdak indítására képes. A *6925*-ös elrendezéssel a geoszinkron átmeneti pályára juttatható berendezések tömege 1447 kg lehet. A *7925*-ös változatnál hasonló pályára már 1819 kg tömegű űreszköz is elindítható.

Egy tipikus *Delta–II* indítása során az első fokozatot és a kilencből hat gyorsítórakétát egyszerre kapcsolják be (T=O). T+56 s-kor kiég a hat gyorsítórakéta, három s-mal később pedig begyújtják a maradék három szilárd hajtóanyagú gyorsítórakétát. Egy-két s-mal később (T+60–61 s-kor) leválasztják a kiégett hat gyorsítórakétát, majd T+118 s-kor az időközben kiégett másik hármat is. Az első fokozat kiégését követően T+278 s-kor begyújt a második fokozat, majd huszonegy s-mal később leválasztják az orrburkolatot – a műhold szabaddá válik. T+687 s-tól a második fokozat a műholddal alacsony Föld körüli pályán van, ahol is T–1263 s-kor újra bekapcsolják a 2. fokozat hajtóművét. Ezután a már szabaddá váló *PAM (P*ayload *A*ssistant *M*odul) gyorsítófokozatot T+1376 s-tól T+1463 s-ig bekapcsolva a műhold elindul a végső pályára.

Ekkor már csak egyetlen fontos momentum van hátra, a *PAM*-fokozat leválasztása a műholdról T–1576 s-kor.

Jelenleg a gyártás évi 12 db Delta II, már teljesen újonnan készített alkatrészekből, ez később 16 db-ra növelhető. Az indítási lehetőség Cape Canaveralról 2 indítókomplexumról évi 11–12 start, Vandenbergről 2 indítókomplexumról évi 4



5. ábra: Delta–II *rakéta összeszerelésének fázisai*

start. Általában 60 nap kell egy hordozórakéta indításához. A keleti lőtérről (ESMC) a 28,5°–51°; a nyugati lőtérről (WSMC) 63°–145° hajlásszögű pályára lehetséges a start.

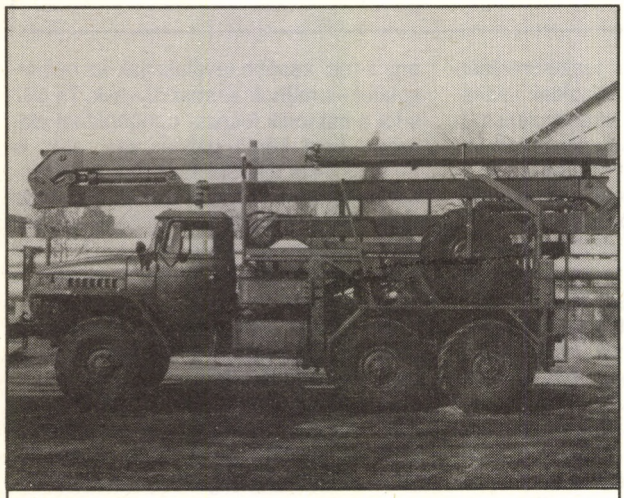
Az amerikai légi haderő 25 db, a NASA 20 db Delta–II-t rendelt meg, de 2000-ig legalább 90 db gyártásával számolnak.

Az egész Delta-program 1960 májusától 1988 elejéig 20 év alatt 93,4%-os sikerű volt, 182 startból 170 volt eredményes. Ezen belül 1974 áprilisától 1988 elejéig 14 év alatt 82 startból 79 volt sikeres, ez 96,3%, míg 1977 októberétől számított 10 év alatt 48 startból 47 sikeres volt, ez 97,9%-nak felel meg. Ezen adatok szerint a Delta-család a legeredményesebb amerikai hordozórakéta volt.

Szentpéteri László

hazai tükör

30 m-es csuklós gémszerkezetű antennaárboc



1. ábra: Az antennaárboc oldalnézete menethelyzetben

A korszerű katonai és polgári hírközlésben a fejlődés iránya az alkalmazott frekvencia növelése. A hullámhossz csökkenése egyben az átviteli sáv szűkítését, az információtovábbítási sebességek növelését, valamint a kisugárzott nyaláb szóródásának csökkenését jelenti.

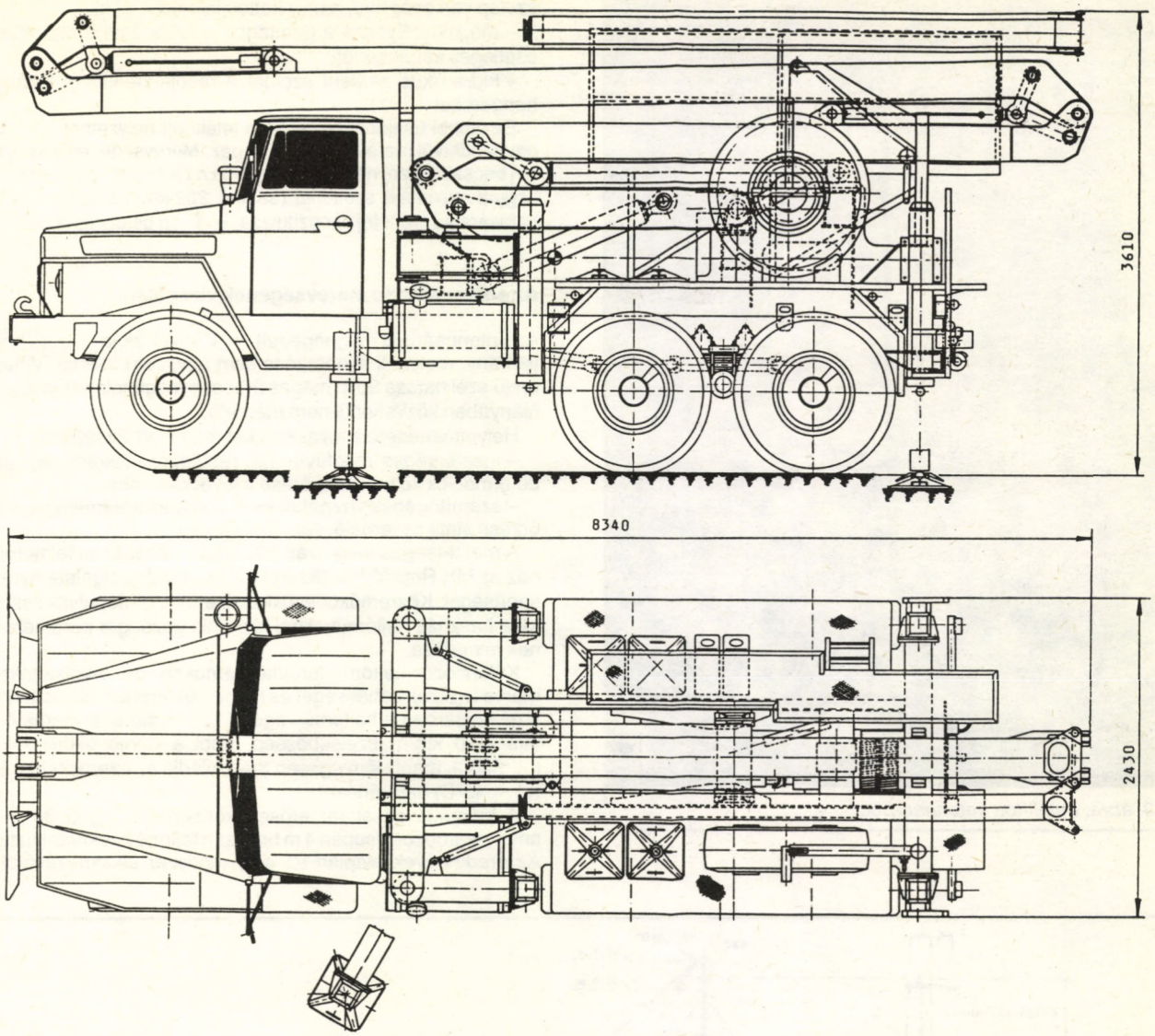
Fokozott követelmények az új típusú antennaárbocokkal szemben

Az irányítottság javulása a kedvező eredményeken túl, több megoldásra váró műszaki problémát is felvet, mégpedig:

– az elektromágneses hullámok egyenes vonalú terjedése miatt az adó- és vevőberendezést magasan ki kell emelni a tereptárgyak árnyékolózónája fölé;

– az adó- és vevőberendezést eddig nem igényelt pontossággal kell egymás felé irányítani és irányon tartani;

– az újabb fejlesztesű, mikrohullámú antennáknál a tengelytől való 1,5–2°-os eltérés a vételi térerőt 50–70%-kal csökkenti, ezért az antenna működés közben 0,8–1,2°-nál többet nem mozdulhat el a tengelytől;



2. ábra: Az antennaárboc jármű főbb méretei

– az optikai hírközlő eszközök iránytartási pontosságának igénye 0,05°.

E problémák megoldása csak megfelelő magasságú, a meglévő antennaárbocok merevségénél egy nagyságrenddel nagyobb merevségű antennaárbocokkal és nagy pontosságú antennaforgató berendezésekkel lehetséges.

Külföldi – elsősorban katonai – szakirodalomból ismertek hasonló igényeket kielégítő mobil antennahordozó berendezések, pl. a Dornier GmbH, vagy a Salzgitter Maschinenbau GmbH antennaárboc-családja.

A Magyar Honvédség részére 2–3 évvel ezelőtt az ismert okok miatt e típusok nem voltak elérhetők, az anyagi lehetőségek beszűkülése ma is (és feltehetően még jó ideig) akadályozza a beszerzéseket.

Célszerűnek látszik hazai bázison, hasonló elvárásoknak megfelelő, de olcsóbb antennahordozó eszközök fejlesztése. Az MH Hír. és Aut. F.-ség korábbi igényére az MH Haditechnikai Intézet és az ÉPGÉPTERV közötti kutatás-fejlesztési szerződés keretében készült el a 30 m-es, csuklós gémszerkezetű antennaárboc és antennaforgató berendezés kísérleti mintája.

Az antennaárboc főbb műszaki jellemzői

A 30 m-es csuklós gémszerkezetű antennaárboc 5 t teherbírású terepjáró gépjárműre szerelt önjáró berendezés. Fejterhelése 250 kg. 30 m-es csúcsmagasságig 2 db 1 m^2 szélfelületű antenna felemelésére alkalmas, a ráépített 2 db forgatóberendezés az antennákat 0,05° pontossággal a kívánt irányba állítja, és irányban tartja a működtetett antenna pillanatnyi helyzetének visszajelzése mellett.

Az árbocszerkezet a járműalvázhoz segédalvázon keresztül csatlakozik. Maga az árboc 4 db, függőleges síkban egymásra hajtható, és 1 db vízszintesen melléhajtható gémtagból áll. A gémtagok hegesztett szekrényes kialakítású tartók, az erőbevezetési helyeken párnalemezes megerősítésekkel. Emeléskor a futóművet elöl 2 db kihajtható, hátul 2 db fix helyzetű letalpalás tehermentesíti.

A vízszintbeállítás a teherelosztó talpakba épített önzáró menetű orsók forgatásával történik. Az árboc működtetése hidraulikus. A kitalpaló orsókat 4 db hidromotor forgatja, az árboctagokat a gémek végpontjába épített csuklók segítségével 3 db munkahenger emeli, illetve süllyeszti. Hidraulikus energiaforrásként egy 320 bar nyomású, axiáldugattyús szivattyú szolgál, mely hajtását az *URAL 4320* gépjármű saját motorjáról kapja.



3. ábra: Felállított antennaárboc

Minden munkahenger bemenőágába vezérelt visszacsapó szelep van beépítve, amely kettős feladatot lát el:

– megakadályozza a gémtagok lezuhanását a csővezetés esetleges sérülésénél;

– hidraulikus zárként szolgálva résolajmentesen lezárja a hengereket.

Ez utóbbi tulajdonsága folytán felállított helyzetben az árboc egy rendkívül merev egységet képez. Merevsége, és a két szinten becsatlakozó, négyirányú kikötés együttesen eredményezik, hogy a maximális szélteher (33 m/s, 202 km/h-s szélsebesség) hatására az árbocfej elmozdulása + 1°-on belül marad.

Az antennaárboc merevségének vizsgálata

Az antennaárbóc megengedett + 1°-os torziója szigorú követelmény, melynek ellenőrzése sem egyszerű feladat. Viharos erejű szél hatása 30 m magas árbocon megfelelő szélcsatorna hiányában közvetlenül nem mérhető.

Helyettesítésére a fejlesztők két módszert vizsgáltak:

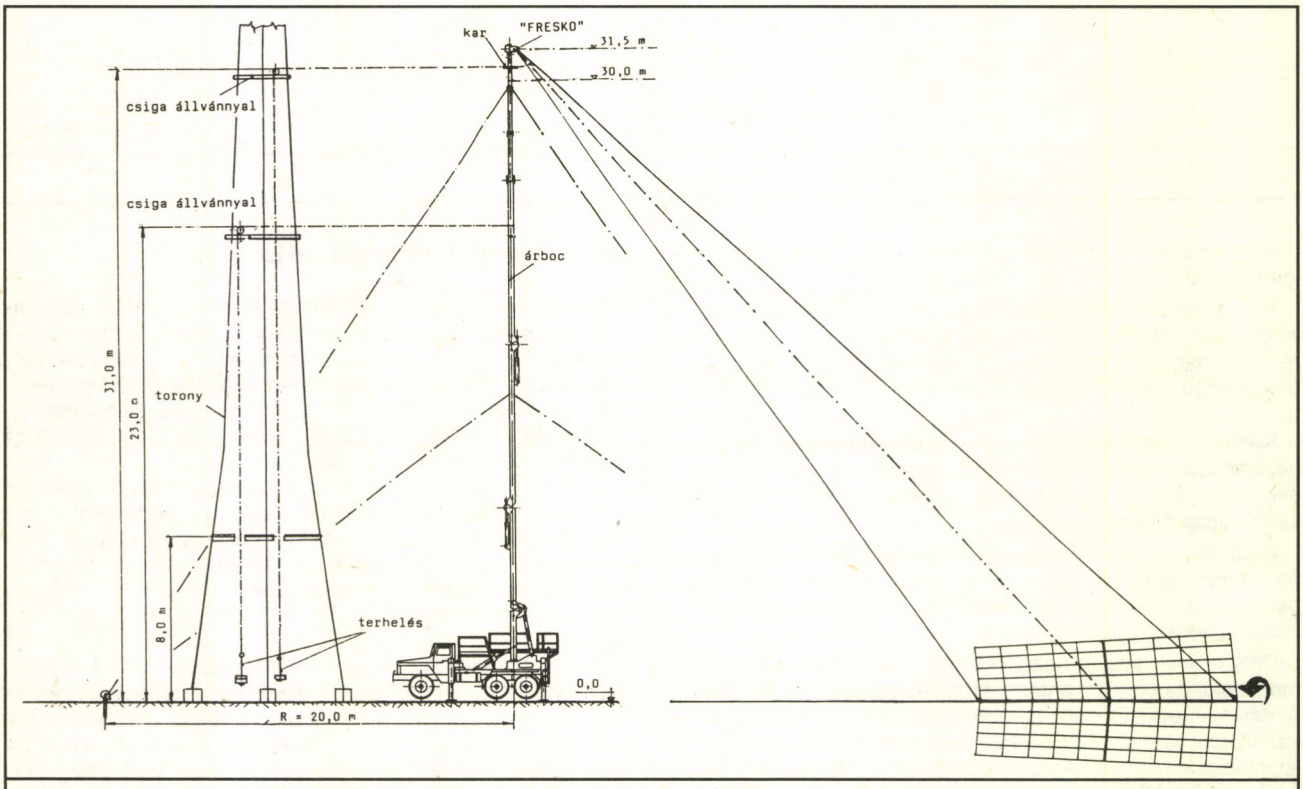
– mesterséges megfúvás (pl. repülőgép-hajtóművel), és a deformációk közvetlen mérése a levegőáramban;

– számítógépes vizsgálat, és a vizsgálati eredmények ellenőrzése statikus terheléssel.

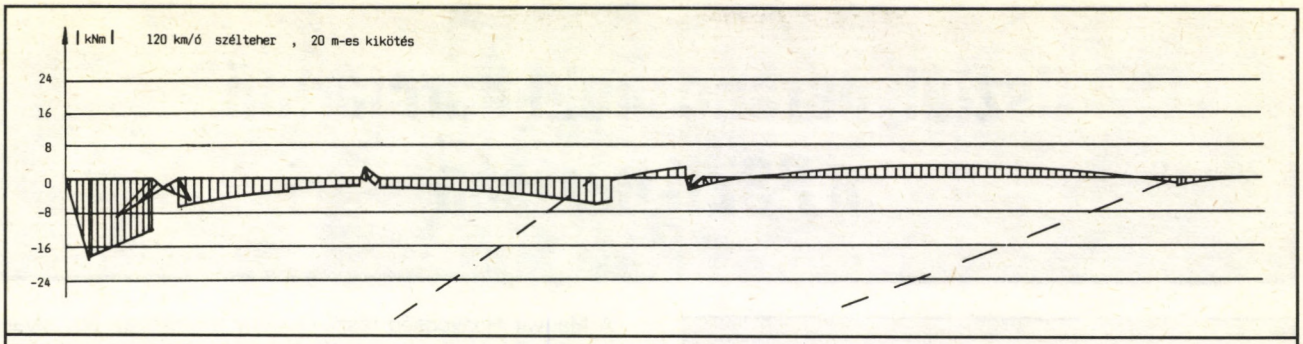
A mesterséges megfúvás alkalmazhatóságának felméréséhez az MH Repülő Főnökség Műszaki Szakszolgálata nyújtott segítséget. Közreműködésükkel sikerült a kifutópályák tisztítására használt hajtóművekből kiáramló gázsugár paramétereinek felmérése.

Különböző hajtómű-fordulatszámokon és távolságokban mérve a gázok sebességét és hőmérsékletét látható volt, hogy a gázsugárban a hajtómű végétől 12–14 méterre mérhető 33 m/s (120 km/h) szélsebesség, ahol a hőmérséklet 358 K (+ 85°C), amely lényegesen meghaladja az üzemeltetési 318 K (+ 45°C) határértéket.

A kiáramló gázsugár erősen koncentrált, így a 30 m-es antennaárbocon csupán 4 m hosszan fejtené ki a kívánt hatást. Az eredmények alapján az első módszer alkalmazásától el



4. ábra: A statikus terhelés elrendezési vázlata



5. ábra: Nyomatéki ábra, a terhelés számítógéppel megjelenített képe

kellett tekinteni, a merevség tesztelésére a számítógépes modellezés maradt. Az ÉPGÉPTERV-ben a daruszerkezetek ellenőrzésénél korábban is végeztek számítógépes ellenőrzést. A vizsgálatokhoz egy, az Egyesült Államokból származó végeselem program 1986-os verzióját használták fel, amely szilárdságtani problémák megoldására alkalmas.

A kibővített deformációs vizsgálat szakaszai a következők voltak:

– végeselem (FEM) módszerrel a 120 km/h-s szélterhelés hatására bekövetkező elmozdulások számítása;

– deformációs és nyomatéki ábrák megjelenítése;

– koncentrált, vízszintes irányú helyettesítő erőkkel hasonló terhelésnek kitenni az árbocot és mérni a deformációkat;

– összehasonlítani a mért és számított elmozdulásokat.

A számítások szerint a szélteher hatására a forgatókkal és antennákkal felszerelt árbocon az árbocfej elmozdulása 0,68°.

Ilyen terhelést az árbocon 23 m magasságban 2900 N erővel meghúzva a hossztengely vonalában hajlítással, és 31 m magasságban 720 mm-es karon 1100 N erővel húzva hajlítással és csavarással lehetett közelítőleg előidézni. A vizsgálat elrendezési vázlata a 7. ábrán látható.

Az álló torony mellé telepített árbocot csigákon átvezetett, kötélre függesztett súlyok terhelték. Az elmozdulásokat az árbocfejre helyezett *FRESKOS* kamera, egy 52 m távolságban elhelyezett 0,1° beosztású koordinátaháló követte. A kamera célkeresztje az árboc rugalmas deformációi hatására vízszintes irányban a tengelytől max. 0,2°-kal, függőleges irányban max. 0,35°-kal tért ki.

Az antennaforgatók szerepe, műszaki jellemzőik

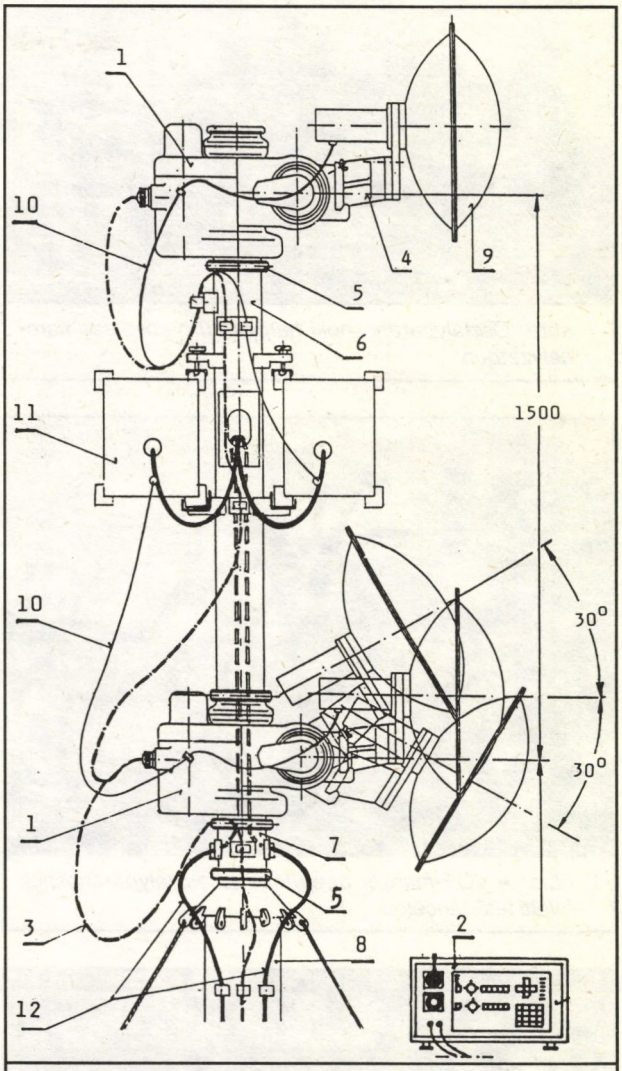
Az adó- és vevőberendezés nagy pontosságú irányba állását és irányban tartását – a megfelelő merevségű antennaárbocon túl – az antennaforgatók biztosítják.

Az antennaárbochoz tartozó 2 db kétsíkú antennaforgató egyenként 1 m^2 szélfelület-egyenértékű antenna irányba állítására, illetve irányban tartására alkalmas.

A forgatók az árbocfejhez csatlakozó toldatcsőre szerelhetők. E toldatcsőhöz csatlakoznak a mikrohullámú relék nagyfrekvenciás konténerei, a tápkábelek és a vezérlőkábel is (9. ábra). 45 m hosszú vezérlőkábel köti össze a forgatókat a vezérlőegységgel, így az antennák az árboc mellől, de közvetlenül a műszerkocsiból is irányíthatók. A beállítás kézi üzemmódban, a vízszintes síkban + 180°-os, függőleges síkban, 30°-os tartományban tetszőleges helyzetbe, automatikus üzemmódban 10 előre programozott irányba lehetséges, abszolút vagy relatív koordináta-rendszerben. A függőleges és vízszintes irányú pozíciókat a vezérlőegység 5, illetve 4 számjegyű digitális kijelzői jelenítik meg, 0,05°-os pontossággal.

A működtetés elektromos energiával történik. 24 V-os egyenáramú tápfeszültségről működik a forgatómű, a billenőmű elektromotorja és az elektronika. A forgatók korszerű, részben a robottechnikában is használatos szerkezeti elemeket tartalmaznak, pl.:

– új típusú fékkel összeépített, változtatható forgásirányú és üzemmódú elektromotort;



6. ábra: Az árbocfejre szerelt forgatók a mikrohullámú relék nagyfrekvenciás konténereivel és antennáival

– fogazott ékszíjas előtéthajtást és hullámhajtóművet a lassítófokozatban;

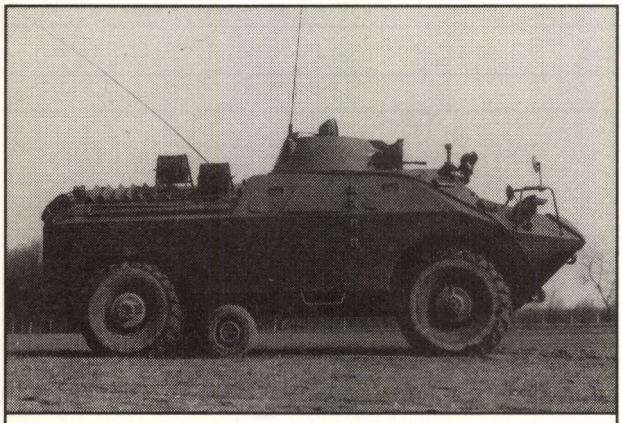
– a CNC-technikában használatos pozíció-visszajelző rendszert.

A vizsgálati eredmények alapján az árboc és a forgatók megfelelnek az elvárásoknak, teljesítik a velük szemben támasztott követelményeket.

A fejlesztés jelenlegi szakaszában cél a vezérlés részleges automatizálása és a működtetés biztonságának növelése.

Melenyecz János

Osztályparancsnoki harcjármű a PSZH bázisán



1. ábra: Osztályparancsnoki harcjármű menetkész harchelyzetben



2. ábra: A VOP-műszer beépítése az osztályparancsnok feletti tetőpáncélon



3. ábra: A jármű útadó kereke, leengedett helyzetben

A Magyar Honvédség részéről igény jelentkezett egy olyan hazai fejlesztésű páncélozott, terepjáró jármű kialakítására, amely a gépvontatású tüzérosztály-parancsnok részére szolgál mozgó vezetési pontként. Az elvégzett felmérések alapján megállapítottuk, hogy a *D–944* típusú PSZH bázisán kialakítható az osztályparancsnoki harcjármű. Ezen előzmények után, a harcászati műszaki követelmények figyelembevételével a Magyar Honvédség Gödöllői Gépgyára kifejlesztette az osztályparancsnoki harcjárművet. (A jármű jellegrajzát az 1. sz. ábra szemlélteti.)

A fejlesztés szempontjait meghatározó követelmények olyan jármű kialakítását írták elő, amely lehetővé teszi a tüzérosztály parancsnoka részére az osztály harcának vezetését, valamint megoldja az összfegyvernemi parancsnokokkal a közvetlen együttműködés fenntartását bonyolult harci körülmények között is, a terep- és időjárási viszonyoktól függetlenül. Ezeknek a követelményeknek a biztosítása céljából a bázisjárműbe a következő speciális műszereket, berendezéseket és egyéb felszereléseket építették, illetve málházták be:

– tájoló-, figyelő- és mérőműszerek;
– híradó eszközök;
– egyéb berendezések, felszerelések és eszközök. (A berendezések, műszerek és felszerelések elhelyezését a beépítési-málházási vázlat szemlélteti. (4. sz. ábra)

Az osztályparancsnoki harcjármű főbb harcászati, műszaki adatai:

Kialakítása: A harcjárművet a hazai fejlesztésű, *D–944* típusú PSZH bázisán alakították ki, harcászati és műszaki paraméterei lényegében megegyeznek a bázisjármű jellemző adataival.

Össztömege: A harcjármű össztömege a PSZH össztömegéhez viszonyítva csak jelentéktelen mértékben változott (120 kg-os tömegcsökkenés), amely a járműből ki-, illetve abba beépített anyagok közel azonos tömegéből adódik. Így a harcjármű össztömege 7380 kg.

Személyzete: 5 fő, az osztályparancsnok, a harcjárművezető, a felderítő távmérő, a bemérő-kidolgozó és a rádiótávírász.

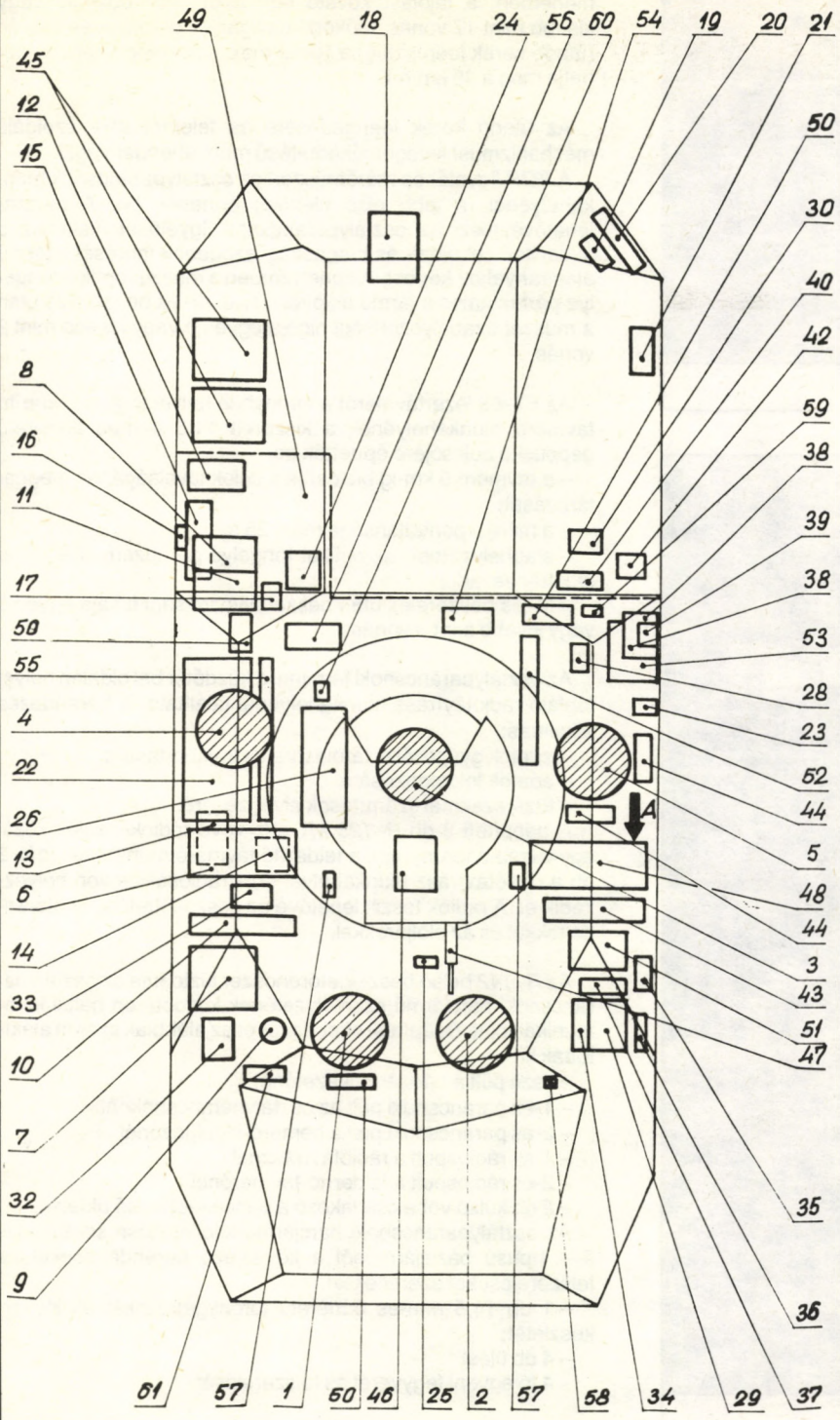
Fegyverzete: 1 db 7,62 mm-es űrméretű toronyba épített géppuska.

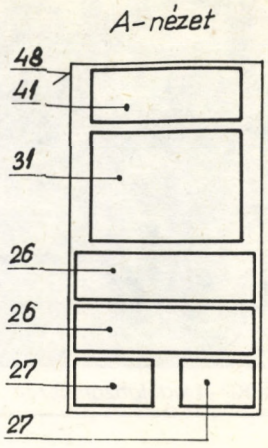
Rendeltetése: Az osztályparancsnoki harcjármű olyan korszerű vezetési pont, amely védett körülmények között biztosítja az osztályparancsnok részére a tüzérosztály harcának és tüzének eredményes vezetését, és így lehetővé válik:

– a gépvontatású tüzérosztályok menetoszlopának vezetése
– a folyamatos összeköttetés és adattovábbítás az alárendeltekkel (lövegparancsnokokkal)
– a vezetési pont helyének meghatározása
– az ellenséges célok felderítése
– az ellenséges célok helyének bemérése
– a lőelemek gyors és pontos meghatározása
– a tüzérségi tűz megfigyelése
– a tüzérségi tűz helyesbítése.

A beépített berendezések és műszerek hatásadatai, valamint beépítési megoldásai:

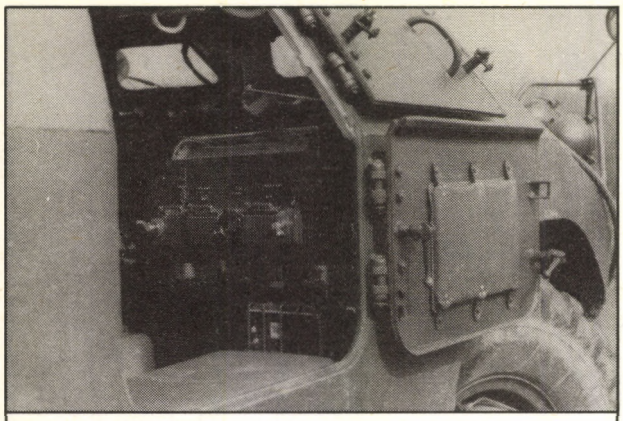
A navigációs berendezést alkotó részegységeket a jármű menetirány szerinti jobb oldalán helyezték el, a bemérő-kidolgozó munkahelyénél. A berendezés a jármű helymeghatározását végzi. Üzemkésszé tételének ideje max. 12 perc. Az összrendezők hibája 5 km-es út megtétele után egyenlő vagy kisebb mint 30 m.





4. ábra. Beépítési-málházási vázlat

1 – *osztályparancsnok*
2 – *harcjárművezető*
3 – *felderítő-távmérő*
4 – *bemérő-kidolgozó*
5 – *rádiótávírász*
6 – *KP–4 kidolgozóműszer*
7 – GAK *irányjelző*
8 – PU *vezérlőpult*
9 – VOP *mérési helyzete*
10 – VOP *málházási helyzete*
11 – *központi elosztótábla*
12 – *feszültségátalakító*
13 – *jelfeldolgozó és vezérlőegység*
14 – HM *hajtómotoregység*
15 – UK *útadó kerék*
16 – *munkahenger*
17 – *útszelep*
18 – *váltakozóáramú generátor*
19 – *feszültségszabályozó*
20 – *zavarszűrő*
21 – *diódás szétválasztó*
22 – *akkumulátor* (6 EU 13)
23 – *húzó-nyomó kapcsoló*
24 – *elektromos telepfőkapcsoló*
25 – *törpekapcsoló*
26 – R–123 MT *rádiókészülék*
27 – BP–26 *rádiótápegység*
28 – *antennaillesztő egység*
29 – *antennavezérlő egység*
30 – *antennamozgató mechanizmus*
31 – *rádióspult*
32 – 1-*es pk. pult*
33 – 2-*es pk. pult*
34 – *tiszti pult*
35 – *vonalillesztő*
36 – *illesztőegység*
37 – *jelfogó egység*
38 – *töltő-elosztó tábla*
39 – *elosztótábla*
40 – *szabályozó ellenállás*
41 – *szelektív hívó*
42 – *vonalcsatlakozó*
43 – R–107 *rádiókészülék*
44 – TBK-*készülék*
45 – TKV *könnyűvezeték*
46 – ET–83 *lézertávmérő*
47 – PKT-*géppuska*
48 – *rádiósállvány*
49 – *málhatér*
50 – *irattároló, 3 db írólappal*
51 – PAB–24 *tájoló műszer*
52 – PAB–Ą *műszerláb*
53 – *közbetétdarab*
54 – DSZP–30 *távmérő*
55 – *távmérőléckészlet*
56 – *gyalogsági lőszerkészlet*
57 – *fegyvertartó*
58 – *töltésellenőrző lámpa*
59 – PAB–Ą *világítás*
60 – *beszédváltó csatlakozóaljazat*
61 – *hangszóróegység*



5. ábra: KP–4 *kidolgozóműszer*



6. ábra: *Rádiósállvány*

A jármű alapirány (dinamikai hossztengely-irány) hibája menetben, a tájolást követő egy órán belül egyenlő vagy kisebb mint 17 vonás. Működő navigációs berendezés esetén (útadó kerék leeresztve) a jármű max. sebessége nem haladhatja meg a 35 km/h-t.

Az útadó kerék leengedésére és felemelésére szolgáló mechanizmust levegőműködtetésű munkahenger végzi.

A *VOP* figyelő- és mérőműszert az osztályparancsnok munkahelyénél (a jobb első ülésnél) építették be. A műszer lehetővé teszi az osztályparancsnok figyelését, valamint a felderített cél oldal- és magassági szögének mérését a jármű alapirányához képest. Alaphelyzetben a műszer optikai tengelye párhuzamos a jármű alapirányával. Ki- és beszerelés után a műszer szabályozottsági hibája egyenlő vagy kisebb mint 2 vonás.

Az *ET–68* lézertávmérőt a toronyban helyet foglaló felderítő távmérő munkahelyénél, a kiszerelt 14,5 mm-es űrméretű géppuska bölcsőjére építették be.

– a távmérő 5 km-ig biztosítja a célok távolságának meghatározását;
– a mérési pontatlansága max. 25 m
– alaphelyzetben az optikai tengelye párhuzamos a jármű alapirányával
– ki- és beszerelés után beszabályozottsági hibája egyenlő vagy kisebb mint 3 vonás.

Az osztályparancsnoki terminál a küzdőtér bal oldalán helyet foglaló rádiótávírász munkahelyénél található. A berendezés alkalmas:

– adatok gyűjtésére, tárolására és továbbítására
– adatok feldolgozására
– tüzérszakmai számítások elvégzésére.

A beépített 3 db *R–123 MT* adó-vevő rádiókészülék közül egy darab a toronyban, a felderítő távmérő munkahelyénél, 2 db a rádiótávírász munkahelyénél, a rádiósállványon helyezkedik el. A rádiók teszik lehetővé az összeköttetést az alárendeltekkel és az elöljárókkal.

Az *R–142* belső beszélgetőrendszer biztosítja az osztályparancsnoki harcjármű személyzetének küzdőtéren belüli kommunikációját. Beépítési elrendezését az alábbiak szerint alakították ki:

– tiszti pult a harcjárművezetőnél
– 1-es parancsnoki pult az osztályparancsnoknál
– 2-es parancsnoki pult a bemérő-kidolgozónál
– 1-es rádióspult a rádiótávírásznál
– 2-es rádióspult a felderítő-távmérőnél
– 2 db külső vonalcsatlakozó a páncéltest külső oldalán.

Az osztályparancsnoki harcjármű kifejlesztése során a *D–944* típusú bázisjárműből a következő berendezéseket és felszereléseket szerelték ki:

– 1 db 14,5 mm-es űrméretű toronygéppuskát és lőszerkészletét;
– 4 db ülést
– 4 fő egyéni fegyverét és felszerelését.

Sarkady József

A rádióamatőrök folyóirata a

Rádiótechnika

Megjelenik havonta. Éves előfizetési díj: 384 Ft

Kiállítások a Haditechnikai Intézetben

Hazánk megváltozott katonai-politikai helyzetének megfelelően egyre több olyan országból találkoztunk haditechnikai cégek képviselőivel, amelyekkel az régebben kizárt dolog lett volna. A napokban a Haditechnikai Intézetben az izraeli Elop Ltd. tartott bemutatót.

Az 1937-ben Németországból Palesztinába emigrált Goldberg professzor által alapított cég napjainkban katonai elektrooptikai készülékeivel szerzett magának hírnevet. A cég profiljába lézerberendezések, tűzvezető műszerek, légi és tengeri berendezések, éjszakai és nappali figyelőműszerek, valamint elektrooptikai mérőrendszerek tartoznak a szárazföldi, légi és haditengerészeti haderőnemek vonatkozásában.

Az izraeli szakemberek bemutatták cégüket, illetve számos terméküket, melyeket harcokban próbáltak ki, és a harci alkalmazások tapasztalatai alapján tökéletesítették.

Az *ELIRAZ* hidegbelövő berendezéssel lövészfegyverek mechanikai irányzékainak beszabályozását lehet elvégezni tábori körülmények között.

A második generációs, maradék fényerősítésű éjjellátó berendezést úgy tervezték, hogy a katona sötétben mindkét kezét tudja használni vezetés közben, vagy más feladat megoldása folyamán. Az éjjellátó berendezést szalaggal kell a fejre erősíteni. A berendezés energiaforrása egy 2,7 V egyenfeszültségű telep, mely 20 órás üzemidőre ad elegendő energiát. A 40°-os látómezejű képet adó éjjellátó berendezés okulárjának távolsága változtatható.

A *Hit-Eye* éjszakai irányzékcsalád többféle lövészfegyverre szerelhető fel. Az 1500-as típust a különböző gépkarabélyokhoz lehet felszerelni, míg a 4000-es típust rakétavetőkhöz fejlesztették ki. Az irányzék alkalmas többek között az *RPG*-család fegyvereihez is. A MIL szabványoknak megfelelő berendezés tömege 470 kg, és látószöge 100 és 800 m távolságig alkalmas sötétben célzott lövés leadására.

Az *ORT-PS1* zseb éjjellátó berendezést kisméretűre tervezték. Rendőrségnél, hadseregnél, antiterrorista alakulatoknál használják, de tudományos megfigyelésre, éjszakai fényképezésre is alkalmas. A passzív éjjellátó berendezés átmérője 85 mm, hossza 117 mm.

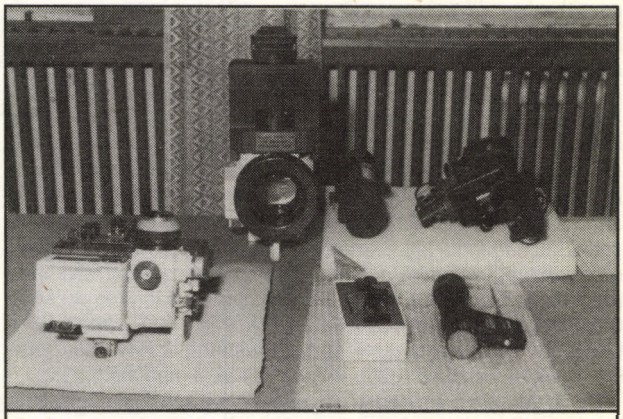
A *SADOT* számítógépes, harckocsi-tűzvezető berendezés teljesen automatizált. Eredetileg az *M–41* és *M–47* típusú harckocsikhoz tervezték, de minimális interfész módosítással alkalmas *AMX–30, AMX–13, SK–105, T–54–55, T–72,* bármely típusú *Sherman, Scorpion, Saladin, AML–90* harckocsikhoz, illetve különböző típusú páncélozott szállító járművekhez és könnyű páncélozott járművekhez.

A tűzvezető rendszer elemei a fejtükör, a műszerház, passzív éjjellátó berendezés, prizma, lézertávcső, ballisztikus számítógép, parancsnoki ellenőrző pult, meteorológiai érzékelőoszlop, illetve szögsebességmérő berendezés.

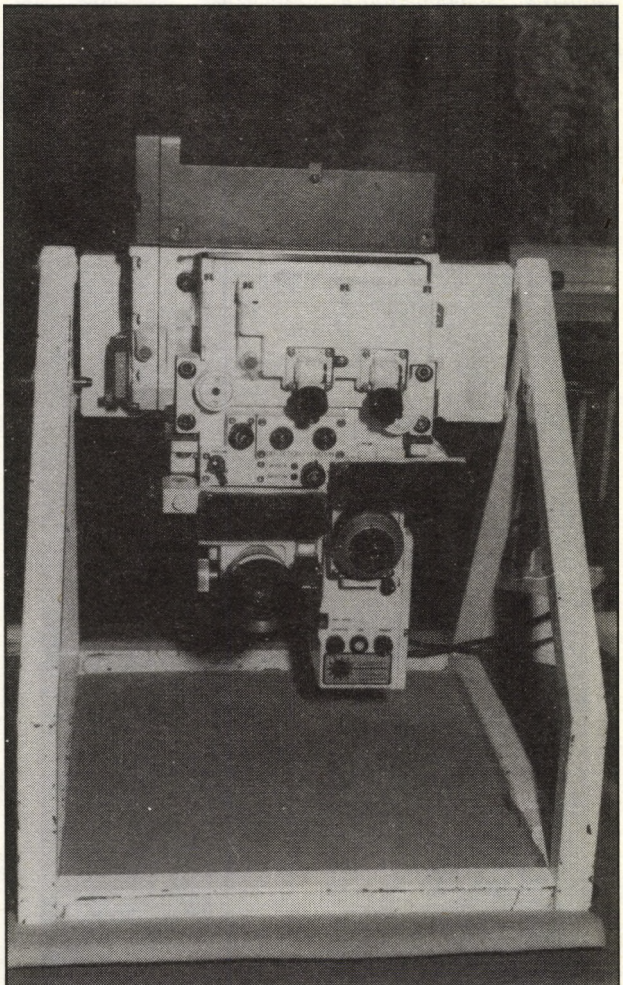
A tűzvezető berendezéshez ballisztikai számítógép tartozik, amely ± 20° dőlésszög, a céltárgy 72 km/h sebessége ± 19 m/s oldalszél, –19 °C +69 °C hőmérsékleti határok, 400–4500 m magassághatárok és 4,9 vonás lövegcsőugrás határértékek között működik. Az oldalszél, illetve levegő-hőmérséklet adatai szenzorokon keresztül érkeznek a számítógépbe, de kézi úton is beadhatók a gépbe.

A bemutatón a legtöbb eszköz eredetiben volt látható, a polgári és katonai szakemberek megelégedésére.

Az izraeli szakemberek Magyarországon lehetőségek után kutatnak a kölcsönös előnyök figyelembevételével. Hogy mi lesz a látogatás eredménye – vásárlás, licenciavásárlás, vagy



1. ábra: A SADOT *rendszer elemei, éjjellátó berendezések és az* ELIRAZ *hidegbelövő készülék*



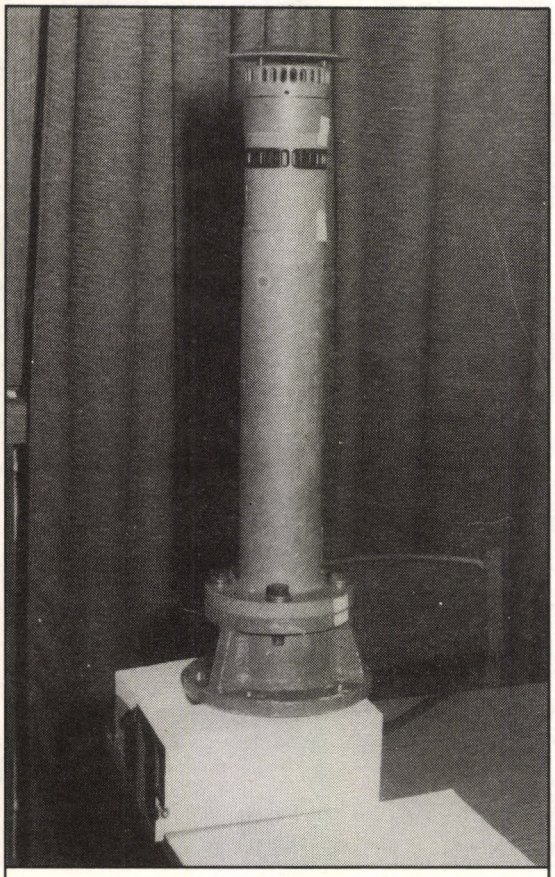
2. ábra: A SADOT *rendszer összeszerelt állapotban*

közös gyártás, vagy egyik se –, azt a jelenlegi műszaki-gazdasági helyzetben nem lehet megmondani. Természetesen Magyarország számára a közös gyártás vagy (továbbfejlesztett) licencia alapján történő gyártás lenne kedvező. Az izraeli szakemberek kifejtették, hogy részükről elképzelhető vegyes vállalat alapítása, s a magyar igények kielégítésénél harmadik országba való exportálás is.

Apple

A GRAPHISOFT Kft. az Apple cég magyarországi terjesztője. A kft. szoftverfejlesztéssel foglalkozik. Egyik legsikeresebb fejlesztése az *ArchiCAD,* amely építéstervezők számára nyújt nagy segítséget. A *TopCAD* fantázianevű szoftverük általános célú program, mely villamos-, gépész- és építészmérnökök számára alkalmas. A kft.-nek a budapesti központon kívül Münchenben és San Franciscóban is vannak irodái. A kft. az Apple cég termékeit ismertette a bemutatón. Ezek nagy része nemrég még a COCOM-listán szerepelt – hozzáférhetetlen volt. Ismertették a Macintosh termékcsaládon belül a legolcsóbb Macintosh *Classic* otthoni vagy irodai ügyvitelre alkalmas, 16 bites processzorú gépet, a nagyobb teljesítményű, *SE–30,* illetve az *LC* típusú berendezést, valamint a *CAD–CAM* programokhoz alkalmas *Macintosh II* fx gépet, amely 32 bites processzorú és 40 MHz órajelű. A számítógép *OS–2, MS–DOS, PRO–DOS*, Apple–II és *UNIX* operációs rendszerekkel tud működni. Szoftverkészletében nyugati, keleti és közép-keleti nyelvek is megtalálhatók.

Az *Apple* termékeiben könnyedén lehet szöveges, grafikus adattömböket átírni az egyes programok között, amelyek az adott szerkesztési feladatba közvetlenül beilleszthetők. Gépi sajátosságként több ablak nyitható programok egyidejű futtatására. A *Macintosh* gépek egyik hasznos tulajdonsága, hogy bármely adattömbprogram a „szemétkosár" memóriába ejthető, de onnan bármikor előhívható. Az előadók arra is utaltak, hogy az Apple termékeit a NATO nagy számban vásárolja.



3. ábra: A meteorológiai érzékelőoszlop

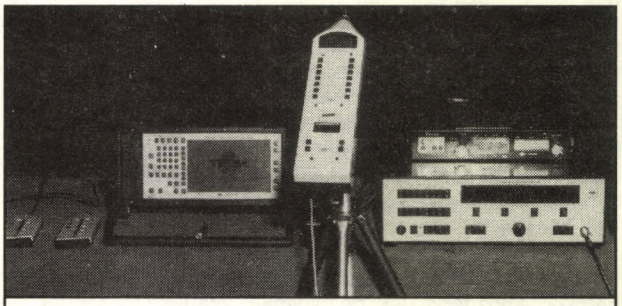


4. ábra: A kiállított eszközök látképe

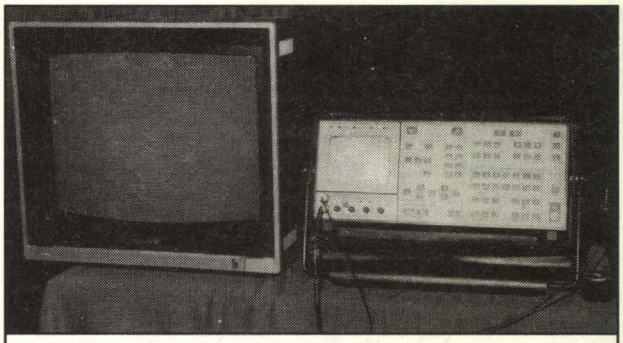
Brüel et Kjäer

A Brüel et Kjäer vállalat 1945-ben alakult meg. Kis dán vállalkozásként indult, de ma már nemzetközi konszern. A világ 22 országában vannak leányvállalatai.

A termékei gyártásán túl kutatással és fejlesztéssel is foglalkozik, valamint együttműködik nemzetközi tudományos intézetekkel és szervezetekkel. A Brüel és Kjäer gyorsulásérzékelők és mikrofonok jelentős szerepet játszottak az *Apolló* és *Skylab* űrkutatási programokban. Termékei egyszerűen használhatók. Így pl. berendezések ellenőrzésekor a gépre erősített gyorsulásérzékelők rezgésjeleit hordozható mágnesszalagos regisztrálóval rögzítették. A karbantartó mérnök irodájában a regisztrálót az ellenőrző rendszerhez csatlakoztatják, amelybe előzőleg betáplálták a hivatkozási adatokat, azokat a rezgésspektrumokat, amelyeket még a jó állapotban lévő gépről vettek fel. Az összehasonlítás és elemzés után a hiba már korai stádiumban érzékelhető és felbecsülhető, hogy a meghibásodás mikor éri el a kritikus pontot. A napi munkafolyamatokba illesztve, így a kritikus elemek ellenőrzése után felismerhetők a hibára utaló jelek, mielőtt még komoly meghibásodás lépne fel.



5. ábra: Az 1054 típusú Szinusz-zajgenerátor, a 2225 típusú integráló zajmérő és a 2143 típusú, nagy sebességű, valós idejű analizátor



6. ábra: A 2512 típusszámú rezgésanalizátor

E módszerrel: kisebb karbantartási költségek, rövidebb állásidő, hatékonyabb karbantartás, hosszabb kutatásidő, megnövekedett hatékonyság érhető el.

A *2515* típusszámú rezgésanalizátor hordozható telepes műszer, könnyen kezelhető a készülék előlapján lévő szimbólumokkal ellátott kezelőszervek segítségével, különösen alkalmas gépi berendezések diagnosztikájára. A készülék 100 MHz értéket 255 vonalra bontja, sávnyújtásnál ez az érték 80 MHz (5x700 m). Dinamikatartománya 60 dB 0,3 (3) Hz-től 20 KHz-ig mér. A készülék vízpára- és ütésálló kivitelben készült. Tömege 16 kg (teleppel együtt). Mérete: 177x430x320 mm.

A *4294* típusszámú rezgéshitelesítő berendezés 10 ms^{-2} értékű rezgésszintet állít elő 159,2 Hz-en a rezgésmérő berendezések gyors hitelesítéséhez.

Az *1054* típusszámú generátor szinuszos és keskeny sávú zajok előállítására alkalmas. A készülék lin-log automatikus frekvenciaátfogással működik a 0,01 Hz és 2,54 MHz közti sávban. A szinuszhullámok felbontóképessége 10 MHz az egész frekvenciasávban. A készülék fehér és rózsaszín zaj generálására alkalmas.

A *2318* típusszámú hordozható hőkiíró berendezés zajszintmérőhöz illesztve a kapott adatokat alfanumerikus jelekké alakítja át. A telepről működő berendezés 58 mm széles papírra nyomtat 0,8 vonal/s sebességgel. 64 alfanumerikus karakterből álló 11 féle betűkészlettel rendelkezik. Szabványos csatlakoztatási lehetősége van. Méretei: 202x85x52 mm.

A *2231* típusszámú precíziós zajszintmérő moduláris felépítésű a különböző hangfrekvenciás tartományú zajok vizsgálatához. Frekvenciatartománya 2 Hz–70 KHz. Mérési tartománya 24–130 dB, osztó beépítésével 30–150 dB. A berendezésnek digitális kimenete van sornyomtató vagy számítógép csatlakoztatásához.

A *2225* típusszámú integráló zajszintmérő környezeti vagy üzemi zajszint mérésére egyaránt alkalmas. Méréshatára 25–140 dB. A műszernek egyenáramú kimenetele van a mért adatok rögzítésére. A formatervezett műszer tömege 370 g.

A *2513* típusszámú integráló rezgésmérő rezgések mérésére és megfigyelésére szolgál. A széles sávú mutatós műszer hordozható kivitelben készült, telepről működtethető és kielégíti a ISO 2954 szabványokat. Méréshatára 1–1000 ms^{-2}, illetve 0,1–100 mms^{-2}. Tömege 370 g, mérete 188x72x22 mm.

A *2143* típusszámú, valós idejű frekvenciaanalizátor hordozható kivitelben készült. A digitális szűrőkkel ellátott berendezés akusztikus, elektroakusztikus és vibrációs jelek mérésére szolgál, terep- és laboratóriumi viszonyok között. Tömege kisebb mint 10 kg. A mérőműszer több mint 4 órát tud üzemelni telepről. A mérési adatokat egy nagy kapacitású, nem felejtő memóriában vagy egy mágneslemezen tárolja.

A. V.

Űrtechnika és az Öböl-háború

A Magyar Asztronautikai Társaság, a Magyar Hadtudományi Társaság és a Zrínyi Miklós Katonai Akadémia „Űrtechnika és az Öböl-háború" címmel egész napos ankétot rendezett 1991. május 17-én. Az ankét helye a Zrínyi Miklós Katonai Akadémia volt. A számos meghívott polgári és katonai személyiségen kívül több érdeklődő is részt vett az ankéton, de megjelentek a sajtó és a televízió képviselői is.

Az egész napos ankétot Bokor Imre, a Zrínyi Miklós Katonai Akadémia parancsnokának tudományos helyettese köszöntötte, aki hangsúlyozta, hogy ez a háború a térképészeknek, meteorológusoknak, katonáknak nagyon sokat mondott (ahogy az ankét előadói is csillagászok, katonák, földmérők, távérzékelők, meteorológusok, térképészek voltak).

Az ankétot Almár Iván, a MANT elnöke nyitotta meg. Széplaki János a Zrínyi Miklós Katonai Akadémia képviseletében Az Öböl-háború és a katonai felderítés címmel tartott előadást. Előadásában számos elméleti kérdést tisztázott a harcászati és hadászati felderítés témaköréből, majd ezeket néhány konkrétummal is alátámasztotta. Felsorolt néhány, az Öböl-ben használt hadászati, illetve harcászati felderítést végző űr-, illetve repülőgépes eszközt. Beszélt az ügynöki felderítésről is.

Sárhidai Gyula a Haditechnikai Intézet képviseletében, Katonai űrfelderítés az Öbölben címmel tartotta meg előadását, melyben műszaki szempontokból részletezte a különböző feladatú és különböző érzékelési tartományban működő felderítőeszközök működését, szerepét a hadműveletek során. Előadását diaképekkel illusztrálta. Szót ejtett az iraki hadsereg álcázótevékenységéről is.

Winkler Péter a Földmérési és Távérzékelési Intézet képviseletében Mi az, amit az űrből láthatunk? címmel kapcsolódott az előadás-sorozathoz. Előadásában az Öböl-háború eredményein túlmenően az űrfényképezés technikai lehetőségeit tárgyalta, számos űrből készült fényképet bemutatva. Így látható volt Budapestről, a szolnoki, a tököli repülőtérről készített űrfotó, valamint a csernobili atomerőműről, illetve a pecsorai lokátorállomásról készített felvétel.

Bozó Pál a Meteorológiai Szolgálat képviseletében számos űrfelvétellel illusztrálta előadását, amelyre Az Öböl-háború, ahogy a meteorológiai holdak látják címmel került sor. Érdekes látványt nyújtottak az égő olajmezőkről készült űrfotók. Az űrtávközlés egyes kérdései az Öböl-válsággal kapcsolatban címmel Amaczi Viktor a Haditechnikai intézet képviseletében tartott előadást, melyben összefoglalta a témára vonatkozó magyar és angol nyelvű szakirodalmi cikkeket. Előadását műszaki adatok közlésével egészítette ki és diaképes vetítéssel illusztrálta.

Nagy Pál a Zrínyi Miklós Katonai Akadémiáról Öböl-háború és az elektronikai hadviselés címmel a téma elvi alapjainak tisztázása után az Öböl-háború konkrét REH-eseményeit is érintette.

Az űrnavigáció témakörével két előadás is foglalkozott. Szabó Gyula a Tóth Ágoston Térképészeti Intézeti képviseletében Mesterséges holdak a navigáció szolgálatában címmel a navigáció és űrnavigáció kérdéseit taglalta.

Szentpéteri László a Földmérési és Távérzékelési Intézet színeiben Polgári NAVSTAR-vevők alkalmazása az Öböl-háborúban címmel tartotta meg előadását, mely az Öböl-beli események csapatmozgásának navigációs hátterére is rávilágított.

Az Öböl-háború az Amerika Földmérők, Térképészek és Távérzékelők 1991. évi kongresszusán címmel Remetey F. Gábor a Földművelésügyi Minisztérium képviseletében tartott élménybeszámolót, amely alapján képet adott a hallgatóságnak az Öböl-események térképészeti hátteréről.

Az elnöki posztot ismert személyiségek felváltva töltötték be: Szabó József, Bozsoki István, Fejes István.

Az egyes előadáscsoportok után élénk vita és konzultáció volt.

Szentesi György a Honvédelmi Minisztérium képviseletében mondott zárszót, melyben kifejtette, hogy az űrtechnika a biztonságban is rendkívüli szerepet játszik. Ma már lehetetlenné teszi egy támadás rejtett előkészítését.

A. V.

Az AGM grafikus feldolgozó rendszere és az INTERGRAPH

Az AGM Közműfejlesztő és Lakossági Szolgáltató Rt. 1990-ben alakult meg két nagy múltú – egy osztrák és egy magyar – cég egyéves alapos előkészítő munkája nyomán.

Az osztrák fél, az ARIMPEX Ges.m.b.H. bécsi székhellyel működik. Kiterjedt kereskedelmi és tanácsadó irodahálózattal és kapcsolattal rendelkezik világszerte, mint pl. az Egyesült Államok, a Szovjetunió, Norvégia, Németország, Szaúd-Arábia, Magyarország.

Kereskedelmi tevékenységét kimondottan csak az előremutató fejlesztések alapját képező csúcstechnikai berendezések, információtechnikai rendszerek és különleges, egyedi igényeknek megfelelő eszközrendszerek forgalmazásában fejti ki.

A Fővárosi Gázművekkel karöltve megalapított AGM Rt.-vel bővült fejlesztési bázisa, így még inkább segítségére tud lenni a megrendelőknek, felhíva figyelmüket a számukra még kedvezőbb megoldásokra.

Az AGM Rt. szélesebb skálájú kereskedelmi tevékenységének gerincét a továbbiakban is az ARIMPEX képezi.

A Fővárosi Gázművekkel együttműködve és annak tapasztalataira, információs eszköztárára támaszkodva folytatja az AGM közműfejlesztői munkáját. A közműfejlesztés a tömör elnevezés ellenére egy nagyon kiterjedt tevékenységi kört takar, amely az alaptérképi feldolgozástól a tervezésen át az üzemviteli és karbantartási berendezések fejlesztéséig terjed.

Az alaptérképi feldolgozással párhuzamosan folyik a főváros többi közmű- és egyéb hálózatot üzemeltető vállalatai és nem utolsósorban az önkormányzatok számára ma már nélkülözhetetlen integrált elektronikus adatbázis kialakítása. Ez az adatbázis azon túl, hogy grafikus és szöveges, táblázatos állományok együttes kezelését is lehetővé teszi, rendkívül hasznos segítsége lehet a nyilvántartást, regisztrálást, ellenőrzést végző – pl. kataszter, adó, népesség-nyilvántartó, közlekedési stb. – vállalatok és hivatalok mellett az operatív feladatokat ellátó szervezeteknek is: tűzoltóság, mentők, rendőrség, honvédség, polgári védelem, környezetvédelmi hatóságok.

Az AGM harmadik főbb tevékenységi köre

Az AGM önálló kutatás-fejlesztést is folytat elsősorban a gépészet és az elektrotechnika területén. A fejlesztések egyedi célberendezések és rendszerek létrehozására irányulnak, de már a fejlesztés szakaszában is szem előtt tartva a későbbi széles körű alkalmazhatóság és elterjeszthetőség igényét. Fejlesztések folynak a robot- és nukleáris technika, a vegy- és élelmiszeripar, valamint az egészségügy területén is.

A Magyar Honvédség több szervezeti egységével is szoros együttműködési kapcsolatban álló AGM mind saját, mind partnerei kutatási eredményeit igyekszik minél hatékonyabban alkalmazni a katonapolitikai célkitűzéseknek megfelelően a fegyveres erők korszerűsítésében és a védelmi képesség fokozásában.

A kutatás-fejlesztés jelenlegi főbb feladatait és eredményeit a későbbi számok fogják ismertetni.

Az AGM térképészeti és grafikus feldolgozó rendszere

Magyarországon az államigazgatás, az ipar, a mezőgazdaság és a kutatás valamennyi területén nagyarányú fejlesztések szükségesek. A fejlesztés elképzelhetetlen az információfeldolgozás és -tárolás jelentős fejlesztése nélkül. Ehhez nagy tárolási kapacitású, gyors, grafikus és szöveges adatok egyidejű kezelésére alkalmas rendszerek üzembe állítása szükséges. Már eddig is voltak és vannak próbálkozások ebben az irányban, de nem eléggé jól átgondolt és összehangolt koncepciók alapján. Ezért ezek az egymástól elszigetelt rendszerek csak szűk körben alkalmazhatók és adatai a gépek különbsége miatt nem, vagy csak nehezen konvertálhatók. Ezek a berendezések ugyan nagy értéket képviselnek, de ez az érték csak „holt" érték marad.

A hatékony információfeldolgozás ma már megköveteli a szöveges adatok és grafikus állományok együttes kezelését.

A nem grafikus adatok grafikus formában történő feldolgozása és megjelenítése a döntés-előkészítési és döntési folyamatok megbízhatóságát és hatékonyságát nagyon nagy mértékben fokozhatja. A grafikai megjelenítés sok adat egyidejű könnyű áttekintését és szelektálását teszi lehetővé, mindig csak az éppen szükséges adatok megjelenítésével.

A szimulációs tervezés eredményei – pl. trendek alakulásának előrejelzése – szintén szemléletesebben ábrázolhatók grafikusan.

A műszaki tervezés és a térképészet, mint alapvetően grafikai állományokat kezelő területek, egyre jobban igénylik az „intelligens" grafikákat, amelyek szöveges adatbázis segítségével kezelhetők.

Az AGM rajzfeldolgozó rendszere

Az AGM Rt. 1990-ben hozott létre egy világviszonylatban is nagyon korszerű számítógépes rendszert, amely

- térképészet és rajzfeldolgozás,
- műszaki tervezés és tervdokumentáció készítése,
- grafikus és szöveges adatbázisok együttes kezelése,
- alakzatfelismerés,
- adatgyűjtés és -értékelő feldolgozás,
- szimulációs tervezés és prognosztika

mint főbb feladatcsoportok megoldásán kívül számos más polgári és katonai területen alkalmazható.

A rendszer a fenti feladatok megoldását együttesen integrálva is és külön-külön is végezheti.

A rendszer fő elemei:

– központi gép (i80386–33 MHz IBM AT, 16 MB RAM, 1,4 GB HDD, 14 „mono- és 20" XHR monitor);

– „bridge"-gép (i80386–33 MHz IBM AT, 16 MB RAM, i70 MB HDD, i4 „mono- és 14" 1024x768x256 VGA monitor);

– képdigitalizáló (scanner, max. méret A/0, max. felbontás 400 dpi, ami 0,063 mm pontméret);

– plotter (elektrosztatikus 4x4 szín, max. A/0, max. 400 dpi raszterfelbontás, saját beépített számítógép);

– szalagos archiváló egység (microstreamer, 100 MB max. 6250 bpi, floppy sebesség);

– CAD és szerkesztő munkahelyek (4 db i80286–20 MHz IBM AT, 8 MB RAM, 40 MB HDD, 14" VGA 1024x768);

– a rendszert vezérlő és a feldolgozást végző szoftvere speciálisan erre a célra fejlesztett programcsomag, amelyet tervezésre és más grafikai feldolgozásra vezető ipari cégek (Lockheed, Mercedes, Siemens…) is felhasználnak;

– a rendszer szerves részét képezik a gépekbe beépített ún. „kompressziós kártyák", amelyek az adatok 1:24 arányú tömörítését végzik CCITT G4 szerint, mielőtt azok valamelyik adatforgalmi vonalra (háttértároló vagy kommunikációs csator-

na) kerülnének. Így tört részére csökkentik a tárolás hely- és az adatátvitel időigényét. Az effektív feldolgozáshoz az állományokat eredeti formájukban, kicsomagolva bocsátják rendelkezésre.

A tömörítés-kicsomagolás időigénye jelentéktelen, mert mindkét folyamat hardver szinten történik.

A feldolgozás folyamata

A scanner által beolvasott rajzot a bridge-gép pontmátrix állománnyá dolgozza fel. A beolvasás 18 féle szabványos rajzi adattárolási formátum szerint történhet (pl. PCX, SCN, DXB, Tiff, CCITT G4 stb.). A már meglévő rajzi állományok egyik típusból a másikba való konvertálását is elvégzi a vezérlőprogram.

A beolvasott állomány egy magas szintű raszтereditorral szükség esetén módosítható, korrigálható.

A raszteres állomány tárolható már háttértárban. Mivel ez a típus csak korlátozottan alkalmas a korszerű követelmények szerinti feldolgozásra, a bridge-gép NOVELL-hálózaton továbbítja az állományt további feldolgozás forrásaként a központi gépbe.

A központi gép egy rasztervektor konverziós eljárással a pontmátrixból vektorállományt hoz létre, amelyet az ismert CAD-rendszerek már képesek fogadni. A vektorizálás folyamán nyílik lehetőség grafikus primitívek, szimbólumok és egyéb, előre jól definiálható alakzatok felismerésére és elkülönített vagy megkülönböztetett kezelésére.

A raszter, vektor konverzió eredményeként egy szabványos DXF file-t állítunk elő. Azért célszerű ezt a file típust alkalmazni, mert ez nemcsak Magyarországon leginkább elterjedt AUTOCAD tervezői rendszer, hanem más mini, megamini és középgépes rendszerekhez is csatlakozási lehetőséget nyújt. Ez a file a szabványos adatátviteli vonalakon átadható a célhardverekre épülő rendszerek részére is, mint pl. INTERGRAPH munkaállomások. Csak a vektoros állományt alkotó vektorok mint önállóan kezelhető rajzi elemek ruházhatók fel adatbázis (lehet szöveges vagy másik grafikus adatbázis) rekordjaira mutató azonosítókkal.

Az automatikus rajzdigitalizálás és vektorizálás többszörösen előnyös a kézi digitalizálás módszerével szemben. Az állomány beolvasási időszükséglete töredéke a kézi bevitelének és nem függ a rajz sűrűségétől, valamint a tévesztés, kihagyás és pontatlanság esélyét majdnem teljességgel kizárja.

Rendszerünket bővítettük egy INTERGRAPH-WORKSTATION-nel, amely már relációs adatbázis-kezelést is biztosít a rajzi állomány vektorai és egy vagy több szöveges adatbázis rekordjai között. A WORKSTATION hardver és szoftver elemei is INTERGRAPH termékek. A szoftver hardver-specifikus.

A munkaállomás jelenleg MS–DOS alatt működik, de a közeljövőben tervezzük a teljes rendszer UNIX alapra történő átállítását. Az INTERGRAPH egység az alaprendszerrel hálózatra kötve egyidejűleg képes működni mint autonóm munkaállomás, és mint file-server is, további munkaállomások felé megteremtve a kapcsolat lehetőségét.

Az alaprendszer és/vagy az INTERGRAPH által előállított adatok nemcsak nagy felbontású monitorokon jeleníthetők meg, hanem archiválhatók bármely háttértárolón – esetünkben MICRO-STREAMER – vagy színesben A/0 méretig 400 dpi felbontással elektrosztatikus raster plotteren kirajzolhatók.

Az AGM és az INTERGRAPH rendszerek kapcsolata

Az AGM rajzi és képi feldolgozó rendszerét még az ilyen széles körű problémamegoldó képesség ellenére is alaprendszerként kezeljük, és a felmerülő igényeknek megfelelően rugalmasan fejlesztjük.

Az adatbázis feltöltéséhez a vektoros állomány egyes elemeinek kiválasztása az asztali digitalizáláshoz hasonlóan egyenkénti rámutatással történik, de ez sokkal kényelmesebb és gyorsabb a képernyőn megjelenített ábrán. Az INTERGRAPH állomás relációs adatbázis-kezelő rendszere a kiválasztott rajzi objektumhoz automatikusan rendel hozzá egy rekordazonosítót, amely ettől fogva kölcsönösen egyértelmű megfeleltetést ad a rajzelem és a szöveges bázis megfelelő rekordja között.

Az automatikus hozzárendelés lehetővé teszi, hogy a rendszerben redundancia ne lépjen fel. A hozzárendelés után a felhasználó által a szabadon megválasztható struktúrával rendelkező szöveges állományrekord feltölthető a kívánt adatokkal. Az adatbázisok összekapcsolásával hozható létre az „intelligens" információs állomány.

A felvitt rajzi állományok információtartalmuk szerint külön „rétegben" helyezhetők el. Így az adott helyzetben nem szükséges adatokat tartalmazó réteg „lelapozható" a képernyőről. Ezzel együtt a rendszer a lelapozott rétegek elemeihez tartozó adatbázis rekordjait sem figyeli, meggyorsítva a figyelt adatok kikeresési folyamatát.

A bázisok között mindkét irányú keresés-azonosításra is van lehetőség.

A relációs adatbázis-kezelés teszi lehetővé, hogy a szöveges bázis számára meghatározható maszk alapján keresse elő és jelenítse meg a kívánt rajzelemeket, amelyek több különböző rétegben is elhelyezkedhetnek. A megjelenítés történhet a képernyőn kívül, közvetlenül a már említett színes A/0 plotteren is, amely közbülső vagy végső archiválásra is alkalmas, későbbi elemzés céljából.

Az AGM Rt. saját világszínvonalú – és Kelet-Európában egyedülálló – rendszerét az INTERGRAPH egységgel kiegészítve egy olyan kimagasló rendszert hozott létre, amely óriási műszaki ugrást jelent a rajz- és képfeldolgozás, valamint az informatika területén.

A rendszer óriási segítséget nyújthat közigazgatási, társadalmi és politikai szervezetek munkájában, ill. azok döntéshozatalához. Egyik legegyszerűbb felhasználási területe a földhivatalokban lehetséges, ahol tulajdonlapok vagy helyrajzok készítésére alkalmazható. Mindezeken túl a földnyilvántartások információit is tartalmazhatja, kezdve az adott terület értékétől, egészen domborzati viszonyáig, de a rendszer felhasználásától függően információt adhat a terület talajminőségéről, az ott termesztett növényekről vagy akár a vegyszerfelhasználásról is. Így az AGM műszaki felkészültsége alkalmas földmérési és kataszteri nyilvántartási rendszerek használatára is.

Főleg nagyvárosokban óriási gondot jelent a közműnyilvántartás. Az egyes közműhálózatokra vonatkozó adatok több helyről, manuális munkával gyűjthetők össze. Mindez szükségtelenné válik e számítógépes térképrendszer használatával. A számítógép nemcsak egy térképet jeleníthet meg egy adott terület közműhálózatáról, de lehívható akár egyetlen csőszakasz is. A térképekkel vagy térképrészlettel egy integrált rendszeren keresztül összekapcsolható egy olyan szöveges adatbázis, amely a térképrészleten lévő objektumra vonatkozó szinte valamennyi elképzelhető adatot a másodperc törtrésze alatt előhívhat. Így például az adatbázisban szereplő elemek vonatkozhatnak egy adott, például csatorna csőszakasz anyagára, a lefektetés időpontjára, a javítások számára és idejére, vagy akár a felette elhaladó forgalom nagyságára is.

A közműnyilvántartás azonban csak egy lehetősége a felhasználásnak. A rendszer felhasználható akár politikai vagy kormányszintű döntések támogatására is. Elképzelhető például védelmi vagy katasztrófaelhárítási rendszereknél is a használata. Az igények szerint feltölthető adatbázis, mely természetesen mindig a felhasználó igényein múlik, ez esetben is számos információt tartalmazhat. Így például egy vegyi üzemben történő baleset esetén a számítógépről azonnal lehívható a katasztrófa színhelyéhez legközelebb álló kórházak listája, de ezen belül még az is, hogy hány ágy van az intézményben, hány és milyen felkészültségű orvos dolgozik a kórházban. Megtudható továbbá az is, hogy hány mobilizálható mentő, busz vagy betegszállításra alkalmas teherautó használható fel a mentésnél.

Az AGM rendszere hasonlóképpen alkalmazható például a honvédség vagy a Belügyminisztérium tevékenységében is. Erre talán legszemléletesebb példa a tűzoltóságnál való felhasználási lehetőség. Tűz esetén az INTERGRAPH rendszer segítségével a diszpécserközpontban vagy a vezénylőparancsnok előtt azonnal megjeleníthető a számítógépes térképen a tűzeset pontos helyszíne. Az adatbázisból azonnal lehívható a pillanatnyi legoptimálisabb felvonulási útvonal. Amennyiben valahol útfelbontás vagy közműépítés zajlik – s ez az adatbázissal közölhető –, a számítógép megadja a legrövidebbik kerülőutat. Mivel a térképről, ill. a hozzá kapcsolódó adatbázisból kiderül, hogy a tűz milyen környezetben keletkezett, a tűzoltóság ennek megfelelően tudja indítani a szerkocsit vagy szerkocsikat. Hiszen a számítógép térképe választ ad arra is, hogy a tűzeset helyszínén vagy annak közelében van-e veszélyes anyag, hány ember mentésére kell számítani, de még az is megtudható, ill. modellezhető, hogy a tűz milyen ütemben és merre terjedhet.

Az AGM-INTERGRAPH rendszerének a közigazgatásban betölthető szerepe is figyelemre méltó. Alkalmazható lakossági nyilvántartásra, a legegyszerűbb feladattól a legbonyolultabbig. Így például lakónévsort készíthet, de ha kell, a nyilvántartásból csoportosítani tudja az adott területen élőket, szakma, életkor vagy akár képzettség szerint is. A térkép információt adhat például egy város beépített területeiről, annak tulajdonviszonyairól. Ez a tervezésnél is segítséget jelent, hiszen a tervezőnek számtalan olyan adatot képes pillanatok alatt megadni, melynek összegyűjtése hosszabb időt venne igénybe.

A rendszer még a környezetvédelem területén is alkalmazható. Információt adhat egyes területek szennyezettségéről, ill. a szennyezettség terjedését is képes prognosztizálni. Modellezhető továbbá, hogy beavatkozás esetén milyen állapot várható, vagy a beavatkozás elmaradása esetén milyen további következményekkel járhat a környezetkárosítás.

Az AGM Rt. a rendszert a továbbiakban is folyamatosan fejleszti a mesterséges intelligencia újabb eredményeinek felhasználásával.

Pénz László
kutatás-fejlesztési igazgató

haditechnika-történet

Német géppisztolyok és rohamfegyverek egyes típusai 1938–1988

Az első mai értelemben vett géppisztolyt, az *1918. M Bergmann* típust, a németek rendszeresítették az első világháborúban. Ez a géppisztoly a 9 mm-es *Parabellum* tölténnyel működött, 32 töltényes csigatárját a magyar Tatarek és Benke konstruktőrök szerkesztették. Az első világháború után sok állam alkalmazott ehhez hasonló szerkezetű géppisztolyt. 1938-ban Németországban a korábbi tapasztalatokat összegezve, a hiányosságokat megszüntetve új géppisztolyt rendszeresítettek.

Ezt a fegyvert teljesen új elgondolások alapján tervezték. Elmaradt az 1918–1938 között gyártott géppisztolyok fatusája, csőköpenye, íves csapóirányzéka, egyes- és sorozatlövés tűzváltója. Alkatrészei a cső és a zár kivételével sajtolási technológiával készültek. Tömegzára egyszerű felépítésű lett, a zárfogantyú a bal oldalon volt, a töltényhüvely kivetése szintén bal oldalra történt.

Csak sorozattűz leadására volt alkalmas, legkedvezőbb a 3–4 lövéses rövid sorozat volt. Irányzéka 100–200 m-es beosztású csapóirányzék. Kihajtható fémtusás, pisztolyfogású markolatfogantyúval, tártöltő megoldással. Vaktölténnyel való lövés lehetősége is jellemezte ezt az újszerű géppisztolyt. 1940-ben a szerkezetét újból egyszerűsítették és a háború végéig mint 40. M géppisztolyt használták. A *40. M* géppisztolyt a magyar honvédség is rendszeresítette 1942-ben, mind a szovjet fronton, mind a magyarországi harcokban is a háború végéig alkalmazásban volt.

A 40. M géppisztoly töltényei

I. A 9 mm-es 08. M töltény

A 9 mm-es *Parabellum* töltényt Lueger német mérnök tervezte. A német haditengerészet 1904-ben rendszeresítette a hosszú csövű *Parabellum* pisztolyhoz, a hadsereg pedig 1908-ban a rövid csövű *Parabellumhoz*. A német szakirodalomban mint *08 M* pisztolytöltény ismert. Mindmáig elterjedt pisztoly- és géppisztolytöltény az egész világon. Töltényhüvelyének alakja hengeres, anyaga sárgaréz, lövedéke acélköpenyes ólom. Töltete: Nitrocellulóz lőpor. 1940-től vashüvellyel gyártották a sárgaréz helyett.

II. A 9 mm-es ME-töltény

1943-ban a háborús nehézségek miatt a konstruktőrök az ólommennyiség drasztikus csökkentésére kényszerültek. Az *ME* (mit Eisen) típusú tölténynél megmaradt a *08. M* töltény acélköpenye, amelybe egy 1,9 gramm tömegű vékony óloming és vasmag került. A lövedék tömege a fentiek következtében csökkent, kezdősebessége pedig nagyobb lett.

III. A 9 mm-es SE-töltény

1944-ben a nyersanyaghiány miatt az *SE* (Sintereisen) töltényt rendszeresítették. Lövedéke szintervasból készült, szegecsnyomó automatán sajtolták ki a lövedéket, utána horganyozták, dikromatizálták, majd viaszolták. A magyarországi harcokban és Budapest ostrománál is ez volt a *40.M* géppisztoly tölténye.

A Sturmgewehr

A harmincas években a németek sok lőkísérletet végeztek 7–8 mm űrméretű, *Gehrlich*-féle nagy kezdősebességű töltényekkel. Ezzel párhuzamosan 7–8 mm űrméretű rövid töltényekkel is kísérleteztek, melyeket egy eljövendő, könnyű önműködő kézi lőfegyverhez terveztek. A rövid tölténnyel szemben támasztott követelmények a következők voltak: 400 m távolságon belül térdeplő célt pásztázzon, lőszabatossága és átütőereje múlja felül a géppisztolytöltények teljesítményeit. Legyen a harcos egyéni fegyverének lőszere. (A korábbi 8x57-es *Mauser* töltény pedig a géppuska kizárólagos tölténye maradjon.) Ballisztikailag a 7 mm-es űrméretű rövid töltény lett volna az ideális a tervezett új önműködő lőfegyverhez. Hadiipari zavarok miatt 1942 őszén, az *MHB–42* gépkarabély gyártását egy legfelsőbb döntés, az ún.: „Führerbefehl" leállította.

Amikor az *MKB–42 Maschinenkarabiner,* a *Sturmgewehr* előfutárja elkészült, az már felsőbb utasításra 7,9 mm űrméretű lett. A végleges változat *MP–43/1* mintajelzéssel készült el 1943-ban, de ez év februárjában ezt is letiltották. A sorozatgyártás megindítását Hitler csak hónapokkal később engedélyezte.

1944-ben ez a fegyver a harci morál emelése céljából a *Sturmgewehr* (Rohampuska) elnevezést kapta. A *Sturmgewehr* alkatrészei a cső és zár kivételével sajtolási eljárással készültek, csak a tusa készült fából. Mereven reteszelt, gázelvételes fegyver volt billenő ékzárral. A zár feszítése és a hüvely kivetése bal oldalon történt. Íves csapóirányzéka 100–800 méter között állítható, egyes- és sorozatlövés tűzváltójú, pisztolyfogású markolatfogantyúja volt. Tárja íves és 35 töltényt fogadott be.

A *Sturmgewehr* első bevetése 1944 januárjában volt a leningrádi fronton. A magyarországi harcokban is végig alkalmazták, de kizárólag német alakulatoknál. A háború után az NDK munkásőrségének volt egy ideig a rendszeresített fegyvere.

A 7,92 mm Sturmgewehr töltény

A rövid tölténynek perem nélküli, lakkozott vashüvelye van kettős gyúlyukkal. Lövedékének alakja hegyes, galvanizált acélköpenyben 2,1 g tömegű óloming van, ebben edzetlen acélmag. Lőportöltete: Nitrocellulóz lőpor.

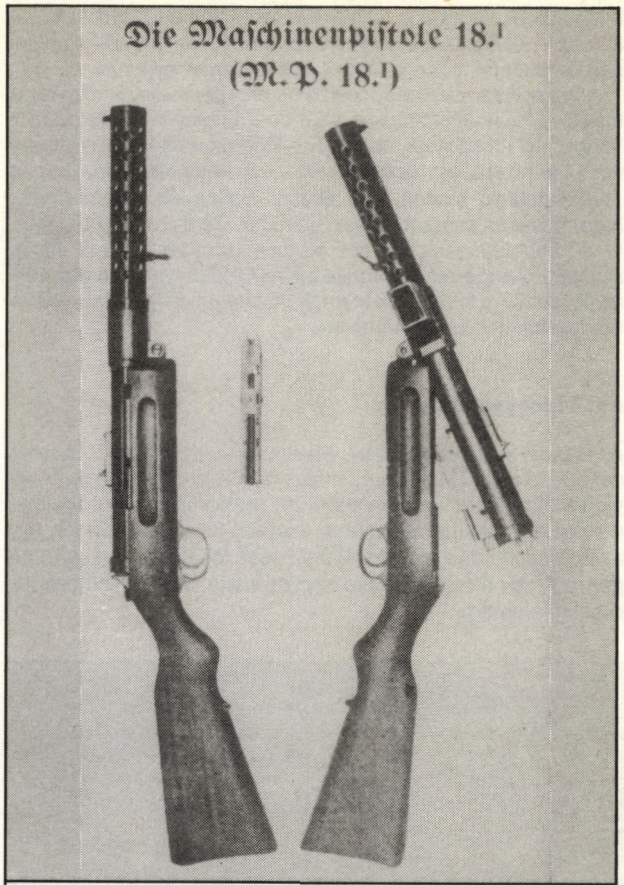
A 7 mm-es kísérleti Sturmgewehr töltény

Hüvelye perem nélküli, anyaga sárgaréz, kettős gyúlyukkal. Lövedék alakja hegyes, anyaga acélköpenyes ólom. Lőportöltete: Nitrocellulóz lőpor.

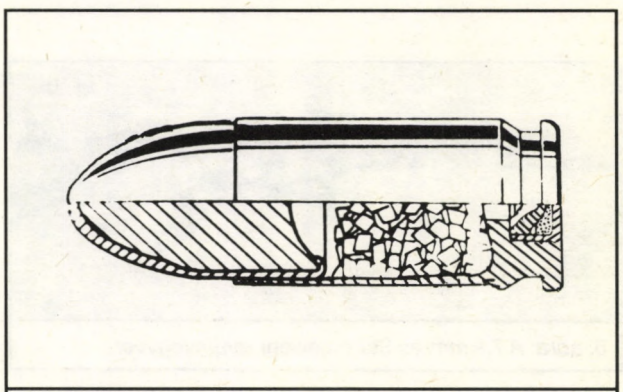
A G 11 fegyver

A német üzemek több mint 15 éve kísérleteznek hüvely nélküli tölténnyel is. A kísérletekből a Heckler és Koch GmbH *G 11* jelzésű fegyvere alakult ki. Szerkezete és tölténye különbözik az eddigi önműködő fegyverekétől.

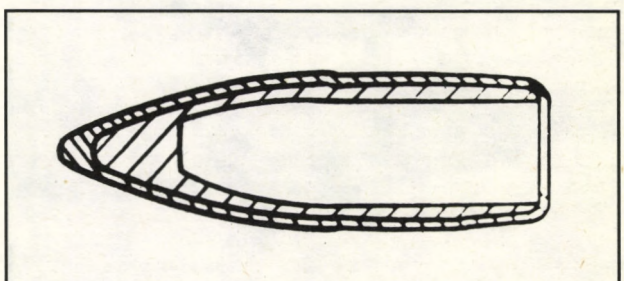
Mereven reteszelt gázelvételes fegyver, különleges forgózárral, melyet hüvely nélküli töltényhez terveztek. Ennél a töl-



1. ábra: A 9 mm-es 18.M Bergmann *géppisztoly*



2. ábra: A 9 mm-es 08. M Parabellum *töltény*



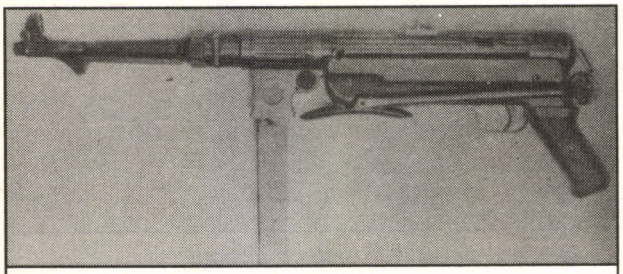
3. ábra: A 7,9 mm-es Sturmgewehr *lövedéke*

ténytajtánál elmarad a hüvely kivetése, ami a tűzgyorsaságot fokozza. Tárja 50 db töltényt fogad be, és a csőtengellyel párhuzamosan a fegyver felső részén van elhelyezve.

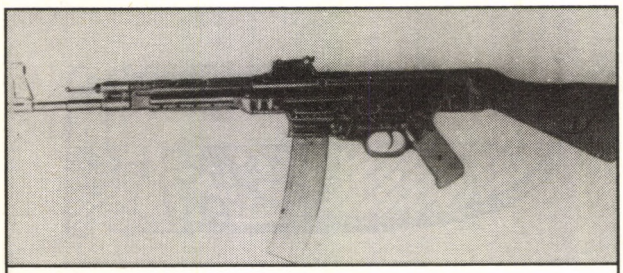
A zár felhúzókarjának 2x180°-os elforgatásával a töltőkar a függőlegesen álló töltőűrbe tolja be a töltényt, majd ezután a henger 90°-ot elfordul, és ezzel a töltényt a csőtengellyel egy vonalba hozza és tüzelésre kész. A négyállású tűzváltó a markolat felső részén van, állásai: Biztosítás, egyes lövés, háromlövéses sorozat, hosszú sorozat. Optikai irányzéka van, itt a röppálya csak 17 cm magas, irányzékállításra nincs szükség. Átütőereje felülmúlja a NATO-töltényekét, a fegyverrel továbbra is kísérletek folynak, hivatalos elfogadása, illetve rendszeresítése még hátravan.

A G 11 fegyver tölténye

A töltény elnevezése *OH Patrone* (Ohne Hülse = hüvely nélküli). Az indítótöltet préselt pirotechnikai elegy, mely energiahordozóból és kötőanyagból áll. Indítótöltetének öngyulladási hőmérséklete magasabb, mint a nitrocellulóz lőporé, így az indítótöltet és a csappantyú elégése tökéletes, égéstermék nem marad hátra. Lövedéke hegyes alakú, anyaga tombakborítású ólommag.



4. ábra: A 9 mm-es MP. 38 *géppisztoly*



5. ábra: A 7,9 mm-es Sturmgewehr *rohamfegyver*



6. ábra: A 4,7 mm-es G 11 *fegyver*

Fegyverek adatai

Fegyver	Űrméret	Hossz	Tömege	Tár/db	Csőhossz	Csavarzat	Csavarzatszög
G 11	4,7	750	3,6	50	540	155	5°26'30''
Stg	7	940	4,2	30	410	220	5°42'30''
Stg	7,9	940	4,25	35	410	240	5°54'14''
MP–40	9	856/625	3,7	32	250	250	6°27'09''

Összehasonlítás más fegyverekkel:
NSZK: 7,62 mm-es *G 3* puska + 100 töltény = 7,35 kg össztömeg
USA: 5,56 mm-es *M 16 A1* fegyver + 300 töltény = 7,35 kg össztömeg
NSZK: 4,7 mm-es *G 11* fegyver + 614 töltény =7,35 kg össztömeg

Töltények adatai

Töltény	08 M	ME	SE	Stg	Stg	G 11 OH
Töltény űrmérete	9	9	9	7	7,9	4,7
Töltény tömege	12,5	11	10,4	17,2	16,8	5
Hüvely tömege	4	4	4	7,6	7,1	–
Lövedék tömege	8	6,4	5,9	8	8,1	3,4
Töltet tömege	0,36	0,36	0,39	1,6	1,6	1,6
Töltényhossz	29,5	29,5	29,5	48	48	34
Hüvelyhossz	19,1	19,1	19,1	33	33	–
Lövedékhossz	15,7	15,7	16,1	26	26	23
Kezdősebesség	370	425	452	714	685	930
Lövedék-fordulatszám	1480	1700	1808	3245	2854	6000

Űrméret és hosszadatok mm-ben, tömeg g-ban, kezdősebesség m/s-ban
Lövedék fordulatszáma l/s

A G 11 fegyver ballisztikája

Kezdősebesség: 930 m/s. Energia: 1470 Joule.

Táv	Indulószög	Beesőszög	Sebesség	Energia	Röpidő	Tetőpont
100	0,61	0,65	837	1190	0,11	1,6
200	1,31	1,51	752	961	0,24	7
300	2,13	2,64	671	765	0,38	17
400	3,09	4,13	596,3	604	0,56	38
500	4,21	6,13	528,2	474	0,72	64

A 7 mm-es kísérleti Sturmgewehr ballisztikája

Kezdősebesség: 714 m/s. Energia: 2039 Joule

Táv	Indulószög	Beesőszög	Sebesség	Energia	Röpidő	Tetőpont
100	1,04	1,11	638,2	1629	0,148	2,7
200	2,24	2,62	568,3	1292	0,314	12
300	3,67	4,62	504,8	1019	0,501	31
400	5,34	7,29	448,8	805	0,711	63
500	7,33	10,76	400,8	642	0,947	113

A 7,9 mm-es MP–43/1 és 44 M Sturmgewehr ballisztikája

Kezdősebesség: 685 m/s. Energia: 1900 Joule

Táv	Indulószög	Beesőszög	Sebesség	Energia	Röpidő	Tetőpont
100	1,18	1,35	568	1307	0,161	3,3
200	2,72	3,51	496,3	892	0,354	15,5
300	4,74	6,88	390,7	618	0,588	43,5
400	7,36	11,85	334,2	452	0,866	96
500	10,68	18,46	298,4	360	1,184	182

9 mm-es MP–40 géppisztoly 08 M töltény ballisztikája
Kezdősebesség: 370 m/s. Energia: 548 Joule

Táv	Indulószög	Beesőszög	Sebesség	Energia	Röpidő	Tetőpont
100	4,18	4,77	303,1	367	0,301	11
200	9,49	11,62	268,1	288	0,653	53
300	15,81	20,50	240,8	232	1,046	135
400	23,21	31,87	217,1	188	1,484	275
500	31,81	46,31	196,1	154	1,97	488

9 mm-es MP–40 géppisztoly ME-töltény ballisztikája
Kezdősebesség: 425 m/s. Energia: 578 Joule

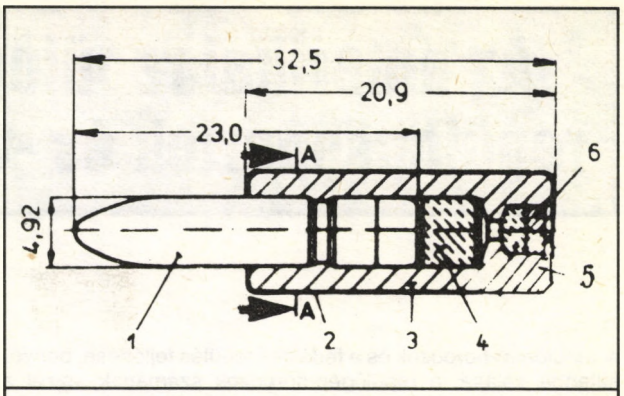
Táv	Indulószög	Beesőszög	Sebesség	Energia	Röpidő	Tetőpont
100	3,4	4,13	317	321	0,276	9,4
200	8,24	10,98	268,8	231	0,621	48
300	14,39	20,37	235,3	177	1,019	130
400	21,91	33,05	206,8	137	1,472	274
500	31,04	50,01	182	106	1,99	506

9 mm-es MP–40 géppisztoly SE-töltény ballisztikája
Kezdősebesség: 452 m/s. Energia: 603 Joule

Táv	Indulószög	Beesőszög	Sebesség	Energia	Röpidő	Tetőpont
100	3,11	3,87	323,3	308	0,265	8,7
200	7,76	10,74	268,8	213	0,608	46
300	13,85	20,39	232,6	160	1,000	125
400	21,45	33,7	202,3	127	1,47	275
500	30,82	51,93	176,1	91	2,00	517

Megjegyzés a ballisztikai táblázatokhoz: Kezdősebesség m/s-ban, lőtávolság m-ben, induló- és beesőszög vonásban, energia Joule-ban, röpidő s-ban, tetőpont centiméterben van megadva. A fegyveradatok a korabeli szabályzat szerinti mértékegységekben vannak feltüntetve, a hitelesség miatt nem számítottuk át SI-rendszerbe. A cikk csak a fontosabb német tervezésű fegyvereket és töltényeket ismerteti, a létező típusok száma több volt. A NATO 7,62x51 és 5,56x45 típusú töltényeire szerkesztett német fegyvereket a cikk nem tartalmazza. (Szerk).

Horváth János



7. ábra: A G 11-es OH tölténye

Irodalomjegyzék

Ideiglenes utasítás a 40 M német géppisztoly részére. Leírása és kezelése. Budapest. Haditechnikai Intézet. 1942.

Maschinenpistole 40. Beschreibung Handhabung und Behandlungsanleitung Von 12. 4. 40. Unveranderter Nachdruck. Berlin, Oberkommando der Wermacht. 1942. D 167/1.

Franz Dietzler: Der Maschinenpistole. 18 I. gültig ab 1. IV. 1938.

Merkblatt für die Munition für Handfeuerwaffen und Maschinengewehre von 26. 8. 38. Berlin. Mittler und Sohn SW 68. H. DV. 481/1.

Das Schieswesen in der Schweiz. Verlag Gottfried Schmid. Zürich, 1955.

Vojennij Vesztnyik 1945. évfolyam.
Soldat und Technik 1981–1987. évfolyam.
A szerző ballisztikai számításai Siacci-féle pályaszámítással.

Aero

História

Ára: 75 Ft

Szerkesztőség: 1631 Budapest, Pf. 61., Tel.: 142-0565

Az amerikai repülőgép-hordozó fedélzeti repülőcsoportok és -wingek jelzésrendszere

A repülőgép-hordozók és a fedélzeti repülés fejlődése, bonyolultabbá válása, a repülőgép-hordozók számának, ezzel a repülőgépszázadok számának növekedése szükségessé tette, hogy egy adott repülőgép-hordozón települő több század egységes központi vezetés alá kerüljön. Ezért 1937. 07. 01-jétől megalakították a repülőcsoportokat (1963. 12. 20-tól a repülőwingeket), melyek mindenkor az adott repülőgép-hordozón telepített összes repülőszázadot magukba foglalták. A kezdeti jelzés *AG = Air Group* = Légi csoport volt, ismertető vagy megkülönböztető számjelzés nélkül. A jelzés elé a mindenkori hordozó hajó nevét írták fel, pl.: Saratoga Air Group = Saratoga légi csoport.

A repülőgépeken jól megkülönböztethető csoportjelzést ekkor még nem alkalmaztak. Nagyobb betűkkel kiírták a gép törzsére, függőleges vezérsíkjára a gép lajstromszámát.

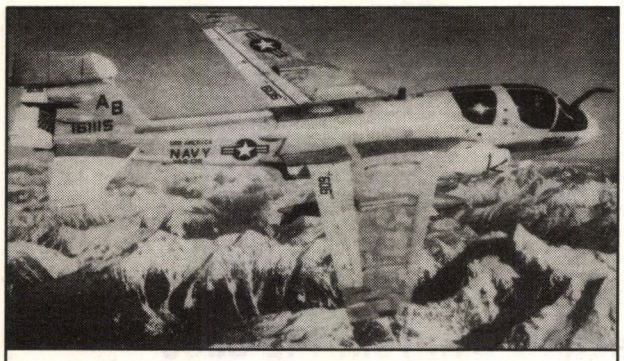
1938-tól kezdődően a fedélzeti repülőcsoportokat a parancsnokaik nevéről (.....) *CAG* = (.....) *C*ommander *A*ir *G*roupnak is nevezték.

1941. 07. 02-án megalakult az első tengerészgyalogos repülőwing. Jelzése *MAW–1 = M*arine *A*ircraft *W*ing-*One.*

*A korábban felállított MAG–1 = M*arine *A*ir *G*roup-*One* (első tengerészgyalogos légi csoport) és a Headquarter Squadron (vezérkari repülőszázad) összevonásából született. A második világháború során további négy tengerészgyalogos repülőwinget állítottak fel.

A tengerészgyalogos repülőegységek is szárazföldi anyarepülőtéren alakultak meg. A tengerészgyalogság szárazföldi repülőtámaszpontjait *MCAS = M*arine *C*oirps *A*ir *S*tationnak nevezik.

Az 1943 elejétől szolgálatba lépő nagyszámú repülőgép-hordozóra szervezett repülőcsoportokat már számjelzéssel is ellátták. A repülőcsoport jelzéséhez adaptálták az adott repülőgép-hordozó CV számjelzését (mint a repülőszázadoknál). Így például a CV–9 USS ESSEX repülőgép-hordozóra települt légi csoport jelzése *CAG–9 = C*ommander *A*ir *G*roup–*9* lett. A még meglévő régebbi repülőgép-hordozók fedélzetén települő repülőcsoportokat is utólag átszámozták, de kiegészítésként meghagyták a repülőgép-hordozó nevét is. Pl.: ENTERPRISE CAG–6 jelezte a CV–9 USS ENTERPRISE fedélzetén települő légi csoportot.



1. ábra: EA–6B Prowler *elektronikus zavaró repülőgép a* CVW–1 =AB *egység* VAQ–135 *századának jelzésével*



2. ábra: S–3A Viking *repülőgép a* CVW–14 = DNK *egység* VS–29 *századának gépe a* CVN–65, USS ENTERPRISE *fedélzetén*

Egy példa ezen időszak standard repülőcsoportjának összetételére: CAG–6 ENTERPRISE 1942. 06. hóban a midwayi csatában rendelkezett

VF–6 század	27 db	*F4F Wildcat*
VB–6 század	19 db	*SBD/SBN Dauntless*
VT–6 század	14 db	*TBD Devastator*
VS–6 század	19 db	*SBD Dauntless*
	79 db	repülőgépével.

Az adott repülőcsoporton belül általában a századok sorszáma is megegyezett a csoport sorszámával.

1943 végétől már ez a rendszer is nehézkessé vált. Nagy mennyiségű, különböző kategóriájú (CVE, CVL, CV) repülőgép-hordozó és ezzel együtt repülőcsoport állt rendszerbe. A különböző nagyságú repülőgép-hordozók 1943. 07. 5-én történt kategorizálásával egy időben, annak analógiájára a fedélzetükre telepített repülőcsoportokat is átminősítették a következő jelzésrendszer szerint:

CVB típusú repülőgép-hordozón:

CVBG = Large Carrier Air Group = Nagy repülőgép-hordozó repülőcsoport.

Csak 1945 májusában (a háború szempontjából túl későn) került a CVB–41 MIDWAY fedélzetére az első CVBG–74 jelzésű repülőcsoport. A harci cselekményekben már nem vehettek részt. A CVB–42 F.D.R.-en a CVBG–3 repülőcsoport állt fel, szintén túl későn. A repülőgép-hordozó nagy mérete miatt 5–7 repülőszázad gépállománnyal rendelkezett.

CV típusú repülőgép-hordozón:

CVG =*C*arrier *A*ir *G*roup = Repülőgép-hordozó repülőcsoport.

A CV–9 ESSEX osztály hajóin és a háború előtt épült repülőgép-hordozón telepített repülőcsoportok jelzése. A már meglévő repülőcsoportokat utólag átszámozták.

1945. 09. 02-ig összesen 34 CVG-t szerveztek (pihentetés, váltás céljából is) CVG–1–20, CVG–53, CVG–80–93 jelzéssel. Egy repülőcsoport általában 3–5 repülőszázadból állt.

CVL típusú repülőgép-hordozón:

CVLG = *S*mall *C*arrier *A*ir *G*roup = Kis repülőgép-hordozó repülőcsoport.

A 9 db szolgálatba állt kis repülőgép-hordozó fedélzetére összesen 20 repülőcsoportot szerveztek CVLG–21–25, CVLG–27–32, CVLG–34, CVLG–41, CVLG–44–47, CVLG–49–51 jelzéssel.

A *CVLG*-k általában csak 2–3 vadászrepülő-századból álltak (főleg a 44–45-ös években), mert a flottacsoportosítás vadászvédelméért elsősorban ezek voltak a felelősek.

CVE típusú kísérő repülőgép-hordozón:

CVEG = Escort Carrier Air Group = Kísérő repülőgép-hordozó repülőcsoport.

Általában csak a nagyobb (SANGAMON, COMMENCENENT BAY) osztályú kísérő repülőgép-hordozókon alkalmazták. A *CVEG*-k főleg vegyes (VC) századokból álltak (1–2), mivel kis méretük miatt több, különböző feladatú „tiszta" századot nem tudtak fedélzetre venni. A kisebb kísérő repülőgép-hordozók általában csak egy vegyes századot hordoztak.

A háború során összesen 22 *CVEG* állt fel, ezen kívül számos önálló repülőszázad kezdte tevékenységét kísérő repülőgép-hordozó fedélzetén, melyek később más, nagyobb repülőcsoportokba olvadtak be. A felállt csoportok jelzései *CVEG*–1, 2, 24–28, 33, 35–43, 49, 50, 60, 63, 66 voltak.

Egyetlen kísérő repülőgép-hordozó fedélzetén egy önálló tengerészgyalogos repülőcsoport települt, *MCVEG* = Marine Escort Carrier Air Group jelzéssel.

A repülőcsoportok számjelzése 1943 végétől már nem a hordozóhajó számjelzését követte, hanem egy bizonyos rendszer szerint osztották fel. Pl.: *CVG(N)–53* = Night Carrier Air Group–53. Az 53. éjszakai fedélzeti repülőcsoport (1944. 12. hónap) a CV–3 USS SARATOGA fedélzetén települt. A fedélzeti repülőcsoportokhoz (1944–45-től) egy-egy tengerészgyalogos repülőszázad is tartozott. A különböző repülőcsoportokhoz tartozó repülőgépek jól látható megkülönböztető jelzéssel, egyéb jelzéssel nem rendelkeztek. Nagy ritkán a gép oldalára felírták a hordozóhajó nevét, ezért a korabeli felvételek alapján, csak a gép lajstromszáma szerint lehetett eldönteni annak hovatartozását. Ez a jelzésrendszer 1948 szeptemberéig volt érvényben.



3. ábra: A–5A Vigilant *repülőgépek a* CVW–6 (AF) *egység* VAH–7 *repülőszázadából a* CVAN–65 USS ENTERPRISE *hordozó fedélzetén*

1943 végén egy-egy Standard repülőcsoport általános felépítése az alábbi volt:

CV–9 USS ESSEX	CVL–22 USS INDEPENDENCE	CVE–27 USS SUWANNEE
CVG–9	CVLG–22	CVEG–60
1943. 10–12. hó	1943. 10–12. hó	1943. 11–12. hó
VF–9 36 db *F6F*	VF–6 12 db *F6F*	VF–60 12 db *F6F*
VB–9 36 db *SBD*	VF–22 16 db *F6F*	VC–60 9 db *SBD*
VT–9 18 db *TBF*	VC–22 9 db *TBF*	9 db *TBF*
90 db repülőgép	37 db repülőgép	30 db repülőgép

A háború folyamán a vadászvédelem fontosságának növekedésével a repülőcsoportok összetétele jelentősen megváltozott. 1945-ben egy-egy Standard repülőcsoport általános felépítése már az alábbi volt:

CVB–41 USS MIDWAY	CV–9 USS ESSEX	CVL–22 USS INDEPENDENCE	CVE–27 USS SUWANNE
CVBG–74	CVG–83	CVLG–46	CVEG–40
1945. 05. hó	1945. 03–04. hó	1945. 03–04. hó	1945. 03–04. hó
*VF–? 96 db F4U	VF–83 36 db *F6F*	VF–46 25 db *F6F*	VF–40 17 db *F6F*
VB–? 48 db SB–2C	VBF–83 36 db *F4U*	VC–46 8 db *TBM*	VF–40 10 db *TBM*
	VB–83 15 db *SB2C*		
	VT–83 15 db *TBM*		
145 db repülőgép	*102 db repülőgép*	*33 db repülőgép*	*27 db repülőgép*

**A repülőgép-hordozó a szolgálatba lépés előtti próbajáratait, a feldélzeti repülőcsoport kiképzését végezte, ezért nincs repülőszázad-felosztás.*

A háború befejezését követően a repülőcsoportok nagy része leszerelésre, illetve tartalékállományba került.

1948 szeptemberében a repülőgép-hordozó fedélzeti repülőcsoportok jelzésrendszerében áttértek az egységes *CVG* = Carrier Air Group = Hordozó repülőcsoport jelzésre, függetlenül attól, hogy milyen méretű volt a hajó.

Az 1950-ben kirobbant koreai háború miatt ismét sok repülőcsoportot aktivizáltak a tartalékállományból, illetve újakat is szerveztek.

A CVG-k általános felépítését a következőkben állapították meg:

4	VF század	58 vadászrepülő
3	VFN-század	5 éjszakai vadászrepülő
1	VA-század	15 vadászbombázó repülőgép
1	VAP-raj	2 fotófelderítő repülőgép
1	VAW-raj	3 rádiólokátor-felderítő repülőgép
1	VAQ-raj	4 rádió-ellentevékenységi repülőgép
		87 db repülőgép

A repülőcsoportokhoz általában 5–6 repülőszázadot szerveztek, viszont az ESSEX osztályú hajók a korszerű sugárhajtású gépekből ekkor általában csak 3–4 századot voltak képesek üzemeltetni. Ezért a különböző CVG-kből megmaradó repülőszázadokból ATG = Air Task Group = Alkalmi repülőcsoportokat szerveztek. Az ATG–1 1951 decemberében a CV–45 USS VALLEY FORGE fedélzetén települt.

A különböző repülőcsoportok jól látható megkülönböztethetősége érdekében bevezették a repülőgépek függőleges vezérsíkjára festett nagybetűs jelzéseket. A betűk egy-egy repülőcsoportot jelöltek. Pl.: az „S" betű a CVG–5 repülőcsoport betűjelzése volt, amely 1950 júniusában a CV–45 VALLEY FORGE fedélzetén a koreai háborúba indult.

A repülőcsoportok szövegben történő leírásánál alkalmazták az ismertető szám betűkkel való leírását is. Pl.: CVG–5 Carrier Air Group Five = 5. repülőgép-hordozó fedélzeti repülőcsoport.



4. ábra: Corsair–II A7 csapatgépek a CVW–8 (AI) repülőegység VA–82 század kötelékében a CVN–68 USS NIMITZ fedélzetén

Az ATG-t arról lehetett felismerni a korabeli felvételeken, hogy azonos repülőgép-hordozó fedélzetén lévő gépeknél eltérő betűjelzések találhatók a függőleges vezérsíkon, melyek a különböző CVG-kből származnak, és azok betűjelzéseit viselik.

A repülőgépek további azonosítása érdekében a törzs hátsó oldalára jól látható, nagy betűkkel kiírták az US NAVY vagy NAVY jelzést, amely a haditengerészeti légierőt, illetve a MARINES jelzést, amely a tengerészgyalogos légierőt jelentette. Ez a jelzésrendszer 1963. december 20-ig állt fenn.

1960. 04. 01-től a tengeralattjáróvadász-feladatokra kijelölt CVS repülőgép-hordozókra a CVSG = Anti Submarine Carrier Air Group = Tengeralattjáró-vadász repülőcsoportokat szerveztek, amelyek normál felépítése a következő volt:

CVS–9		
USS ESSEX	VS–34	12 db S–2 teng-vadász repülőgép
	VS–39	12 db S–2 teng-vadász repülőgép
CVSG–60	HS–9	16 db SH–3 teng-vadász helikopter
1963. 10.	VAW–12	3 db RF–8 fotófelderítő (VFP-raj) repülőgép
hóban		3 db A–4 önvédelmi (VA-raj) repülőgép
		3 db A–1 rádiólokátor-felderítő (VAW-raj) repülőgép
		49 db repülőgép

Az 1963-as esztendő az amerikai repüléstörténetben jelentős mérföldkő volt. Ebben az esztendőben gyakorlatilag a repülés összes területén a meghatározások (USAF, US NAVY, USMC, USANG), kifejezések, jelzésrendszerek területén „rendet" teremtettek. Egységesítették a repülőgépek, helikopterek, fedélzeti rakéták, fegyverzetek, lokátorok jelzésrendszerét, a repülőegységek nagyságát és elnevezését, valamint a függőségi viszonyokat. E nagy rendcsinálás jegyében 1963. december 20-ától áttértek a csapásmérő repülőgép-hordozókon települő repülőegységeknél is az új jelzésre, mely: CVW = Carrier Air Wing = Repülőgép-hordozó fedélzeti repülőwing lett. [A Wing (szárnyak) szó, mint repülőegység lefordíthatatlan, ezért a magyar szakirodalomban is a repülőwing leírási mód honosodott meg.]

A CVS repülőgép-hordozók fedélzetén települő CVSG-kre az áttérés nem vonatkozott, ezen repülőcsoportok a kivonásukig (70-es évek) megtartották eredeti elnevezésüket és jelzésrendszerüket.

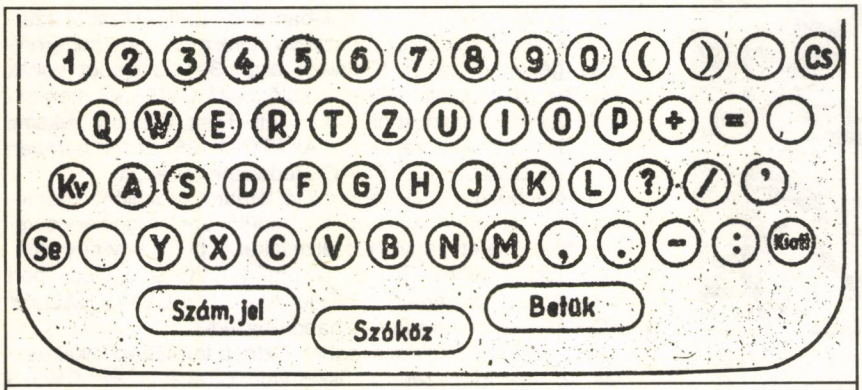
Vértes Endre

Irodalom:

1. Aero c. folyóirat 1–240 számai
2. Jane's Figthting Ships 1984–85. London,. 1984. Jane's Publ.
3. *Polmar, Norman:* Aircraft carrier. New York, 1969. Doubledeay.

Távírógépek a katonai híradásban II.

(A cikk első része az 1991/2. sz.-ban jelent meg. A szerk.)



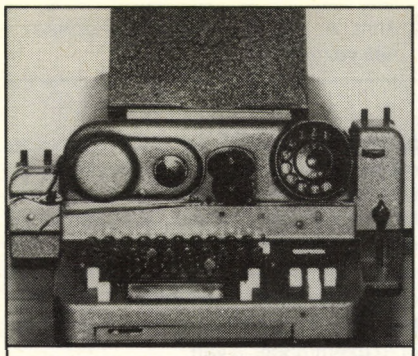
15. ábra: Billentyűzet az STG távírógépeknél

Dalibor 302 géptávíró

A hatvanas évek közepén a második világháborús géptávíró készülékek kiöregedtek, javításuk anyaghiány miatt már nem volt lehetséges. A környező országokban keresett az anyagi szolgálat egy korszerűbb, több szolgáltatást nyújtó géptávírót. Több ajánlat közül a csehszlovák gyártmányú D 302–2 távírógép mellett döntött.

Általános jellemzése:

Elektromechanikus rendszerű, segédberendezés nélkül üzemelő, több üzemmódban működő, valamennyi rendszere-



16. ábra: Dalibor típusú *távírógép (1960–1980)*

sített katonai és postai távírógéppel együtt működtethető, manuális vagy automata központhoz csatlakoztatható géptávíró.

Csatlakozhat vezetékes, rádiórelé, rádiócsatornákhoz, működhet két- és négyvezetékes vonalon, közvetlenül, vagy váltakozó áramú távíróberendezésen keresztül. Kiegészíthető szalaglyukasztó és gyorsadó készülékkel. Együttműködhet lapra író távírógépekkel.

Fontosabb adatai:

A CCITT által elfogadott kódrendszerben dolgozik. A start- és a jelimpulzusok 20, a stopimpulzus 30 ms időtartamú. Táviratozási sebessége 50 Baud. Adásnál 400, vételnél 420 karakterrel dolgozik. Torzítása saját adás esetén maximum 7%, vétel esetén 40%-os torzítású jeleket is képes helyesen nyomtatni. A torzításszabályzó és -mérő ± 50° beállítással rendelkezik.

A működéshez szükséges feszültségeket saját tápegysége állítja elő: ± 70 V-ot a vonaltelep részére, a jelfogók, kapcsolómágnesek működtetésére 140 V egyenfeszültséget, a jelzőáramkörök részére pedig 6 V-os váltakozó feszültséget.

Egyenáramú rendszerben 3 kOhm nagyságú egyenáramú ellenállással rendelkező kéthuzalos vezetéken még működik. Váltakozó áramú rendszerben megegyezik a csatornaképző eszköz hatótávolságával.

Üzemmódjai:

kéthuzalos irány – egyszeres áramú jelekkel,

középhívó – egyszeres áramú jelekkel,

négyhuzalos duplex – kettősáramú jelekkel,

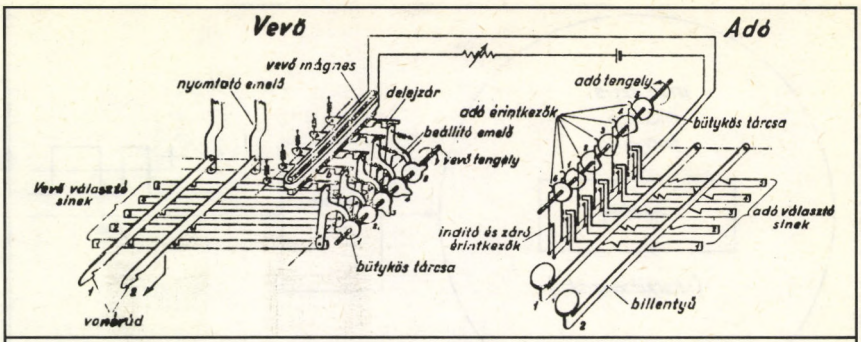
négyhuzalos félduplex – saját adás-vételével, kettősáramú jelekkel.

A meghajtómotor 220 V-ról működik, normál fordulata 3000 fordulat/ perc, teljesítményfelvétele 36 W.

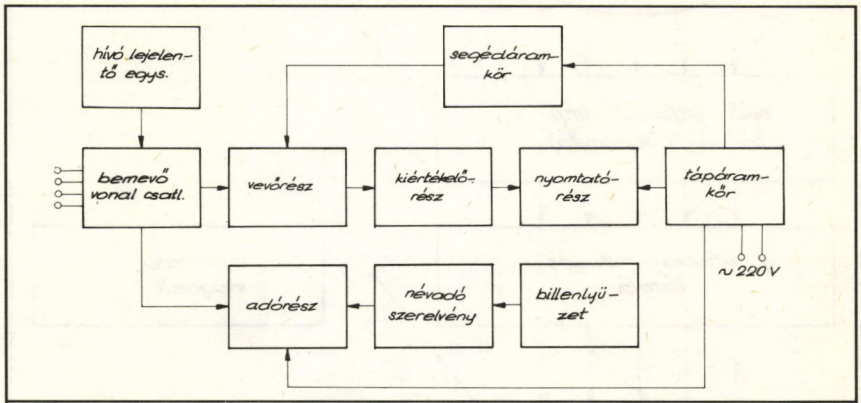
A géptávíró hálózati teljesítményfelvétele 100 W, tömege 27 kg, kezelőszemélyzete 1 fő, telepítési ideje 3 perc.

A géptávíró előnyei-hátrányai

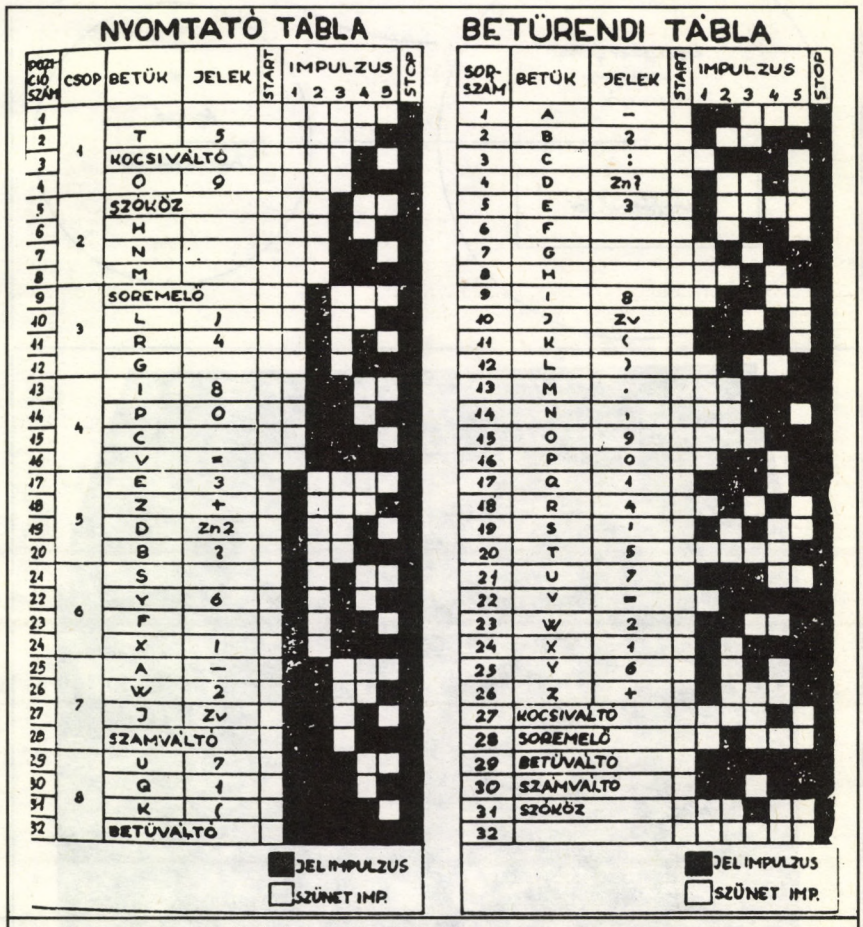
Eddig az egyetlen olyan típus, amely segédberendezés nélkül több üzemmód-



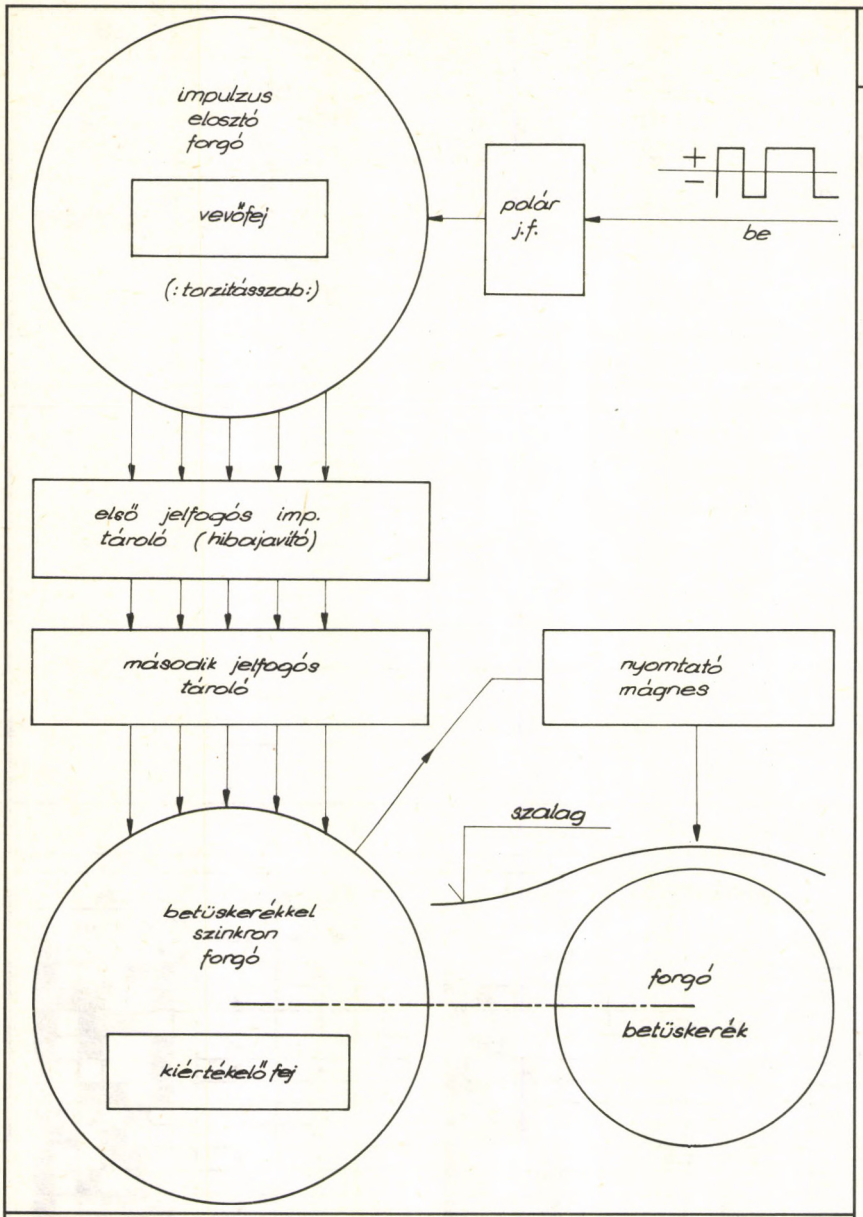
17. ábra: Siemens típusú *távírógép működésének egyszerűsített vázlata*



18. ábra: *A távírógép egyszerűsített blokkvázlata*



19. ábra: *A távíró ábécé impulzusrendszere, és a hozzá tartozó nyomtatási kombinációk a D–302–2 távírógépnél*



20. ábra: Az elektromos vevő működésének vázlata



21. ábra: Az F–2000 típusú elektronikus távírógép

ban is alkalmazható. Jeljavító képessége meghaladja az eddig rendszeresített géptávírókét, automata géptávíró központhoz is csatlakoztatható, számtárcsával ellátott (nem kell külön hívódoboz). Beépített mérőműszerével több üzemi funkció ellenőrizhető. A kötelező karbantartást segíti az üzemóra-számláló. Önellenőrző üzemmódja is van.

További kényelmi szolgáltatásai: papírszakadás jelzése csengővel vagy leállással, lapra író géppel történő együttműködés betűszámlálással egybekötve, helyi áramkörök és vonaláram-szabályozási lehetőségek.

Hátrányai közé sorolható a melegedés miatti korlátozott üzemidő, amely nagyban függ a környezeti hőmérséklettől. Folyamatos működésre a szabályzat 120 órát ad, de ez kedvezőtlen körülmények között nem tartható. Több tíz jelfogót tartalmaz, melyek a hűtőbordákon keresztül porosodnak, gyakori a meghibásodásuk. Működési elve – főleg a vevőnek – nagyon bonyolult, ezért javítását csak képzett és nagy gyakorlattal rendelkező műszerészek tudják elvégezni. Szállítás közbeni rázáskor a jelfogók gyakran elállítódtak, a polárjelfogók pedig a nem helyes árambeállítás miatt összeégtek.

Mindezek ellenére a 60-as évek közepétől 1986-ig alkalmazták. Bevonását főleg az alkatrész-utánpótlás megoldatlansága indokolta.

A géptávíró felépítése:

Az elektromechanikus megjelölés arra utal, hogy a gyártók a Siemens gépektől eltérően bizonyos funkciót – főleg a vevőben – mechanikus megoldás helyett elektromos alkatrészekkel oldottak meg.

Az alumíniumötvözetből készült vázra az alábbi fő egységeket szerelték: az elektromotor az áttételi rendszerrel, billentyűzet az adóválasztó sínekkel, adófej, névadó szerkezet, vevőfej a torzításmérővel, kiértékelőfej, nyomtatómechanizmus. Kisegítőegységek: a mérőműszer, számtárcsák, üzemóra-számláló, betűszámkerék, festékezőhengerek stb.

A meghajtórendszer a motorból, a főtengelyből, fogaskerékrendszerből és a tengelykapcsolókból áll. A motor fordulatszámának szinten tartását állítható regulátor szabályozza, amely a gerejesztőtekercs segítségével befolyásolja a fordulatszámot. A főtengelyről az adófej, a betű–szám tengely, a kiértékelőfej, a vevőfej, a névadó és az üzemóraszámláló kap meghajtást.

A billentyűzet alapjaiban megegyezik a megszokott írógépbillentyűk rendszerével, azonban az előlapon más funkcionális billentyűk is vannak. Ilyenek a saját névadó indítás, számjelvisszaváltó, hívó, lejelentő, ismétlő, szalagtartó reteszelő, sorvégszámláló kikapcsolóbillentyű.

Az adófej egy, hat érintkező rugópárból álló rugócsoport, amelynek a működését a fej tengelyének a körbeforgásakor a rajta lévő bütykös tengely vezérli a szigetelt peckek segítségével. Körülforgásának ideje 150 ms. Az adófej zárt, pormentes egység.

A vevőfej felépítése hasonló az adóéhoz. Hét érintkező rugópárja van. Forgási ideje 127 ms, kialakítása az adófejhez hasonló. Feladata, hogy a második tárolókból kiolvassa a pillanatnyi állapotokat és vezérelje a nyomtatást.

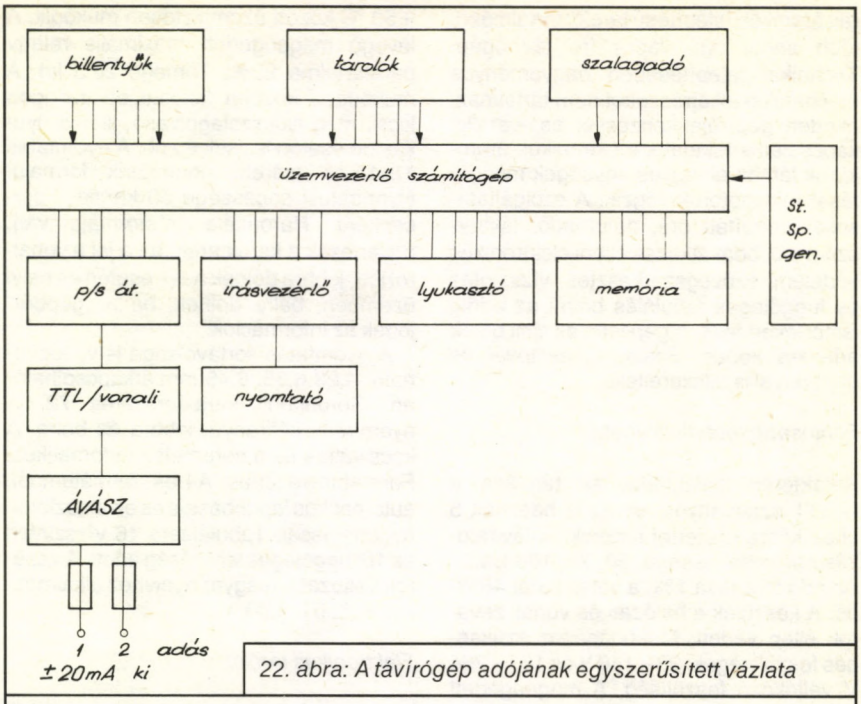
A nyomtatómechanizmus feladata a vett jelek szalagra írása. Fő elemei a betű–szám kerék, a nyomtatómágnes, festékezőrendszer, szalagtovábbító rendszer.

A névadó két kör alakú tárcsa, amelyen 20 db tengely van, tengelyenként 5 db görgővel. A betűkombináció beállítása a görgők tologatásával történik. 20 betűre programozható, körülfordulási ideje 3 sec.

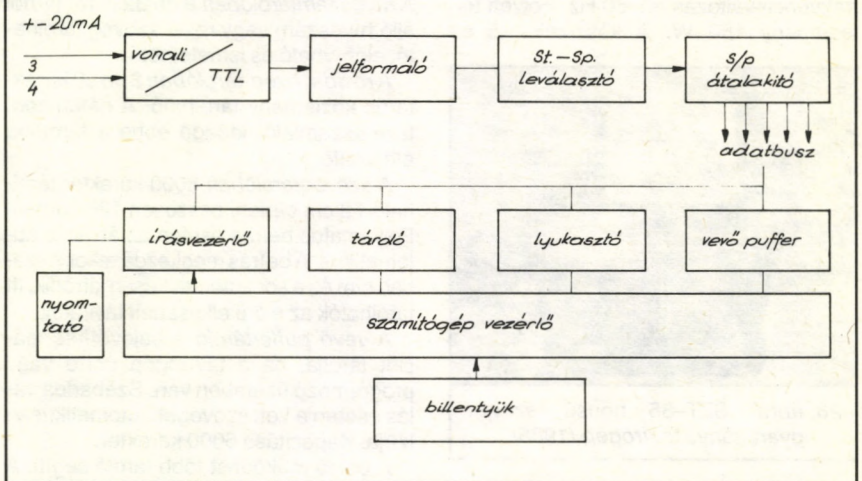
Tárolók segítik elő a hibajavítást. A vett jelrendszerben két tárolás történik. A *tárolók, jelfogók* zárt vagy nyitott állapota rögzíti az impulzus tartalmát. Minden csoport öt jelfogót tartalmaz.

Vonali szerelvények a külső kapcsolatot biztosítják az ellenállomással. A kezelőszerveken kívül két polarizált jelfogót tartalmaznak, amelyek az adó kimenőkörében és a vevő bemenőkörében működnek.

A Dalibor géptávíró hosszú ideig szolgálta a híradócsapatok mobil berendezéseiben a géptávíró híradást. Néhány éve megkezdődött fokozatos lecserélésük.



22. ábra: A távírógép adójának egyszerűsített vázlata



23. ábra: A távírógép vevőjének egyszerűsített vázlata

F 2000 elektronikus géptávíró

Amikor a lecserélés gondolata ismét felderült, beszerzőink körülnéztek a szomszédos hadseregek kínálatában. Olyan távírógépet választottak ki és vásároltak meg, amely szerkezetében az eddig ismerteknél korszerűbb, szolgáltatásai fölülmúlják az összes ismert géptávíróét. Bonyolultsága miatt a géptávírászok az eddiginél tökéletesebb kiképzésére van szükség. A jelenlegi igényeket a géptávíró túlhaladja, az átviteli eszközök elmaradottsága miatt maximális táviratozási sebességgel nem alkalmazható valamennyi átviteli rendszerben. Technikában korszerű, zömében harmadik generációs alkatrészekből felépített, nagy bonyolultságú berendezés, ezért a javítása is nagyobb szakértelmet igényel.

Általános jellemzése

Különleges szolgáltatásokat biztosító, mikroprocesszoros vezérlésű, több integ-



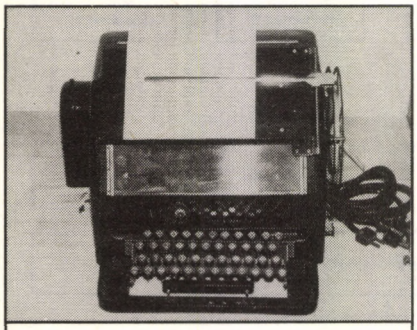
24. ábra: Olivetti típusú, *olasz gyártmányú távírógép*

25. ábra: *RFT-gyártmányú, lapra író távírógép (német gyártmány)*

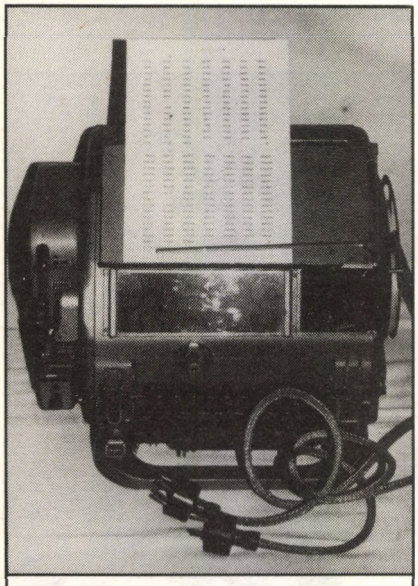
rált áramköri felépítésű tárolót tartalmazó, több sebességű, lapra író távírógép. Technikai felépítésében hagyományos mechanikai alkatrészeket nem tartalmaz, minden gépírójel-képzéssel és -vétellel kapcsolatos feladatot elektronikus áramkörök látnak el, egyes egységek mozgatását minimotorok végzik. A szolgáltatásokat beépített óra, dátumadó, táviratszámláló, beavatkozás elleni elektronikus védelem, szövegszerkesztés, vízszintes és függőleges tabulálás bővíti az eddig ismerteken felül. A gép latin és cirill betűk adására képes. Szalaglyukasztóval és gépadóval is felszerelték.

Fontosabb technikai adatai

Karakterek kialakítása és tárolása a CCITT szabványos, eddig is használt 5 bites kódrendszerrel történik. A táviratozás háromsebességű: 50, 75, 100 Baud. Az adó torzítása 1%, a vételi határ 48%-os. A készülék a hálózati és vonali zavarok ellen védett. Működéséhez szükséges feszültségek: 93 – 140 V és 187 – 264 V váltakozó feszültség. A megengedett frekvenciaváltozás 40–60 Hz. Felvett teljesítmény 150 W. A készülék +5 és +50 °C között üzembiztosan működik. A levegő megengedett maximális relatív páratartalma 90%. Tömege 26,3 kg. A működése közben keletkezett zaj igen kicsi, még lyukszalagolvasó, illetve -lyukasztó esetén is csak 60 db. A nyomtatás 12x14-es méretű pontmátrix formájú. Nyomtatási sebessége 50 karakter percenként. Háromféle írásformája van: egyenesek a karakterek, ha a jel a vonalról jött, jobbra dőlnek adás esetén és helyi üzemben, balra dőlnek, ha a „gépből" jöttek az információk.



26. ábra: SZT–35 típusú, *szovjet gyártmányú távírógép (1935)*



27. ábra: SZT–2M típusú, *szovjet távírógép (1960)*

A nyomtatás sortávolsága is változtatható: 4,23 6,35, 8,46 mm átkapcsolhatóan. Soronkénti karakterszáma 72. A nyomtatás kétirányú, jobbra és balra. A kocsiváltás és a soremelés automatikus. Formátumvezérlés A4-es formátumnál, automatikus lapdobással és elválasztójelnyomtatással. Tabulálásra 16 vízszintes és 16 függőleges lehetőség adott. A vásárolt változat a magyar nyelvhez alkalmazkodik (ö, ü betűk).

Elektronikus tárolói

A *hívószámtárolóban* 9 db 32 karakterből álló hívószám vagy rövid szöveg tárolható, előhívható és ismételhető.

A *rövidszöveg-tárolóban* 6 db 80 karakteres közlemény tárolható. A dátumadó, táviratszámláló, időadó ebbe a tárolóba áthívható.

A *szövegtárolóban* 8000 karakter tárolható 72 cm címen, összesen 126 sorban. Folyamatos beírás esetén az átváltás automatikus. A beírás megkezdésekor a szabad cím és a sor automatikusan kiíródik. Itt tárolhatók az előre elkészített táviratok.

A *vevő puffertároló* a bejövő információt tárolja, ha a távírógép öníró vagy programozó üzemben van. Szabaddá válás esetén a vett szöveget automatikusan kiírja. Kapacitása 6000 karakter.

A belső működést több tároló segíti. A tárolók, ha a belső telep benne van, az információ tartalmát áramkimaradáskor is megőrzik, egyébként az információ elveszik.

A gépi adó-vevő adatai

A szalaglyukasztó 15 karakter/sec sebességgel működik. Léptetése külön motorral történik. Egyesével előre-hátra kézzel léptethető. Kódolásánál a lyuk logikai igen (áramlépés). A szalagolvasás optoelektronikus leolvasóval működik. A szalagtovábbítás külön léptetőmotorral történik. A szalagindítás a fedél lecsukása után automatikusan megindul. A szalag a nemzetközileg előírt 17,5 mm széles, a lyukasztás 5 bites, a szalagtovábbítás a továbbító perforációk segítségével fogaskerékkel történik.

A géptávíró vonali üzemmódja

4 huzalos kettősáramú. A kiadható vonali feszültség többféle: +20, +30, +–48, +–60, +–80 V a kívánalmaknak megfelelően. A működéshez szükséges vonaláram nagysága 5 – 30 mA. Az adó- és vevőágban a vonaláram szabályozása automatikus, az adóban ±30, a vevőben ±20 mA.

Egyszeres áramú üzem is megvalósítható panelcserével.

A géptávíró üzemmódjai: a hálózat bekapcsolása, valamint az automatikus önellenőrzés után, ha az ellenőrzés hibát nem jelzett, a gép működőképes.

Megszakítható helyi üzemben a géppel belső munkálatokat lehet végezni (gépelés, programozás stb.). Ha az ellenállomástól hívás érkezik, a gép vonali üzemmódra áll át.

Megszakíthatatlan helyi üzemben a gép nem kapcsolódik a vonalrra, de az ellenállomás közleménye a puffertárban rögződik.

Vonali üzemmódban az ellenállomás felé működtethető a billentyűzet, a tárolókból adni lehet, a gépadó rákapcsolható. Vétel irányából az információ a fentieknek megfelelően vehető.

Programozási üzemmódban végezhető el a kvarcóra, táviratszámláló, dátumadó, üzemmód-átkapcsoló beállítása, a távírógép önellenőrzése egy beépített program alapján, a 6 rövid szöveg beírása.

A géptávíró egyéb szolgáltatásai

A kezelő részére a billentyűzeten elhelyezett LED-ek állapota információkat nyújt az üzemeltetésről, a tárolók állapotáról, meghibásodásokról.

Az írásnál a nyomtatóerő három állásban szabályozható, így lehetőség van több példányban történő megjelenítésre is.

Forgalmazásnál lehetőség van akkor is az anyag kiolvasására egy kódrendszer segítségével az ellenállomásról, ha a kezelő nincs a távírógépnél. Ugyancsak távindítható a szalaglyukasztó vagy a lyukszalagadó is.

A billentyűzet rendelkezik egy 64 karakteres tárolóval arra az esetre, ha egy jó képességű távirász gyorsabban adna, mint a táviratozási sebesség.

Az üzemképesség ellenőrzésére az ellenállomás felé vizsgálójeleket tud adni a gép, amely 1:1 arányú pozitív és negatív impulzusokat ad folyamatosan a beállított sebességgel.

Az adónál az automatikus adást a vevőoldalról szükség esetén megszakítjuk.

Lehetőség van a csengő és a névadó kikapcsolására. A berendezés hangjelzésssel is informálja a kezelőt. Ez eltérő frekvenciájú, miáltal más és más felvilágosítást ad. Bekapcsoláskor a berendezés vizsgálati célból az összes LED-et felvillantja.

A szövegtárolót felhasználhatjuk a leadott információ igazolására is. Ilyenkor a gép maga vezeti a „forgalmi naplót".

A fentieken kívül még egyéb könnyítés is van, például a hívásismétlés, láncolt hívás, rövid választás, az elektronikus tárolók szövegátalakítása, javítása,

egyes részek törlése, kiegészítése, címszó szerinti keresés a tárakban stb.

A géptávíró felépítése

Az alapkészülék a nyomtatóműből, a nyomtató áramkör a motorvégfokozat és a tűvégfokozat nyomtatott áramköréből, a nyomtatófejből, a nyomtatással kapcsolatos szerelvénycsoportból, üzemóraszámláló vezérlőáramkörből, hangfrekvenciás hívóáramkörből, üzemmód-átkapcsolóból, hálózati tápegységből és a hozzá tartozó modulokból, billentyűzetből, a vonalcsatlakozó panelból, a nyomtatói számítógép áramköreiből, a szövegtárolóból, a vételi puffertárolóból és az üzemi számítógépből áll.

A kiegészítő berendezés a lyukszalagkészülék és szerelvénycsoportja, lyukszalagolvasó és -nyomtató áramkörei.

A beépített tárolók típusai és kapacitásuk:

Nyomtatást vezérlő EPROM 8 kB, betűképet kialakító EPROM 4 kB, változó memória RAM 2 kB, munkamemória RAM 2 kB, kiegészítő tárolók a szövegtároló RAM 8 kB, és a vételi puffer RAM 6 kB.



28. ábra: Távírógépek az MH Híradó Múzeum egyik termében

Egyéb távírógépek a hadseregben

A postai Siemens, Lorenz, Olivetti, RFT távírógépeket inkább a beépített hírközpontokban alkalmazzák, illetve a géptávíró szaktantermeket látták el velük. Felépítésükben valamennyi mechanikus rendszerű volt, de kivitelezésük változó.

Napjainkban a fenti célokat az SU–12 és SU–13 NDK gyártmányú fa- vagy fémdobozos távírógépek látják el. A gépekhez szalaglyukasztó csatlakoztatható. Lyukszalagadója önálló egységet képez. Latin és cirill betűket képes adni. A SU–12 változata cirill betűs klaviatúrával dolgozik.

A távírógépek egy nagyobb csoportját a szovjet gépek képezik. Elterjedésük akadálya nemcsak a viszonylagos korszerűtlenség, hanem a megszokott európai billentyűzettől való eltérés. Az ilyen távírógépekre kiképzett távírászok a többi távírógépen nem tudnak írni.

Időrendileg az SZT–35, SZT–2, SZT–2M, SZTAM–67 típusok kerültek be hozzánk. Mindegyik típus mechanikus rendszerű, külön kapcsolótáblával rendelkezik, más a vonaláramigényük (50 mA), egyszeres áramú üzemben dolgoznak, és a meghajtómotor feszültsége sem egyezett meg a mi hálózati feszültségünkkel. A jelenlegi típusok már rendelkeznek mechanikus rendszerű szalaglyukasztóval és gyorsadóval. Távírósebességük 50 Baud. Jellemzőik a nemzetközi szabványoknak megfelelőek.

A távírógépek az első pillanattól kezdve részt vettek a katonai híradásban és napjainkban sem mellőzhetők az információátviteli rendszerben.

Vörös Béla

A Hadtörténelmi Intézet és Múzeum folyóirata a

Hadtörténelmi Közlemények

Megjelenik negyedévenként. Éves előfizetési díj: 240 Ft

Felhívás olvasóinkhoz!

A postai terjesztés változásai miatt a Haditechnika ezentúl a budapesti hírlapárusoknál nem kerül forgalomba. A nagyobb vidéki városokban a központi árusítóhelyek korlátozott számban továbbra is terjesztik.

Budapesten a folyóirat a Zrínyi Kiadó raktárában (Kerepesi út 29/B.), a Zrínyi Könyvesboltban (Szent István körút 3.), a Műszaki Könyváruházban (Liszt Ferenc tér 9.), a Zrínyi Miklós Katonai Akadémián, a Bolyai Katonai Műszaki Főiskolán és az MH Művelődési Házában (Népstadion út 34.) vásárolható meg.

Az előfizetési rendszer Budapesten és vidéken változatlanul a HELIR belföldi folyóiratosztályán keresztül működik, olvasóinknak elsősorban ezt a megoldást javasoljuk, a laphoz való legbiztosabb hozzájutás érdekében.

A szerkesztőség csak korlátozott számban és postaköltség térítésével tud egyes számokat megküldeni.

A Haditechnika 1991/1. és 2. számai még vásárolhatók a Liszt Ferenc tér 9. és a Szent István körút 3. sz. alatti üzletekben.

A Szerk.

haditechnikai híradó

Maverick rakéták pótlása

Az Öböl-háborúban a *Maverick* levegő-föld osztályú rakéták sikeresen szerepeltek. Az összesen mintegy 5500 indított rakétának 80%-a a célba csapódott. A rakéták többsége hőképes keresőfejjel ellátott változat volt, a televíziós irányítású változat az összes rakétának mintegy 30%-át tette ki. A maradék lézerirányítású, illetve a nagy robbanófejű *AGM–65G* változat volt.

Az Öböl-háború idején tomboló homokviharok és a váratlanul kedvezőtlen időjárási viszonyok a *Maverick* rakétacsalád fenti változatainak nem kedveztek, így ismételten felmerült az érdeklődés a milliméteres hullámsávú lokátorral működő, aktív célkeresővel szerelt változat iránt. Még ebben az évben kipróbálják az első négy ilyen rávezető rendszerrel ellátott *Maverick* rakétát.

Az amerikai légierő 500 millió dollár értékű rendelést adott a Hughes és a Raytheon cégeknek, hogy pótolja az elhasznált 5500 rakétát.

Eközben a Brit Királyi Légierő a távolról indított páncéltörő fegyverekkel kapcsolatos kutatásait újraindította, mivel az egy évvel ezelőtt pénzügyi okokból leállított program folytatására – az Öböl-háború eredményei láttán – megkapták a szükséges anyagi hozzájárulást.

(JDW)





Vadászgépprogram

Az Egyesült Államok légiereje úgy döntött, hogy a Northrop és McDonnell Douglas cégek *YF–23* típusú repülőgépe ellenében a Lockheed–Boeing–General Dynamics hármas *YF–22* típusú gépét választja továbbfejlesztésre és sorozatgyártásra. Az *F–22* lesz az Egyesült Államok első szuperszonikus „lopakodó" vadászrepülőgépe. Döntés született arról is, hogy a repülőgépbe a *Pratt and Whitney F119* hajtóművét építik be. A gép továbbfejlesztéséről szóló szerződés 11 milliárd dollárt irányoz elő a nyolcéves időtartamra, melynek végén – 1998-ban – meg kell kezdődnie a repülőgép sorozatgyártásának.

A Pratt and Whitney *F119–pW–100* típusjelű hajtóműve a General Dynamics *F120* hajtóművét „győzte le". A hajtómű továbbfejlesztése és a várható 1500 db legyártása mintegy 12 milliárd dollárt igényel. Sorozatgyártása várhatóan 1997-ben kezdődik.

(Defence)

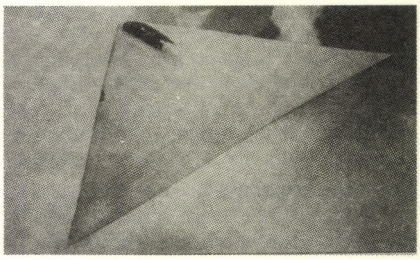
Az Avenger program törlése

Az amerikai haditengerészet *A–12 Avenger* típusú repülőgépének fejlesztését az év elején leállították. Ennek egyik oka az volt, hogy a repülőgép nem volt képes hordozni a tőle elvárt bombaterhet.

A csupaszárny „lopakodó" repülőgépet elsősorban földi célok ellen vetették be. Tipikus fegyverzete 24 db *Mk 82* típusú, 227 kg-os bomba és néhány – önvédelmi célokat szolgáló – *AMRAAM* korszerű, közepes hatótávolságú levegő-levegő osztályú rakéta, vagyis hasznos terhelése mintegy 6000 kg. A hasonló rendeltetésű és az *A–12*-nél alig kisebb *F–117A* hasznos terhelése csak 1814 kg.

A „lopakodó" tulajdonság céljából a bombákat rejteni kellett, így a szárny alsó részén bombarekeszsort képeztek ki a hosszú főtartók mentén. Ennek eredménye az lett, hogy a gép maximális felszállótömege túlságosan megnövekedett és ez a program leállítását eredményezte.

(Defence)

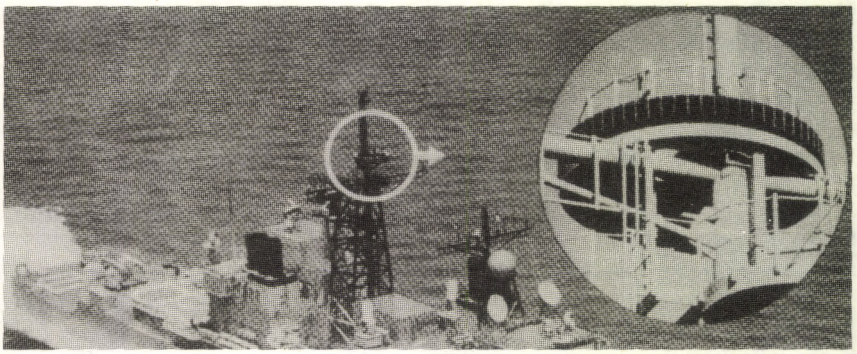


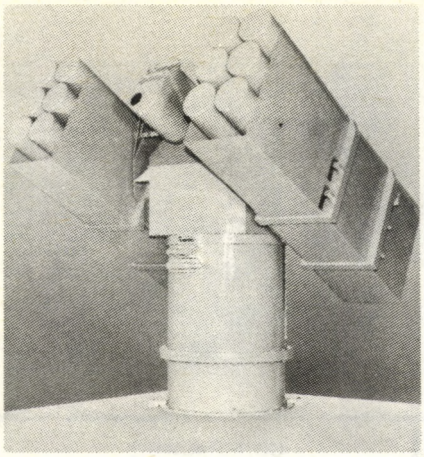
Rombolók új lokátora

A Lockheed cég egyik leányvállalata az amerikai haditengerészet részére leszállította az első példányt a megrendelt 18 db új típusú *AIMS* lokátorból. A lokátorantenna érdekessége a körkörösen, gyűrű alakban elhelyezett 64 darab elemi sugárzó. A fázisvezérelt „antennagyűrű" átmérője 3,8 méter. Fő feladata a légi célok észlelése és felismerése. Ez utóbbi feladatot az *Mk XII* típusjelű saját-idegen felismerő rendszerben működő kérdező-válaszadó berendezés hajtja végre.

Az *AIMS* lokátort az Aegis osztályú cirkálón (rombolókon), valamint a WASP osztályú kétéltű támadóhajókon (légpárnás járműveken) fogják használni. A 18 antenna gyártására szóló szerződés értéke 23,1 millió dollár.

(Maritime Defence)





Crotale VT–1 rakéta

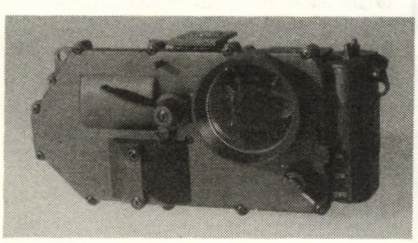
A *Crotale NG* (új generációs) változatán dolgoznak a francia Thomson–CSF vállalat mérnökei. A kis hatótávolságú légvédelmi rendszer felderítőlokátora a 10 cm-es hullámsávban, a célkövető pedig a 2 cm-es sávban fog üzemelni. Kiegészítő célfederítő/célkövető berendezésként alacsony megvilágítás mellett is működő elektrooptikai rendszert használnak. Az új generációs *Crotale*-rendszer számára *VT–1* (Vought Thomson–1) típusnéven új rakétát fejlesztenek. A Thomson–CSF által tervezett rakéta fejlesztési munkáiban már az amerikai Vought cég is részt vesz. A rakéta sebessége már meghaladja a hangsebesség három és félszeresét, a manőverezés során pedig az ötvenszeres túlterhelést is ki kell bírnia.

(IDR)

Éjjellátó távcső

A norvég Simrad Optronics cég új fejlesztésű *GN1* típusú éjjellátó távcsöve sikert aratott a piacon. A norvég hadsereg részére – egyelőre 11 millió korona értékben – nagy mennyiségű ilyen távcsövet szállít a cég. A távcső méreteinek és tömegének csökkentése érdekében az optikai rendszert összecsukhatóvá alakították ki. A készülék személyi eszközként vezetéshez, térképolvasáshoz, járőrözéshez kiválóan alkalmas. Energiaforrása két 1,5 V-os AA elem, fókusztávolsága 0,2 m-től állítható, a fényerőt 25 000-szeresére erősíti fel.

(Military Technology)



Új harcjárműterv

A német Mercedes–Benz és a francia, páncélozott járművek előállítására szakosodott Panhard együttműködési szerződést írt alá annak érdekében, hogy sikerrel induljanak a francia hadsereg modulrendszerű páncélozott járművek *(VBM)* fejlesztésére irányuló programjában. Ennek keretében olyan járműcsaládot kell kifejleszteni a 15–35 tonnás kategóriában, amelyben megtalálható a páncélozott harcjármű, a tűztámogató jármű, a hídvető jármű és az önjáró alváz nehéz fegyverek beépítésére, valamint különböző kisegítő járművek. A közös fejlesztés egyik kiindulóeszköze lehet a németek által még 1988-ban bemutatott elképzelés, amely a *Leopard 2* harckocsi tornyát egy 8x8 kerékképletű alvázra tervezi felszerelni.

(Military Technology)



Új típusú fényszórók

A Sivatagi Vihar hadműveletre a brit hadsereg is felkészült. A reflektorokat gyártó boltoni Francis Searchlight cég mindössze 12 hét alatt eleget tett a védelmi minisztérium sürgős megrendelésének és leszállított nyolc speciális kutatóreflektort. A kézi irányítású 7 kW-os reflektorok „hatótávolsága" mintegy 25 km, ezt a fényerőt Xenon *Nightranger* típusú világítótestek teszik lehetővé. A 710 mm átmérőjű, 360°-ban körbeforgatható eszközöket egy négytonnás *Bedford* teherautóra szerelték.

Már a falklandi háborúban nyilvánvalóvá vált, hogy a jó hadtápellátás érdekében a brit hadsereget el kell látni olyan szállítóeszközökkel, amelyek nehéz terepen is képesek a szabványos katonai konténerek mozgatására. A BOSS cég által kifejlesztett *GAT* 4x4 nagy teljesítményű villás targoncát mind az amerikai tengerészgyalogság, mind a brit csapatok sikeresen alkalmazták. A királyi szállító hadtest által létrehozott konténerterminálon is a BOSS cég járműve végezte a munka jelentős részét.

(Defence)

Részletek a G–PALS rakétaelhárító rendszerről

Egy februári sajtóértekezletén Henry Cooper, a Hadászati Védelmi Kezdeményezés (SDI) hivatalának igazgatója részleteket közölt a rakétaelhárító rendszerek fejlesztésére vonatkozó új elképzelésekről. Elmondta, hogy már az 1990-es évek közepére elkészülhet kb. 9 milliárd dollár költséggel a kis hatótávolságú rakéták elleni elfogórendszer. Emellett foglalkoznak a nagy hatótávolságú ballisztikus rakéták leküzdésére szánt, ennél bonyolultabb védelmi rendszerrel, amelynek költségei további 32 milliárd dollárt igényelnek.

Az új elképzelések már nem egy általános szovjet rakétatámadás feltételezéséből indulnak ki, hanem a kutatási-fejlesztési erőfeszítések arra koncentrálódnak, hogy véletlen folytán, vagy engedély nélkül indított, nagy hatótávolságú rakétákat elfogó rendszert hozzanak létre. Az új elképzelés a *G*lobal *P*rotection *A*gainst *L*imited *S*trikes (korlátozott támadás elleni globális védelem) – *G–PALS* – nevet kapta. Az elfogórakétákat az űrben és a földön telepítenék, amelyek a közelgő ballisztikus rakétákat röppályájuk különböző szakaszaiban lennének képesek megsemmisíteni. Ezzel párhuzamosan fejlesztik ki az ún. hadszíntéri rakétavédelmet kis hatótávolságú rakéták leküzdésére (ilyen például az irakiak által használt, módosított *Scud–B*). A kétféle rakétaelhárító rendszer költsége 41 milliárd dollár, azon a mintegy 25 milliárdos költségen felül, amelybe az elmúlt nyolc éven át folytatott munkák kerültek. Ha továbbra is egy általános szovjet rakétatámadás elleni űrvédelmi pajzs kifejlesztésére törekednének, a Pentagon becslése szerint még 53 milliárd dollárt kellene erre fordítani. A megtakarítást részben az elfogórakéták kisebb száma, részben azok egyszerűbb konstrukciója teszi lehetővé.

Az elképzelések szerint a kis hatótávolságú rakéták elleni, földi telepítésű rendszer az 1990-es évek közepére valósítható meg. Ezek az elfogórakéták a célt – akár nukleáris vagy vegyi robbanófejű rakétát is – az összeütközés erejével semmisítik meg. Az elképzelésekben új elem, hogy a földi elfogórakétákon kívül hajókra és repülőgépekre telepített rakétaelhárító rendszerek fejlesztését is tervezik a kis hatótávolságú rakéták leküzdésére.

Izraellel is tárgyalnak az *ACES* nevű, kis hatótávolságú rakéták elleni rendszer közös fejlesztéséről. Ez a már fejlesztés alatt álló *Arrow* rendszernél kisebb és mozgékonyabb lenne. Izraeli vélemények szerint ennek telepítését az 1990-es évek közepére tudnák megvalósítani.

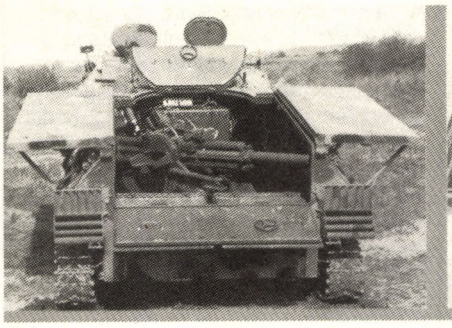
A rakétaelhárító rendszerekre szánt összeget idén a kongresszus 2,89 milliárd dollárban állapította meg, bár a Pentagon ennél jóval többet kért.

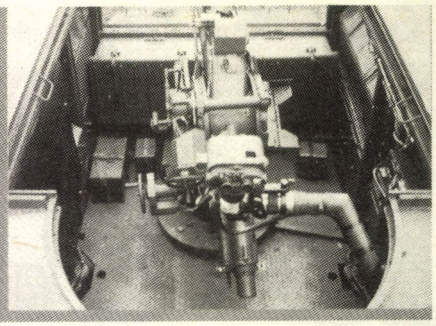
(AP)

Magyar önjáró aknavető

Az International Defense Review angol nyelvű katonai szakfolyóirat 1990. decemberi számában rövid fényképes ismertetést közöl a magyar 82 mm-es aknavetőről. Az *MT–LB–U* alvázra szerelt és az IDEX kereskedelmi vállalat által forgalmazott eszköz hasonlít a szovjet változatra, de itt az aknavető állandó beépítésű, így lehetővé vált hatékonyabb lézer-távolságmérő és tűzvezető rendszer alkalmazása. (A jármű részletes ismertetését a Haditechnika 1990/1. számában közöltük.)

(IDR)





CONTENTS

Soviet troops are withdrawn from Hungary 2
New markings and flags of the Hungarian Armed Forces 3
Dr. György Seres: Radiolocation and radionavigation 6

INTERNATIONAL MILTECH REVIEW

The army and military industry of Israel 10
New Soviet self-propelled gun 12
The T–4 experimental aircraft of the Sukhoi Design Bureau 13
Soviet silo for missile 14
The world's biggest unmanned aircraft 15
Conversion of weapons in the Soviet Union 16
The Aurora reconnaissance aircraft 17

BOOK REVIEW

SPACE TECHNOLOGY

The thrust of the Japanese H–II missile is reducing 19
The Delta–II booster family 20

DOMESTIC SURVERY

30 metres antenna mast with hinged jib 22
Mobile artillery headquarter on the base of the „PSZH" APC 26
Exhibitions in the Military Technology Institute 29
Space technology and the Gulf war 31
The graphic processing system of AGM and the INTERGRAPH 32

MILTECH HISTORY

Some types of German sub-machine guns and assault weapons, 1938–1988 34
The signal system of the American shipborne aviation groups and wings 38
Teleprinters an the military communication II. 40

MILTECH NEWS 46

INHALTSVERZEICHNIS

Die sowjetische Truppen verließen Ungarn 2
Neue Hoheitsabzeichen und Kriegsflaggen der Ungarischen Honvéd 3
Dr. György Seres: Funkpeilung – Radionavigation 6

INTERNATIONALE WEHRTECHNISCHE RUNDSCHAU

Die Armee und Rüstungsindustrie von Israel 10
Neue sowjetische Kanone auf Selbstfahrlafette 12
Experimentflugzeug vom Typ T–4 des Konstruktionsbüros Suhoj 13
Sowjetische Raketenabschuss-basis 14
Das grösste Robotflugzeug der Welt 15
Konversion in der Sowjetunion 16
Das Aufklärungsflugzeug des Typs „Aurora" 17
Bücherschau 18

RAUMFAHRTTECHNIK

Die Schubkraft der japanischen Weltraumrakete vom Typ H–II versingert sich 19
Die Trägerrakete vom Typ Delta–II 20

HEIMATSCHAU

Ein gelenkartiger Antennenmast mit enier Höhe von 30 m 22
Artillerieführungssystem auf der Basis eines Schützen-panzers 26
Ausstellungen im Wehrtechnischen Institut 29
Raumfahrttechnik und der Golf-Krieg 31
Graphisches Verarbeitungs-system von AGM und das INTERGRAPH 32

GESCHICHTE FÜR WEHRTECHNIK

Deutsche maschinenpistolen und Sturmgewehre zwischen 1938–1988 34
Abzeichensystem der Flugzeugen und Wings an den US-Flugzeugträgern 38
Fernschreiber in dem militärischen Fernmeldewesen 2. Teil 40

WEHRTECHNISCHE ÜBERSICHT 46

СОДЕРЖАНИЕ

Советские войска покинули Венгрию 2
Новые военные знамёна и государственная эмблема Венгерской Армии 3
Др. Дъёрдь ШЕРЕШ: Радиолокация – радионавигация 6

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Армия и военная промышленность Израиля 10
Новая советская самоходная пушка 12
Испытательный самолёт Т–4 конструкторскоро бюро Сухого 13
Советская ракетная шахта 14
Самый большойв мире беспилотный самолёт 15
Трансформации советского вооружения 16
Самолёт-разведчик «Аврора» 17

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 18

КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Снижение реактивной силы японской ракеты Х–II 19
Семейство ракет-носителей «Дельта–II» 20

ЗЕРКАЛО СТРАНЫ

30-метровая антенная мачта шарнирно-стреловой конструкции 22
Боевая машина командира дивизиона на базе ПСХ 26
Выставки в Военно-техническом институте Венгерской Армии 29
Система графической обработки и ИНТЕРГРАФ производства компании с ограниченной ответственностью АГМ 31

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

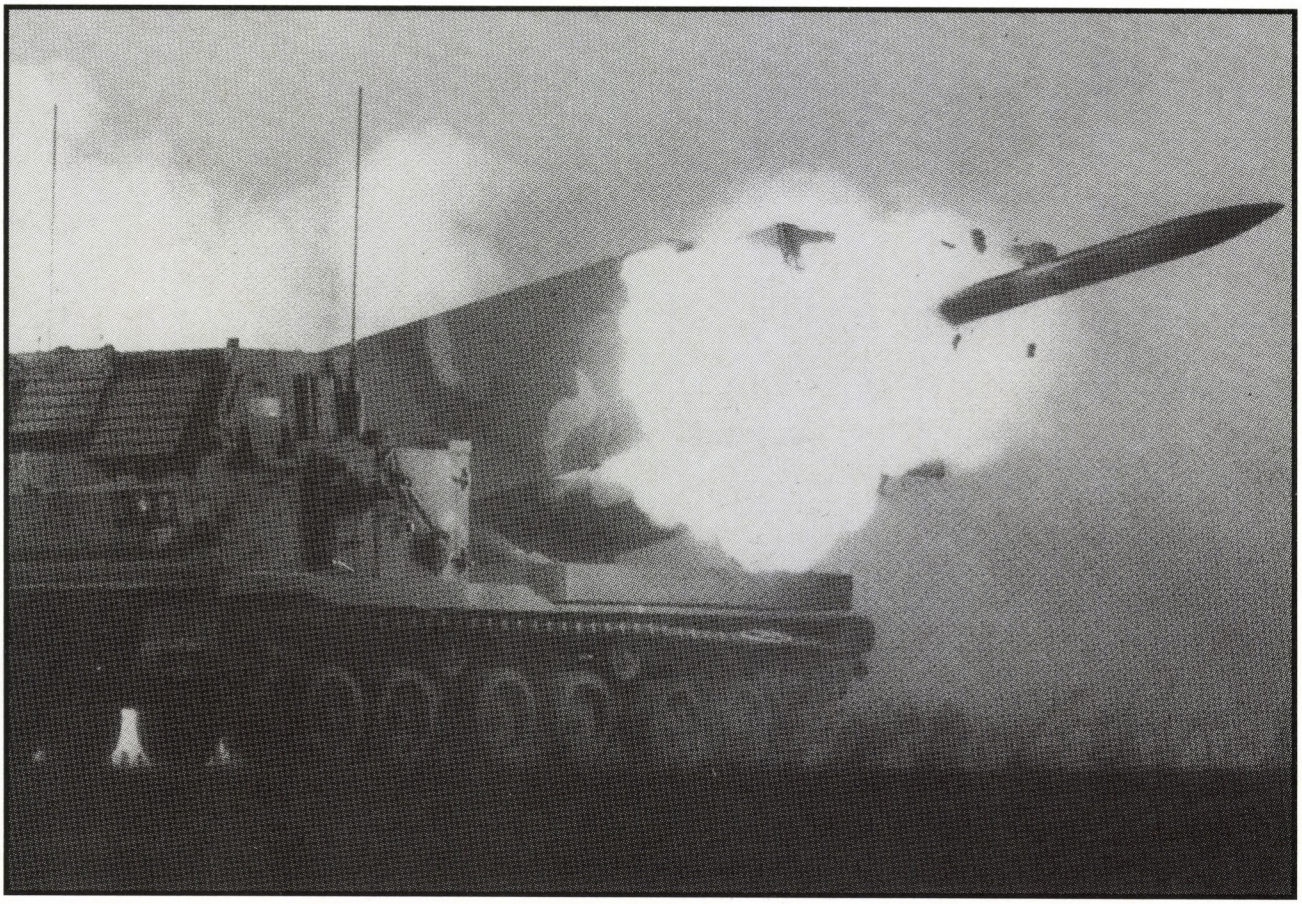
Отдельные типы немецких автоматов и штурмового оружия в период 1938–1988 годов 34
Система сигнализации бортовых авиационных групи и бригад американского авианосца 38
Телеграфные аппараты в военной связи, ч. II. 40

ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯА ХРОНИКА 46



A Mystere Falcon 900 utasszállító gép (Dassault–Breguet)

Az MLRS sorozatvető indítása



Ára: 25 Ft



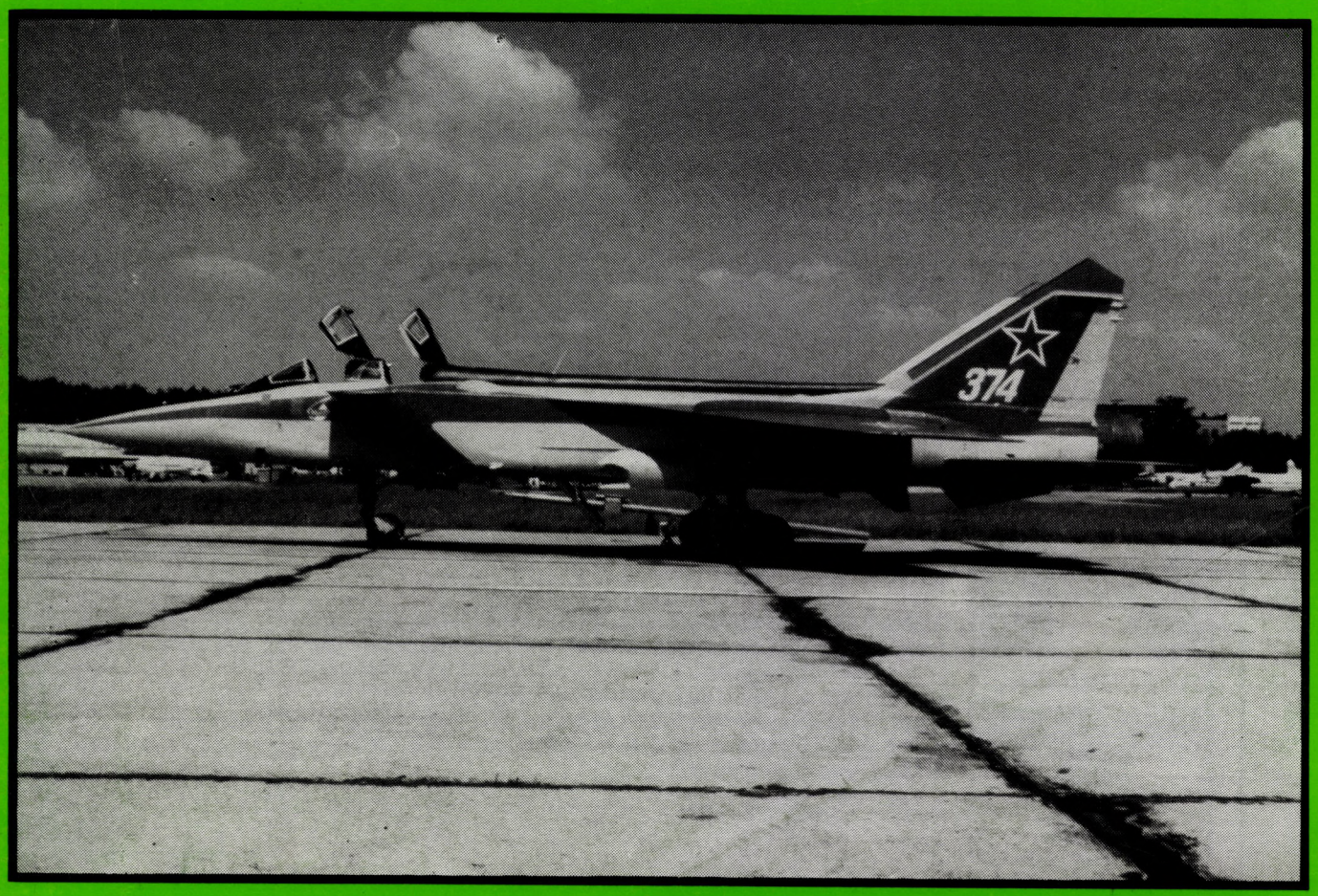
25

ÉVES

1991 4

A
HADITECHNIKA

HADITECHNIKA

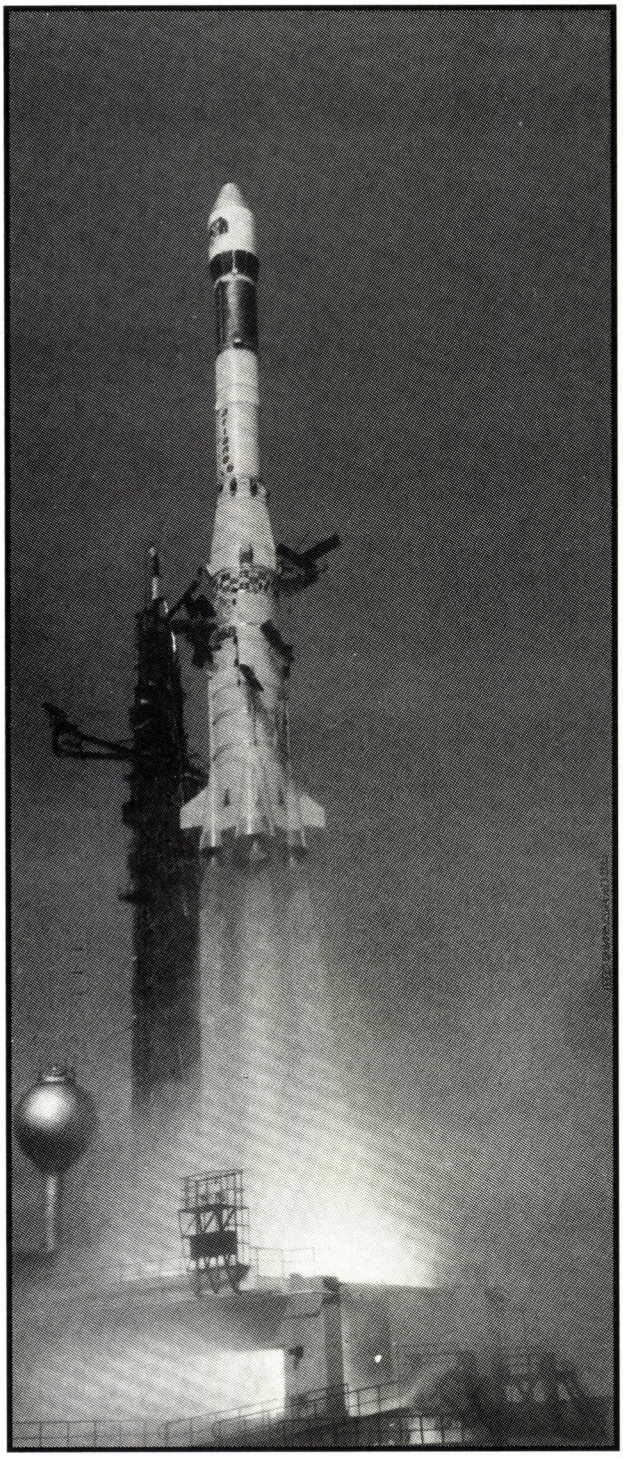


A MAGYAR HONVÉDSÉG
MŰSZAKI-TUDOMÁNYOS
ÉS ISMERETTERJESZTŐ
FOLYÓIRATA

1991. október–december
XXV. 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

1693 Veszprémi Nyomda Kft.,
Veszprém
Felelős vezető:
Fekete István
ügyvezető igazgató
INDEX: 25381
HU ISSN: 0230–6891



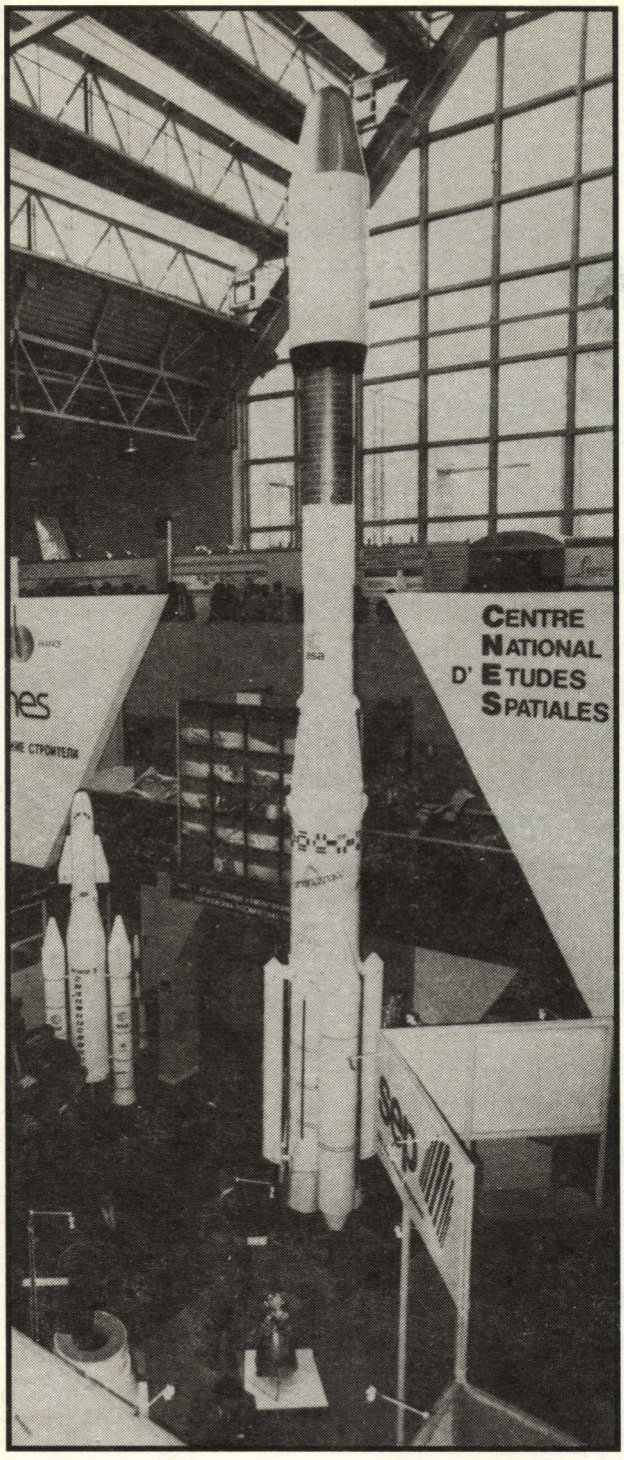
Az Ariane V–6 rakéta startja (ESA)

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 MiG–31
vadászgép
a párizsi bemutató
előtt (AN)

Hátsó
borítónkon
Az EFA vadászgép
modellje (BAe)



A CNES-rakéta modelljei Moszkvában (AN)

TARTALOM

25 éves a Haditechnika 2
Óvári Gyula: A stealth repülőgépek szerkezeti kialakításának néhány kérdése 3

NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

A párizsi szalon 8
Belgium hadserege és hadiipara 11
A Keiler aknamentesítő jármű 12
Az Öböl-háború főbb adatai 15
A GBU–28 légibomba 18
A rombolók fegyverzete napjainkban 20
Az utolsó kapusztyin-jari robbantás 24

KÖNYVSZEMLE 7

HAZAI TÜKÖR

Az ISTVS 5. európai konferenciája 26
Az AGM Rt. ABC-programja 31
Repülőgép-bemutató Tökölön 32
Biztonságtechnikai rendszerek 34
Digitális jelfeldolgozás a haditechnikában 37
Saját-ellenség felismerő szekunder rádiólokációs rendszer korszerűsítése 42

HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

Az Egyesült Államok katonai repülőgépeinek és helikoptereinek jelzésrendszere 46
A Mauser rendszerű hadipuska 49
Magyar harckocsik modelljei 51

HADITECHNIKAI HÍRADÓ 54

1991

4

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

SZERKESZTŐ: SÁRHIDAI GYULA

TERVEZŐSZERKESZTŐ:
OROSZ MIKLÓS

HADITECHNIKA

MAGYAR HONVÉDSÉG
MH ANYAGI-TECHNIKAI FŐCSOPORTFŐNÖK
MH PARANCSNOKHELYETTES

25 éves a Haditechnika, a Magyar Honvédség
műszaki tudományos és ismeretterjesztő folyóirata

A Haditechnika, az egykori Haditechnikai Szemle jogutódjaként 25. éve tájékoztatja olvasóit. Feladatának megfelelően a Magyar Honvédség és a társ fegyveres testületek hivatásos és tartalékos vezető állományához, mérnök és technikus tisztjeihez, a hadiipar mérnökeihez és technikusaihoz, továbbá a korszerű haditechnikai eszközök iránt érdeklődő legszélesebb olvasótáborhoz szól.

A Haditechnika az elmúlt 25 évben széles körű publikálási lehetőséget nyújtott a katonai és polgári szakemberek számára és helyet adott olyan szakmai tanulmányoknak, cikkeknek, amelyek témájuknál vagy feldolgozásuknál fogva más, katonai, vagy polgári folyóiratban nem jelenhettek meg. Híven tájékoztatta olvasóit a korszerű haditechnika eredményeiről és törekedett arra, hogy bemutassa minden haderőnem, fegyvernem, illetve szakcsapat haditechnikai eszközeit, berendezéseit.

A lap kiadását - tekintettel a költségek csökkentésére ritka megjelentetéssel és szerény példányszámmal - a Haditechnikai Intézet gondozza. A kiadáshoz eddig több mint 10 vállalat, kutatóintézet, szövetkezet és vállalkozó járult hozzá támogatás, vagy hirdetés formájában.

Ez alkalommal üdvözlöm a Haditechnika olvasóit, a Magyar Honvédség katonáit, polgári alkalmazottait és a haditechnikai eszközök, anyagok iránt érdeklődő műszaki értelmiséget, köztük külön a fiatalokat.

Köszöntöm a Haditechnika szerkesztőbizottságát, szerzői gárdáját és szerkesztőségét. Az elkövetkezendő feladatok megoldásához sikeres munkát, erőt, egészséget kívánok.

Budapest, 1991. julius 20.-n.

/Géller István mk. vezérőrnagy /

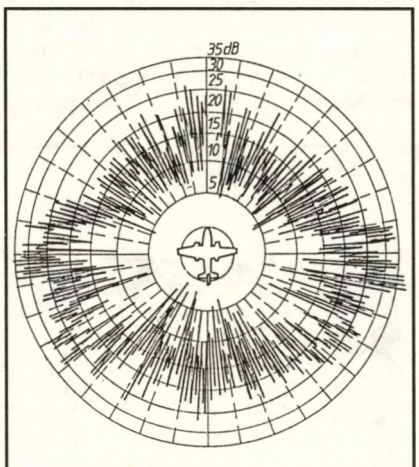
A stealth repülőgépek szerkezeti kialakításának néhány kérdése

Óvári Gyula mk. őrnagy, főiskolai docens

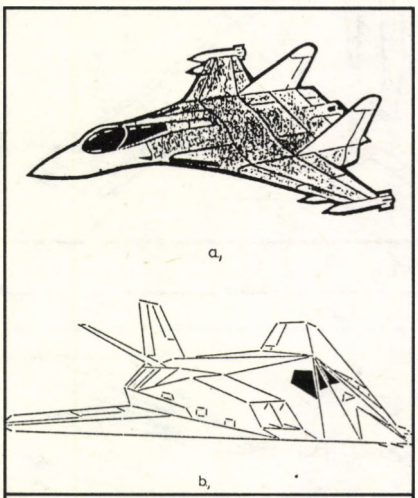
A Kuvait felszabadításáért 1991. január 17-én megkezdődött háború egyik érdekes haditechnikai tanulsága, hogy a lopakodó (stealth) vadászrepülőgépek meggyőzően igazolták harci hatékonyságukat, fejlesztésük elméleti és gyakorlati helyességét. E gépkategória létrehozásának koncepciója nem alapvetően új, hiszen mióta légi járművek (hadseregek!) léteznek, természetes törekvés a harceszközök és hadmozdulatok rejtése, álcázása. Az elmúlt évtizedek technikai ismereteinek fejlődésével mind szélesebb körben vált lehetővé a felderítés a vizuális, auditív módszerek mellett hő- és rádióhullámok kisugárzása alapján, valamint lokátorok, lézerek stb. segítségével. Mindezekkel szoros kölcsönhatásban az álcázás is külön, komplex tudománnyá fejlődött, amelynek egyik konkrét megjelenési formája a stealth repülőgépcsalád. Az e fejlesztési elv – vagyis konstrukciósan az álcázás abszolút prioritása – szerint létrehozott légi járművek több szempontból is megkülönböztetett figyelmet érdemelnek:

– az ismertté vált gépek sárkánykialakítása, hajtómű-elrendezése számos tekintetben eltér a klasszikus aerodinamikai, stabilitási, kormányozhatósági, valamint hajtómű-elméleti megfontolások alapján optimálisnak, vagy éppen csak elfogadhatónak tartott megoldásoktól;

– szakmai és politikai körökben rendkívül szélsőséges véleménynyilvánításra ragadtatott vezető államférfiakat és tudósokat mind a terv mellett, mind ellene érvelve;



1. ábra



2. ábra

– a kisziváro gtatott adatok szerint a stealth gépek előállítási költségei rekordösszegűek. A B–2-es bombázó a világ legdrágább repülőgépe, 1989-es áron 500 millió USD, az *F–117A* vadászgép ára 100 millió USD. (Összehasonlításul egy export *MiG–29-es* „csak" 20 millió USD.);

– a nyugati szaksajtó – forrásmegjelölés nélkül – utal hasonló rendeltetésű szovjet légi járművek fejlesztésére;

– a stealth-program napjainkig is szigorúan titkos, ezért használható, megbízható adat, részletes műszaki ismertető a nagyszámú publikáció ellenére is alig kerül nyilvánosságra (főként ennek következménye, hogy a gépek technikai lehetőségeit – láthatatlanságát vagy éppen használhatatlanságát – ködös mítosz lengi körül).

Ami a hézagos információk ellenére is biztosan megállapítható, a stealth-technika sem egyetlen csodamódszer, vagy anyag felhasználását jelenti, hanem azon elméletek, műszaki megoldások és anyagok komplex gyakorlati alkalmazását, amelyek segítségével a légi jármű a repülési magasságtól és sebességtől függetlenül, teljesen vagy döntő részben rejtve marad valamennyi felderítőeszközzel szemben.

Ismert, hogy a hagyományos repülőeszközökről:

– a sárkány és hajtómű tükröző felületeiről visszavert rádióhullámok;

– a gép által kibocsátott elektromos, elektromágneses, hő-, hanghullámok, kondenzcsík, a fedélzeti rádiók és lokátorok működése alapján nyerhető a felderítés számára használható információ. Ebből adódóan a stealth típusú légi járműveknél:

– a sárkány és hajtómű lokátorhullámokat visszaverő felületeit nagymértékben csökkenteni szükséges;

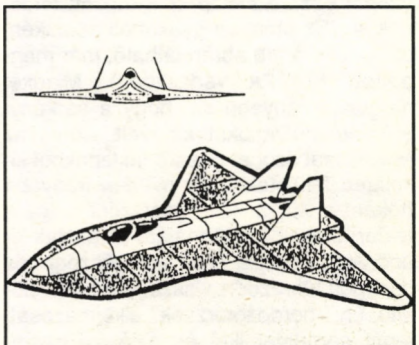
– olyan szerkezeti anyagokat kell felhasználni, amelyek visszatükrözési tulajdonságai gyengék, vagy teljes egészében elnyelik az őket érő lokátorhullámokat;

– a repülőgép és rendszerei által kibocsátott hő-, elektromos, mágneses, fény-, hang- stb. kisugárzásokat meg kell szüntetni (vagy a lehetséges mértékben gyengíteni szükséges).

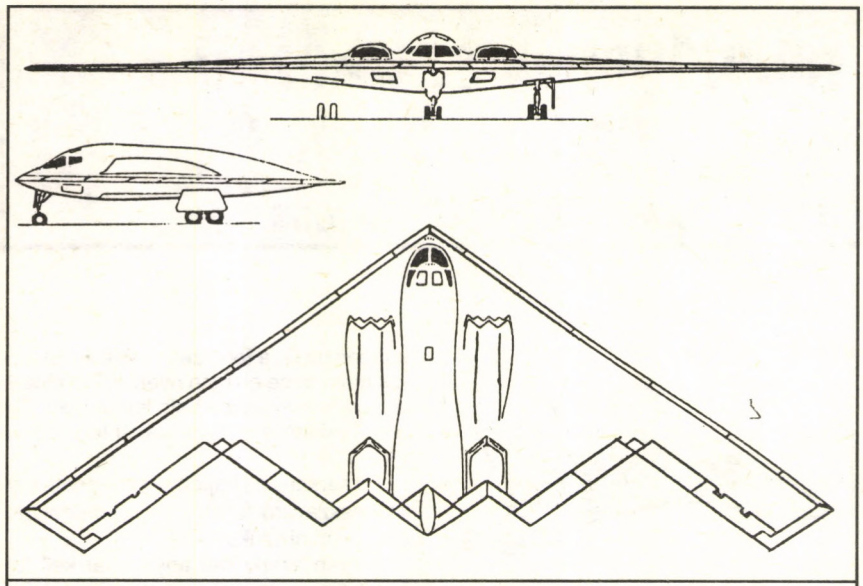
A fenti elveknek megfelelően tekintsük át a stealth építési mód néhány ismertté vált szerkezeti megoldását.

A sárkány visszatükröző felületi nagyságának és visszaverő képességének konstrukciós csökkentése

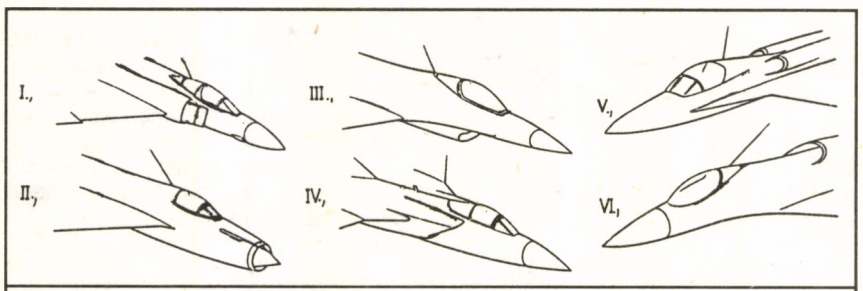
A különböző méretű és szerkezeti kialakítású repülőgépek rádiólokációs felderíthetőségének elemzése nyomán kiderült, hogy a legerősebb jelek: a sárkány nagy összefüggő sík fémfelületeiről (szárny, vezérsíkok, törzs, szívócsatornák külső és belső falai, a hajtómű kompresszorának első fokozata stb.), valamint a külső függesztményekről, főként oldalirányba verődnek vissza (1. ábra). A felderíthetőség a céltárgy hatásos keresztmetszetétől függ. Ez azzal a felülettel egyenlő, amelyen felfogott teljesítmény – ha azt vevőantennaként használnák – a céltárgy helyén izotrópantennán kisugározva a rádiólokátor-vevőantennánál ugyanakkora



3. ábra



4. ábra

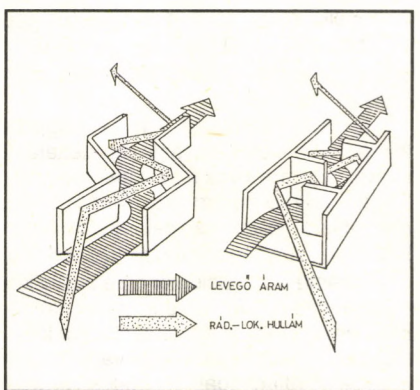


5. ábra

teljesítményt hoz létre, mint amekkorát a cél reflektál. (A dB-ben megadott reflektált jel nagysága arányos a hatásos keresztmetszettel, amely egyebek között függ még a céltárgy geometriai méreteitől, valamint ezek arányától az alkalmazott elektromágneses hullámok hosszához képest, a hullámok polarizációs síkjától, a gép felületi egyenetlenségeitől, a megvilágítás irányától stb.).

A repülőgépről visszaverődő rádióhullámok intenzitása nagymértékben csökkenthető, ha a sárkány külső felületét csak ívelt elemekből állítják össze (2/a ábra). Olcsóbb és egyszerűbb gyárthatóság mellett közel hasonlóak a visszatükrözési tulajdonságai a több, egymással szöget bezáró síklapból kiképzett törzsnek is. (Ez utóbbira gyakorlati példaként szolgálhat a 2/b ábrán látható, már megépített *F–117A* vadászgép). Mindkét megoldás lényege az, hogy a sárkányt érő rádióhullámokat az ívelt, illetve az egymással szöget bezáró síklapokból kiképzett felületek a tér minden irányába (főként a világűr felé) szétszórják. Így a felderítőlokátor antennájára az általuk kibocsátott energia csak elenyészően kis hányada tükröződik vissza. (Az ívelt felületű, ún. „hordozótörzsek" alkalmazását, tehát aerodinamikai és álcázási szempontok egyaránt indokolják.)

A felderíthetőség szempontjából – mint



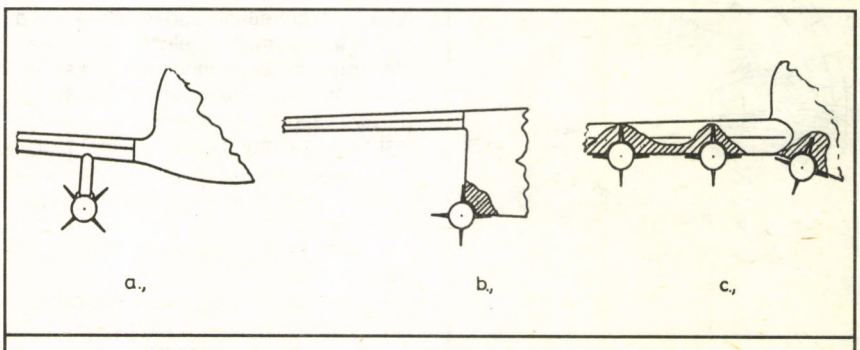
6. ábra

arról már szó volt – meghatározó a gép oldalnézeti felületének nagysága. Mivel a törzs, valamint a szárny belépőélei, törővégei hengeres, ívelt formájúak, különösen fontos a függőleges vezérsíkok visszatükröző képességének csökkentése. Erre eredményes megoldásként kínálkozik az egy nagyméretű helyett két kisebb (osztott) vezérsík alkalmazása.

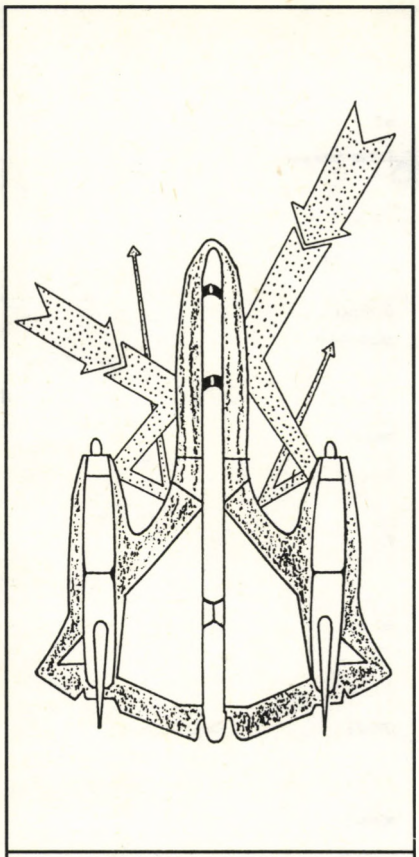
Tovább gyengíthető a visszatükrözés, ha a vezérsíkokat a („csupa"-)szárny takarásába helyezik, illetve a gép szimmetriasíkjához (-tól) (3. és 2/b ábra) képest megdöntik. Ez utóbbi esetben azok pillangó (vagy „V") vezérsíkként is működtethetők. Bombázó repülőgépekre (pl. *B–2*) még ilyen kompromisszumok mellett sem építhető függőleges irányfelület (4. és 11. ábra 18.). Ennek következtében rendszerint aktív kormányvezérlés alkalmazása is szükségessé válik.

A stealth-követelmények egyetlen kedvező aerodinamikai tulajdonságú szívócsatorna-kialakítás megvalósítását sem teszik lehetővé (5. ábra I–IV.), mivel azok falai (II. kivételével) külön visszatükröző felületet képeznek, illetve „jó rálátást" bizosítanak a hajtómű kompresszorára.

A szívócsatorna lokátorhullám-visszaverő képessége lényegesen kisebb lesz, ha a törzs felső részén helyezik el (5. ábra V-VI. és 11. ábra 7. és 8.). Ezáltal azonban a szívócsatorna és a hajtómű gazdaságossága és megbízhatósága nagymértékben csökken. A kompresszor visszatükrözésének teljes megszüntetésére a szívócsatornában a 6/b ábrán látható módon közbetét lemezeket helyezhetnek el. Ezek viszont $M < 1$ tartományban drasztikusan csökkentik a szívócsatorna (hajtómű) hatásfokát, $M > 1$ esetén pedig egyáltalán nem is alkalmazhatók. Az ilyen gépeknél – aerodinamikai okokból – csak a szívócsatorna néhányszori, 20–40°-os irányítórése engedhető meg. Ennek hatására a belső falakon a beeső lokátorhullámok többször áttükröződnek, ami energiájuk csökkenését eredményezi (6/a ábra és 11. ábra 7. és 8.). Ilyen figyelhető meg a 3. és 10. ábrán bemutatott repülőgépeknél is, ahol a törzsben elhelyezett hajtóművekhez a szárny belsejében kialakított görbe vonalú szívócsatornán keresztül vezetik a levegőt. További előnyt jelent, ha a szívócsatorna mellső szakasza sem emelkedik ki a sárkányból, hanem például



7. ábra



8. ábra

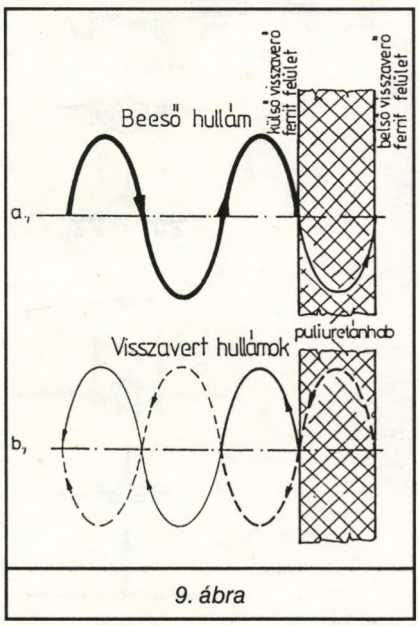
a belépő keresztmetszete a szárny lekerekített orrdobozán van (lásd 3. ábra elölnézetből).

A repülőgép oldalirányú visszatükröző felületét számottevően növelik a konzolokon, indítósíneken elhelyezett külső függesztmények (7/a ábra), ezért a stealth gépeken ilyenek csak a törzsbe (7/b ábra pl. *F–15* repülőgépnél), vagy a szárnyba (7/c ábra pl. *F–14* és *F–16XL* repülőgépnél) rögzíthetők, teljesen vagy részben bevont állapotban (lásd még 11. ábra 9. és 21.!).

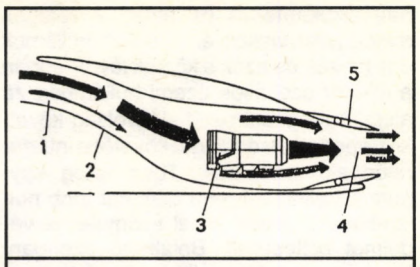
Egyes konstrukcióknál nem lehet eltekinteni a szívócsatorna, hajtómű vagy külső függesztmények törzsön, szárnyon kívüli elhelyezésétől. Ilyenkor körültekintő meghatározást igényel a sárkányelemek olyan optimális elrendezése, amelyekkel a gépet érő hullámok legnagyobb mértékű belső áttükrözése biztosítható (8. ábra). A visszatükrözési tulajdonságok tovább gyengülnek, amennyiben a rádióhullámokat átbocsátó szabályos, áramvonalas borítólemezek alatt (8. ábra satírozott részek!) szabálytalan, geometriai formát – a beeső hullámokat a tér minden irányába szétszóró – felületeket helyeznek el. Hasonló elven gátolják a felderíthetőséget a sárkány külső védőfestéke alatti mesterségesen érdesített fémfelületek. A speciális megmunkálás eredményeként a külső borítást egymással szöget bezáró, számtalan mikroméretű síklap alkotja, amelyek a beeső sugarakat a tér minden irányába szétszórják.

A sárkány visszatükröző képességének megszüntetése (gyengítése) speciális anyagok és bevonatok alkalmazásával

Valamennyi megismert visszaverődést csökkentő eljárás eredményes kiegészítője lehet az acélporos védőfesték-bevonat. A festéket, a belekevert mikroszkopikus acélrészecskék vezetővé teszik, ennek következtében a visszatükrözés nemcsak a megvilágított felületrészen,



9. ábra

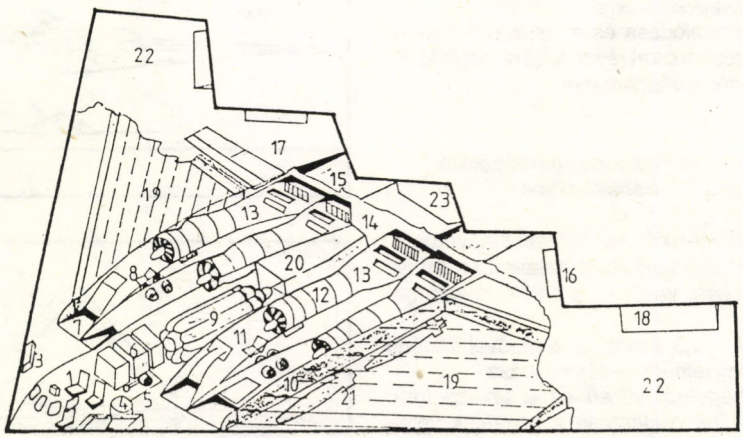


10. ábra

hanem a sárkány egészén, a tér minden irányába megvalósul. Így a gépet érő hullámok csak egy jelentéktelen hányada kerül vissza a felderítőlokátor antennájára.

A repülőgépeknél alkalmazott kompozitanyagok többsége gyakorlatilag teljesen elnyeli (átbocsátja) a rádióhullámokat. Az egyik legkorszerűbbnek számító „szénnel erősített szénlemezes" kompozit nagy hőterhelésnek kitett sárkányelemek bevonására is alkalmas. A termikus eljárással speciális matricába ágyazott szénlemezeket tartalmazó anyagot külső szénréteggel is bevonják. Így a rádióhullámokat elnyelő, hőhálló védőfelületet nyernek, mely különösen előnyösen alkalmazható a fúvócsövek zónájában.

Adott hullámhosszú, vagy szűk hullámhossz-tartományú sugárzást megbízhatóan képesek elnyelni az ún. rezonáns védőbevonatok. E megoldás lényege, hogy ferritrétegeket egymástól pontosan meghatározott távolságra (pl. poliuretán-



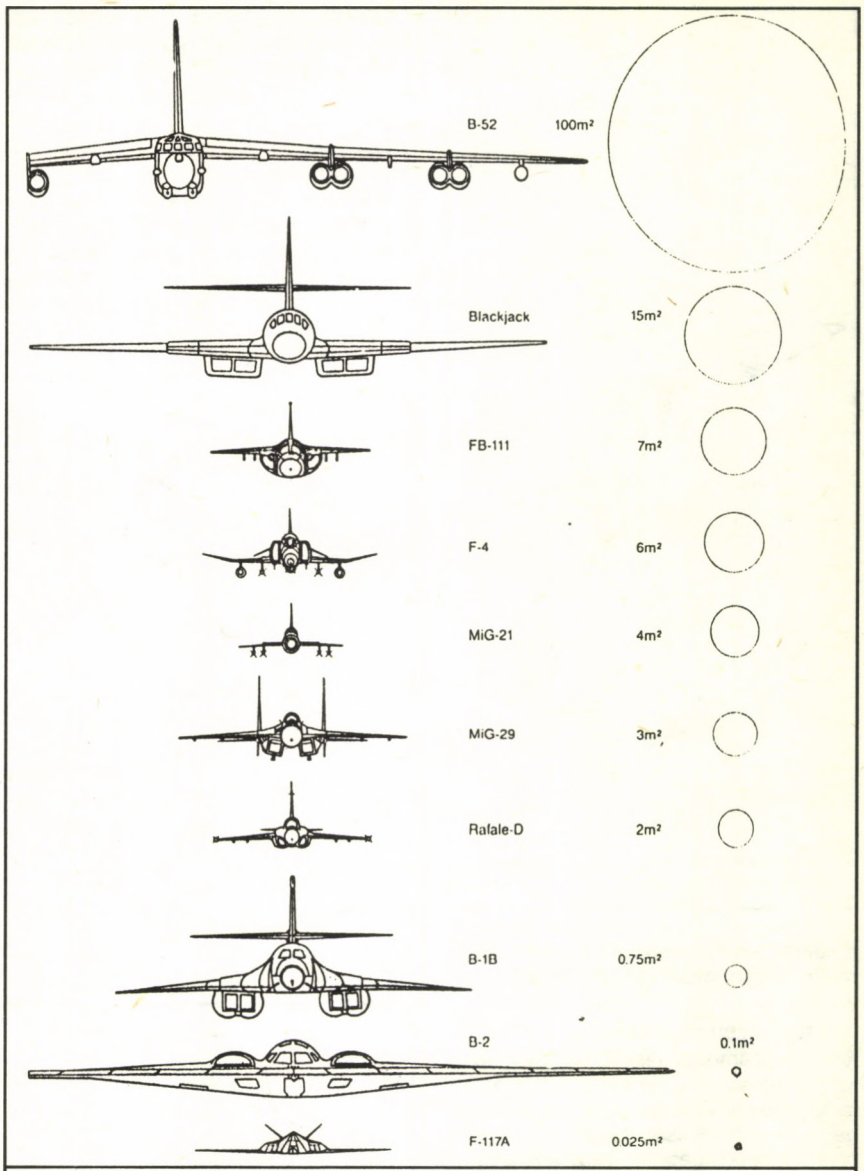
1 – rgv.-fülke; 2 – R–L rendszer; 3 – a rádióelektronikai harc berendezéseinek antennái; 4 – törzsbe bevonható, mellső infravörös és lézer lokátorrendszer; 5 – orrfutó-gondola; 6 – az elektromos berendezéseket tároló, kisugárzásukat elnyelő konténerek; 7 – lekerekített profilú szívócsatorna belépő keresztmetszet; 8 – rádióhullámokat elnyelő anyaggal bevont falú, görbe vonalú szívócsatorna; 9 – forgótáras bomba-(robotrepülő-) tároló; 10 – főfutó; 11 – kiegészítő hajtómű-levegőgyűjtő; 12 – hajtómű; 13 – kiegészítő levegőgyűjtő a hajtómű hűtésére; 14 – infravörös és rádióhullámokat elnyelő rács; 15 – szabályozható GSF; 16 – flapperonok; 17 – interceptorok; 18 – oldal- és magassági kormány, valamint féklapként működő külső kormányszervek; 19 – szárnytartályok; 20 – törzstartály; 21 – törzsben tárolt robotrepülők; 22 – külső rádióhullám-elnyelő réteg; 23 – vízszintes stabilizálófelület és fékszárny.

11. ábra

nal) elkülönítenek (9. ábra). A rétegek mindegyike visszaveri a ráeső hullámok egy részét, de azok a köztük lévő – éppen a lokátor szokásos üzemi hullámhossza alapján meghatározott – távolság következtében a külső réteget követően interferálódnak, kioltódnak. Több réteg egymásra helyezésével a bevonat több hullámhosszú sugárzással szemben is védelmet biztosíthat. Belátható azonban, hogy az egymáson elhelyezhető ferritrétegek száma korlátozott, ennek megfelelően a védelem is csak a lokátor üzemi hullámhossztartományának egy adott spektrumára terjedhet ki.

A rezonáns bevonattal szemben eredményes „ellenszereknek" bizonyultak a széles hullámhossztartományban működtetett és extra hosszú hullámú (méteres!) lokátorok, valamint a légi (pl. AWACS) és kozmikus felderítőrendszerek.

A jelenleg fejlesztés alatt álló sugárzást elnyelő anyagok közül a legígéretesebbnek az ún. ATRSBS-bevonat mutakozik. (elnevezését az angol *A*nion *T*ransverse *R*eduction of *S*alt on *B*ase *S*chiff kifejezés kezdőbetűiből nyerte. Felfedezése nem katonai, hanem orvosi, szemészeti kutatások adaptációjának köszönhető!) A Schiff-bázisú sók csoportjába tartozó, bonyolult vegyület szénláncához ún. perklorátionok kapcsolódnak. A három oxigén- és egy klóratomból felépülő ionok elektrosztatikus kötése annyira labilis, hogy akár már egyetlen fényfoton becsapódásának hatására is felbomlik. Ennek eredményeként csekély mennyiségű hőenergia szabadul fel, és terjed szét, majd a perklorátion visszakapcsolódik a szénlánchoz. A fény adszorbeálódása és a visszarendeződés a másodperc tört része alatt reverzibilisen, többször is végbemehet.



12. ábra

A repülőgép kisugárzásainak csökkentése

A repülőgép hőkisugárzását alapvetően

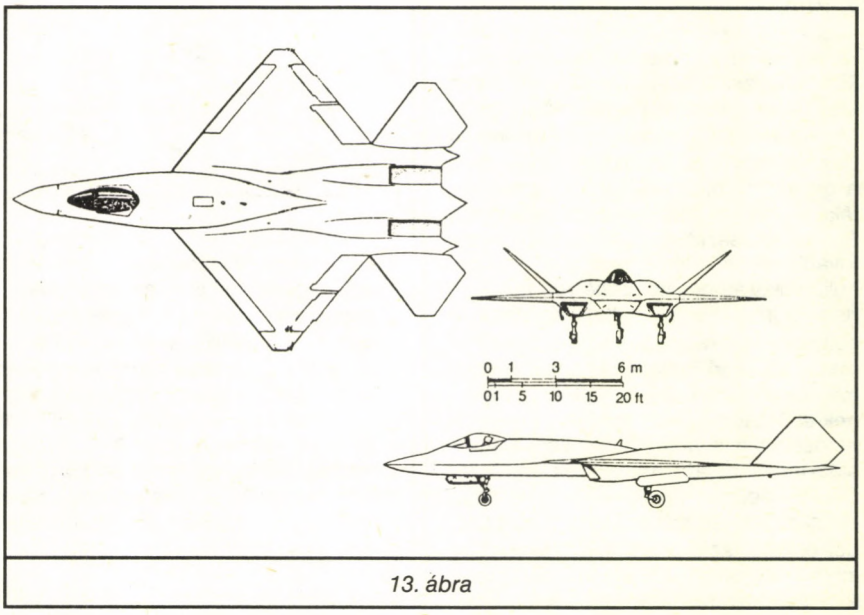
– az üzemelő forró hajtómű és annak fúvócsöve, valamint a belőle távozó gázok;

– M > 2,5 esetén a levegővel súrlódó sárkány felmelegedése okozza.

A hajtóműfúvócső és a távozó forró gázok infrasugárzása a hozzájuk vezetett, illetve kevert környezeti hűtőlevegővel csökkenthető leghatékonyabban (10. ábra 1. és lásd 11. ábra 13.). A felmelegedett hűtőlevegőben felhalmozott hőmennyiség hőcserélőkben (pl. tüzelőanyag–levegő radiátorban) újra hasznosítható. A felderíthető hőkisugárzás csökkentésének további, az előzővel kombinálva is alkalmazható módszerei:

– a törzs felső részén, lehetőleg a függőleges vezérsíkok között elhelyezett, szabályozható keresztmetszetű síkfúvócső alkalmazása (2–4. ábrák, 10. ábra 5. és 11. ábra 15.);

– külön hővédő pajzs (rács) felszerelése (11. ábra 14.);



13. ábra

– hangsebesség feletti repüléshez is utánégetés nélküli hajtómű (üzemmód) alkalmazása (pl. *YF–23* vadászrepülőgép. (lásd 13. ábra);

– a kondenzcsíkképződés megelőzésére a hajtóműből távozó gázokba klórfluor szolfonsav adagolása (e módszer hátránya, hogy a sav erőteljesen korrodáló hatású, valamint a kiáramló gázok ibolyántúli tartományban változatlanul észlelhetők.)

A sárkány aerodinamikai felmelegedése – különösen a belépőéleken – súrlódáscsökkentő bevonattal részben csökkenthető.

A repülőeszközök valamennyi bekapcsolt elektromos berendezése, vezetéke működés közben mérhetően sugároz. Kedvezőtlen, hogy többségüket harctevékenység közben, pontosan az ellenség aktív felderítésének idején kell üzembe helyezni. Ezenkívül a rádió- és lokációs berendezések antennái kikapcsolva is jelentős sugárzásmennyiséget képesek visszaverni. E berendezések felderíthetőségének csökkentésére (megszüntetésére) az alábbi főbb módszerek kínálkoznak:

– a jelenleg használatos berendezések cseréje kisebb sugárzásúra, vagy más elven működőre;

– a sugárzó berendezések minimálisan szükséges energiájú, a lehető legkisebb bekapcsolási idejű működtetése;

– többségében passzív (vevő üzemű) rávezető és parancsadó rendszerek használata;

– műholdas és űrnavigációs rendszerek alkalmazása;

– az elektromos berendezések sugárzást át nem bocsátó konténerekbe történő elhelyezése a sárkányon belül.

– a rádióantennák üzemen kívüli törzsbe történlő bevonása vagy a földfelszínnel ellentétes irányba fordítása, esetleg rádióhullámot elnyelő, mozgatható zsaluzat mögé történő beépítése.

A stealth építési mód néhány megoldása együttesen tanulmányozható a 11. ábrán.

A stealth gépek felderíthetősége – csak a felsorolt megoldások célszerű kombinációjának következményeként is – több nagyságrenddel csökkenthető. Például 100 m^2-nek véve hagyományos építésű B–52-es bombázó hatásos visszatükröző felületét, a stealth-követelmények szerint kialakított *B–1B*-é ennek már kevesebb, mint 1/100-a, a *B–2*-é 1/1000-e, az *F–117A*-é pedig nem éri el az 1/10 000-et (12. ábra). Mindezek eredményeként a hagyományos, lokációs felderítő rendszer egyáltalán nem, vagy csak késve jelzi e légi járművek megjelenését (pl. egy hagyományos, dm-es tartományban dolgozó lokátor, amely a vadászrepülő típusú célt 350 km-es távolságról képes észlelni, a *B–2* megjelenését kevesebb, mint 50 km-ről jelzi).

A felsorolt előnyök, kedvező tapasztalatok ellenére egyetlen repülőgép számára sem biztosítható belátható időn belül konstrukciósan az abszolút felderíthetetlenség, „láthatatlanság". A jelenlegi és eljövendő lopakodók elleni védelmet:

– a további mérhető jelek keresése;

– a hagyományos mérési módszerek mérési intervallumának kiszélesítése;

– új detektálási eljárások kimunkálása biztosíthatja.

A stealth gépek széles körű elterjedését rendkívüli költségeik, a létrehozott konstrukciók esetenkénti kedvezőtlen aerodinamikai, stabilitási és gazdaságossági mutatói késleltetik. Természetesen nem elhanyagolható a nemzetközi katonai enyhülés hatása sem az új, drága fegyverrendszerek továbbfejlesztésére, a konstruktőri elképzelések helyességét azonban mindenképpen igazolja az is, hogy 1990. június 22-én a kaliforniai Edwards légi támaszponton bemutatták az új, szuperszonikus stealth vadászgépet, az *YF–23*-at (13. ábra).

Az Öböl-háború befejeztével csak reménykedni lehet, hogy a XX. század műszaki csúcsait koncentráló, kimagasló harci és repülési tulajdonságokkal rendelkező légi jármű „éles helyzetben" történő kipróbálására még nagyon sokáig nem kerül sor.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. American stealth emerges. Defence, 1989. február, 126–130. old.
2. *Brauch, A.:* Camuflage: The whole spectrum. Military Technology, 1984. 4. sz. 14–30. old.
3. B–2 in flight reveals new delails. Flight International, 1989. 136. sz. 8–9. old.
4. Iszterbityel-bombargyirovscsik maloj viszoti. Lockheed F–117 (A) (obzor). Aviasztroenie, 1990. 16. sz. 1–11. old.
5. *Óvári Gyula:* A légi járművek gazdaságosságát és manőverezőképességét javító sárkányszerkezeti megoldások (főiskolai jegyzet): KGYRMF Szolnok, 1990. 278–292. old.
6. *Richardson, Doug:* Stealth warplanes. Salamander Books, London–New York, 1989.
7. *Dr. Tamási Ferenc:* Rádiólokátor-technika. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986.

The Great Book of World War II Airplanes

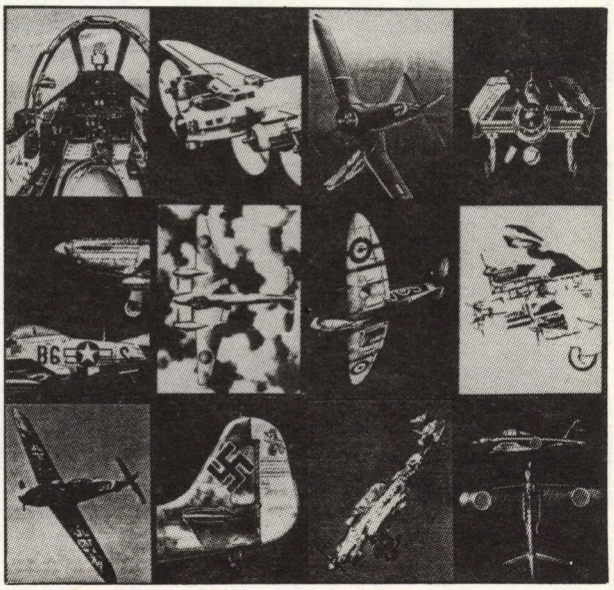
Ethell, Jeffrey L. et al. New York, 1984. Bonanza Books, 632 p. ISBN 0–517–459930 Ára: kb. 80 £

A könyv egyedülálló repülőgép-típuskönyv, amely a második világháború 12 darab klasszikus repülőgépének gyártási és fejlesztési történetét dolgozza fel. 24 db kihajtható színes betétoldalt, több mint 400 színes rajzot tartalmaz, Rikyu Watanabe tollából. A kötetben összesen 516 ábra található.

Eredetileg a gépek története 12 vékony kötetben jelent meg 190 dolláros áron. Ezek a következők: P–38 Lightning, P–51 Mustang, B–17 Flying Fortress, Hellcat, F4U Corsair, Spitfire, Mosquito, Lancaster, Messerschmitt Bf–109, Focke Wullf FW–190, Ju–87 Stuka, A6M Zero.

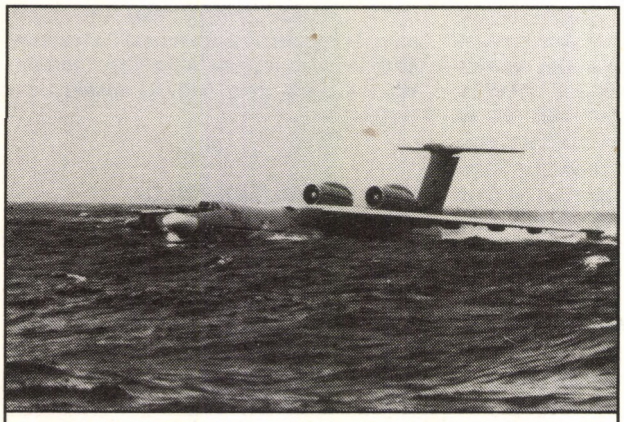
A különböző szerzők hasonló felépítésben készítették el az anyagot. Így a mű valamennyi gépet a tervezés, berepülés története, a gyártás, a kialakított változatok és felhasznált alakulatok szerint tárgyal. A kihajtós színes táblák igen jó minőségű oldalnézeti színnyomatokat tartalmaznak.

Magyar megrendelők a LibroTrade Kft. útján szerezhetik be (1173 Bp., Pesti út 237., tel.: 158-7928) a nem olcsó, de kiváló típuskönyvet.



Nemzetközi haditechnikai szemle

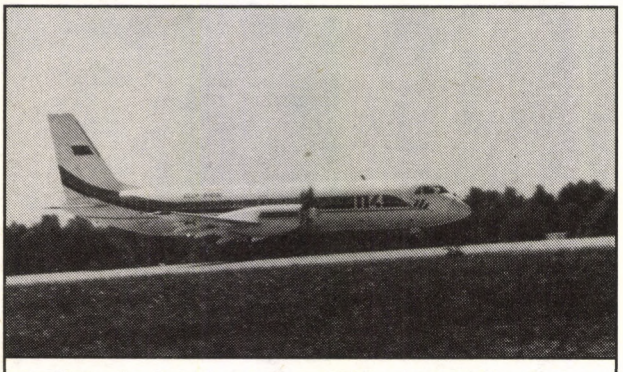
A párizsi szalon



1. ábra: A világ legnagyobb kétéltű hidroplán repülőgépe, a GC–42-*es, egy tengeri próbán (AN)*



2. ábra: A Le Bourget-i légi szalonon bemutatott Ka–32-*es szovjet helikopter tengeri változata (AN)*



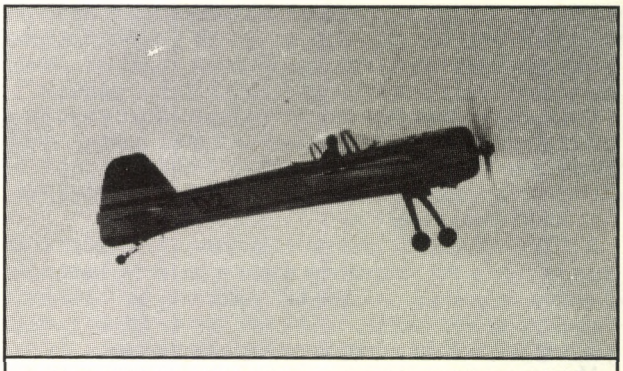
3. ábra: Az Il–114-*es utasszállító gépet elsősorban az északi-sarki repülőutakon használják majd (AN)*

Ritkán mutattak be ennyi érdekes repülőgépet, mint ezúttal a 39. párizsi légi szalon kiállításán. Érthetően a közönség érdeklődésének középpontjában az Öböl-háborút megjárt gépek állottak. Néhány látogató azonban csalódott volt. A gépek sajnos inkább csak a standokon álltak, és csak igen kevés légi bemutatót lehetett látni. Ugyanakkor a 38 országból 1730 kiállító részvétele új rekordot jelentett.

A 10 napos kiállítást Francois Mitterrand francia köztársasági elnök nyitotta meg. A vendéglátó Franciaország katonai repülőgépgyárai új típusai között láthattuk a *Rafale C–01* harci repülőgépet, valamint a németekkel közösen tervezett (MBB-Aerospatiale/*Tiger/PAH–2)* harci helikoptert. A Szovjetunió 14 repülőgépet állított ki. Többek közt a Berijev Iroda által tervezett *A–40* gázturbinás vízi repülőgépet.

Az *A–40 Albatrosz gép* fő feladata a vízi mentés, hiszen egy szomorú statisztika azt mutatja, hogy számos szerencsétlenül járt hajó legénységét azért nem lehetett megmenteni, mert nem érkezett meg idejében a segítség. A gép hossza 42 m, magassága 11 m. A gép aerodinamikai és úszótulajdonságai alkalmassá teszik a gépet a mentési munkákra. A gép 1,5 m hullámmagasságú vízben 3 km hosszan 2,5–3 m mélység mellett képes leszállni, két hajtóművének teljesítménye egyenként 147,1 kN. Hatótávolsága 5500 km, utazósebessége 700 km/h. A gép 320–400 km/h értékre csökkentheti sebességét, ha szerencsétlenséget szenvedett embereket keres a tengeren. Navigációs és rádiólokációs berendezései lehetővé teszik a mentési munkák végzését korlátozott látási viszonyok között, ködben, éjszaka. A gép repülési próbák során 10 világrekordot állított fel saját kategóriájában. Az *Albatrosz* elsősorban mentő repülőgép, de a szovjet szakértők szerint szállító-, utasszállító, illetve tűzoltási feladatra is alkalmas. Ez utóbbi funkciójában fedélzetén 300 t oltóhabképző anyagot visz.

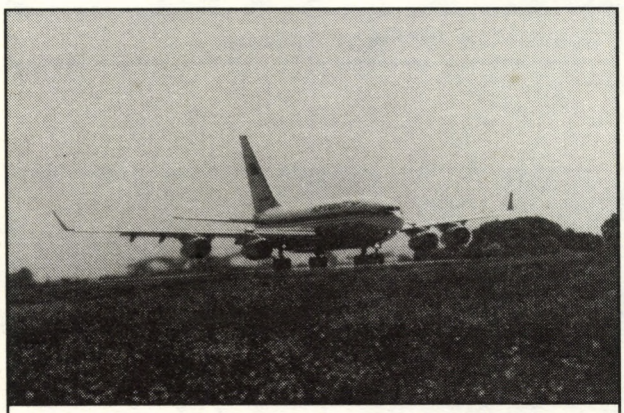
A *Jak–141* típusú, helyből felszálló repülőgépet (V/STOL), amely az ugyancsak hasonló *Jak–38* utódjának tekinthető, a tervezőiroda csak filmen mutatta be. A prototípus 12 világrekordot állított fel, melynek során 1800 km/h sebességet és 15 000 m magasságot ért el. 12 000 méterre 2 min. alatt emelkedett fel. A gépet a *MiG–29* lokátorával látták el, fegyverzete *AA–10* és *AA–11* rakétákból áll. A repülőgépnek két emelő- és egy főhajtóműve van. A KIJEV hajóosztály úszóegységein kívánják üzemeltetni.



4. ábra: A légi szalonon bemutatott Jak–55M *sportrepülőgép repülés közben (AN)*

A bemutatott főbb repülőgéptípusok

Ország	Gyártó	Repülőgéptípus
Cseh és Szlovák Köztársaság	Let	L–59 L–610
Egyesült Államok	Fairchild	Metro 23
	Jaffe	SJ30
	LTV Aerospace	Pampa 2000
	McDonnell Douglas	AH–64A Apache AV–8B Harrier F/A–18 Hornet F–15E Eagle
	North Coast Aerospace	OMAC Laser 300
	Save a Connie	L–1049G Constellation
Franciaország	Avions Mudry	Cap X
	Dassault	Mirage 2000 CY1 Mirage 2000D Rafale CO1
	Lendepergt	Amphibium LF01
Francia–német kooperáció	Eurocopter	PAH–2 Tiger
Fülöp-szigetek	A. I. P. I.	Lancair 320
Kanada	Bombardier	Canadair CL 215T Canadair Regional Jet Learjet 55
Lengyelország	PZL Swidnik	W–3 Sokol
Nagy-Britannia	British Aerospace	BAe 125 Series 1000 BAe 146/RJ70 Jetstream 41
Németország	F F T	Eurotrainer 2000
	Grob	D 500
	MBB	BO 108
Svájc	Datwyler	MD–3–160 Swiss Trainer
Szovjetunió	Antonov	An–74T
	Berijev	A–40
	Iljusin	Il–96–300 Il–114
	Jakovlev	Jak–55M
	Kamov	Ka–32
	Mil	Mi–34
	Szuhoj	Szu–26M Szu–26UT
	Tupoljev	Tu–204



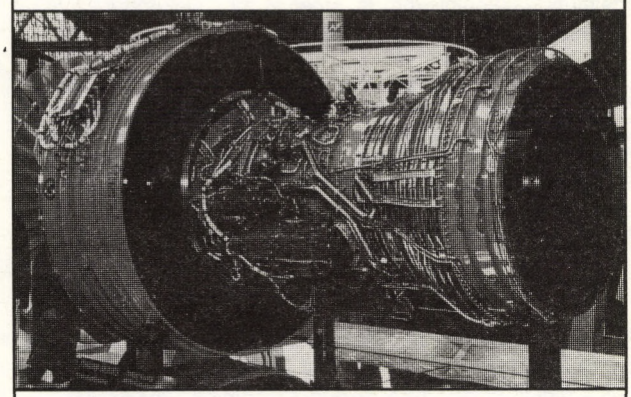
5. ábra: Az új szovjet Il–96–300-as *utasszállító gép háromszáz utas szállítására alkalmas (AN)*



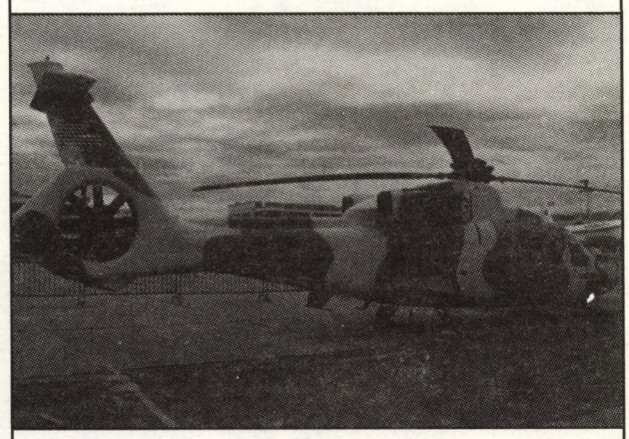
6. ábra: Az Embraer *utasszállító gépe*



7. ábra: A CL–215T *tűzoltó repülőgép*



8. ábra: A P. W.–4000 *típusú gázturbina*



9. ábra: Az S–76 *helikopter kísérleti rotorral*

A szovjet kiállítás repülőgépei között a *MiG–31* nagy hatósugarú elfogóvadász állt az érdeklődés középpontjában, amelyet annak idején az Egyesült Államok légierejének Lockheed *SR–71* hadászati felderítői, illetve légi indítású manőverező robotgép (ALCM) hordozó repülőgépei ellen fejlesztettek ki. A részt vevő szakértők nagy megelégedésére a szovjet kiállítók a kiállítás második napján leszerelték a repülőgép orrkúpját, és láthatóvá tették a *Zaszlon* fedélzeti rádiólokátor fázisvezérelt antennarácsait. Hírek szerint ezt a lokátort 1983 óta alkalmazzák. Nyugati sajtóforrások szerint a nyugati cégek hasonló fedélzeti rádiólokátorok mintapéldányain most dolgoznak. A lokátor valószínűleg az I–G sávban működik. Tíz célt képes követni egyidejűleg, illetve négy célt elfogni fedélzeti irányított rakétáival. A *MiG–31* fegyvezete egyébként egy 23 mm űrméretű, *Gatling* típusú, 6 csövű gépágyúból (260 lövedékkel), valamint még a törzs alatt elhelyezett *AA–9 (Amos)*, illetve a szárnyak alatt elhelyezett 2 *AA–6 (Arcid)* és 4 *R–60 (AA–11 Archer)* légiharc-rakétákból áll. A két *D–30F6* típusú hajtóműve egyenként 90,75 kN, utánégetővel pedig 151,7 kN tolóerőt ad le. Maximális sebessége 3000 km/h. Felszállótömege 46 200 kg.

A kiállítás egyik sztárja az Öböl-háborúból jól *ismert Lockheed F–117/A* (Lopakodó) vadászbombázó volt, bár az érdeklődők nem láthatták repülés közben ezt sem.

A kiállítás kapcsán azt is nyilvánosságra hozták, hogy a „Lopakodót" több tekintetben tökéletesíteni szándékoznak, bár még a Szenátus ezt nem erősítette meg. Többek között elképzelések vannak a harcérték növelésére, a *GPS-rendszerhez* való csatlakozás tökéletesítésére, a fedélzeti rádió és számítógép korszerűsítésére, korszerű lézergiroszkóp alkalmazására, illetve az ember-gép kapcsolat és a minden időben való alkalmazhatóság mutatói növelésének tekintetében. Sok érdeklődőt vonzott az Öböl-háborúban használt *Patriot* légvédelmi rakétakomplexum is, amelyet az átalakított iraki *Scud* rakéták ellen sikeresen alkalmaztak.

A katonai repülőgépeken kívül számos más, a hadi repüléshez kapcsolódó eszköz is helyet kapott a kiállításon. Így sok repülőgép-fedélzeti elektronikai eszközt, rádiólokátort láthattunk, de nem hiányoztak a kiállításról a különböző célú, távirányított mini robotrepülőgépek sem. A polgári utasszállító repülőgépek között kevés volt az igazi újdonság. Több óriásgép tervei viszont makettek formájában láthatók voltak.

Igen jelentős volt az űrkutatási bemutató. A Szovjetunió a *Mir* űrállomás eredeti nagyságú modelljét hozta el, az Egyesült Államok bemutatta a *Freedom* űrállomás terveit, Franciaország az európai űrrepülőgép, a *Hermes* természetes nagyságú makettjét állította ki az *Ariane–5* típusú hordozórakétával együtt. Az űrkutatási kiállításokon a repülőgépek bemutatásához hasonló módon megjelentek az űrkutatáshoz kapcsolódó korszerű berendezések is. Láthattunk még számos, az űrkutatáshoz kapcsolódó tablót és makettet is.

Dr. G. J.–A. V.



10. ábra: A Tiger *harci helikopter prototípusa*



11. ábra: Az F–117A *bemutatott példánya*



12. ábra: Az S–76 *bemutatórepülésen*

A Hadtörténeti Intézet és Múzeum folyóirata, a

Hadtörténelmi Közlemények

Megjelenik negyedévenként. Éves előfizetési díja: 240 Ft

Belgium hadserege és hadiipara

Belgium a NATO tagja. Területe: 30 519 km^2; lakossága: 8 millió 880 ezer; államformája: királyság. Az országnak 66 km hosszú tengeri határa van. Az ország GNP-je 148,6 Mrd dollár. A honvédelmi költségvetés évi összege 3,86 Mrd dollár. Az általános hadkötelezettség 18 évtől kezdődik. Az országnak központi helye van a NATO-országok között, mert 1966-ban ide telepítették a NATO Legfelsőbb Parancsnokságát. A szárazföldi erők létszáma 62 300, a légierőé 18 800, a haditengerészeté 4500 fő.

A szárazföldi hadsereghez tartozó csapatoknál 334 *Leopard–1* közepes és 133 *Scorpion* felderítő harckocsi áll szolgálatban.

Az egyéb páncélozott járművek közül 153 db *Scimitar* típusú páncélozott felderítő járművet, 520 db *AIFV–B* páncélozott harcjárművet, illetve 1267 db *M–113, Spantan, AMX–VCI* és más típusú páncélozott szállító harcjárművet rendszeresítettek. A tüzérségi eszközöket tekintve 22 db 105 mm vontatott löveg, valamint 176 db önjáró löveg van a csapatoknál, ez utóbbiak a 155 mm űrméretű *M–109A–3* és *M–109A–2,* valamint a 203 mm űrméretű *M–11A–2* típusokhoz sorolhatók. A hagyományos tüzérség eszközeit 296 db 81 mm és 133 db 107 mm űrméretű aknavető egészíti ki.

A föld-föld osztályú rakétaerőknél 5 *Lance* rakétaindító komplexum található.

A páncéltörő eszközöket a 420 *MILAN* és a *Swingfire* típusú páncéltörő rakéták és a 90 mm űrméretű lövegek képezik. A rakéták többségét páncélozott járművek hordozzák, a lövegek mind önjáróak. A légvédelem hagyományos eszközeit 36 db 20 mm űrméretű, *HS–804* és 100 db *M–167 Vulcan* gépágyú, illetve az 54 db 35 mm űrméretű, *Gepard* típusú önjáró légvédelmi löveg képezi. Légvédelmi rakéták közül a 39 *Hawk* rakétakomplexum van rendszerben.

A csapat-repülőerőknél a *BN–2A Islander* típusú repülőgépek, valamint *Alouette* és *Puma* típusú helikopterek állnak szolgálatban.

A haditengerészet kikötői erői Ostend, Zeebrugge és Kallo. Úszóegységei 4 WIELINGEN osztályú rakétás fregatt, 27 aknakereső hajó, 3 kísérő- és több egyéb rendeltetésű hajó. A tengerészeti légierőnek *Alouette* típusú helikopterei vannak.

A légierő vadászbombázó századainál és felderítőinél *Mirage–5,* a vadászszázadoknál *F–16-os* típusok vannak szolgálatban. A szállítószázadoknál *C–130, Boeing–727, HS–748, Merlin–IIIA* található. Futárgépként a *CM–170* típust, kiképzőgépként *Alpha-Jet* és *SF–260* típusokat alkalmaznak. A légierőnél *Sea King* helikoptereket rendszeresítettek.

A légierőknél *AIM–9 Sidewinder* típusú légiharc-rakéták, illetve *Nike Hercules* típusú légvédelmi rakéták vannak rendszeresítve.

Belgiumnak jelentős a fegyvergyártása, egyes eszközök gyártása pedig hagyományosan híres. A belga fegyvergyártás hírnevének megalapozója John Moses Browning volt, aki az Egyesült Államokból a belgiumi Herstalba ment dolgozni, a Fabrique Nationale d'Armes de Guerre céghez. A 7,65 mm-es, *140 FN* pisztolyt Belgiumon kívül még több ország rendőri erőinél használják. A 9 mm-es, nagy teljesítményű *FN Browning* pisztolyt a herstali gyáron kívül licencia alapján Argentína is gyártja; több mint 55 országban használják. A 9 mm-es *Mark–2* pisztolyt a belga rendőrségnek gyártották. A *Barracude* revolvert exportálták.

Az 5,7 mm űrméretű, *FN–P90* típusú fegyver újszerű megoldásaival keltette fel a szakemberek figyelmét. Sorozatgyártásának beindítása ez év végén volt esedékes. A 9 mm űrméretű *Vigneron M2* géppisztolyt 1953-ban rendszeresítették. Már nem gyártják, de Belgiumban és néhány közép-afrikai országban még megtalálható.

A 7,92 mm-es *M 49 FN* öntöltő puskát ma már nem gyártják, de még több országban szolgálatban áll. A 7,62 mm-es *FN FAL* önműködő puskát több változatban gyártják, és Belgiumon kívül számos más országban is előállítják licencia alapján és további országokba exportálják.

A 7,62 *Model 30–11 FN* mesterlövész puskát hazai és exportigényekre gyártják.

Az 5,56 *FN FNC* gyártása folyik, előállításának jogát Indonéziának is eladták.

A brüsszeli telephelyű Societe Anonyme PRB gránátidőzítőt gyárt.

Az FN cég több típusú géppuskát is gyárt.

A 15 mm űrméretű, *FN BRG–15* nehézgéppuska fejlesztését napjainkban fejezte be az FN.

Az *50 M2 FN Browning* nehézgéppuska gyártása az Egyesült Államokban forgalomban lévő, szabványos alkatrészek figyelembevételével folyik. A 7,62 mm űrméretű, *FN MAG* géppuskát az 50-es évek elején tervezték. A gázdugattyús fegyver NATO-lőszert tüzel. Belgiumon kívül Indiában, Izraelben, Svédországban, Nagy-Britanniában és az Egyesült Államokban gyártják. A több mint 150 000 példányban előállított fegyvert mintegy 75 ország alkalmazza. Az 5,56 mm űrméretű NATO *Minimi* golyószórót 1974-ben kezdték el gyártani. Fegyverlábról, háromlábú állványról lehet tüzelni vele. A töltény adogatása rakaszból vagy tárból történik. A fegyver gyártása az FN-nél napjainkban is folyik. Belgiumon kívül Ausztráliában, Kanadában, Indonéziában, Olaszországban, Új-Zélandban, Svédországban, Tunéziában van rendszeresítve.

A Societe Anonyme PRB új, többtípusú aknavetőt is gyárt. Az 52 mm űrméretű *PRB FLY* aknavető korszerű fegyver, melynek *NR 8120* jellel horgonykilövő változatát is kifejlesztették.

A 60 mm űrméretű *NR 493 PRB* aknavetőt 1–3 fő kezeli. Csak a belga hadseregben alkalmazzák. A 81 mm-es *NR 475A1 PRB* aknavető az Egyesült Államokban, illetve a PRB által gyártott bármely aknagránáttal képes tüzelni. A fegyver 300 m-től 5500 m távolságig hatásos. Tűzgyorsasága 15–20 lövés percenként.

A belga ipar jelentős helyet foglal el a kézifegyver-lőszergyártás területén is. Ezek közül egyik legsikeresebb volt a puskagránátcsalád kifejlesztése. A Mecar cég puskagránátjait 35 országban alkalmazzák. Újabban az FN cég is fejleszt puskagránátokat. A PRB kézigránátokat is gyárt.

Számos, más kézifegyverekhez kapcsolódó eszközt is gyárt a belga hadiipar. Az OIP-Instrubel HNV–1 holografikus éjjelátó készüléket Belgiumban rendszeresítették. Az FN tríciumos éjszakai irányzékokat, az Aims Optronics NV lézeres célmegjelölő berendezéseket gyárt.

A belga ipar páncélozott haditechnikai eszközöket is gyárt. A Charleroiba települt ACEC SDT egy lánctalpas, páncélozott felderítő harcjárművet fejlesztett ki, *Cobra* megnevezéssel. A harcjármű harci tömege 9500 kg, személyzete 3 fő. Kétféle torony alkalmazását tervezik, az egyikben egy 25 mm űrméretű gépágyút helyeznek el 7,62 mm-es, párhuzamosított géppuskával, a másikba egy 90 mm-es löveget terveznek.

Az FN *4RM/62F AB* jellel könnyű páncélozott gépkocsit is gyárt. A páncélozott járművet 90 mm-es löveggel, vagy 60 mm-es aknavetővel és géppuskával fegyverezték fel. A belga csendőrségnél, valamint néhány példány Uruguayban van rendszeresítve.

A CMI cég többféle páncélozott harcjárművet gyárt. *SIBMAS* névvel egy 6x6 kerékképletű páncélozott szállító harcjárművet fejlesztett ki. A járművet 90 mm-es lövegtoronnyal, aknavetős teherszállító, mozgó parancsnoki harcállás-pont, egészségügyi és műszaki mentő változatban fejlesztették ki. A gyártás befejeződött. Malajziában rendszeresítették. A CMI fejlesztette ki az *M–113A–1* páncélozott szállító harcjárművet, illetve az *AI FV–B* páncélozott harcjárművet is. Csak a belga hadseregben rendszeresítették. A *BDX* páncélozott harcjárművet a Mechelenben lévő Bekerman Demoen Anginee-ring (BDX) fejlesztette ki. A harcjármű 2+10 főt tud szállítani, több változatban készült. A belga légierőn és csendőrségen kívül Argentínában rendszeresítették. A *Cobra* páncélozott szállító harcjárművet az ACEC cég fejlesztette ki. Több változata ismert:

– a *LAU97* változat egy 70 mm űrméretű rakéta-sorozatvetővel;

– a *Cobra* 120 változat egy 120 mm Thomson–Brandt aknavetővel;

– a páncélozottharcjármű-változat toronyba épített 90 mm-es löveggel van felszerelve. Az eszköz sorozatgyártásra kész.

Az SRC brüsszeli cég egy 203 mm űrméretű önjáró löveg kifejlesztésén dolgozik, melyet egy 6x6 kerékképletű alvázra kívánnak építeni. Az *FGH–155* tarack mintapéldányát elkészítették, amely a *GC 45–155* mm-es ágyútarack továbbfejlesztett változatának fogható fel. Számos alkatrészét felhasználták az új löveghez, de mintegy 30%-kal kevesebb alkatrészből áll. A *GC 45* vontatott ágyútarackot a thaiföldi tengerészgyalogság számára exportálták. A MECARSA cég 90 mm űrméretű páncéltörő lövegeket gyárt. Egy korábbi változatot a német, a svájci és az olasz szárazföldi erőknél hegyi páncéltörő eszközként alkalmaztak.

Belgium katonai repülőgépeket nem gyárt, azonban polgári célú, ultrakönnyű repülőgépeket, valamint repülőmotorokat állít elő.

A belga ipar több katonai elektronikai készüléket és berendezést is gyárt. Az egyik legismertebb cég a brüsszeli telephelyű NV Philips MBLE Associaled SA. A szárazföldi harcászati rádióberendezések közül a *BOR 500 HF/SSB* berendezést Franciaországba, valamint különböző afrikai, ázsiai és latinamerikai országokba exportálták. A *PRC/VRC–600* készüléket a *BRD 500* felváltására fejlesztették ki. A 6,1 kg tömegű adó-vevő kimeneti teljesítménye 20 W, frekvenciatartománya 1,6–30 MHz. A már felsorolt helyekre exportálták ezt a típust is.

A *CALLPAC* adó-vevő berendezést a nyolcvanas években fejlesztették ki. Az 1,6–30 MHz közti frekvenciasávban működő készülékeknek hordozható, harcjárműbe beépített, illetve állandó telepítésű változata van. Afrikában, a Közel-Keleten és Latin-Amerikában állnak szolgálatban. A Philips cég adatátviteli berendezéseket is gyárt, például modemet. Titkosítóberendezéseket, a hazai igényeknek megfelelően, az ACECSA szállít.

A belga elektronikai ipar ezenkívül gyárt még tűzvezető berendezéseket, harcászati lokátorokat, lézertávmérőket is.

A. V.

A Keiler aknamentesítő jármű

1990 nyarán a baumholdeni gyakorlótéren a meghívott szakembereknek bemutatták a *Keiler* nevű, harckocsialvázra épített aknamentesítő járművet.

Az eszközzel az aknazáron keresztül – az aknák fajtájától függetlenül – nagy biztonsággal, rövid időn belül, a jármű szélességét is meghaladó sávban lehet átjárót nyitni.

A fejlesztés vállalkozójának, a Krupp MaK cégnek – az alvállalkozókkal (Thyssen Henschel, Kaelble, MTU és Renk cégekkel) együttműködve – sikerült a „forgó ütőláncos" rendszert automatizálni, az eszköz technikai megoldásában pedig nagy megbízhatóságot és viszonylag hosszú élettartamot elérni.

A fejlesztésben részt vevő vállalatok nehéz utat jártak be addig, amíg a terv valóra vált. Többször is úgy tűnt, hogy a fejlesztés elvi és gyakorlati megvalósítása félbeszakad. Először Olaszország lépett ki a fejlesztő hármasból, majd Franciaország következett. (A jelenlegi csapatpróbákban azonban már újra részt vesz.) Ezután a pénzügyi fedezet hiányzott a fejlesztéshez, de a Krupp MaK 1983-ban két kísérleti mintapéldány megépítésével teljesen átvette a vezető szerepet a fejlesztési munkákban. Ezt a két járművet 1985 óta – a technikai ellenőrzések és módosítások végrehajtására szolgáló rövid megszakításokat kivéve – a gyáron belüli kísérletekben és csapatpróbán folyamatosan használják. A *Keiler* aknamentesítési elvét még a Szövetségi Védelmi Minisztérium megbízásából 1987-ben készült két tudományos szakvélemény sem tartotta megvalósíthatónak. Hasonló műszaki megoldásokat azonban még nemzetközi szinten sem találtak.

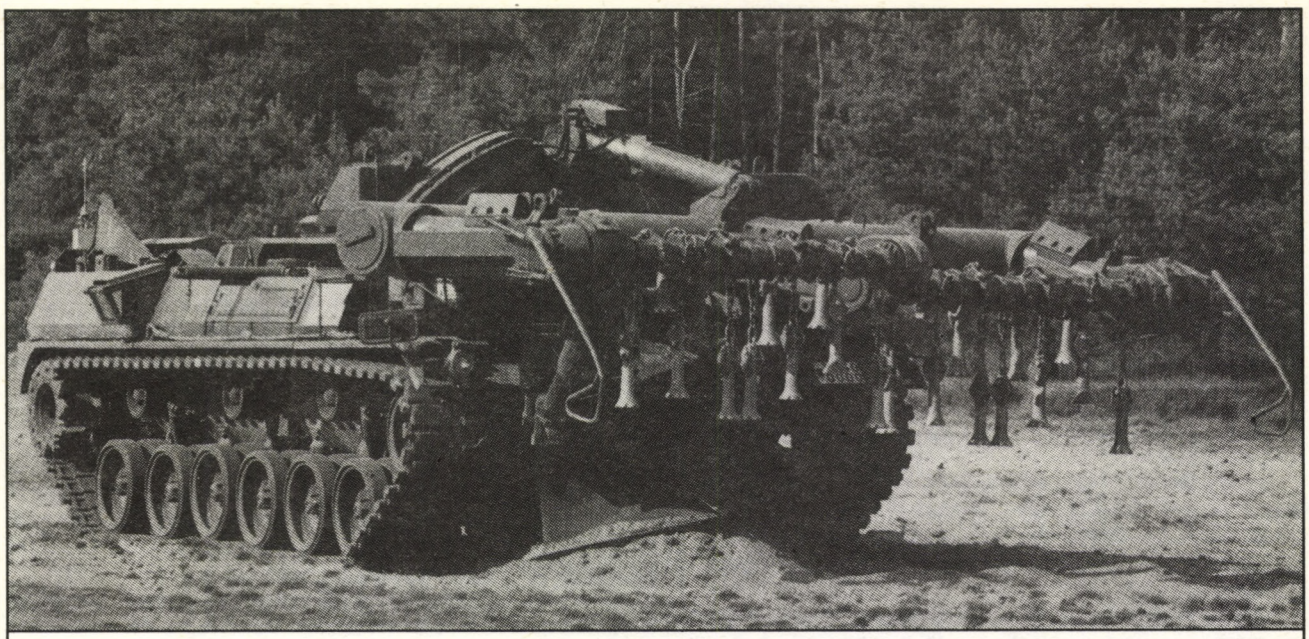
Aknazárak alkalmazása a 90-es években

A fegyveres erők alapfelszereléséhez ma már hozzátartoznak a korszerű, mozgékony aknatelepítő rendszerek is. A gépi aknatelepítő eszközökkel minden járható terepen gyorsan és nagy területen létesíthetők földbe vagy a földfelszínre telepített aknamezők. Ezen aknamezők létrehozásának célja a harcjárművek mozgásának akadályoztatása, az ellenlökés várható irányainak lezárása és a nyílt szárnyak védelmének megerősítése.

Egy óra alatt – az akna fajtájától függően – 200–400 darab aknával 200x1500 m nagyságú aknamező létesíthető. Az aknákat azonban túlnyomórészt távtelepítéssel juttathatják az alkalmazási területre. A távtelepítéssel létesített aknamezők elsősorban a gyülekezési-várakozási körletekben tartózkodó erők, az ellenlökést végrehajtó erők, a tüzérség tüzelőállásai, a hadtápcsapatok körletei és az összeköttetési útvonalak ellen irányulnak. A távtelepítés eszközei önjáró tarackok, sorozatvetők, helikopterek, repülőgépek vagy föld-föld osztályú rakéták lehetnek. A távaknásítással létesített aknamező 1800–2000x400–500 m nagyságú terület lezárását jelenti.

A korszerű aknák érintkezés nélküli gyújtóval működnek. Ezek a második generációs aknák a hagyományos mechanikus és átjárónyitó nyújtott töltetekkel, esetenként aeroszolos átjárónyitó eszközökkel szemben nagymértékben védettek.

Az aknazárak, a telepítőeszközök nagy mozgékonyságának és a harcászati rendeltetésű aknáknak köszönhetően minden harctevékenységi fajtában harcászati tényezővé váltak.



1. ábra: A Keiler *készenléti helyzetben*

A világ hadseregei nem rendelkeznek olyan alkalmas eszközzel, amellyel az ellenséges aknamezőn biztonságos átjárót lehet nyitni, vagy – szükség esetén – a saját aknazárak is leküzdhetők legyenek.

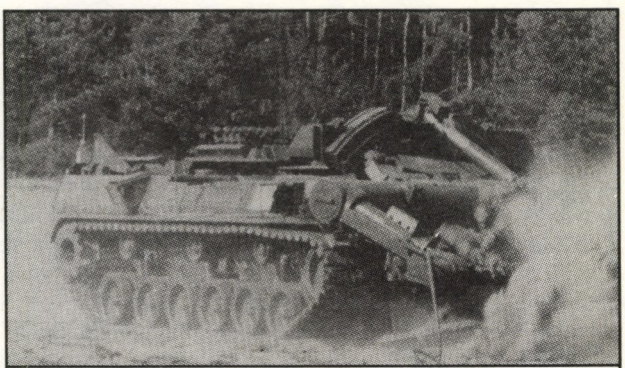
Az ellenlökésre képes erőknek a gyors, térnyerő hadművelet során a megállított ellenségre a jövőben is mozgásból kell tűzcsapást mérni. Ezeknek a gépesített erőknek zárakkal védett területen is képesnek kell lenniük arra, hogy mozgékonyságukat megtartsák, ugyanis a harcot az a fél fogja a maga javára eldönteni, amely tovább marad mozgékony. Ez az elv megköveteli azt, hogy bármilyen típusú aknamezőn – a helyzettől függetlenül – előkészítés nélkül, harcászatilag kiszámítható időn belül átjárót lehessen nyitni. Csak olyan páncélozott aknamentesítő jármű képes ezeknek a követelményeknek eleget tenni, amely – a páncélozott csapatokat kísérve – késedelem nélkül alkalmazható, és a korszerű érzékelőkkel rendelkező aknákat nagy biztonsággal mentesíti.

A több hadseregben is rendszeresített nyújtott töltetek, vagy aeroszolos átjárónyitók önmagukban még nem nyitnak átjárót a harcjárművek számára. A robbantás után mechanikus eszközökkel újra el kell végezni az aknamentesítést. A rendszernek a rázkódásra érzéketlen (pl. pneumatikus gyújtóval szerelt, szerk.) és a föld alá telepített aknákkal szembeni mentesítési hatásfoka alacsony. Az Egyesült Államokban alkalmazott *MICLIC*, és az Egyesült Királyságban kifejlesztett *Giant Viper* átjárónyitó nyújtott töltetek átjárónyitásra történő előkészítési ideje minimálisan 30–60 perc, s ezeknek az eszközöknek ellenséges tűzzel szembeni védettségük csekély.

Az ismert aknakifordító ekék csak a lánctalp- vagy kerékszélességben mentesítenek, s ezek az ekék a felrobbanó aknák miatt könnyen használhatatlanná válnak. (A tolólappal vagy a jármű teljes szélességében alkalmazott ekékkel való kísérletek az elégtelen motorteljesítmények miatt voltak sikertelenek.)



2. ábra: A jármű menethelyzetben



3. ábra: A Keiler *működés közben*

Főbb harcászati-technikai adatok

Kezelőszemélyzet:	2 fő (parancsnok, vezető)
A jármű tömege:	53 t
A járműmotor – fajtája:	8 hengeres, négyütemű turbófeltöltéses dízelmotor
– teljesítménye:	814 kW
A jármű alváza:	*M48A2* típusjelű harckocsi
Aknamentesítés – sebessége:	0,2–4,0 km/h
– sávszélessége:	4700 mm
– max. mélysége:	250 mm
– hatásfoka:	98%

A „Keiler-elv"

Teljesen új elgondolás a „Keiler-elv"! A jármű előtt nagy sebességgel körben forgó „elefántláb alakú" kalapácsok a talaj felső rétegét oldalra eltávolítják. Egyúttal a föld felszínén és a földben lévő minden tárgyat – így az aknákat is – félresodorják.

A *Keiler* önjáró, páncélozott aknamentesítő jármű két fő részből áll:

– a hordozó jármű és az

– aknamentesítő berendezés.

Hordozó járműként az eredeti futóművet is megtartva az *M48A2* harckocsi páncéltestét alkalmazzák. A *Leopard–1* alváza a kisebb fordulékonysága miatt nem volt eléggé jó, a *Leopard–2* alváza a fejlesztések kezdeti szakaszában nem állt még rendelkezésre. Az *M48* harckocsi felhasználása abból a szempontból is hasznos, hogy ezek – a rendszerből már kivont eszközök – páncéltestjei és futóművei még nagy számban megmaradtak.

A jármű fő erőátviteli elemei az *MB 871 KA 501* jelű, 814 kW teljesítményű, turbófeltöltővel ellátott dízelmotor, a *HSWL 284M* automata sebességváltó és az aknamentesítő berendezés tengelyének meghajtását végző hidraulikus szivattyús osztómű.

A jármű elején elhelyezett támaszték tehermentesíti a jármű orr-részét, és egyben stabilizálja is a rendszert. A *Keiler* készültségi helyzetbe állított támasztékkal is megőrzi manőverezőképességét, és még így is eléri a 25 km/h sebességet. A jármű mellső részébe építették be az emelőberendezést, a farrészénél pedig – az átjáró kijelölésére szolgáló – automata zászlókitűző berendezést szerelték fel.

Az új aknamentesítő berendezés a következő főbb részekből áll:

– billenő-(lengő-)kar, amely az aknamentesítő berendezést szállítási helyzetből készenléti helyzetbe állítja;

– a terep egyenetlenségét kiküszöbölő emelő- és süllyesztőberendezés;

– tartókar az aknamentesítő berendezés tengelyének keretével;

– kétrészes tengely, amelyre a 24 db elefántláb formájú kalapácsot, valamint a magasságbeállító berendezés mérőrészét szerelték fel.

A *Keiler* üzemeltetési helyzetei a következők lehetnek:

– menethelyzet; készültségi helyzet; aknamentesítési helyzet.

Ez utóbbi esetben az automatikus aknamentesítési üzemmód, vagy a kézi irányítású üzemmód (ez egyúttal a szükségüzemeltetési mód is) közül lehet választani. Az aknamentesítés mélysége +5, –5 vagy –25 cm-re állítható. A mentesítőszerkezet oldalán elhelyezett magasságmérő berendezés elektromechanikusan süllyeszti vagy emeli a szintbeállító szerkezetet, a terep egyenetlenségét figyelembe véve. A szimmetrikusan forgó mentesítőkalapácsok folyamatos hatást gyakorolnak a talajra, kopásállóak és gyorsan kicserélhetők.

Az aknamentesítő kalapácsok – az aknák és a gyújtók működési elvétől függetlenül – félresodorják, szétroncsolják vagy felrobbantják az aknákat.

A tengely maximálisan 400 fordulatot tehet percenként. A futómű, az aknamentesítő berendezés tengelye és a szintbeállító berendezés közötti teljesítményelosztást egy saját, külön erre a célra kifejlesztett szabályzórendszer végzi.

Az aknamentesítő berendezés kalapácsai tökéletesen megtisztítják a jármű előtti területet és így egy 4,7 m széles, „tisztára mart" sávot hoznak létre. Az aknamentesítő jármű – teljesen automatikusan – 1,5 perc alatt hozható menethelyzetből készenléti helyzetbe. Menethelyzetben az 53 t tömegű jármű vasúton is szállítható.

Az aknamentesítés hatékonysága

A *Keiler* a következő katonai követelményeknek tesz eleget:

– Az aknamentesítés/átjárónyitás sebessége közepes talajon – 25 cm-es mentesítési mélység esetén – 10 perc alatt 120 m, ez 0,72 km/h sebességnek felel meg;

– Az aknamentesítés „biztonsága": 98%-os. (Az aknamentesítő eszköz erre a mentesítési biztonságra – a kalapácsok cseréje, javítása nélkül – több mint 1000 m megtétele után is képes volt.)

Különböző gyakorlótereken – így például köves talajon egy ezerméteres típusvizsgálatot is végrehajtottak –, az összes lehetséges talajfajtán kipróbálták a járművet, melynek során mintegy 20 km-es távolságot „mentesített" a jármű meghibásodás vagy üzemzavar nélkül.

Orvosok és ergonómiai szakemberek – különböző mérések alapján – szabad utat adtak annak is, hogy a *Keiler*t személyzettel is kipróbálják, békeidőben, éles harckocsiaknákat alkalmazva.

A harci aknákkal való kísérletek során ugyanis a járműnél vezeték nélküli távirányítást alkalmaztak, ezt azonban – elsősorban anyagi okokra hivatkozva – a sorozatgyártásban nem akarják megvalósítani. Helyette olyan parancsnoki kezelőpultot készítenek, amely a járműből kiemelhető, s így összekötő kábel segítségével az aknamentesítő járművet távolról lehet irányítani.

Összegzés

A próbák során különböző aknákat alkalmaztak: a német *DM11, DM12, DM31, AT2* aknáktól, az amerikai *M15*-ön át, a francia *HPD F1* és *F2*, valamint a Luftwaffe *MW1* aknáig. A kísérletek során bebizonyosodott, hogy a *Keiler* az alkalmazott különböző érzékelőkkel, gyújtókkal ellátott, eltérő robbanási mechanizmusú aknákkal szemben is hatékony eszköznek bizonyult.

Máté Gábor százados

Felhívás olvasóinkhoz!

A postai terjesztés változásai miatt a Haditechnika ezentúl a budapesti hírlapárusoknál nem kerül forgalomba. A nagyobb vidéki városokban a központi árusítóhelyek korlátozott számban továbbra is terjesztik.

Budapesten a folyóirat a Zrínyi Kiadó raktárában (Kerepesi út 29/B), a Zrínyi Könyvesboltban (Szent István körút 3.), a Műszaki Könyváruházban (Liszt Ferenc tér 9.), a Zrínyi Miklós Katonai Akadémián, a Bolyai Katonai Műszaki Főiskolán és az MH Művelődési Házában (Népstadion út 34.) vásárolható meg.

Az előfizetési rendszer Budapesten és vidéken változatlanul a HELIR belföldi folyóiratosztályán keresztül működik, olvasóinknak elsősorban ezt a megoldást javasoljuk, a laphoz való legbiztosabb hozzájutás érdekében.

A szerkesztőség csak korlátozott számban és postaköltség térítésével tud egyes számokat megküldeni.

A fentiekért olvasóink elnézését kérjük, de a jelenlegi terjesztési viszonyok között – gondolunk itt a Posta monopolhelyzetére – más lehetőség nem áll rendelkezésünkre.

A Szerk.

Az Öböl-háború főbb adatai

Az amerikai katonai irodalom 1991. május–júniusban közzétette azokat az alapvető adatokat, amelyeket a Pentagon jelenleg hivatalosnak tekint a január–februári Öböl-háborúról.

A szövetséges erők kiadásai a Pentagonon keresztül minimum 49, maximum 60 milliárd dollárt tettek ki, ezek egy részét a támogató államok még nem fizették ki. A tényleges költség pontosan nem mérhető fel, mert az amerikai erők tartalékokat is felhasználtak, valamint elhalasztottak tervezett hadgyakorlatokat, és ezek erőit a frontra vezényelték. Így a normál költségvetés egy része is háborús költségként szerepelt. A közvetett károk és költségek pontosan nem összegezhetők, pl. Törökország 7 milliárd, Izrael 3 milliárd dollár kárt szenvedett a kiesett forgalom és export miatt, a többi mintegy 30 állam kára is 60 milliárd körüli érték.

Veszteségek

Az iraki haderők vesztesége mintegy 80 000, a polgári lakosságból pedig 20–30 000 főnyi halott, a sebesültek száma 100 000 fő körül lehetett. A szövetséges erők 23 000 iraki halottat temettek el, és több mint 73 000 fő volt az iraki hadifoglyok száma. A katonai veszteség nagy volt, és a nyugati haditechnika fölényét reprezentálta.

Irak 68 hadosztályából 42 megsemmisült, vagy megtizedelődött, a 4280 db harckocsiból 3700 db, a 2870 db páncélozott járműből 2400 db, a 3110 db tüzérségi lövegből 2600 db megsemmisült vagy zsákmányul esett.

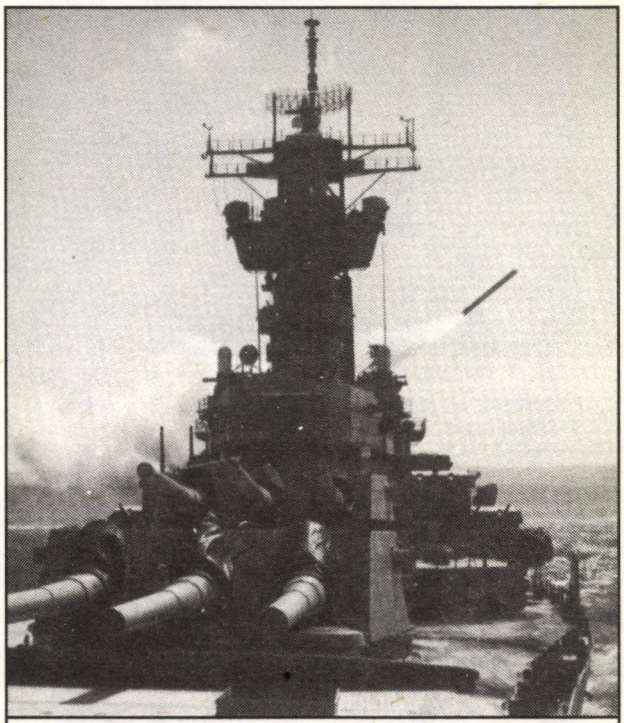
Kuvait és Dél-Irak területén 42 000 db gép- és harcjármű volt szétszórva és elhagyva, ezek puszta összegyűjtése is évekig tartó feladat. A zsákmányanyagból a mintadarabok kigyűjtése hónapokkal később is zajlott, mivel azok a világ fegyvergyártásának jelentős részét képviselték.

Az iraki légierők 144 repülőgépet és 4 helikoptert vesztettek légi harcokban és a földön, 12 gép amerikai zsákmány lett, 148 katonai és polgári gép Iránban szállt le. Ezek közül 112 katonai gép volt, több szétzúzódott a leszállásnál. Mintegy 100 db-ot az iráni kormány lefoglalt és besorozott légierejébe.

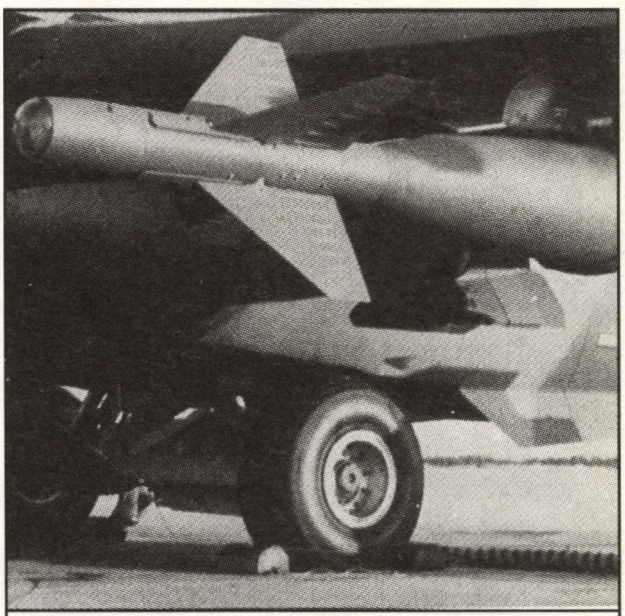
Az iraki haditengerészet lényegében megsemmisült, az állandó légitámadások közben 13 kis hadihajó elsüllyedt vagy kiégett, két sérült hajó Iránba menekült. Elsüllyedt három kereskedelmi hajó és három hovercraft is. Megrongálódott egy hadihajó és 8 Hovercraft.

Kuvait kárai igen nagymérvűek, főleg az ország kirablása és a rombolások miatt. Az iraki erők 30–50 milliárd dollár kárt okoztak, ezt a kárt az ENSZ döntése alapján ki kell fizetniük az olajbevételekből. 6000 fő polgári halottat azonosítottak, 8000 főt Irakba hurcoltak, ebből 1800 máig is eltűntként szerepel. Az iraki erők környezeti hadviselése jegyében 732 felgyújtott olajkút égett, ebből 1991. augusztus 15-ig 293-at oltottak el, a többi megfékezéséért zajlik a küzdelem, s ez a munka közel egy évet igényel. Napi 120 millió dollár értékű olaj és földgáz ég el, több millió km^2 területen okoz környezeti pusztítást. A Perzsa-öbölbe juttatott nagy tömegű olaj szinte megtizedelte az élővilágot, és négy ország tengerpartját tette tönkre, a tisztítási műveletek a vízen állandóan zajlanak. A küzdelem évtizedes lesz, az ára nem is mérhető fel. Az iraki háborús jóvátétel valószínűleg hosszú éveken át fogja ezeket a költségeket törleszteni.

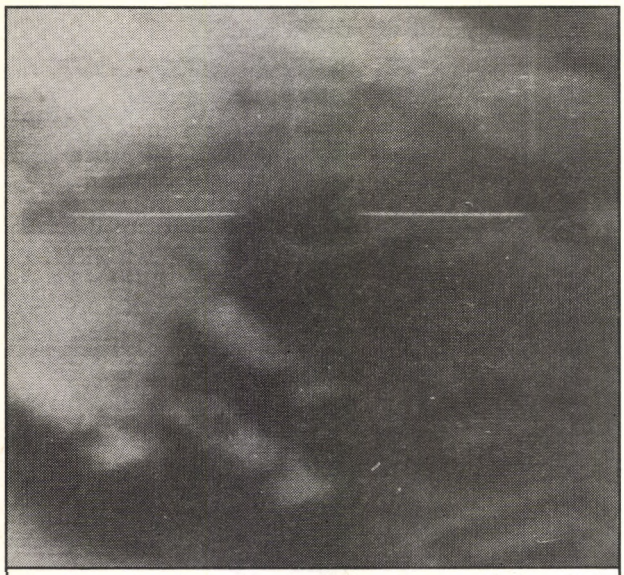
A szövetséges haderők 289 halottat vesztettek, a sebesültek száma kb. 600, az eltűnteké 60 fő volt. Ebben 148 halott, 399 sebesült, 24 eltűnt amerikai volt, 45 fő fogságból tért vissza. A brit veszteség 20 fő, a francia 5 fő volt, a többi 16 fő szaúdi, kuvaiti volt. Több arab állam haderejének veszteségéről nincs adat.



1. ábra: Tomahawk *robotrepülőgép indítása a* Mississippi *csatahajó* fedélzetéről



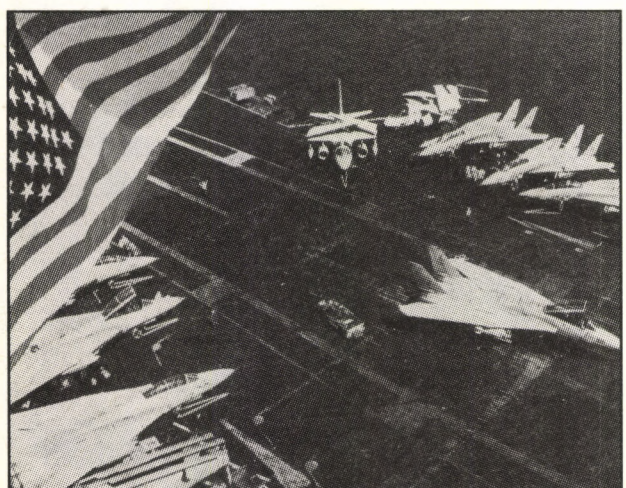
2. ábra: A Paweway III. *típusú, lézerirányítású siklóbomba az* F–111F *gép szárnya alatt*



3. ábra: Felvétel egy F–117A *csatarepülőgép éjjeli támadásának telitalálatáról az iraki légvédelem főhadiszállása ellen*



4. ábra: Brit Tornado GR1 *és* Jaguar *vadászbombázók légi tankolása. A gépek sivatagi színű, lokátorhullám-elnyelő festékkel vannak bevonva*



5. ábra: Az F–14A *vadászgépek felkészítése az* USS KENNEDY *repülőgéphordozó fedélzetén*

A légierők veszteségei

A hadműveletek alatt 47 db nyugati repülőgép és helikopter veszett el – 28 amerikai, 6 brit, 1 olasz, 1 kuvaiti és 2 szaúdi –, vagyis 38 repülőgép és 9 helikopter. Nem harci okokból 22 repülőgép és helikopter zuhant le.

Az 1990. augusztustól decemberig tartó 4 hónapos felvonulási időszak alatt még további 20 repülőgép és helikopter veszett el a gyakorló- és szállítófeladatok közben. Ebben a legsúlyosabb kár a Németországban lezuhant C5A szállítógép volt. A különleges amerikai mentőalakulatok nyolc lelőtt amerikai pilótát hoztak ki iraki kézben lévő területről, a tengerészet mentőosztaga egy pilótát a vízből emelt ki.

A légi harcokban az amerikai F–15C Eagle volt a legsikeresebb típus. A lelőtt 39 db iraki gépből a 33. TFW (Tactical Fighter Wing) egység 17-et, a 36. TFW pedig 13-at lőtt le, mindegyik F–15C-vel volt felszerelve. A 39 gépből 25-öt a lokátorirányítású AIM–7 Sparrow–III, 11-et az AIM–9M Sidewinder levegő-levegő rakétával lőttek le. Hét iraki helikoptert az A–10A Thunderbolt–II gépek gépágyúval lőttek le. Ezenkívül csak a szaúdi légierők egy F–15 gépe ért el légi győzelmet 2 iraki Mirage F–1 lelövése révén AIM–9 rakétával. A brit és francia légierőknek nem volt légi győzelme.

Az egyesített légierők 2790 géppel rendelkeztek, ebből 2037 amerikai volt – ezek 109 876 bevetést repültek és 88 500 t bombát és rakétát dobtak le. Ennek 7%-a nagy pontosságú irányított rakéta és bomba volt, ezek elérték a 90%-os találati pontosságot. Igen jól beváltak a Maverick, a Hellfire, Panveway és GBU típusú tv- és lézerirányítású rakéták és siklóbombák (82 100 t volt hagyományos típusú bomba, 7400 t pedig nagy pontosságú fegyver).

A 2790 gépből az amerikai tengerészgyalogságé volt 196 db (7%); a haditengerészeté 446 db (16%); a légi haderőé 1395 db (50%) és a szövetségi légierőké 753 db (27%).

Egy másik összegzés szerint 42 repülőgép és helikopter veszett el harci, 33 pedig nem harci cselekmények közben, azaz 75 repülőgép és helikopter, az összerők 2,68%-a. Ez igen kedvező arány, egyetlen korábbi háborúban nem volt hasonló eredmény. A legsúlyosabb veszteség már a hadműveletek leállítása után történt, egy szaúdi C–130 szállítógép 82 nigériai katonával és 6 főnyi személyzettel leszálláskor talajnak ütközött és megsemmisült. A pilóta az égő olajkutak füstjében nem látta megfelelően a tábori repülőteret. A bevetett gépekre számított veszteség 0,06% volt, ez a korábbi háborúkban még csak meg sem közelített arány.

A B–52 G típusú bombázógépek wingjét Diego Garcia szigetéről vetették be. Mivel nem volt elegendő repülőtér, 8 db B–52G kikülönítve a brit Fairford bázisról 60 harci bevetést végzett Irak ellen, és 1158 t bombát dobott le.

A brit légi- és szárazföldi erők

A brit légierők (RAF) 1991. január 17-től február 28-ig 4000 harci bevetést hajtottak végre, ennek során 6000 db bombát és rakétát dobtak le. Ezen belül több mint 1000 db lézerirányítású bombát, 100 db IP–233 repülőtér elleni szóróbombát, és 700 db levegő-föld rakétát használtak el. A földi lokátorok ellen 100 db ALARM-rakétát vetettek be. A támogatórepülésekkel együtt az összes bevetés 6500 volt, 3000 t bomba ledobásával.

A brit Tornado F.3 vadászgépek levegő-levegő rakétát nem használtak fel. A brit flotta helikopterei (Lynx és Sea King) 15 iraki őrnaszádot kilőttek Sea Skua rakétával. A brit hadihajók 228 db tengeri aknát fedeztek fel, 133-at felrobbantottak.

A brit erők az Operation Grandy 100 órája alatt 36 halottat vesztettek, 8 fő eltűnt, 43 sebesült volt (ebből 9 súlyos). A csapatok létszáma 45 000 fő volt, de a harci veszteség csak 17 halottat tesz ki. Az 1. brit páncéloshadosztály tüzérsége 2500 db MLRS-rakétát, 2500 db 203 mm-es és 10 000 db 155 mm-es gránátot lőtt ki.

A szövetséges légierők repülőgép- és helikopterveszteségei

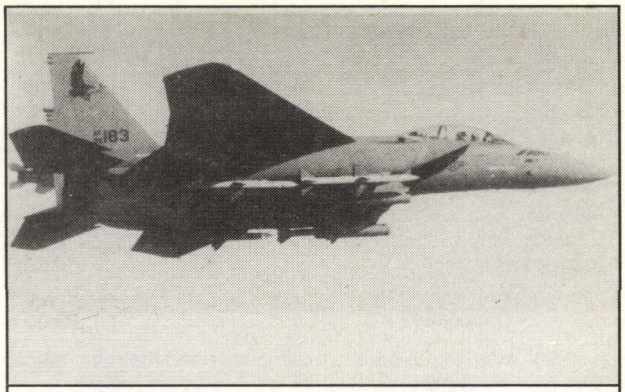
Amerikai légi haderők (USAF)	Harci/nem harci bevetésen	
A–10A Thunderbolt II	5	–
AD–130 Hercules	1	–
B–256 Stratofortress	–	1
EF–111A Raven	–	1
F–46 Wild Weasel	1	–
F–15E Eagle	2	–
F–16A/C Fighting Falcon	5	2
Amerikai haditengerészet (USN)		
A–6E Intruder	4	–
F/14A Tomcat	1	–
F/A–1B Hornet	2	1
H–46	–	1
SH–60 Black Hawk	–	1
Amerikai tengerészgyalogság (USMC)		
AV–8B Harrier II	5	1
AH–1S Cobra	–	1
CH–46E	–	1
OH–10 Bronco	2	–
UH–1 Huey	2	–
Amerikai szárazföldi haderők (Army)		
AH–1 Cobra	–	3
AH–64A Apache	1	3
OH–5B	2	1
UH–1 Cobra	–	1
UH–60 Black Hawk	3	2
Brit légierők (RAF)		
Tornado GR–1	6	1
Olasz légierők		
Tornado IDS	1	–
Szaúdi légi haderők (RSAF)		
F–5E Tiger II	2	1
Tornado IDS	1	–
Kuvaiti légierők		
A–4KU Skyhawk	1	–
Összesen:	47	22

Az Iránba átrepült iraki gépek ismert megoszlása

24 db Mirage F–1	2 db	B–747
24 db Szu–24	1 db	B–707
40 db Szu–22	2 db	B–373
4 db Szu–20	5 db	A–310–222
7 db Szu–25	1 db	A–300C4–620
4 db MiG–23	15 db	Il–76*
4 db MiG–29	2 db	Falcon–20
4 db MiG–23ML	3 db	Falcon–50
1 db MiG–23U	1 db	Jetstar
3 db nem azonosított	1 db	B–767
112 db katonai gép	33 db polgári gép	

(A Kuvaitból elszállított polgári gépek: 2 db B–762–200; 1 db A–300 C4–600; 5 db A–310–200; 2 db B–767–200 ER; 2 db Gulfstream III; 2 db BAC–125, azaz 14 db. Ezekre visszaszolgáltatási, illetve teljes kártérítési kötelezettség áll fenn.)

*Az Il–76-ból egy gép az átalakított Adnan–1 nevű AWACS-repülőgép, francia eredetű lokátorokkal.

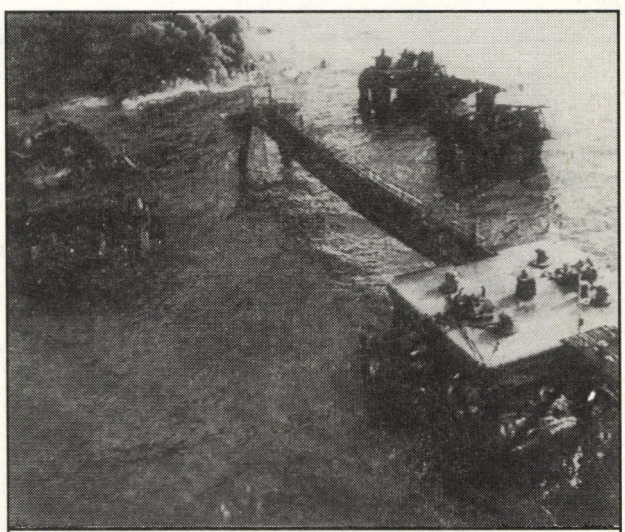


6. ábra: Az első ízben bevetett F–15E kettős feladatú vadászbombázók bevetésen

A szárazföldi haderők

A bevetett szárazföldi erők: 440 000 fő amerikai (ebben 350 000 fő Army; 72 000 fő USMC és 18 000 fő USMC harci hajókon) Normann Schwarzkopf négycsillagos tábornok parancsnoksága alatt, aki egyben a szövetséges haderők főparancsnoka is volt. A III. amerikai hadtest parancsnoka John Yeosock altábornagy, a VII. amerikai hadtest parancsnoka F. Franks altábornagy, a 18. légi szállítású hadtest parancsnoka G. Luck altábornagy volt. A brit szárazföldi erők 35 000 főt tettek ki Sir Peter de la Billére altábornagy parancsnoksága alatt. A francia szárazföldi erők 12 000 fővel voltak jelen Michael Baquejeoffre altábornagy parancsnoksága alatt. A szaúdi haderők 75 000 katonával, a szabad kuvaiti erők kb. 5500 fővel vettek részt a harcban, a szaúd-arábiai király testvérének, Khalid szultán tábornagy parancsnoksága alatt. Összesen 540 000 amerikai, 205 000 szövetséges katona, tengerész, repülő stb. volt a hadszíntéren.

Az Öböl-háborúban volt az M–1 Abrams harckocsik első harci bevetése, 1650 db vett részt a harcban. Az M1A1 változatból 8 db sérült meg, 4 db teljesen szétroncsolódott harckocsiaknán, 4 db javítható volt. A legénység között amerikai adat szerint halott nem volt, csak pár sérült. A 100 órás bevetés után az M1-ek 90%-a még harcképes volt, a meghibásodás elviselhető mértékűnek mondható. A vizsgálatok szerint a T–55 harckocsik lőszere nem tudta átütni a páncélzatot, a T–72-k lőszere pedig a tornyon és a testen csak barázdákat szántott.



7. ábra: A Kuvait előtti Sea Island Terminal olajkikötő égése, bombázása után

Légi harcban lelőtt iraki gépek

MiG–29	8 db
MiG–23	9 db
Mirage F1EQ	9 db
Szu–22	3 db
MiG–25	2 db
MiG–21	2 db
Szu–25	2 db
helikopter	4 db
Összesen:	39 db

1991. március 22-én a tűzszünet megsértése miatt még 2 db Szu–22 replülőgépet lőttek le F–15 vadászgépek.

A saját-idegen jármű felismerési problémák miatt amerikai repülőgépek 2–2 Bradley, ill. Warrior amerikai és brit páncélozott harcjárművet tévedésből kilőttek. A halottak egy része erre írandó. A legújabb adatok szerint 28 ízben tüzeltek amerikai erők tévedésből saját csapatukra, mert az azonosítás kérdése nem volt megoldva. Emiatt 35 halott és 72 sebesült volt, a 148 fős veszteség 25%-a. A hadifoglyok száma 45 fő volt, 21 amerikai, 12 brit, 9 szaúdi, 2 olasz és egy kuvaiti, de ez nem tekinthető véglegesnek, mivel több eltűnt személy is fogságból került elő.

Rakéta és vegyi fegyverek

Irak rakétáinak bevetéséről az adatok kissé módosultak az első jelentésekhez képest. Összesen 88 db Al-Hussain rakétát indítottak, 46-ot Szaúd-Arábia, 40-et Izrael, egyet Bahrein és egyet Katar ellen. Ezenkívül 5 rakéta start után széttört a levegőben. 10 db-ot repülőgépek elpusztítottak a földön. Ezzel összesen 103 db szerepelt. Továbbá azonosítható volt 5 db Frog–7 bevetése Szaúd-Arábia ellen.

Az ENSZ Ellenőrző Bizottság 62 db ballisztikus rakétát foglalt le, ebből 39 db-ot július végéig megsemmisítettek. Volt egy db 8K14E eredeti szovjet és 51 db Al-Hussain, és 10 db Al-Abbas rakéta. Ezekhez tartozott 5 db 8F44-es szovjet, 18 db Al-Hussain normál robbanó, valamint 30 db vegyi töltetű robbanófej is a Dujayl nevű bázison. Találtak 4 db Scud–B indító járművet, és 28 db fix indítóhelyet a H2 és H3 nevű repülőtér körzetében a nyugati térségben. A Rashid bázison (déli térség) volt 2 db 9M117M indító jármű (Scud–B), 2 db Al Walid és 2 db Al-Nida mobil indító az Al-Hussain rakétákhoz – ezeket is megsemmisítették.

Az első bevallás szerint volt 6920 db 120 mm-es vegyi töltetű aknalőszer, 30 db vegyi töltetű fejrész az Al-Hussain rakétához és 23 db normál robbanótöltet. Továbbá 2500 db Segr–30 rakétához vegyi töltet és 200 db BB–2 típusú vegyi töltetű repülőbomba.

Július 30-i jelentés szerint az ENSZ vizsgálóbizottsága megállapította, hogy Irak letagadta a készletek nagy részét, 650 t idegméreg helyett valójában 3000 t, 11 000 db lőszer helyett 40 000 db volt. Ezek megsemmisítését folytatták. Egy gépkocsin elrejtve megtaláltak 8 kg besugárzott U–238-at, egy telepen több gramm plutóniumot. Ezeket elkobozták és folytatták Irak négy nukleáris kísérleti bázisának és urándúsítójának lebontását. Ezeket és egy Bagdadtól északra lévő faluban talált biológiai hadviselésre készülő telepet meg fogják semmisíteni. A Bagdadtól északra lévő dombvidéken megtalált 350 mm kaliberű, 50 m csőhosszú beépített óriáslöveg nem volt működőképes állapotban, ez is a lebontás sorsára jut.

S. Gy.

Felhasznált irodalom:

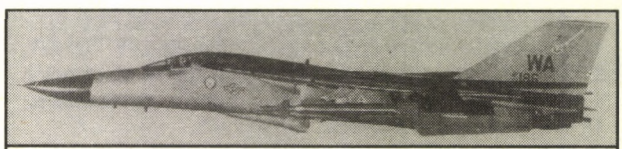
1. Air et Cosmos, 1991. 28. köt. 1324. sz.
2. Aviation Week and Space Technology, 1991. 134. köt. 10., 16. sz.
3. Flug Revue, 1991. 4. sz.
4. Jane's Defence Weekly, 1991. 15. köt. 9., 14. sz.
5. Jane's Soviet Intelligence Review, 1991. 3. köt. 5. sz.
6. Soldat und Technik, 1991. 34. köt. 8. sz.

A GBU–28 légibomba

Az Öböl-háború során a szövetséges csapatok széleskörűen alkalmazták a megerősített objektumok – vezetési pontok, repülőgép-fedezékek, raktárak – megsemmisítésére a különböző rakétákat, a nagy pontosságú bombákat. A bevetett irányított bombák általában megfeleltek a várakozásoknak, nagy valószínűséggel megsemmisítették a célt. Az iraki objektumok egy része – pl. az elnöki vezetési pontok (búvóhelyek) – azonban viszonylag nagy mélységben, vastag betonréteg alatt épült. Ezek ellen a háború kezdetén rendelkezésre álló bombák *(GBU–15, GBU–24, BLU–109)* nem voltak elég hatásosak, mert az áthatolóképességük nem volt megfelelő.

A felderítési adatokat elemezve azonban az amerikai katonai vezetés már január közepén – még a légitámadás megkezdése előtt – feladatot szabott a hadiipar szakemberei számára: hozzanak létre egy olyan fegyvert, amellyel megsemmisíthetik az irakiak föld alatti, megerősített objektumait.

A gyors fejlesztés eredményeként négy darab, lézeres önirányító rendszerrel ellátott, *GBU–28* típusú bombát sikerült elkészíteni és felhasználni még a háború folyamán. A négyből kettő kísérleti darab volt, míg a másik kettőt február 27-én késő délután, két *F–111F* típusú vadászbombázó repülőgépről ledobták a Bagdadtól néhány kilométerre lévő Al Taj-i légibázison megépített, megerősített vezetési pontokra. Az első bomba becsapódását követően az eltalált 1. számú bunker egyik bejárata kiszakadt és gyenge füst szivárgott ki, majd mintegy hét másodperc elteltével egy nagyobb robbanás következett be, ami a célt teljesen megsemmisítette. A második bomba célpontja szintén az 1. számú bunker lett volna, de



1. ábra: A 431. kísérleti repülőszázad F–111F *gépe útban a nevadai lőtér felé, az első kísérleti bomba ledobására*

a kezelő tévedése folytán az egy másikat semmisített meg, hasonló módon.

A *GBU–28* típusú bombából – annak szűk körű felhasználhatósága miatt – csak 30 darabot gyártottak. Az ötödik példányt az Eglin légi támaszponton próbálták ki egy *F–15E* vadászbombázóról indítva, míg a hatodikat és a hetediket a földön robbantották fel, hogy megvizsgálják a kialakuló repeszek szóródását. A megmaradt 23 darab felhasználásra vár.

A fejlesztőmérnökök – miután megkapták a feladatot és a szokatlanul rövid határidőt – olyan megoldást kerestek, amely csökkentheti a bomba testének előállításához szükséges időt és a költségeket. Ennek érdekében azt a korábban már felmerült ötletet hasznosították, mely szerint a már rendszerből kivont ágyúk csövét kell felhasználni erre a célra.

A *GBU–28* testét a 203 mm űrméretű önjáró ágyú csövéből készítették el. A csövet lerövidítették és megerősített orr-részt hegesztettek rá. Hossza 3,94 m lett. A bomba hasznos térfogatának növelése érdekében belső átmérőjét 254 mm-re „felfúrták", a még mindig túl vastag falú bombatest külső átmérőjét pedig 368 mm-re csökkentették. Ez utóbbi méretváltoztatás lehetővé tette azt is, hogy felhasználják a már más bombákban rendszeresített részegységeket: a *GBU–27* irányítóegységét az orr-részben, a *BLU–19* gyújtóját és a *GBU–10* aerodinamikai kormányszerveit.

Az első *GBU–28* bombatest február 16-án készült, és még aznap elkezdték a szélcsatorna-kísérleteket is. Február 20-án megkezdődtek a rázó-, rezgési és pörgetési inerciális vizsgálatok. Az irányító rendszerek közvetlenül a szerelőszalagról kerültek a bombába. Csak egy változtatást kellett végrehajtani, azt is az egyik mikrochip programjában. Mivel a *GBU–28* nehezebb lett a *GBU–27*-nél, ezért a kormányfelületek nagyobb kitérítése vált szükségessé azonos manőverezés eléréséhez.

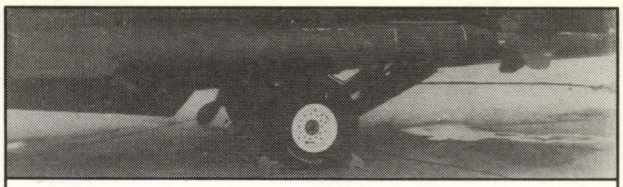
Február 23-án beépítették az irányító rendszert, majd másnap reggel a Tonopah lőtéren egy *F–111F* repülőgépről végrehajtották az első kísérleti bombavetést. A bombatestet 30,5 métert meghaladó mélységben találták meg. Február 26-án a második bombatesttel a betontörő képességet vizsgálták. A bombát ekkor egy vízszintesen mozgó szánon gyorsították fel a szükséges sebességre. Jelentések szerint egymás mellé több mint 6,7 m vastagságban állítottak fel betonlapokat, melyeket a merőlegesen becsapódó bombatest áttört, és még mintegy 800 m-t repült, mielőtt leesett volna.

A két kísérlet befejeztével előkészítettek két bombatestet az éles bevetésre. Egy-egy bombába 292 kg olvasztott tritonal robbanóanyagot töltöttek, a bombát lezárták, majd a fokozatos hűtés miatt forró vízzel töltött csőrendszerrel vették körül. Ennek végeztével a bombákat még február 26-án becsomagolták és egy *C–141* szállító repülőgéppel a háborús térségbe szállították. A bombák február 27-én 11 órakor érkeztek meg Szaúd-Arábiába, a Taif légibázisra. Összeszerelésük öt órát vett igénybe. A bomba alkalmazási sajátosságairól az addigi egyetlen bombavetést végrehajtó repülőgép-vezető tájékoztatta a kijelölt hajózóállományt. A bombákat még aznap bevetették. A tűzszünet másnap reggel 8 órakor lépett életbe.

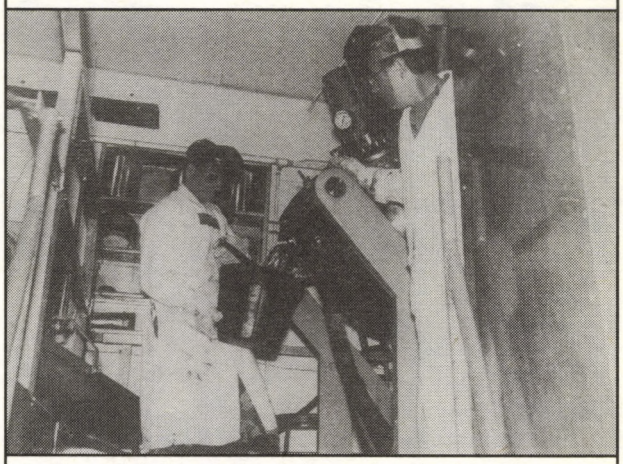
Szakértők szerint a *GBU–28* ötször hatásosabb elődjénél, a 900 kg-os *GBU–27*-nél, de már folynak egy újabb, nagy áthatolóképességű bomba fejlesztési munkálatai is. Az összeszerelt bomba teljes hossza 5,72 m, vagyis az átmérőnek közel tizenhatszorosa. Az ilyen karcsú szerkezet könnyen törik, ezért célszerű megrövidíteni. A kisebb tömegű bomba mozgási energiájának növelésére azt tervezik, hogy a korszerűsített eszközt rakétahajtóművel szerelik fel, amely kevéssel a becsapódás előtt lépne működésbe.

A *GBU–28* bomba kifejlesztése – igaz, háborús időben – mindössze hat hetet vett igénybe és még szerződés sem kötelezte a fejlesztőket. Békeidőben 6–8 hónap kellett volna a papírmunkára, és mintegy másfél év a különböző ellenőrző vizsgálatokra.

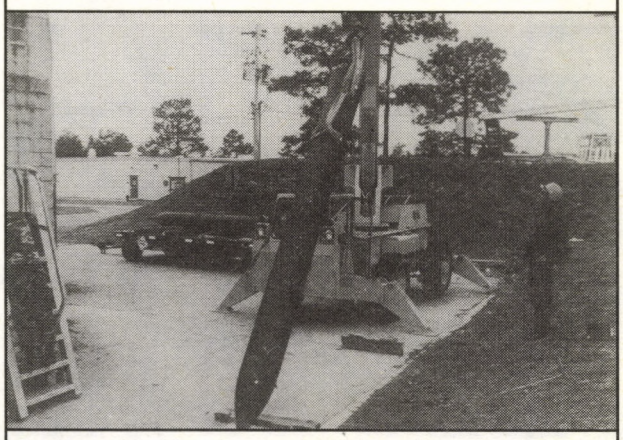
A. W. S. T. 1991. május 20.
sz. nyomán Gál Csaba



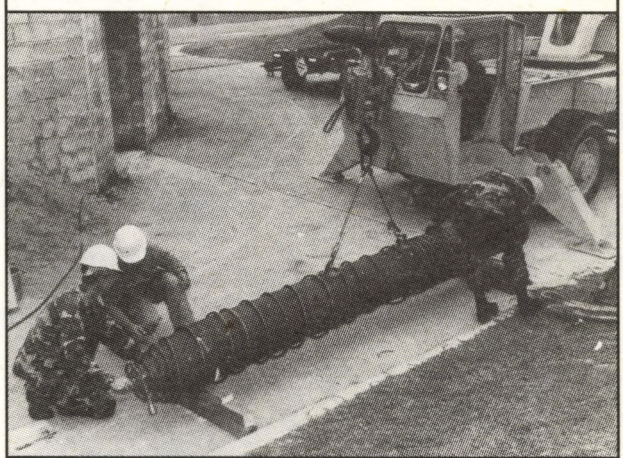
2. ábra: A 2182 kg-os GBU–28 *felfüggesztése az* F–111F *gépre, bevetés előtt*



3. ábra: A GBU–28 *bombába a* tritonal *robbanóanyagot olvasztott állapotban, kézzel, 15 literes vödrökkel töltötték be*

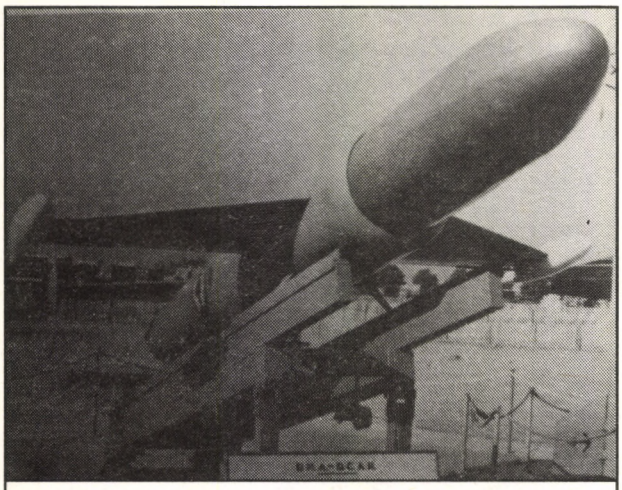


4. ábra: A robbanóanyag betöltése előtt a bombatestet függőlegesre állították, és másfél méteres gödörbe helyezték

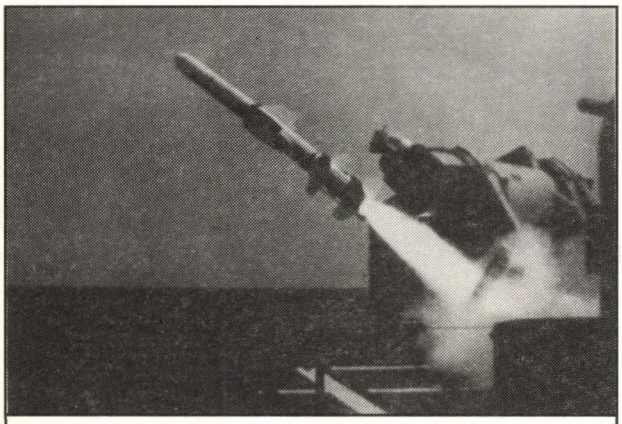


5. ábra: A robbanóanyag betöltése után a bombatestet ismét lefektették, de az egyenletes lehűlés érdekében forró vizet tartalmazó csőrendszerrel vették körül

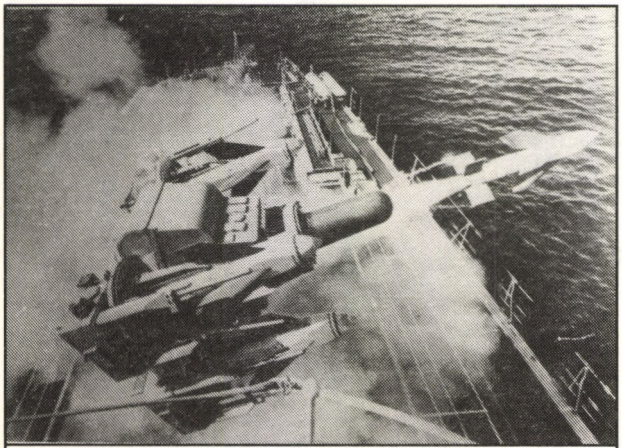
A rombolók fegyverzete napjainkban



1. ábra: A francia Malafon *torpedóhordozó rakéta*



2. ábra: Az AGM–84A Harpoon *indítása egy* Mk. 11 *kettős indítóállványról*



3. ábra: A Seacat *rakéta négyes indítóállványa*

A romboló a haditengerészetek talán legsokoldalúbb, legtöbb célra kialakított hajótípusa. Fő feladata az ellenséges tengeralattjárók, hadihajók és repülőgépek elleni küzdelem, illetve azok megsemmisítése. Összetett feladatából adódóan fegyverzetének összetétele rendkívül változatos, azok fejlesztése folyamatosan történik.

A rombolók fegyverzetének fejlesztése a második világháború óta

Azokat a rombolókat, melyeket közvetlenül a háború után építettek, általában két vagy három 114–130 mm űrméretű ágyúval látták el, melyek alkalmasak voltak mind a felszíni, mind a légi célok leküzdésére. Eltérően a háború előtt alkalmazott típusoktól, e fegyverek már teljesen automatizáltak, illetve lokátorirányításúak voltak, következésképpen sokkal nagyobbak, nehezebbek és bonyolultabbak lettek, mint a háború előtti típusok. A közepes kaliberű lövegeket további, szintén lokátorirányítású légvédelmi gépágyúk egészítették ki, melyek általában 40, 57 és 76 mm-es kaliberűek voltak. A rombolókon széles körben elterjedt légvédelmi, 20 mm-es irányzású Oerlikon gépágyúk a háború végétől azonban fokozatosan eltűntek, mivel a nagy sebességű sugárhajtású repülőgépekkel szemben hatástalannak bizonyultak.

Néhány háború után épült romboló – főleg a szovjet és svéd haditengerészetnél – továbbra is megtartotta torpedófegyverzetét, míg a nyugati haditengerészeteknél a legtöbb rombolón a felszíni hajók ellen alkalmazható torpedókat tengeralattjárók elleni fegyverzettel, valamint kivetőszerkezetekkel és gyorsítórakétával ellátott tengeralattjárók ellen alkalmazható torpedókkal cserélték fel.

Az új légvédelmi fegyverrendszerek

A kétcsövű, kettős célra (felszíni és légi célok ellen) alkalmazható lövegtornyok alkalmazásával először az amerikai haditengerészet hagyott fel a nagy teljesítményű, egyetlen löveggel rendelkező lövegtornyok érdekében. Azonban a szabványos 127 mm-es löveget továbbra is megtartották, a felszíni célok elleni harcra számítva. A nyugat-európai haditengerészetek légvédelmi feladatokra azonban továbbra is a kisebb űrméretű lövegeket részesítették előnyben. Az 50-es évek végén új, 100 és 102 mm-es, kettős célra alkalmazható lövegek tűntek fel. Ezeket általában négy egyes lövegtoronyban helyezték el, kettőt elöl, kettőt hátul. Ez az elrendezés volt jellemző például a francia La GALISSONNIERE, a német HAMBURG, valamint átalakítás előtt az ALMIRENTE RIVEROS osztály két rombolójára, melyeket az angolok építettek a chilei haditengerészet számára.

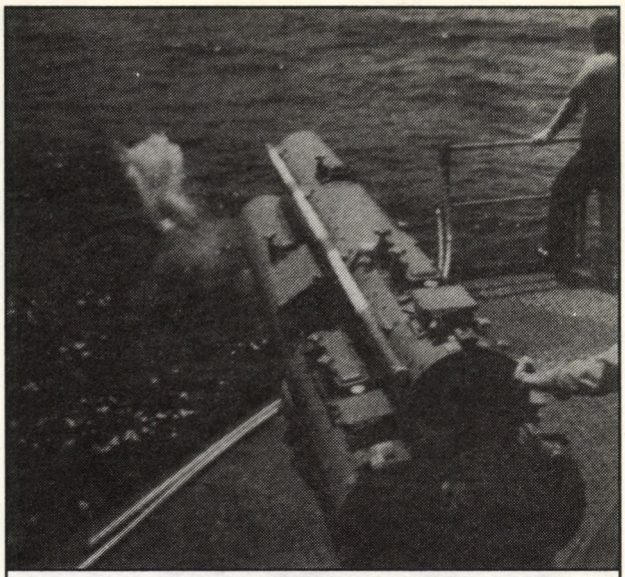
Ez idő alatt az amerikai haditengerészet, a brit és szovjet haditengerészettel a nyomában, már jelentős lépéseket tett a hajók fedélzetén telepíthető légvédelmi rakéták fejlesztése terén. Ezek rendkívül alkalmasnak bizonyultak a kettős célú lövegek helyettesítésére a légvédelmi szerepkörben. A korai változatok még nagyok és bonyolultak voltak, és egy összetett kiszolgáló hátteret igényeltek. Lőszerraktárakat, vezérsík- és indítórakéta-összeszerelő helyiségeket, próbaterületeket kellett biztosítani számukra. A rakéták nagyméretű irányítólokátorait a hajó legmagasabb pontjára kellett helyezni, hasonlóan a nagy hatótávolságú felderítő és magasságmérő lokátorokhoz, melyek a céladatokat szolgáltatták. Az amerikai *Talos* és *Terrier,* a brit *Sea Slug* és a francia *Masurca* rakéták viszony-

lag nagy méretű hordozóhajót igényeltek, ami által ezek a hajók már nem tartoztak a hagyományos romboló kategóriába. Az amerikai haditengerészet által kifejlesztett kisméretű és közepes hatótávolságú *Tartar* rakéta azonban megfelelőnek látszott a követelmények kielégítésére. A *Tartar*t egy henger alakú harckész indítókonténerben, egy *Mk. II* típusú, kétkarú, vagy egy *Mk. 13* típusú, egykarú indítóállványon helyezték el. Az irányítást egy kis tömegű, *SPG–51* típusú tűzvezető lokátor végezte. A rakétát az amerikai haditengerészet mellett a szövetséges nyugati államok haditengerészetei is széles körben alkalmazták. A britek is megpróbáltak eleget tenni ugyanezen követelményeknek a saját fejlesztésű *Sea Dart* rakétájukkal. A *Sea Dart* hatótávolsága ugyan messze felülmúlta a *Tartar* rakéta hatótávolságát, de a brit rakéta nehezebbnek és bonyolultabbnak bizonyult. Ezért a rakétát csupán a brit haditengerészet rendszeresítette, az eladására történt kísérletek – elsősorban Hollandia és Kína számára – sikertelenek maradtak.

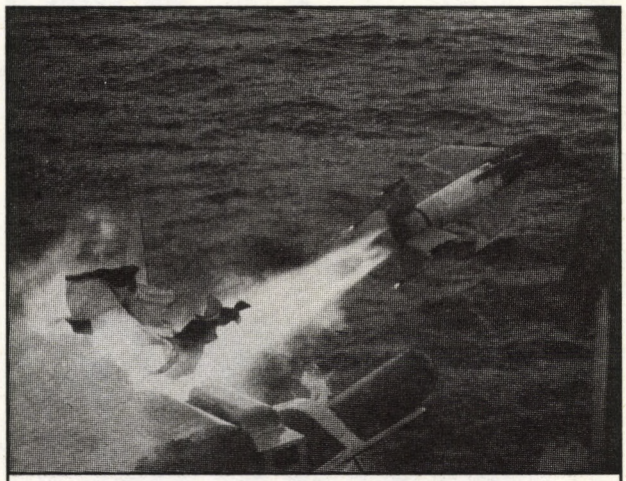
A szovjetek már egy meglévő, szárazföldi telepítésű típust, az *SA–3 (Goa)* légvédelmi rakétát alakították át hajófedélzeti használatra. A rakétát egy stabilizált indítóállványon helyezték el, valószínűleg így ellensúlyozva a hajó imbolygásából adódó problémákat. A legújabb szovjet rombolók számára tervezett légvédelmi rakétarendszer az *SA–N–7*. A komplexum – melynek félaktív önirányítású rakétáit egykarú indítóállványon helyezték el – alapvetően az amerikai *Tartar*-rendszerhez hasonlít.

A közepes hatótávolságú légvédelmi rakétákat kizárólag azokon a rombolókon alkalmazták, melyek elsődleges feladata a légvédelem volt. Azonban egy kisebb méretű, rövidebb hatótávolságú légvédelmi rakétarendszerre is igény volt, melylyel a tengeralattjárók elleni harcra kialakított rombolókat kívánták felszerelni, hogy képesek legyenek megvédeni magukat az ellenséges légi csapásoktól. Az első, e célra alkalmazható rakétákat az angolok fejlesztették ki. A *Seacat*-rakétarendszerrel először a CONTY osztályú rombolókat szerelték fel, majd a hatvanas évek elején a *TYPE 12* osztályú fregattokat korszerűsítették velük. Nem sokkal a *Secat* rakéta után jelent meg az amerikai *Sea Sparrow* rakéta, melyet 1967-ben állítottak hadrendbe. A rakéta indítására egy módosított *Asroc* indító szolgál. E típust főleg fregattokon és cirkálókon alkalmazzák. A *Sea Sparrow*-t tíz évvel később egy újabb, a NATO-államok által továbbfejlesztett *NATO Sea Sparrow* váltotta fel. A több állam által továbbfejlesztett *Sparrow* összecsukható szárnyakat és egy új, több rakétát befogadó indítókonténert kapott. A *NATO Sea Sparrow* rakétát számos NATO-állam haditengerészete rendszeresítette. A franciák egy saját fejlesztésű rendszer, a *Crotale* mellett döntöttek, melyet a '70-es évek végén állítottak hadrendbe. A nagy szovjet tengeralattjáró-elhárító hajók építését 1970-ben fejezték be. A légvédelmi fegyverzetük kialakításánál elsősorban a repülőgép-hordozók légi támogatásának hiányát vették alapul. Azonban a legújabb, tengeralattjárók elleni harcra kialakított UDALOJ osztályú rombolókat egy új, a *Sea Sparrow* rakétához hasonló, *SA–8–N* típusjelű rakétával szerelték fel.

A rombolók légvédelmi rendszerének fejlesztése az utóbbi időben egyre inkább a függőleges indítású rakéták és a stabil, elektronikus letapogatás elvén működő lokátorok köré koncentrálódik. A síkantennás elrendezésű felderítőberendezések, mint például az amerikai *SPY–1*, lehetővé teszik a célok folyamatos követését, csökkentve a reakcióidőt. Ezenkívül lehetőséget nyújtanak több cél egyidejű követésére (bár a régebbi légvédelmi rendszerek egyelőre csak korlátozott számú tűzvezető lokátorral rendelkeznek). A függőleges indítókonténerek alkalmazása szintén több cél egy időben történő leküzdését teszi lehetővé. Mivel a rakétákat közvetlenül a tárolókonténerekből lehet indítani, azokat nem kell külön az indítóállványra helyezni. Ezáltal jelentősen csökken a rakéták készenlétbe helyezési, illetve reakcióideje. Ez a kialakítás különösen a rövid hatótávolságú rendszereknél lehet vonzó. Így például a szovjet *SA–8–N* típusú rakétákat már ilyen indító-tároló konténerekben helyezték el.



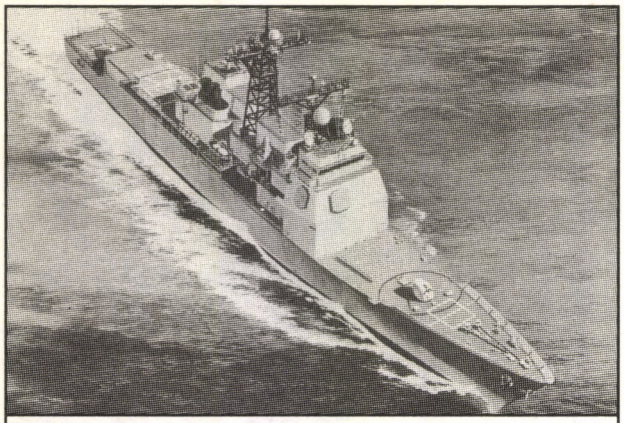
4. ábra: Az Mk. 46 *torpedó indítása*



5. ábra: Egy Seacat *indítása légi célra*



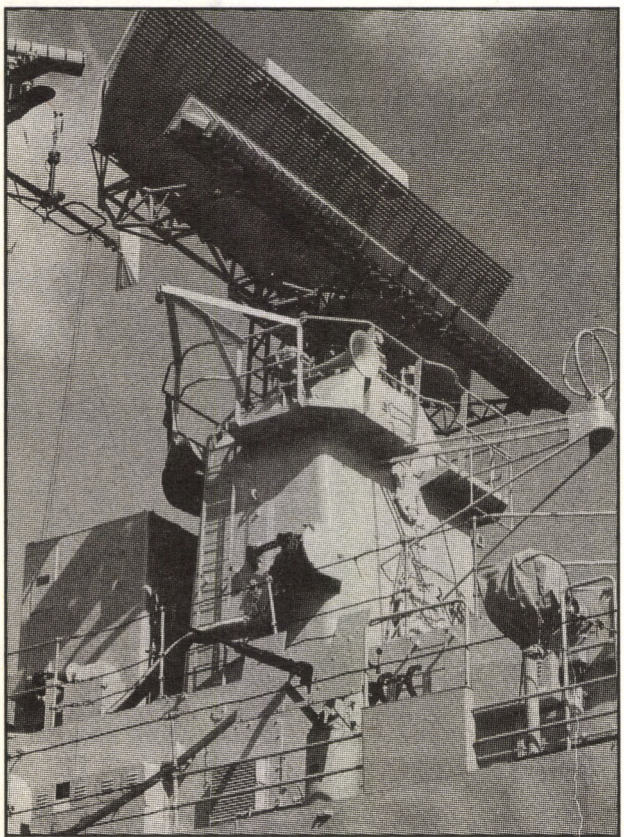
6. ábra: Az Asroc *rakéta indítása*



7. ábra: A VLS *rakétaindítók beépítése amerikai rombolón*



8. ábra: *Az* SH–3 Sea King *helikopter*



9. ábra: *Brit* Mk. 21. *osztályú fregatt lokátora*

A tengeralattjárók elleni hadviselés

A második világháború óta a tengeralattjárók ellen alkalmazható fegyverzetek fejlesztése hasonló ütemben folyt, mint a légvédelmi fegyvereké. A mélységi bombák új, kivetőszerkezettel vagy gyorsítórakétával történő bevethetőségének fejlesztése a háborút követő időszakban kezdődött el. Hatótávolságuk általában 900–1800 méter volt, amely megfelelt a korabeli hidroakusztikus felderítőberendezések maximális felderítési hatótávolságának. A tengeralattjárók elleni mélységi bombákat egy meghatározott rend szerint, a tengeralattjáró legutolsó ismert pozíciója alapján vetették be. Számos haditengerészet, különösen az amerikai és francia haditengerészet fokozott érdeklődést mutatott a precíziós fegyverek, mindenekelőtt az irányított torpedók iránt. A „rövid" tengeralattjárók elleni torpedók, melyek hatásos hatótávolsága a kivetőszerkezetek, illetve a gyorsítórakéták által elért hatótávolsággal egyeztek meg, rendkívül sikeresnek bizonyultak. Az amerikai *Mk. 44* és *Mk. 46* torpedókat, melyeket egy három indítócsővel rendelkező *Mk. 32* típusú vetőszerkezetből lehet indítani, más nyugati haditengerészetnél is széleskörűen alkalmazzák. A „hosszú" tengeralattjárók elleni torpedók az '50-es évek elején tűntek fel. Ezek az új, nagyobb hatótávolsággal rendelkező torpedók látszólag logikus megoldásnak tűntek, hogy a hadihajók fegyverzetének hatótávolságát az újonnan kifejlesztett hidroakusztikus berendezések hatótávolságához illesszék. Azonban az erre vonatkozó elképzelések nem hozták meg a várt reményeket, mivel nehézségek merültek fel az irányítórendszerben, és így a torpedót indító hajó nem tudta a torpedó mozgását korrigálni a tengeralattjáró kitérő manőverezéseinek megfelelően.

Az irányított rakéták megjelenése megoldotta a nagy hatótávolságú tengeralattjárók ellen alkalmazható torpedók alkalmazásának problémáját. 1961-ben, az amerikai haditengerészet hadrendbe állította az *Asroc* típusú rakétát. A rakéta egy nyolc részre osztott konténerből indítható. Alkalmas nukleáris mélységi bombák, vagy az *MK. 44* típusú irányított torpedó hordozására. Az általa szállított fegyverek hatótávolsága így elérte a 9000 métert, ami már megfelelt az *SQS–23* típusú, hidroakusztikus lokátor elméleti felderítő-hatótávolságának. A francia haditengerészet egy saját fejlesztésű torpedóhordozó rakétát, a *Malafon*t rendszeresítette. Az ausztrál haditengerészet szintén egy saját fejlesztésű típust, az *Ikara*t állította hadrendbe hajói fedélzetén. A szovjet haditengerészetnél 1970-ben rendszeresítették az *SS–N–14* típusjelű torpedóhordozó rakétát. Azonban az *Asroc* rakétától a francia, az ausztrál és a szovjet típusok egy fontos tekintetben különböznek. Míg az *Asroc* egy egyszerű ballisztikus rakéta, addig a többi a röppálya teljes szakaszán irányítható az indítóhajóról. Ez lehetőséget ad arra, hogy a rakéta mozgásirányát az indítóhajón elhelyezett hidroakusztikus lokátor adatai alapján folyamatosan lehessen pontosítani. Azonban ezek a rakéták némileg nagyobbak az *Asroc*-nál, így elhelyezésük nagyobb területet igényel.

A nagy távolságra lévő tengeralattjárók elleni küzdelem problémáját – párhuzamosan – a helikopterek alkalmazásával is sikerült megoldani. Az amerikai haditengerészet kezdetben a fegyvertelen *DASH* (*D*rone *A*nti-*S*ubmarine *H*elikopter – pilóta nélküli tengeralattjáró elleni helikopter) alkalmazását részesítette előnyben, amely két darab *Mk. 44* torpedó hordozására volt alkalmas. A *DASH*-t a Japán Haditengerészeti Önvédelmi Erő is rendszeresítette. Azonban a *DASH*-k irányítása a hordozóhajókról túlságosan bonyolultnak tűnt, így a rendszer alkalmazását az amerikai haditengerészetnél a '60-as évek végén megszüntették. (A Japán Haditengerészeti Önvédelmi Erők a *DASH*-kat a '70-es évek végéig üzemeltette.) Azonban ugyanebben az időben számos európai haditengerészet végzett sikeres kísérleteket pilóta által vezetett helikopterekkel, melyek közül a brit *Wasp* és az olasz *AB.204* típusú helikopterek tűntek ki teljesítményükkel. A szovjet haditengerészet 1970-ben állította hadrendbe a *Ka–25 (Hormone)* tengeralattjáró elleni helikoptert a nagy tengeralattjáró-elhárító hajók fedélzetén. 1971-ben az amerikai haditengeré-

szet is végleg elkötelezte magát a pilóta által vezetett helikopterek mellett, az *SH–2 Seasprite* helikopter kifejlesztésével. A *Seasprite* egyik legvonzóbb tulajdonsága a kis mérete volt, így számos olyan hajó fedélzetéről is üzemeltethető volt, melyek eredetileg *DASH*-sal voltak felszerelve.

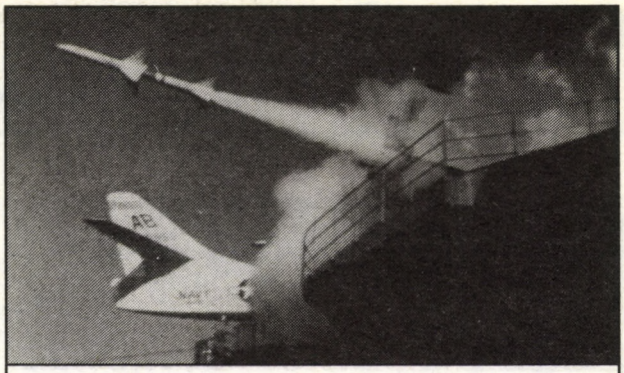
Azonban a nyugat-európai, illetve az amerikai és szovjet haditengerészetek által üzemeltetett helikopterek között éles határvonalat kell húzni. A korai nyugat-európai helikopterek csupán fegyverzettel voltak ellátva, és kizárólag a hordozóhajón elhelyezett hidroakusztikus felderítőberendezések adatai alapján indították torpedóikat. Ezzel szemben, a szovjet és az amerikai helikopterek saját víz alatti érzékelőkkel, merülő hidroakusztikus bójákkal, mágneses kereső- és jelzőberendezésekkel vannak felszerelve, és így akár nagy távolságra is képesek a tengeralattjárók elleni támadások végrehajtására. A legújabb nyugat-európai tengeralattjárók ellen kialakított helikopter az angol–francia együttműködésben készülő *Lynx* és az angol–olasz együttműködésben készülő *EH–101*. Ezek már önállóan képesek harcolni a tengeralattjárók ellen.

A rombolók fedélzetén telepített helikopterek történetében talán a legérdekesebb megoldásnak a '60-as évek elején a kanadai haditengerészet által a *Sea King* helikopter rombolókon való telepítése számított. Az elsősorban repülőgép-hordozókon alkalmazott *Sea King* mind fegyverterhelésben, mind a levegőben eltölthető időtartamban felülmúlja a többi, jelenleg hadrendben álló helikoptereket. Mikor a japán haditengerészet is megvált *DASH* rendszerétől a '70-es évek végén, szintén *Sea King* helikoptereket rendszeresített rombolói fedélzetén.

A felszíni célok ellen alkalmazható fegyverzetek

1945-től körülbelül a '60-as évek közepéig a felszíni célok ellen végrehajtott csapásokat a nyugati haditengerészeteknél általában a repülőgép-hordozókról üzemelő csapásmérő repülőgépek hajtották végre. Mivel ezen időszak alatt a szovjet felszíni flotta viszonylag kicsi és jelentéktelen volt, a nyugati hadiflottáknál a felszíni hajók ellen alkalmazható fegyverek kifejlesztése is viszonylag lassan folyt. Később a szovjet haditengerészet jelentős előnyre tett szert a felszíni célok ellen alkalmazható rakéták fejlesztése terén. Az első *SS–N–1 (Scrubber)* típusjelű rakétát 1960-tól rendszeresítették a rombolók fedélzetén.

Mikor 1976-ban az izraeli EILAT rombolót egy szovjet építésű *SS–N–2 (Styx)* rakétával elsüllyesztették, a nyugati szemlélet hamarosan megváltozott. Az amerikai és angol haditengerészetnél elsősorban a rakétaelhárító rendszerek fejlesztésére helyezték a hangsúlyt, míg a francia haditengerészet, melynek felszíni hadihajói gyakran települtek át önállóan távoli állomáshelyekre, a forradalmian új, közvetlenül a víz felszíne felett repülő *Exocet* rakétát állította hadrendbe hajói fedélzetén. Az *Exocet* rakéta, könnyű telepíthetősége révén, más haditengerészet számára is vonzóvá vált, így a brit és a német haditengerészet is megvásárolta rombolói számára. Az amerikai flotta azonban egy saját fejlesztésű robotrepülőgép, a *Harpoon* mellett döntött, melyet 1977-ben állítottak hadrendbe. Ezt a típust az amerikai haditengerészeten kívül más, az amerikaival szövetséges haditengerészetek – elsősorban a japán és a holland – is rendszeresítették. A *Harpoon* az



10. ábra: RIM–7 Sea Sparrow *rakéta indítása*

Exocettől eltérő repülési profillal, illetve nagyobb hatótávolsággal rendelkezik. A *Harpoon* vezérsíkjai behajthatók, és a robotrepülőgépeket általában kettő darab, négy-négy henger alakú vetőcsővel rendelkező indítóblokkban helyezik el. A francia *Exocet* legutolsó változatánál, az MM. 40-nél is már a *Harpoon*hoz hasonló megoldásokat alkalmaznak.

A szovjet rakéták, a megfelelő nyugati eszközökkel összehasonlítva lényegesen nagyobbak. Általában a repülőgépeknél megszokott sárkányelrendezéssel és behajtható szárnyakkal készülnek. Ferde állásszögű indítósínekről indíthatók, melyeket henger alakú konténerben helyeznek el. A nagy méretekből adódóan a rakéták a hordozóhajókon jelentős területeket foglalnak ele. Azonban a szovjet rakéták sokkal nagyobb robbanófejjel rendelkeznek mint a nyugati eszközök. Ez valószínűleg a szovjet rombolók eredeti feladatköréből, a cirkálók elleni küzdelemre való kialakításból ered. A legutolsó SS–N–22 típusjelű szovjet rakéta, melyet a SZOVREMENNIJ osztályú rombolókon állították hadrendbe, már az amerikai *Harpoon*hoz hasonló hatótávolsággal rendelkezik.

A korszerű felszíni hajók ellen alkalmazható rakéták nagy hatótávolsága azonban magával hozta a horizonton túli célmeghatározás problémáját. Ezért néhány szovjet rombolón a *Ka–25* helikopter egy speciálisan kialakított változatát *(Hormone–B)* rendszeresítették a rakéta célpontjának meghatározására. Az amerikai haditengerészet *Seasprite* helikoptere is hasonló feladatot lát el másodlagos szerepkörben. Jelenleg már a legújabb nyugat-európai helikoptereket is felszerelik felszíni keresőlokátorral, és így például az angol–francia együttműködéssel épült *Lynx* helikopter *AS–12* vagy *Sea Skua* rakétákkal felszerelve akár önállóan is képes kisebb hadihajók ellen eredményesen tevékenykedni.

Barna Péter

Felhasznált irodalom

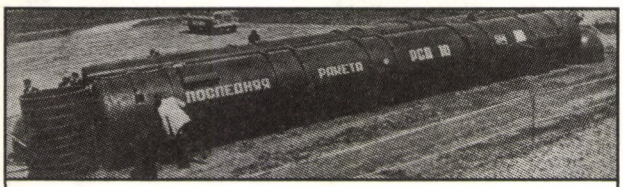
Jordan, John: An illustrated guide to modern destroyers London, Salamander, 1986. 151. p.
Nagy István György – Szentesi György: Rakétafegyverek, űrhajózási hordozórakéták. Típuskönyv. Budapest, Zrínyi Katonai Kiadó, 1983. 377. p.

A rádióamatőrök folyóirata a

Rádiótechnika

Megjelenik havonta. Éves előfizetési díj: 384 Ft

Az utolsó kapusztyin-jari robbantás



1. ábra: Az utolsó két darab RSzD–10 *rakéta felszerelése robbanótöltetekkel (K.Z.)*



2. ábra: Kapusztyin-Jarban megsemmisítették az utolsó SS–20-as *rakétákat (AN)*



3. ábra: Az utolsó SS–20-as *rakéta műszerblokkja hamarosan a présgépbe kerül (AN)*

1991. május 12-én 15 óra 30 perckor a Volgográd melletti sztyeppén hatalmas robbanás remegtette meg a földet. Utolsó aktusa volt ez azon közepes és kisebb hatótávolságú rakéták megsemmisítésének, amelyről a Szovjetunió és az Egyesült Államok 1987 decemberében írt alá szerződést.

Az azóta eltelt időben 2692 rakétát semmisítettek meg, ezek közül 1846 szovjet rakéta volt. A Szovjetunióban a rakéták megsemmisítése 8 helyen történt, legintenzívebben itt, a Volgográd melletti kapusztyin-jari lőtéren.

Az első rakétát 1988 augusztusában robbantották fel.

Azóta megfeszített munkát folytattak, hogy az amerikai szakértők szigorú ellenőrzése mellett (az Egyesült Államokban a szovjet szakértők részvételével) valóra váltsák a szerződésben foglaltakat. 1991. május 11-én például 19 db rakétát robbantottak fel. Az utolsó két rakétát május 12-én semmisítették meg szovjet és külföldi képviselők, újságírók jelenlétében.

A rakéta megsemmisítése a fejrész használhatatlanná tételével kezdődött. Ebből előzetesen eltávolították a nukleáris töltetet, valamint a készítéskor felhasznált értékes fémeket. Így például az aranyat és platinát. Ezután a fejrészt egy óriási présgépbe helyezték, mely néhány pillanat alatt összelapította.

Ugyancsak préseléssel teszik használhatatlanná a műszerblokkokat. A rakétatesteket robbantással semmisítik meg.

A rakétákra kötött 600 kg trotiltöltet a szó szoros értelmében darabokra szaggatja a valaha félelmetes fegyvert. Az *RSzD–10*-es rakéta, melyet a NATO-kód szerint *SS–20*-asnak neveznek, nem létezik többé, csakúgy, mint a közepes és kisebb hatótávolságú rakéták két másik osztálya, az OTR–22 és 23-as típus sem.

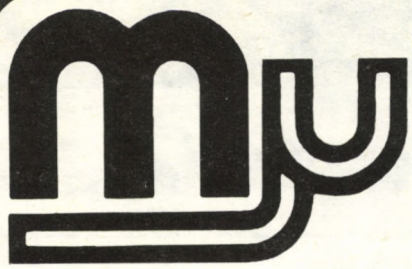
– Annak ellenére, hogy ezek a rakéták a két ország rakétaütőerejének mindössze 5%-át alkotják, megsemmisítésük jelentőségét nehéz lenne túlértékelni – mondta a nukleáris fenyegetettség csökkentésével foglalkozó központ parancsnoka. – Ez a lépés utat nyitott a nukleáris leszerelés, a Szovjetunió és az Egyesült Államok, valamint más országok közötti bizalom megteremtése felé.

Hasonló módon nyilatkozott a rakéták megsemmisítéséről Robert Parker amerikai vezérőrnagy, a rakétamegsemmisítő helyeken működő ellenőrző csoportok vezetője. Hangsúlyozta, hogy a rakéták megsemmisítése a szovjet és amerikai szakemberek közötti teljes, kölcsönös megértés és bizalom légkörében folyt, és köszönetet mondott a szovjet fél igazi vendégszeretetéért és együttműködési készségéért.

Dmitrij Pavlov
(AN) nyomán



4. ábra: Az SS–20-as *rakéta használhatatlanná tett fejrésze (AN)*



Cégünk kínálatából

. Számítástechnikai hálózatok tervezése, kivitelezése, szervizelése

. Ipari és terepi számítógépek

. Aktív memóriakártyás és rádió távvezérlésű biztonságtechnikai rendszerek

. Nagy sebességű vezeték nélküli adatátvitel

. Szoftver fejlesztés, egyedi feladatok megoldása

. Telefonközpontok, alrendszerek, rádiótelefonok

VÁRJUK SZIVES ÉRDEKLŐDÉSÜKET !

megamicro

Számítástechnikai Fejlesztő, Gyártó, Szolgáltató Részvénytársaság

Cím: 1145 Budapest, Róna u. 127/b, Telex: 22-3153
Telefon/Telefax: 252-1500, 252-0341, 251-6911, 183-0378

Az ISTVS 5. európai konferenciája

1991. szeptember 4-e és szeptember 6-a között ismét rangos konferenciát rendeztek hazánkban. Ebben az időszakban tartotta soros európai konferenciáját a terepjárműrendszerekkel foglalkozó nemzetközi társaság, az International Society for Terrain-Vehicle Systems (ISTVS).

Rottach Egern, Ferrara, Varsó és Wageningen után Budapest adott otthont a sorrendben ötödik európai konferenciának. A konferencia szervezője a Gépipari Tudományos Egyesület és az ISTVS magyar szekciója volt. A magyar szekció megalakulásáról a Haditechnika 1987. évi 3. számában adtunk hírt.

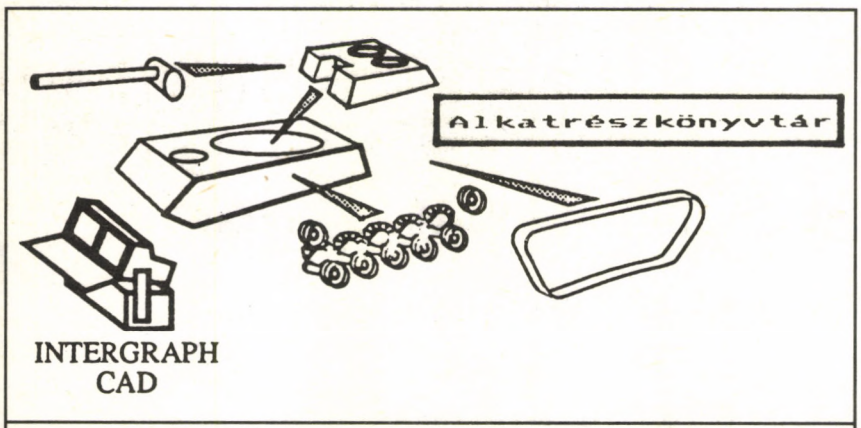
Az ISTVS alapvető érdeklődési körét a közúton kívüli (off-road) szállítás és a talajmegmunkálással kapcsolatos kérdéskörök képezik. A talajmechanikai kérdéskör kutatása, amely a talajjal, a talajon mozgó járművekkel és ezek egymásra hatásával foglalkozik, nem sokkal régebbi ötven évnél. Az ezzel kapcsolatos kutatások a második világháború után gyorsultak fel, amikor is a katonai járművek mozgékonyságának hibáit elemezték. Ebben az elemzőmunkában kiemelkedett dr. Mieczyslaw Gregory Bekker, aki munkásságával megteremtette a terepmechanikai kutatások alapjait. Az 1950-es és az 1960-as években ebben a témakörben számos publikáció, könyv jelent meg dr. Bekker tollából, amelyek azóta is alapműveknek számítanak a talajmechanikával, terepjárással foglalkozó szakemberek között. Ezek közül csak hármat említve:

– A talajon mozgás elmélete (1956)
– A közúton kívüli mozgás, kutatás és fejlesztés a terepmechanikában (1960)
– Bevezetés a terepjárók rendszerébe (1969)

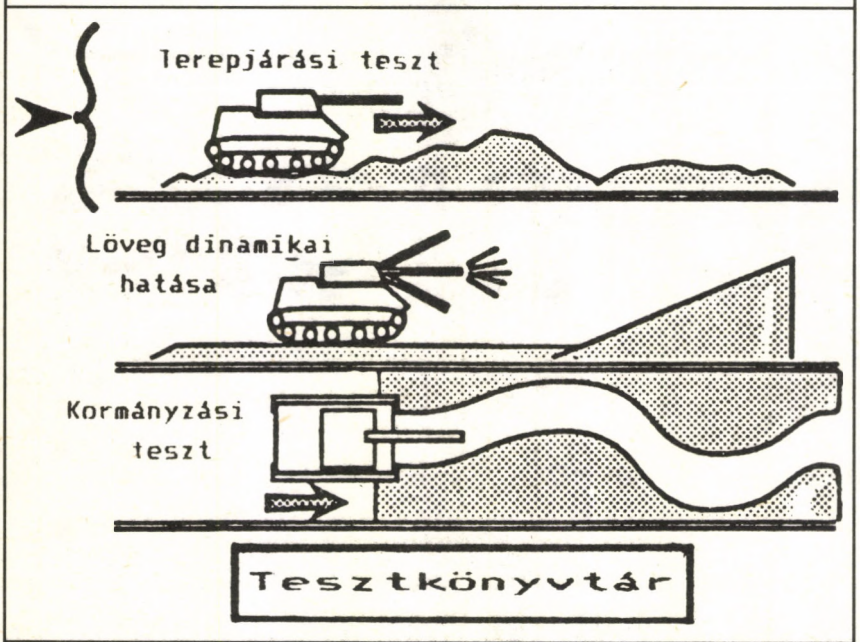
Az egyre növekvő érdeklődés miatt szükségessé vált, hogy a témával foglalkozó szakemberek számára megfelelő fórumot teremtsenek, ahol a terepjárással kapcsolatos tapasztalataikat kicserélhetik, illetve tájékozódhassanak az egyes országokban folyó kutatásokról, az alkalmazott vizsgálati módszerekről. Ennek megfelelően rendezték meg az első Nemzetközi Terepmechanikai Konferenciát 1961-ben a Torinói Műszaki Egyetemen, Olaszországban. 1962-ben alakult meg a Terepjáró Rendszerek Nemzetközi Társasága. Az azóta eltelt időben tíz nemzetközi és számos regionális konferenciát rendeztek a világ minden táján. A konferenciák legfontosabb részterületeit az alábbiak képezték:

– A talaj tulajdonságai
– A talaj és a jármű (vagy szerszám) egymásra hatása
– A talaj és a jármű szimulációja, modellezés
– A jármű mozgékonyságának előrejelzése
– A terepjáró járművek és részegységeik tervezése
– A járművek dinamikája és kormányzása
– Ergonómia, biztonság
– A járművek környezetre gyakorolt hatása
– A vizsgálatok módszerei és berendezései.

A konferenciákon elhangzott előadásokat a társaság a konferenciák közleményeiben, az időközi kutatások eredményeit az ISTVS folyóiratában, a Journal of Terramechanicsben bocsátja a téma iránt érdeklődő szakemberek elé.



1. ábra: A dinamikai járműmodell felépítése



2. ábra: A dinamikus teszt kiválasztása

Az ISTVS-nek a világ 30 országából körülbelül 350 tagja van, ezenkívül számos ipari és egyéb szervezet is részt vesz az egyesület munkájában. A tagok között nagy számban találhatók a területnek megfelelően katonák, illetve haditechnikai kutatásokkal foglalkozó szervezetek tagjai is.

A budapesti konferenciát nagy érdeklődés kísérte. A konferencia munkájában több mint 90 fő vett részt, nemcsak Európából, hanem az Egyesült Államokból, Izraelből, Japánból és Kínából is érkeztek résztvevők. A konferencia általános témájához – A terepjáró rendszerekkel kapcsolatos kísérleti eredmények – mintegy 80 előadás érkezett, 20 országból. Az előadások öt szekcióban hangzottak el:

1. szekció: Talajtulajdonságok (Soil properties)

2. szekció: Talaj-jármű egymásra hatása, kerekek és lánctalpak (Soil-vehicle interaction, tires and tracks)

3. szekció: Vontató- és szállítórendszerek felszerelése és számítógépes ellenőrzése (Instrumentation and computer control of traction and transport system)

4. szekció: Terepjáró járművek szimulációja és modellezése a teljesítőképesség előrejelzésére (Simulation and modelling for the prediction of the performance of cross-country vehicles)

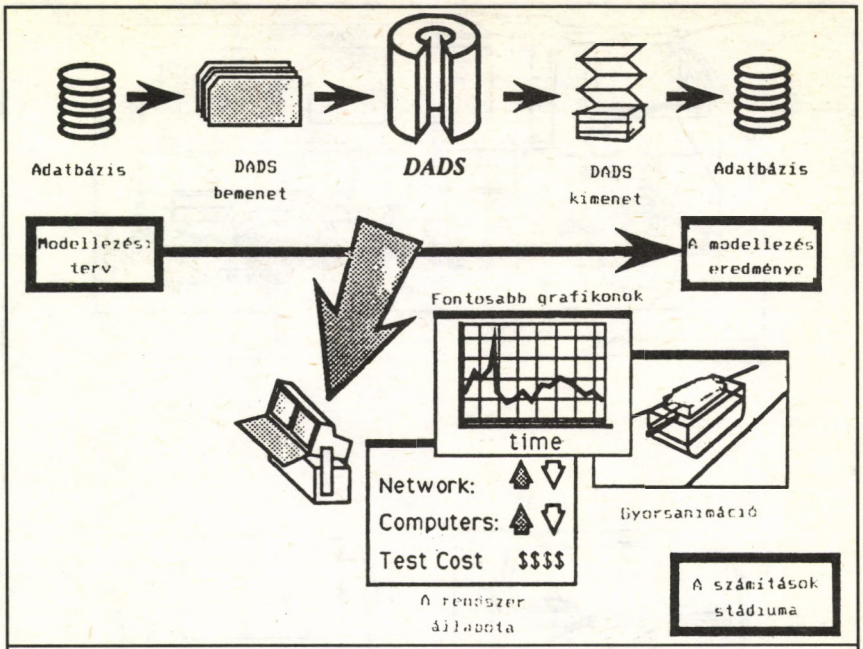
5. szekció: Új terepjáró járművek (New cross-country vehicles)

A budapesti kongresszus munkáját szeptember 4-én kezdte meg. A kongresszust a hivatalos megnyitás előtt Geller István mérnök vezérőrnagy, a Magyar Honvédség anyagi és technikai főcsoportfőnöke és Szendrő Péter, a Gödöllői Agrártudományi Egyetem Agrármérnöki Karának dékánja üdvözölte.

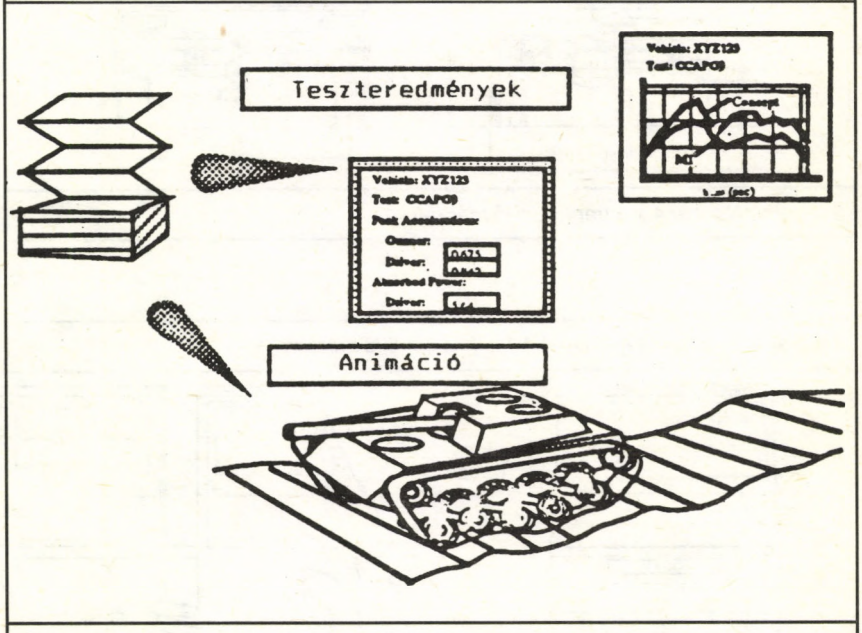
A hivatalos megnyitóbeszédet Sting Areskoug dandártábornok, az ISTVS Európai Irodájának vezetője tartotta. Bevezetőjében köszönetet mondott a Gépipari Tudományos Egyesületnek, valamint a szervezőbizottságnak, dr. Sitkei Györgynek, dr. Komándi Györgynek és dr. Laib Lajosnak a konferencia megvalósításában kifejtett odaadó munkájukért.

A konferencia munkáját plenáris ülésen kezdte meg. Ezen az ülésen Jánosi Zoltán, az Egyesült Államok hadserege harckocsi- és gépjárműparancsnokának (US Army Tank-Automotive Command, TACOM) katonai járművekkel kapcsolatos számítógépes modellezési eljárását mutatta be, A modellezés szerepe a katonai járművek kutatásában, fejlesztésében és beszerzésében címmel.

A TACOM feladata az Egyesült Államok hadserege által használt valamennyi típusú katonai járművel kapcsolatos kutatás, fejlesztés, beszerzés, gyártás, karbantartás és alkatrészellátás a legkisebb katonai járművektől *(Chevrolet Blazer CUCV)* egészen az *M1 Abrams* harckocsiig. A járműfejlesztések során régebben a TACOM is a hagyományos módszert („építs–tesztelj–törd össze–javítsd meg–újra tesztelj") használta, azonban egyre



3. ábra: A szimulációs teszt végrehajtása

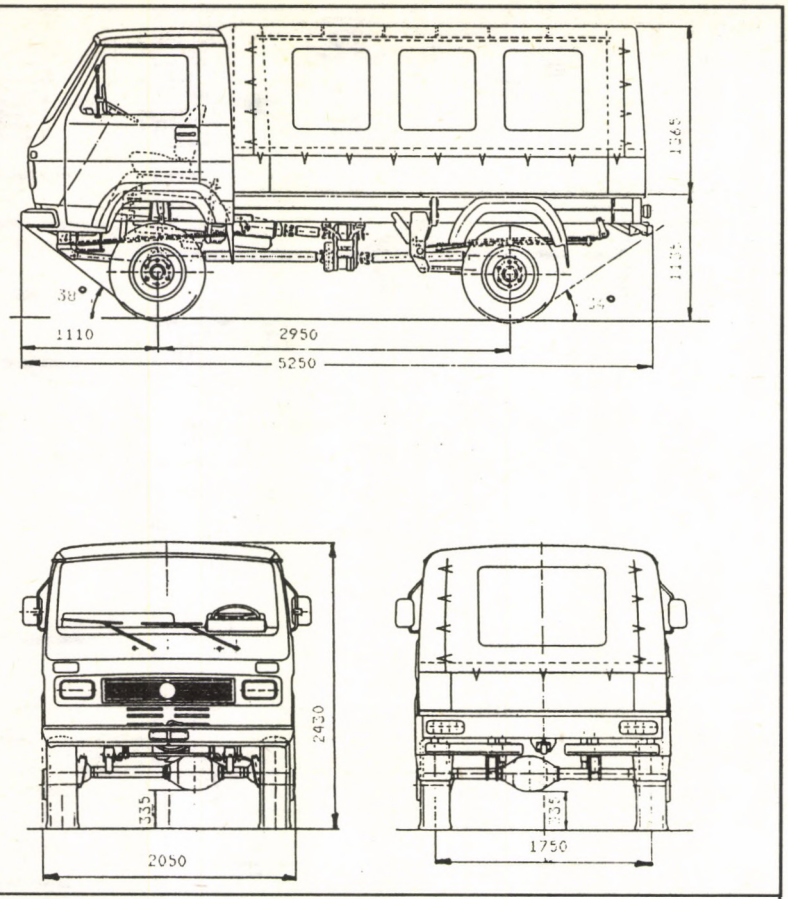


4. ábra: A számítások eredményeinek feldolgozása

inkább előtérbe kerül munkájukban a modellezésen alapuló módszer.

A számítástechnikai eszközök, módszerek, magas szintű programnyelvek elterjedésével lehetővé vált a tervezés forradalmian új módszereinek használata. A részletes számítógépes modellek lehetőséget adtak (és adnak) a mérnökök számára, hogy már a tervezés időszakában előre jelezzék a tervezett jármű tulajdonságait, feltárják azokat a problémákat, amelyeket a hagyományos úton csak igen hosszú idő, és nagy költségráfordítás mellett lehetne meghatározni. Az első ilyen, a gyakorlatban is használt modellt az Egyesült Államok hadserege fejlesztette ki. Ezt a modellt, illetve ennek továbbfejlesztett változatát a legtöbb NATO-tagállam ma is használja „NATO Reference Mobility Model" néven. Egy másik igen fontos modell, amit a TACOM és az Iowa Egyetem közösen alakított ki, egy részletes, háromdimenziós járműdinamikai modell (DADS). Természetesen ezeken kívül a tervezési munkák egyes területeihez a TACOM és a különböző cégek a modellek széles skáláját használják. Rendelkezésre állnak például modellek

– járműdinamika,
– a terepjáró képesség,
– a harctéri túlélőképesség értékeléséhez,
– az egyes alkatrészcsoportok értékeléséhez,
– a végeselem-analízishez,



5. ábra: A Noriker 4 x 4 gépkocsi fő méretei

– és a különböző költségelemzésekhez.

Ezek a modellek azonban működésükhöz különböző bemenőadatokat kívánnak meg és a kimeneti adatok fajtája is széles skálán mozog. A különböző be- és kimeneti adatok viszont lehetetlenné teszik a tervezési munkák komplexitását. Ennek elkerülésére kezdték meg az „Egységes Modellezési Szoftver Környezet" (*I*ntegrated *S*imulation *S*oftware *E*nvironment, vagy röviden *ISSE*) kialakítását. Ennek főbb jellemzői:

– egyetlen közös adatbázis,
– adatbázis-kezelés és -felügyelet,
– számítógép-hálózat,
– grafikus kapcsolat a használó és a számítógép között,
– külső kapcsolat az analízis eszközeihez,
– kapcsolat CAD-rendszerekkel,
– hardverteszt,
– szimulációkimeneti feldolgozás.

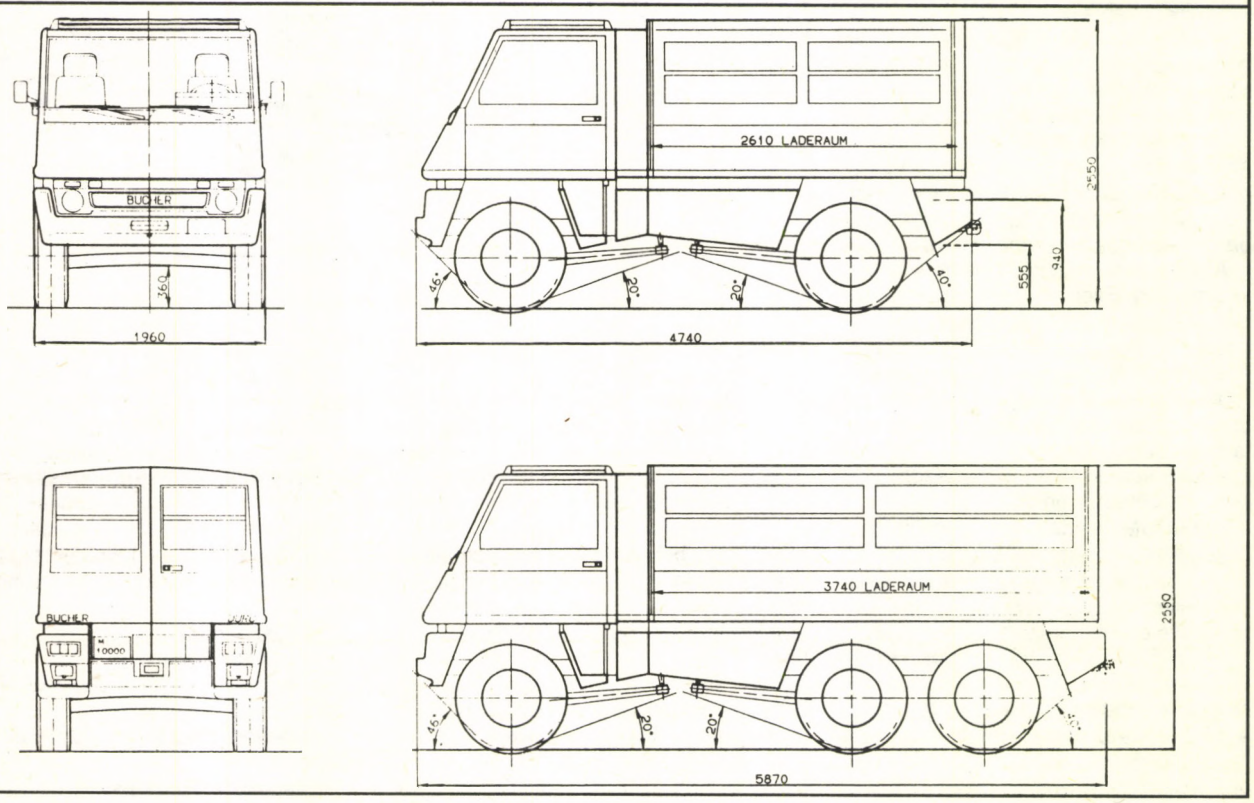
Az ISSE egy *Cray 2* típusú szuperszámítógépen fut. A munkaállomásokat nagy teljesítményű *Intergraph* számítógépek és *Iris* grafikus számítógépek képezik.

Az ISSE első gyakorlati alkalmazása egy lánctalpas jármű munkaállomás, amelynek kialakítása folyamatban van.

A számítógépes modellezés és analízisfolyamat az ISSE alkalmazásával négy lépésből tevődik össze:

1. A dinamikus járműmodell felépítése (1. ábra).
   Itt választja ki a tervező az adatbázisból a felépítendő jármű alkatrészeit.
2. A dinamikus teszt kiválasztása (2. ábra).

6. ábra: A Bucher–Guyer DURD 4 x 4 és 6 x 6 fő méretei



Itt kell kiválasztani azt a mozgást vagy mozgássorozatot, amin az 1. pontban felépített járművet vizsgálni kívánja.
Ez lehet (többek között):
– terepjárási képesség vizsgálata megadott terepen,
– kormányzási képességek vizsgálata,
– vagy pl. a harckocsilöveg dinamikai hatása.

3. A szimulációs teszt végrehajtása a 2. pontban megadott körülmények között (3. ábra).
A tervező a folyamat alatt követheti a modell viselkedését, pl. a megadott terepen mozgást, és a fontosabb jellemzők változását.
4. A számítások eredményeinek feldolgozása (4. ábra).
A számítások eredményeinek részletes elemzésére, összehasonlító grafikonok készítésére, vagy jó minőségű animációra is.

Az ISSE nemcsak új járművek tervezésénél nyújt hathatós segítséget a tervező számára, hanem:
– a tervezett járműbeszerzések előtt is lehetőséget ad például a mozgékonyság, vagy más szempont szerinti összehasonlításra,
– meglévő eszközök fogyatékosságainak felderítésére, tökéletesítésükhöz is segítséget ad,
– és az üzemeltetés biztonsági feltételeinek meghatározásához is felhasználható.

A plenáris ülés után szekcióülések következtek, amelyeken a jelenlévők érdeklődési körüknek megfelelően vehettek részt. Ezen a napon délelőtt és délután az 1., 2. és az 5. szekcióban zajlottak le ülések, ahol a konferenciára elfogadott előadásokat ismertették a szerzők. Az 1. szekcióban a délelőtt folyamán 11, a 2. szekcióban 18, az 5. szekcióban délután 10 előadás hangzott el. Az előadások után az egyes témák után mélyebben érdeklődők szabad, kötetlen beszélgetéseket folytathattak az előadókkal.

Szeptember 5-én a konferencia terepbemutatóval folytatódott. Ennek első részében a résztvevők Tatán ismerkedhettek meg a Magyar Honvédségnél rendszeresített néhány járművel.

Geller István mérnök vezérőrnagy úr megnyitószavait követően bemutatták:
– a *T–72* közepes harckocsit,
– a *BMP–1* páncélozott harcjárművet,
– a *BTR–80* páncélozott szállító harcjárművet,
– a *BRDM–2* páncélozott felderítő harcjárművet,
– az *URAL–4320* tehergépkocsit,
– a *Tatra–815* tehergépkocsit,
– a *Rába H–18* tehergépkocsit,
– és a *Land-Rover Defender* gépkocsit.

Néhány külföldi cég is elhozta a bemutatóra terepjáró járműveit. Így bemutattak a Mercedes–Benz *Unimog* családjából két, alapvetően polgári célokra szánt gépjárművet. A cég jelenlegi képviselőjének közlése szerint a Mercedes–Benz katonai



7. ábra: A Noriker 4 x 4



8. ábra: A Bucher-Guyer 6 x 6



9. ábra: A Land-Rover Defender



10. ábra: Nagy volt az érdeklődés



11. ábra: A bábolnai bemutató helyszíne

alkalmazásra hétféle *Unimogot* gyárt, 1,25–5 t közti teherbírással. Ezek típusjelei:

– *U 600 L; U 1100 L 29; U 1100 L 34; U 1250 L; U 1300 L; U 1600 L; U 1700 L.*

A járművekbe a megrendelő kívánsága szerint négyhengeres dízel- (OM 616), hathengeres dízel- *(OM 352),* vagy hathengeres turbótöltéses dízel- *(OM 352A)* motorokat építenek, de kívánságra az új *OM 364* és az *OM 366* típusjelű motorok is beépíthetők. Így a motorteljesítmény 44 kW-tól 125 kW-ig választható a megrendelő igénye szerint. Az egyes típusok megrendelhetők rakfelülettel szerelt kivitelben, de az igényeknek megfelelően speciális (rádiós, mentő, tűzoltó, műhely, tartály) felépítménnyel is.

Az ausztriai Steyer–Daimler–Puch a *Noriker* 4x4 gépkocsiját hozta el a bemutatóra. A *Noriker* 4x4-et 1,5 és 2 tonna teherbírással csapatszállító, mentő-, rádiós, műhelykocsi és speciális fegyverszállító kivitelben gyártják.

A jármű *Volkswagen LT* alvázra épült, motorja hathengeres turbótöltéses dízel motor. A motor lökettérfogata 2383 cm^3, teljesítménye 4350 fordulat/perc fordulatszámon 77 kW. Sebességváltója ötfokozatú, kézikapcsolású, de kívánságra automatikus sebességváltóval is felszerelhető. Maximális sebessége közúton kb. 110 km/óra. A jármű főbb geometriai méretei az 5. ábrán láthatóak.

A svájci Buchner-Guyer cég a *DURO* (*D*auerhaft-*U*nabhängig-*R*obust-*O*ekonomisch) 4x4 és 6x6 gépkocsijait mutatta be. A járműveket a svájci hadsereg megbízása alapján fejlesztették ki, három változatban, 1,5 és 2 tonna teherbírással. A járművet *Ford V6* típusú 4000 cm^3 lökettérfogatú benzinmotor hajtja, melynek teljesítménye 4500 fordulat/perc forulatszámon 120 kW. Sebessségváltója négyfokozatú, automata. A jármű maximális sebessége közúton 100 km/óra, fordulási sugara 12 (a 6x6 kivitelnél 14) m. A jármű főbb geometriai méretei a 6. ábrán láthatók.

A járműveket ezután mozgás közben tekinthették meg a konferencia résztvevői. A járművek előre kijelölt pályán, változatos terepviszonyok között mutathatták be képességeiket. A nagy érdeklődéssel kísért bemutatón valamennyi jármű jól vizsgázott. A szervezők lehetővé tették, hogy a résztvevők közül bárki, az általa választott járműben végigutazhassa a pálya egy részét. A szoros program ellenére is sokan éltek ezzel a lehetőséggel.

Délután a terepbemutató a Bábolnai Állami Gazdaság területén folytatódott. A gazdaság bemutatása után a szervezők rövid fogathajtási bemutatóval kedveskedtek a konferencia résztvevőinek. Ezután került sor a gazdaság különböző erőgépeinek bemutatására. Itt a konferencia résztvevői megismerkedhettek többek között:

– a *FIAT 180–90 DT* traktorokkal,
– a *Zetor 122–45* traktorokkal,
– a *Caterpillar Challenger 65* gumilánctalpas traktorral,
– a *Rába 250,* és *280* traktorokkal.

Ezek közül legérdekesebbnek a *Caterpillar Challenger 65* traktor tűnt. A traktor erőforrása hathengeres, turbótöltős dízelmotor, melynek maximális teljesítménye 201 kW. Sebességváltója 10+2 fokozatú, terhelés alatt is kapcsolható. Újdonság a traktor járószerkezete, amely négy rétegben acélszállal erősített gumiheveder. A „lánctalp" összes felfekvő felülete 3,38 m_2, ami 0,43 bar talajnyomást eredményez. (Csak összehasonlításul néhány lánctalpas jármű fajlagos talajnyomása: *M1 Abrams:* 0,96 bar, *T–72:* 0,83 bar, *M3 Bradley:* 0,53 bar, *BMP–2:* 0,64 bar.)

Sokan érdeklődtek a dr. Kazó Béla és Szöllősi Sándor által bemutatott 3T Termőhelyi Talajteszter iránt is. E műszerrel könnyen és egyszerűen lehet meghatározni a talajba történő behatolási erőt, valamint a talaj centiméterenkénti nedvességtartalmát. A mérési adatokat a műszer egy *EPROM*-ba gyűjti, a további feldolgozás *Commodore–64,* vagy *IBM* kompatibilis számítógépeken végezhető el.

Szeptember 6-án, a konferencia utolsó napján a munka ismét szekcióülésekkel folytatódott. Ezen a napon a 3. és a 4. szekció ülései kezdődtek meg, illetve folytatódott a 2. szekció szeptember 4-i ülése. A 2. szekcióban 9, a 3-ban 3, a 4-ben 13 előadás hangzott el. Nagy volt az érdeklődés a szimulációval és modellezéssel foglalkozó szekció témái iránt. Ez az érdeklődés a délutáni konzultációs időben is töretlenül fennmaradt, az előadókat számosan keresték fel kérdéseikkel.

A konferencia záróülésén beszédet mondott Sting Areskoug, az ISTVS főtitkárhelyettese, dr. Martin Dwyer, az ISTVS elnöke és dr. Sitkei György, a szervezőbizottság elnöke. Köszönetet mondtak munkájukért a konferencia valamennyi résztvevőjének, előadójának, a lebonyolításban részt vevőknek. Tájékoztatták a konferencia résztvevőit az ISTVS további terveiről, feladatairól, a következő kongresszusok helyszínéről és időpontjáról.

Terveink szerint a Haditechnika további számaiban rövid összefoglalókat közlünk a konferencián elhangzott előadásokról.

Tóth József mk. százados

Az AGM Rt. ABC-programja

Az ipari forradalom kora óta egyre több problémát okoz a környezetet szennyező és pusztító tevékenységek következményeinek felmérése és felszámolása. Az ipari technológiák fejlődésével egyre több az olyan mesterségesen előállított alapanyag, félkész termék, amely már igen kis mennyiségben és koncentrációban is veszélyt jelent a környezetre, még szabályszerű felhasználás esetén is. Ezen anyagok előállítása és a fosszilis tüzelőanyagokkal történő energiatermelés folyamán is rengeteg szilárd és gáznemű hulladékanyag terheli meg a környezetet. A szennyeződések nem ismerik az államhatárokat, terjedésüket alapvetően a környezeti viszonyok határozzák meg. Egy időben sajnos fennállt az a gyakorlat, hogy a szennyeződéseket kibocsátó ipari objektumokat az államhatárok mellé telepítették, így a károk következményeit exportálták.

Az előbb említett vegyi anyagok felhasználása közben veszélyek leselkednek a környezetre egy esetleges üzemzavarból beálló baleset folytán (Seveso, Bhopal), vagy az emberi felelőtlenség következményeként (Csernobil) kiszabaduló rendkívül veszélyes szennyezőanyagok által. Egy-egy épített objektum esetleges veszélyei már a tervezés folyamán felmérhetők, és a rendkívüli események esetére tervek készíthetők a károk csökkentésére, felszámolására, a mentéshez és egyéb beavatkozásokhoz. Ezek sajnos még ma sem kapnak kellő hangsúlyt a beruházási tervekben.

A legkülönbözőbb vegyi anyagokat nagy mennyiségben szállítják gyártási és felhasználási helyük között. Szállítás közben a fennálló balesetveszély miatt fokozottabb veszélyt jelentenek környezetükre több szempontból is. Egyrészt a szállított anyagról sajnos nincsenek mindig pontos adatok. A hiányos szállítási okmányok miatt előfordul, hogy a szállított anyagot a baleset helyszínén kell azonosítani és megállapítani, hogy veszélyt jelent-e a környezetre. A baleseti helyszín, a környezet gondos áttekintése, a meteorológiai helyzet elemzése és ennek alapján a veszélyzóna nagyságának becslése, a veszélyes anyagok terjedésének prognosztizálása és a sürgős, szükséges intézkedések megtétele a hagyományos módszerekkel ma már nem lehetséges.

A felszíni vizekbe és a földfelszínre, talajba került nem széthordható anyagok terjedése a ma rendelkezésre álló eszközökkel viszonylag jól követhető, prognosztizálható. A terjedés sebessége általában olyan mértékű, hogy a jelenlegi módszerekkel a kárfelszámolás viszonylag elfogadhatóan elvégezhető. Mindezek ellenére nagyarányú fejlesztésekre van szükség ezen a téren is.

Az előbb említett körülmények miatt most elsősorban a gáznemű, továbbá a légköri kiszóródással terjedő – por, egyéb – szennyezések következményeinek felszámolását végző rendszer fejlesztéséről esik szó.

Az AGM Rt. megkezdte – nem titkolva egy esetleges katonai alkalmazás követelményeit is kielégítő – a címben is szereplő *ABC* (*A*tomic, *B*iological, *C*hemical) programként jelzett Környezeti Figyelő és Helyzetértékelő Számítógépes Rendszer fejlesztését.

Mivel a katonai objektumokban tartózkodó személyeket nemcsak véletlen baleseti helyzetek nyomán, hanem terrorista támadás, konfliktushelyzet, illetve harci cselekmények következtében is veszély fenyegeti, ezért célszerű a Magyar Honvédség kötelékében felállítani egy országos monitoringrendszert, amely békeidőben is képes hatékonyan segíteni katasztrófaelhárító operatív szakemberek munkáját.

A fejlesztés alapjának a Magyar Honvédség már meglévő és a jövőbeni követelményeknek megfelelő eszközeit, illetve az AGM Rt. a Haditechnika 1991/3. számában már részletesen ismertetett térkép- és rajzfeldolgozó rendszerét tekintjük.

A rendszer tervezett kialakítása az alábbi szinteken valósulhat meg

1. Az alsó szinten:

– Az ország veszélyeztetett területét, illetve az országhatáron túli „biztonsági sávot" is ellenőrzés alatt tartó, optimális számú, mozgó mérőállomásokból kiépülő hálózat. A mérőállomások az adatok gyűjtésén túl részleges előfeldolgozást is végeznek, majd ezek után – prioritási sorrendben – az alközpontoknak továbbítják az adatokat. A mobil mérőállomások kialakításában nem vesz részt az AGM Rt., mivel az ilyen irányú kutatási-fejlesztési tevékenységet más, nagy múltú szakmai szervezetek végzik világszerte.

2. A középső szinten:

– Az ellenőrzött területek szempontjából stratégiai helyen kialakított alközpontok fogadják a hozzájuk tartozó mérőállomások adatait, amelyeket részint változatlan formában gyűjtenek és tárolnak, részint egy középszintű döntéshozatalra alkalmas formára előkészítenek.

Az alközpontok már a grafikus és szöveges adatállományok összekapcsolásával előállított „intelligens" adatbázisokat kezelnek, illetve állítanak elő.

A beérkezett és feldolgozott adatokat automatikusan, előre meghatározott időpontokban archiválják. Az alközponti döntések eredményeit kívánság szerinti időpontokban is rögzítik. A szükségesen hosszabb távra archiválandó adatokat a meghatározott rögzítési ciklusok újrakezdésekor felülírják az aktuális értékekkel. Az előfeldolgozott információkat és döntési eredményeket egy központba továbbítják.

3. A felső szinten

– Egy központ fogadja, végső feldolgozásba veszi és rögzíti az alközpontból érkező adatokat. A központ már egy kormánybizottság szintű operatív csoport munkáját is lehetővé tevő vezetési pontként működik. Az adatok feldolgozása, megjelenítése, rögzítése a központ saját autonóm belső hálózatán történik. A hálózat a különlegesen gyors, nagy kapacitású háttértárakon kívül kiegészül egy A/0 méretű, színes, elektrosztatikus raszterplotterrel (400 dpi felbontással), amelyen kb. 1,5 perc alatt jeleníthető meg egy A/0 méretű térkép 16 színnel. A papírhordozóra készített rajzállomány a későbbi helyzetelemzés és hosszabb távú visszakeresés egyik eszköze lehet archivációs funkciója mellett.

A mágneses hordozókon történő átmeneti rögzítés és visszakeresés szoftverét úgy alakítjuk ki, hogy az utolsó 36 óra óránkénti, az utolsó 4 óra 10 percenkénti állapotát mindenkor hozzáférhetővé tegye az egyes kiemelt időpontok állapotával együtt.

Az adatátvitel meggyorsítása és a nagyobb kapacitású adattárolás érdekében a rendszer szerves részét képezi egy saját fejlesztésű adatkompressziós szoftver, amely a CCITT 4. csoport szerint 1:24 arányú zsugorítást tesz lehetővé.

A rendszert működtető szoftvereket nagy többségben az AGM Rt. fejleszti ki, esetenként együttműködve más, a fejlesztésbe bekapcsolt társvállalatokkal.

A rendszer működtetéséhez elektronikusan fel kell dolgozni a szükséges méretarányú és adattartalmú térképeket. A térképek feldolgozása – az 1991/3. számban megjelent cikkben szereplő rendszert kibővítve – az AGM Rt. bázisán elvégezhető.

Feldolgozásra kerülnek:

– 1:200 000 méretarányú térképek az egész ország áttekinthető térképéhez;

– 1:10 000 léptékű térképek, amelyek az alközpontokhoz tartozó területeket fedik le, kiemelve a fontosabb objektumokat, útvonalakat;

– 1:500 arányú térképek, amelyek már egészen nagy részletességgel tartalmazzák a fontosabb objektumok és útvonalak elhelyezkedésén túl az objektumok belső szerkezetét is.

Minden egyes térképszelvény a megfelelő adattartalomhoz kapcsolódó szöveges adatbázissal rendelkezik. Az adatbázisok összerendeléséhez szükséges, hogy a térképek ne csak raszteres, hanem vektorizált formában is rendelkezésre álljanak. A vektorizált térkép adatainak előkészítése színes scanner segítségével, színfelbontásos eljárással történik.

A grafikus állományokat kezelő szoftvercsomag képes mind a raszter-, mind a vektorállományok megjelenítésére is. A torzításmentes megjelenítéshez a raszterkép megfelelőbb, de a további számítógépes manipulációk a vektoros állományt igénylik.

A fejlesztés alatt álló rendszer – amelynek hardverelemeit is tudja szállítani az AGM Rt. – konzultációink alapján megfelel mind a Magyar Honvédség, mind az Országos Atomenergia Hivatal elvárásainak.

Pénz László
kutatásfejlesztési
igazgató

Repülőgép-bemutató Tökölön



1. ábra: A kiállított géppark egy része



2. ábra: Mi–24D *harci helikopter*



3. ábra: Utasszállító gép és egy sárkányrepülő

1991. július 7-én a Vitéz Háry László vegyes repülőosztálynál repülőgép-bemutatót tartottak. A tököli repülőtér megnyitotta kapuit a lelkes nézőközönség előtt. Ez a rendezvény a régóta szokásos laktanya-látogatással egybekötött technikai bemutatók hangulatát tükrözte, amelyeket régebben csak általános és középiskolásoknak tartottak.

A környékbelieknek most volt először lehetőségük a repülőteret belülről is látni. A kiállított eszközök a 60-as évek technikai színvonalát tárták a látogatók elé. Az alakulat csak utas- és teherszállító gépekkel rendelkezik, a többi katonai gépet más egységektől kérték kölcsön, hogy a közönség több típust egy helyen láthasson. Így felvetődhet a kérdés, hogy mi vonzotta a tömegeket? Vonzotta az első lehetőség, a ragyogó idő, a díjtalan belépés, a jó előkészítés és megszervezés, a sétarepülés lehetősége, amely ugyan nem volt díjtalan (400 Ft/fő). A sétarepüléseket kft.-k szervezték a laktanya parancsnokának engedélyével.

A bemutatón a polgári gépek meghívottként vettek részt. Itt voltak a mezőgazdaságban alkalmazott repülőgépek és helikopterek, valamint a repülőszövetség gépei.

A rendezvény színvonalát neves személyiségek jelenléte is emelte. Jelen volt a nálunk már közismert, tiszteletnek és szeretetnek örvendő Ruth Anderson ezredes asszony, aki az Amerikai Egyesült Államok Budapesti Nagykövetségének katonai és légügyi attaséja volt hosszú ideig. És itt volt Farkas Bertalan mérnök ezredes is, akivel az űrhajózás újabb érdekességeiről lehetett beszélgetni.

Orosz Miklós



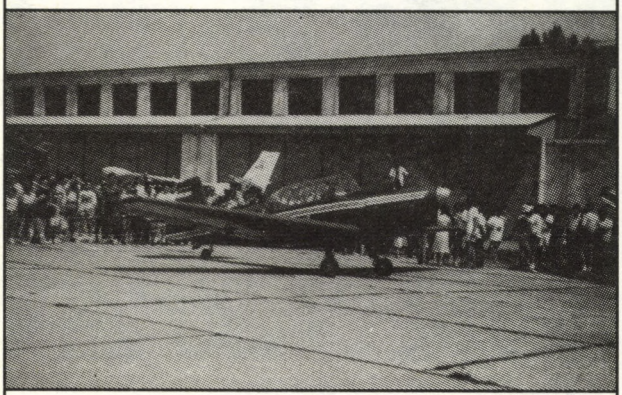
4. ábra: Az An–24V *utasszállító gép*



5. ábra: A MiG–21 PFM *vadászrepülőgép*



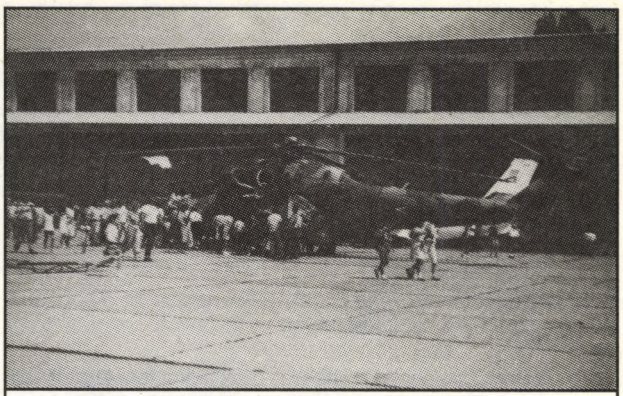
6. ábra: A Hughes MD–500 *könnyű helikopter*



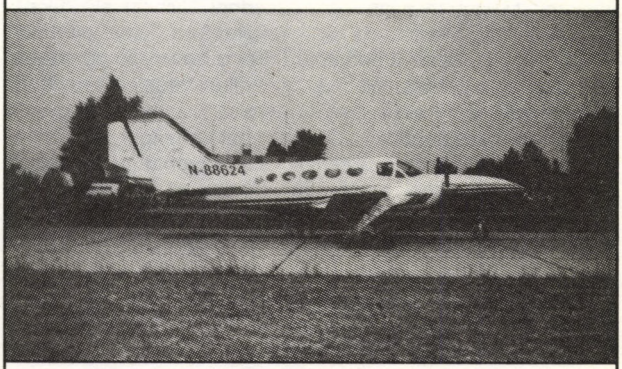
7. ábra: A Tréner *iskolagép egy régi példánya*



8. ábra: Az L–410 UVP–E *könnyű utasszállító gép*



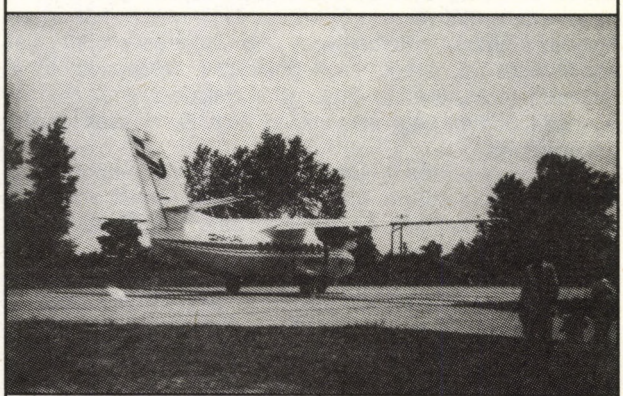
9. ábra: A Mi–24D *az új felségjelzéssel*



10. ábra: A postagépként használt könnyű utasszállító repülőgép



11. ábra: A Zlin–42 *típusú iskolagép*



12. ábra: Az L–410 *utasszállító gép felszállásra készül*

Biztonságtechnikai rendszerek

A biztonságtechnikai rendszerek alkalmazása az utóbbi évtizedben látványos fejlődést mutat mind polgári, mind katonai téren.

Egy biztonságtechnikai rendszer csak akkor lehet hatékony, ha azt rendszerszemlélettel tervezik, kivitelezik és alkalmazzák. Egy biztonságtechnikai rendszer tervezése előtt több szempontot kell figyelembe venni. Alapvető szempont, hogy kit vagy mit, ki vagy mi ellen kell megvédeni. Nyilvánvaló különbség van egy nyaraló és egy rakétabázis fenyegetettségi szintje, egy jóhiszemű behatoló (lőtérre betévedő gombászó személy) és egy kiképzett diverzáns elleni védelem között. Ez a *kockázati szint,* mely a személyekre vagy a vagyontárgyakra a saját környezetükből eredő veszélyeztetettség mértéke.

A *védettségi szint* a személyek és a vagyontárgyak épségének és biztonságának megőrzése érdekében tett technikai és szervezési intézkedések összessége. A *biztonsági szint* a kockázati szint és a védettségi szint viszonya.

$$\text{Biztonsági szint} = \frac{\text{Védettségi szint}}{\text{Kockázati szint}}$$

A három szint közül kettő rögzíthető, a harmadik adódik. Ezek a fogalmak nem számszerűsíthetők, mégis alapvető fontosságúak.

Egy gépkocsi védelmét példának tekintve a cél nyilván a gépkocsi rongálásának és eltulajdonításának megakadályozása. Ha a védettségi szint adott, ez azt jelenti, hogy egy meghatározott összegért riasztóberendezéseket szereltek a gépkocsiba. Ezáltal bizonyos lopástípusokat teljesen ki lehet zárni, ezekre a biztonsági szint magas. Másfajta lopási módok bizonytalan eredményre vezetnek, míg pl. elszállítással a gépkocsit mégis el lehet lopni, tehát erre a biztonsági szint nulla. A védettségi szint növelésével egyre több kockázatot lehet kiküszöbölni, a biztonsági szint növekszik.

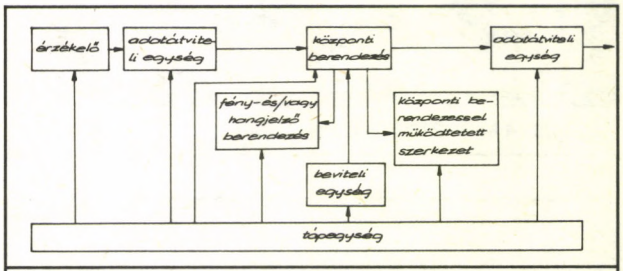
A kockázati szint lesz adott, ha azon a helyen, ahol a gépkocsi áll, csak bizonyos, jól körülírható veszélyeztetettségekkel kell számolni. Itt egy alacsonyabb védettségi szint is jó, vagy elfogadható biztonsági szintet eredményez. Ha a biztonsági szint adott, a védettségi szint növelésével egyre több (nagyobb) kockázatokat lehet elhárítani.

A biztonságtechnika meghatározó eleme az ember. Az ember biztonságtechnikai feladatai ellátása közben figyel, észlel, azonosít, dönt és beavatkozni képes, így az őrzés minden feladatát meg tudja oldani. Ugyanakkor hátrányos, hogy az ember pl. sötétben vagy rossz időjárási körülmények között nem lát, fáradt, esetleg elalszik, félrevezethető. A technikai eszköz kiválóan figyel, jól észlel, de gyakran hibásan azonosít, dönteni vagy beavatkozni nem, illetve csak korlátozottan képes.

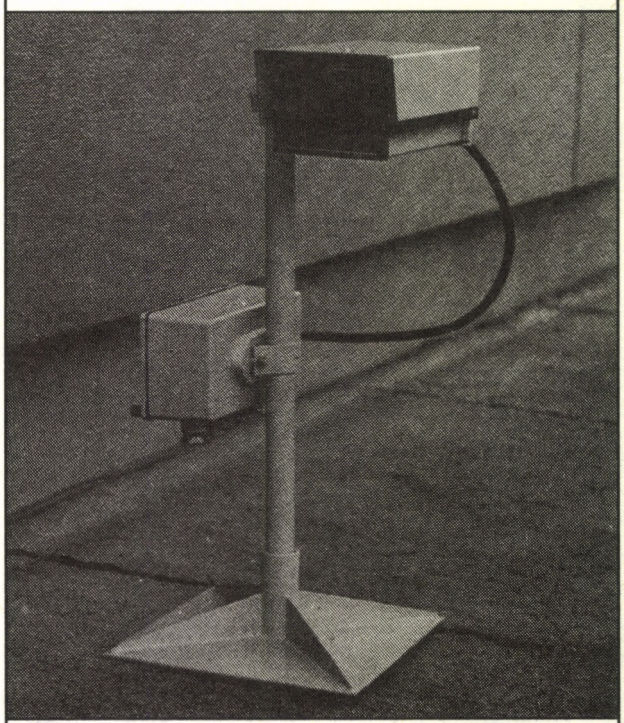
A technikai eszközök nem helyettesíthetik az embert. Minél magasabb a rendszer biztonsági szintje, annál kevesebb emberre lehet szükség, de bármilyen rendszer élén az embernek kell állnia.

Gyakorlatban a kombinált őrzés-védelmi rendszer előnyös, mert a technikai eszközök segítik az embert őrző feladatai ellátásában, érzékszerveit „kibővíthetik", hátrányait kiküszöbölhetik, és mivel folyamatosan működnek, nem fáradnak, több információt szolgáltatnak a döntéshez.

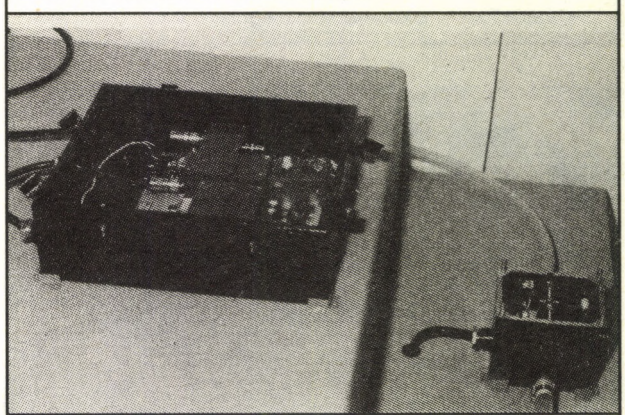
Például az őrségben álló, figyelő katona észleli a behatolást, azonosítani tudja a behatolót. Ha vadállat, nem törődik vele, ha



1. ábra: Biztonságtechnikai rendszer felépítése



2. ábra: Mikrohullámú behatolásjelző



3. ábra: A nagyobb doboz az URH *térérzékelő adó-vevő egysége, a kisebb doboz a hidraulikus lépésjelző érzékelő- és jelfeldolgozó egysége*

ember, dönt, és mivel kezében a fegyver, képes beavatkozni. Egy őrzés-védelmi eszköz jelzi a behatolást, de ezek után mindent az embernek, a helyszínre érkező járőrnek kell elvégeznie. Ha az őrzés-védelmi eszközt ellátták a sértett szakaszt (éjjel) automatikusan megvilágító berendezéssel, valamint ipari tv-kamerás folyamatos figyeléssel, akkor az azonosítás és a döntés az őrzés-védelmi központban elvégezhető, csak a beavatkozást végzik a helyszínen. Ez érzékelhetően jóval drágább megoldás.

Lehetséges olyan technikai eszközt is készíteni, amely beavatkozik. Ezek aktív eszközök. Ilyen lehet pl. a megszakított infrasugár mentén kilőtt lövedék, feszültség alá helyezett kerítés stb. Ezek elhárítják a behatolást, de azon túl, hogy nem szelektálnak, békeidőben alkalmazásuk tiltott. A technikai őreszköz lehet nyílt (a behatoló számára jól látható, nyilvánvaló rendeltetésű) vagy fedett (rejtett). Mindkét megoldásnak vannak előnyei. A nyílt eszköz elrettentheti a behatolót, félelmet, szorongást kelthet benne, túlzott óvatosságra serkentheti. A fedett eszközön való áthatolás a behatoló számára észlelhetetlen, így neki téves biztonságérzetet nyújthat, könnyelműbbé, felelőtlenebbé teheti, nem számít leleplezésre, így esetleg elfogása is könnyebb.

Az őrzés-védelmi eszköz lehet stabil vagy mobil. Mindkettőre szükség van, mert a feladatok egy része csak mobil eszközzel oldható meg. Ezek könnyen, gyorsan telepíthetők, és felszedhetők, jól málházhatók, többször felhasználhatók. Saját áramforrással és rádiós jelzésátvitellel rendelkeznek.

Egy adott eszköz riasztási valószínűsége két paraméterrel jellemezhető.

$$1.\ \text{Riasztási valószínűség} = \frac{\text{Riasztások száma}}{\text{Áthatolások száma}}$$

$$2.\ \text{Téves riasztási valószínűség} = \frac{\text{Áthatolás nélküli riasztások száma}}{\text{a tekintetbe vett időtartam}}$$

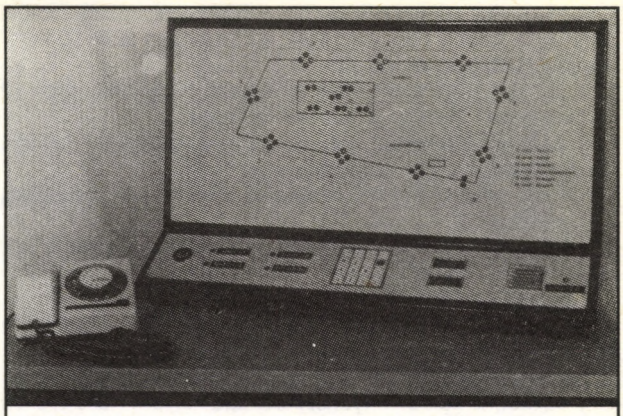
Mindkét paraméter az eszköz minőségére, megbízhatóságára utal. A téves riasztások száma más szempontból is érdekes. Tegyük fel, hogy egy objektum körül 20 azonos típusú jelzőeszköz van felszerelve, mindegyik napi átlagos riasztásszáma három. Ez összesen napi hatvan, átlagosan 24 percenként egy. A sok riasztás hatására – melynek ténye csak a helyszínre való kivonulás után állapítható meg – a személyzet fásulttá válik és a továbbiakban érdektelenséget mutat mindenféle jelzés iránt.

A téves riasztások száma drasztikusan csökkenthető két, különböző fizikai elven működő eszköz azonos nyomvonalon történő telepítésével és logikai összekapcsolásával. Az egyik eszközt alapvédelemnek, a másikat fedővédelemnek nevezik. A megoldás lényege, hogy csak a mindkét eszközről közel egyidejűleg érkező jelzés tekinthető riasztójelzésnek. A már említett eszköz mellé fedővédelmet kell telepíteni. Ennek napi átlagos riasztásszáma legyen 7. Az az időköz, amelyen belül a párhuzamos nyomvonalú eszközökről érkező jelzések egyidejűnek tekinthetők, legyen egy perc. Így a téves riasztás valószínűsége:

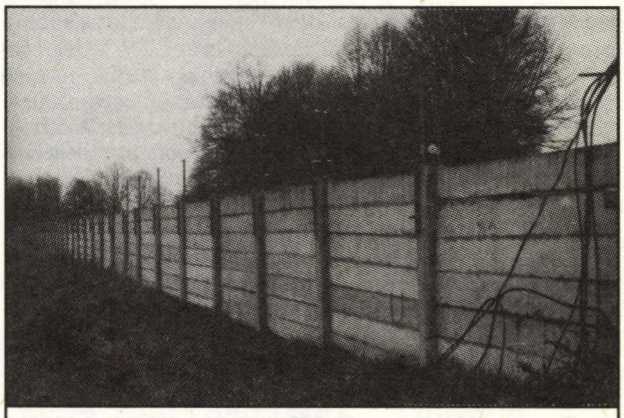
n = szakaszok száma (20)
t = időköz (1 perc)
R1 = az egyik eszköz napi átlagos riasztásszáma (3)
R2 = a másik eszköz napi átlagos riasztásszáma (7)
RE = az eredő napi átlagos riasztásszám
Logikai kapcsolat nélkül:
$RE = n \times (R1 + R2) = 20 \times (3+7) = 200$
vagyis 7×2 percenként egy, ami megengedhetetlenül gyakori.
Alap- és fedővédelem logikai kapcsolatban:

$$RE = n.\frac{R1.R2.t}{1\ \text{nap}} = 20.\frac{3.7.1\ \text{perc}}{24.60\ \text{perc}} = 0{,}291$$

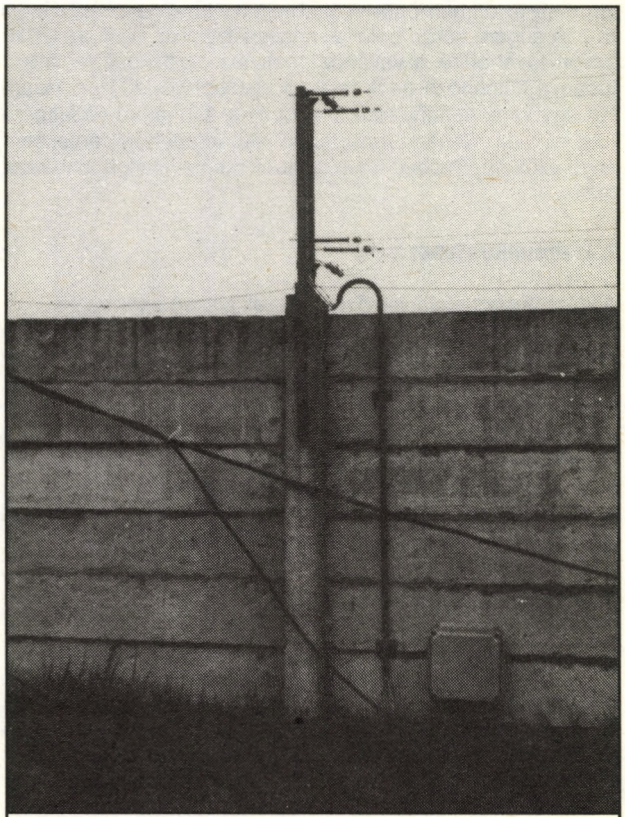
vagyis 3,42 naponként egy, közelítőleg heti kettő.



4. ábra: Mikroprocesszoros jelzőközpont



5. ábra: Villamos térérzékelő telepítve



6. ábra: Villamos térérzékelő (Az elektronikadoboz és az elektródák bevezetése)

A téves riasztójelzések száma a hatszázad részére csökkent, igaz viszont, hogy ez csak a beruházási költség közel megduplázásával érhető el.

A számítás eredményéből jól látható, hogy alapvédelmet fedővédelem nélkül telepíteni nem előnyös.

A biztonságtechnikai rendszerek beszerzésekor további szempontokat is figyelembe kell venni:

– A biztonságtechnikai eszközök szünetmentes táplálást igényelnek.

– Az eszköz és az adatátvitel legyen ellátva rongálás elleni, vagyis szabotázsvédelemmel.

– Az eszköz működjön megbízhatóan.

– Az eszköz jelezze saját működésképtelenné válását, de ennek hiányában legalább távellenőrizhető legyen.

– A biztonságtechnikai rendszer inkább alacsonyabb biztonsági szintű, de zárt és egyenszilárdságú legyen. Ne legyenek rajta lyukak, holtzónák, ahol a védett területre való jelzésmentes behatolás lehetséges.

Végül igen fontos a rendszer kezelési útmutatójának jó kidolgozása. A személyzetet ki kell képezni a rendszer kezelésére. Szabályzatokban, utasításokban le kell írni, jelzés esetén kinek mi a teendője. A rendszer védettségi szintjét legalább annyira meghatározza a védekezés szervezeti kidolgozottsága, mint a beépített eszközök műszaki színvonala. A biztonságtechnikai rendszerek felépítését az 1. ábra szemlélteti. A felsorolt eszközök az 1. ábra szerinti „érzékelőknek" felelnek meg.

Az MH HTI-ben a külső téri őrzés-védelmi jelzőeszközök fejlesztése több mint egy évtizedes múltra tekint vissza. Az ismertetett eszközök csak a legjellemzőbb megoldásokat tükrözik, ennél több a fejlesztett, illetve használt eszköz.

1. Geofonos lépésjelző

Kis méretű, hordozható, telepes táplálású eszköz. Készlete, mely egy hordtáskában elfér, öt adóból és egy vevőből áll. Az adókhoz talajba szúrható szondába szerelt mikrofon csatlakozik, mely az emberi lépések által keltett földrezgéseket érzékeli 5–7 m sugarú körön belül. A riasztójelzést az adók az URH-sávon továbbítják a vevőhöz, melyhez csatlakozó fejhallgatóban a különböző adók jelei jól elkülöníthetők. Harcászatilag egy vagy néhány személy, esetleg álló jármű védelmére használható. Néhány másodperc alatt telepíthető, érzékenysége állítható. Szabad téren az adók hatótávolsága több száz méter.

2. Hidraulikus lépésjelző

A külső téri behatolásjelző rendszerek alapvédelmi eszköze. A földfelszín alatt 40 cm mélyen, egymástól 2,4 m távolságra telepített, fagyálló folyadékkal töltött tömlővégből áll. Az áthaladó személy által keltett talajnyomás-változást a tömlők az érzékelőegységhez továbbítják. A piezoelektromos érzékelő ezt a mechanikai jelet villamos jellé alakítja. A felerősített villamos jel az összekötő dobozokon és a kábelhálózaton keresztül további feldolgozásra a mikroprocesszoros jelfeldolgozó központba jut. Az ellenőrző tömlővég segítségével az eszköz működőképessége a központból ellenőrizhető.

3. Mikrohullámú behatolásjelző

A külső téri behatolásjelző rendszerek fedővédelmi eszköze. Az adó- és vevőegységek tartóoszlopokon, egymással szemben helyezkednek el. Az adó állandó szintű és frekvenciájú impulzusmodulált jelet állít elő. A sugárzási térben mozgó személy vagy tárgy, a mozgás sebességétől, irányától és helyétől függően, a vett jelben amplitúdómodulációt okoz.

Az amplitúdómodulációt a vevőjelről leválasztva, a készülék riasztójelzést ad. Az adó- és vevőegységek kábelhálózaton keresztül csatlakoznak a jelfeldolgozó központhoz. A szakasz működőképessége a központból ellenőrizhető.

4. Infrasugaras behatolásjelző

Egy szakasz tartóoszlopokra szerelt adókból, vevőkből, valamint jelfeldolgozó egységekből épül fel. Az egymástól max. 80 m-re telepített oszlopokra szerelt egy-egy adó infrasugarát két-két vevő fogadja. Ezzel egy infrasugár függöny alakul ki. A vevők kimenőjeleit a jelfeldolgozó egység fogadja és továbbítja a másik jelfeldolgozó egységhez vagy a központhoz. Az eszközt átfedéssel telepítik, így nincs holt zóna.

5. Kerítésvető behatolásjelző

A kerítés drótfonatába fűzött érzékelővillák átmászás, drótátvágás esetén elmozdulnak és piezokristályban villamos jelet keltenek. Ez megfelelő erősítés és jelfeldolgozás után riasztójelzést eredményez. Egy szakaszhoz legfeljebb 50 darab oszlopközönként elhelyezett érzékelő csatlakoztatható.

6. URH térérzékelő

Az URH térérzékelő külső térben alkalmazható behatolásjelző eszköz. Adó, vevő és központi távszabályozó egységekből, valamint az egységeket összekötő kábelhálózatból épül fel. Az adó, vevő, adó-vevő egységeket és a speciális koaxiális érzékelőkábeleket a földfelszín alá telepítik. A koaxiális kábelek körül kialakult mágneses tér megváltozása, melyet az előre beállított küszöbértéknél nagyobb tömegű és sebességű tárgy vagy személy mozgása okoz, riasztójelzést vált ki a vevőegység kimenetén.

A földbe telepített egységek összekötő dobozokon keresztül jelző- és tápkábelekkel csatlakoznak a jelfeldolgozó központhoz. Az URH térérzékelő alkalmazható önálló eszközként, de a megbízhatóság fokozása érdekében együtt is telepíthető más fizikai elven működő eszközökkel. A kezelőhelyiségben lévő központi távszabályozó egység segítségével a szakaszok érzékenysége egyenként beállítható. Az eszköz üzemképessége a központból bármikor ellenőrizhető.

7. Villamos térérzékelő

Betonpallós kerítés oszlopaira szerelt tartók között kifeszített négy párhuzamos szigetelt vezetékből (ún. elektródából), árnyékolt kábeles hozzávezetésekből és lezárásokból, valamint elektronikadobozból áll. Tápellátását és jelzéseinek fogadását központ végzi.

Mindegyik elektróda egyidejűleg adó és vevő. Valamennyi elektróda azonos fázisú hangfrekvenciás gerjesztést kap. Vevőként az elektródák differenciál transzformátoron keresztül páronként szembe vannak kapcsolva, és ki vannak egyenlítve, így a kimenőjel nulla. Az elektródák körül villamos erőtér alakul ki. Ha valamely mozgó test ezt az erőteret megzavarja, a kiegyenlítés felborul és kimenőjel keletkezik. Ha ez a jel egyenirányítás és erősítés után az emberi mozgásnak megfelelő frekvenciatartományban van, és elér egy bizonyos szintet, riasztójelzés keletkezik.

A készülék magától értetődően rendelkezik szabotázsvédelemmel, mely a vezeték átvágására, zárlatára vagy az elektronikadoboz felnyitására jelez.

Ezen túlmenően a készülék saját megfelelő működését folyamatosan ellenőrzi. A környezeti tényezők lassú megváltozását kompenzálja, egy határon túl pedig – saját működőképtelenségét jelezve – figyelmeztető jelzést ad. Mód van az eszköz távellenőrzésére, illetve távvezérelt ki-be kapcsolására. Az eszközzel szerzett tapasztalatok igen jók. Kísérleti példányai több mint két évet folyamatosan üzemeltek. Mivel betonpallós kerítés tetejére van szerelve, környezeti tényezők, pl. talajnedvesség-változás, aljnövényzet mozgása kevéssé zavarják. Csaknem minden időjárási körülmény esetén működőképes. Az elektródákat megközelítő mozgó növényzetet távol kell tartani. Az eszköz önmagában is képes arra, hogy

napi átlagos téves riasztójelzéseinek száma ne haladja meg a hármat. Az eszközön való riasztásmentés áthatolás egy ízben sem sikerült semmilyen módon sem. Ugyanakkor az eszköz 1 m-es körzetén kívül bármilyen mozgással járó tevékenység biztosan riasztójelzés nélkül végezhető.

Légköri túlfeszültség ellen védett, ilyen hatások nem zavarják. Bármilyen rádiózavarra érzéketlen, ilyen zavarokat nem kelt.

Függőlegesen és vízszintesen tört vonal mentén is vezethető. Az eszközben valamennyi feszültségszint törpefeszültség, nem veszélyes. Teljesítményfelvétele kicsi, kb. 3 W/100 m szakasz. Kimeneti jelzései bármilyen őrzés-védelmi központhoz könnyen illeszthetők. Szabadtéri üzemelésre készült. Tervezett élettartama legalább 15 év. Hátrány, hogy dacára egyszerű felépítésének, a telepítés járulékos munkálatai miatt viszonylag drága. Az 1. ábra szerinti központi berendezésnek megfelelő eszköz:

A mikroprocesszoros jelzőközpont a technikai őrzés-védelmi jelzőrendszer központi egysége. Végrehajtja, illetve végrehajtatja a kezelő utasításait, feldolgozza, értékeli az érzékelők jelzéseit. Fény- és hangjelzéssel tájékoztatja a kezelőt a bekövetkezett eseményekről. Lehetőséget nyújt az érzékelőeszközök működőképességének ellenőrzésére. Egyidejűleg max. 128 vonalról érkező riasztás, vonalhiba- vagy szabotázsjelzések fogadására és regisztrálására alkalmas. A jelzőközponthoz külső és belső téri eszközök egyaránt csatlakoztathatók. A szoftver megírásához a jelzőközpont gyártása előtt ismerni kell a konkrét alkalmazási körülményeket.

A témakör hazai irodalma szegényes. Az érdeklődők részint a Haditechnika korábbi számaiból (1983/2. 9. oldal: Őrzés-védelem technikai eszközökkel; 1983/2. 28. oldal: Riasztóberendezés-család; 1984/2. oldal: Őrzés-védelmi rendszerek, 1987/3. 26. oldal: Személyi beléptető rendszerek), valamint a negyedévenként megjelenő Biztonság c. folyóiratból tájékozódhatnak.

Rédly Béla okl. villamosmérnök

Felhasznált irodalom: IEC 839 szabványsorozat
MH EJŰ termékismertetők

Digitális jelfeldolgozás a haditechnikában

A Magyar Honvédség több mint *100 milliárd Ft értékű* (többségében szovjet gyártmányú) *eszközállományát* figyelembe véve fokozatosan előtérbe kerülnek az üzemben tartási problémák, illetve ezzel egy időben sürgető igényként jelentkezik a hatékonyabb megoldási lehetőségek kutatása, az új módszerek kidolgozása, a meglévő rendszerek és rendszerelemek korszerűsítése.

Az előttünk álló feladatok megoldása során az első és a *legfontosabb teendők az elméleti ismeretanyag növelése* (nem szabad pénzt, „mérnökéveket" invesztálni annak kifejlesztésére, ami máshol „mindennapi" szolgáltatás), *a haditechnikai újításásokat lehetővé tevő legfejlettebb haditechnikai eszközök időbeni felismerése és ezek lehető leggyorsabb alkalmazása.*

Ebből a szempontból különösen tanulságosak az Öböl-háború technikai eszközökkel kapcsolatos tapasztalatai. A szövetségesek Irak ellen vívott harcában *döntő szerepet kaptak a digitális jelfeldolgozás eszközei.* A digitális jelfeldolgozó processzorok (DSP – Digital Signal Processor) alkalmazása azért lehetett ilyen széles körű, mivel a DSP-k elterjedésének eddigi legkomolyabb műszaki akadálya – a relatíve alacsony adatfeldolgozási sebesség – elérte, sőt mérő-ellenőrző rendszerek területén *jelentősen meghaladta* a szemben álló fél leggyorsabb eszközeinek adatfeldolgozási lehetőségeit.

A digitális jelfeldolgozás meghatározása:

A digitális jelfeldolgozás az adatfeldolgozás és a jelfeldolgozás közös területe, amely fizikai mennyiségek változásának megfelelő elektronikus jelek komplex feldolgozását valósítja meg diszkrét időben és diszkrét amplitúdóval. [1]

A jelfeldolgozó mikroprocesszorok áttekintése, architektúrája:

Jelfeldolgozó mikroprocesszor alatt *valós idejű adatfeldolgozásra különösen alkalmas,* a legkorszerűbb techológiával készült integrált áramkörbe „összezsúfolt", különleges számítógépet értenek, melynek teljesítőképessége ma 10^6–10^8 szorzás másodpercenként, és lehetőséget ad párhuzamos műveletek egyidejű elvégzésére.

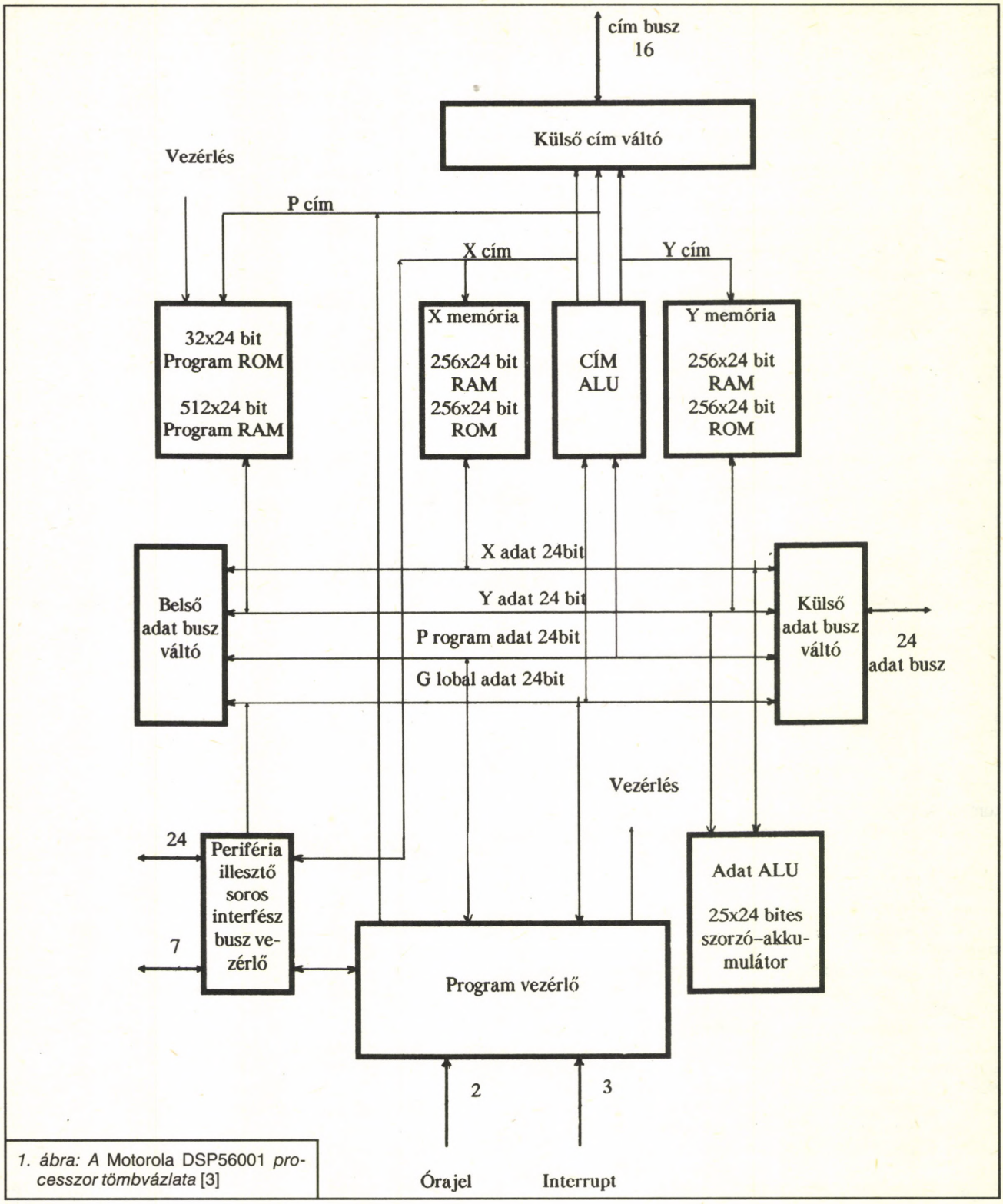
A digitális jelfeldolgozó processzorok a Harvard-struktúra különböző változataira épülnek. Ezt a felépítési struktúrát jól reprezentálja az 1. sz. ábra. A közismert Neumann-struktúra (napjaink legelterjedtebb számítógépei) és a Harvard-struktúra közötti legfeltűnőbb eltérés, hogy a Harvard-struktúrában legalább két egymástól elkülönített programterület és buszrendszer található. A külön-külön megvalósított program- és adatmemória-terület elsősorban azért előnyös, mert így az adatok gyorsabb feldolgozása válik lehetővé. A *jelfeldolgozás során* ugyanis általában *nagy mennyiségű adat átvitelére van szükség* az adatmemória és a műveletvégző központi egység között. A két vagy több különálló busz segítségével *időben egyszerre történhet az új programutasítás betöltése* a programdekóderbe és az új adat bevitele a központi egység segédregisztereihez. A hagyományos processzoroknál mindez csak két gépi ciklus alatt történhet.

A DSP processzorok további jellegzetes egysége a gyors hardver-szorzó, amely nagyságrenddel csökkenti a bonyolultabb aritmetikai számításokhoz szükséges időt. A szorzó általában a Booth-algoritmus valamilyen változatára épül. Jelenleg (1990) a szorzások ciklusideje 50 ns körül mozog.

A DSP-processzorok többi része hasonlít a hagyományos mikroprocesszorok egységeire: aritmetikai-logikai egység, regiszterek, léptetők, akkumulátorok és a perifériák illesztői. A regiszterek száma – a könnyen elérhető adatmemória miatt – általban kevesebb, mint a hagyományos mikroprocesszoroknál. A perifériák általában párhuzamos portok és interrupt vonalak (pl.: TMS 320), de van ahol párhuzamos és általános célú szinkron és aszinkron soros interfész is található a chipen (Motorola 56 000).

A jelenlegi fejlesztési törekvések az alábbi irányokba mutatnak:

– a chipen lévő memóriakapacitások bővítése;
– a hardver szorzósebességének és kapacitásának növelése;



1. ábra: A Motorola DSP56001 *processzor tömbvázlata* [3]

– a DSP-processzor és a környezet közötti minél több funkciójú és mennyiségű interfész létrehozása;

– a jelfeldolgozásban gyakran alkalmazott feladatok egy DSP-processzorban való leggyorsabb megvalósítása. [2]

A DSP-processzorok a Harvard-struktúra következtében a belső memóriájukban lévő adatok gyorsabb feldolgozását teszik lehetővé. A külső memóriatartalom és a külső programterületen tárolt program behívása ugyanis időben nem egyszerre történik a közös külső adatbusz miatt.

A hardver szorzósebességének és felbontásának növelésével a digitális jelfeldolgozás felhasználási területe egyre bővül. Az aritmetika bitszámának növelésével például nagyobb fokszámú digitális szűrők valósíthatók meg.

A gyártók törekednek a szorzók sebességén kívül az operandusok bitszámának növelésére is.

A DSP-k legújabb generációjában a felbontás növelése érdekében lebegőpontos szorzókat használnak. Ezek jellemzően 32 bites operandusokkal számolnak (24 bit mantissza, 8 bit exponens). A lebegőpontos szorzás egychipes megvalósítását eddig a részszorzatok összeadásához szükséges barrel

A legelterjedtebb általános célú DSP-k

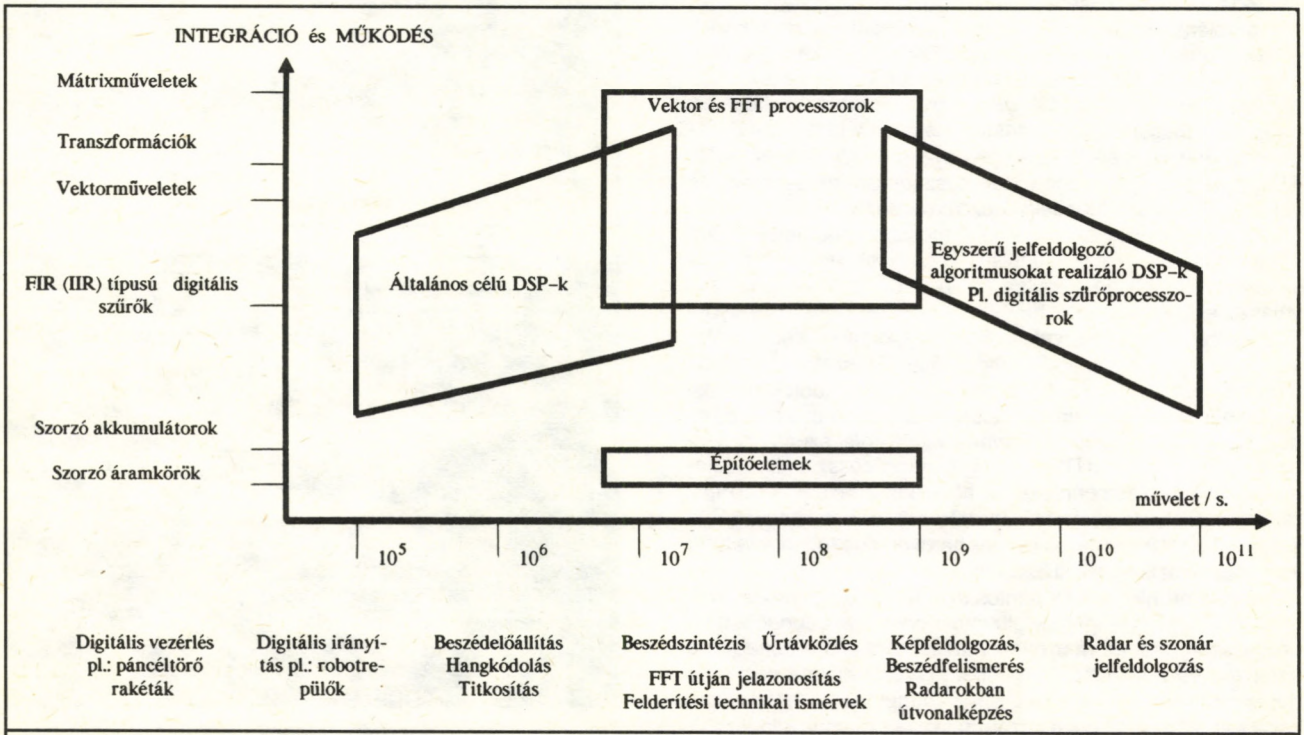
Gyártó	Típus	Szóhossz		Szorzási	Akkumulátor	Belső memória		Ár ($)	
		bit	formátum	idő (ns)	mérete	Program	Adat	1 db.	100 db.
Analog Devices	ADSP-2100A	16	fix	80	40	0	0	300	<100
AT & T	DSP16-55	16	fix	55	36	2 k x 16 ROM	512 x 16 RAM	84*	68*
AT & T	DSP16A-33	16	fix	33	36	4 k x 16 ROM	2 k x 16 ROM	–	<50
AT & T	DSP32-160	32	lebeg.	160	40	512 x 32 ROM	1k x 32 RAM	190*	170*
AT & T	DSP32C-80	32	lebeg.	80	40	1.5k x RAM, vagy 1 k x 32 RAM és 2 k x 32 ROM		–	<150
Microchip Tech.	DSP320C10	16	fix	122	32	1.5 k x 24 ROM	144 x 16 RAM	48.1*	41.8*
Motorola	DSP56001	24	fix	74	56	3.75 k x 24 ROM	0.5 k x 24 RAM	75*	<50
Motorola	DSP96002	32	lebeg.	74	96	0.5 k x 32 RAM	1 k x 32 RAM	—	<600
NEC Elec.	µPD77C25	16	fix	122	Dual 16	2 k x 24 ROM	256 x 16 RAM	65*	<20
NEC Elec.	µPD77230	32	lebeg.	150	55	2 k x 32 ROM	1 k x 32 RAM	400*	<90
OKI Semi.	MSM699210	32	lebeg.	100	22	2 k x 32 ROM	512 x 22 RAM	150*	<85*
Philips	PCB5010/11	16	fix	122	40	1k x 40 ROM	256 x 16 RAM	—	—
SGS-Thomson	ST18930/31	16	fix	100	32	3 k x 32 ROM	320 x 16 RAM	125*	95*
SGS-Thomson	ST18940/41	16	fix	100	32	2 k x 32 ROM	512 x 16 RAM	125*	95*
SGS-Thomson	TS68930/31	16	fix	160	32	1.2 k x 32 ROM	256 x 16 RAM	125*	95*
Texas Inst.	TMS320C1X	16	fix	125	32	4 k x 32 ROM	256 x 16 RAM	50*	<13
Texas Inst.	TMS320C2X	16	fix	80	32	4 k x 16 ROM	544 x 16 RAM	120*	<40
Texas Inst.	TMS320C3X	32	lebeg.	60	40	2 k x 32 RAM	4 k x 32 ROM	1300*	<250

az árak 1991. 06. hónak megfelelően pontosítva voltak, kivéve a * —gal jelöltek (ezek 1990 első negyedéviek);

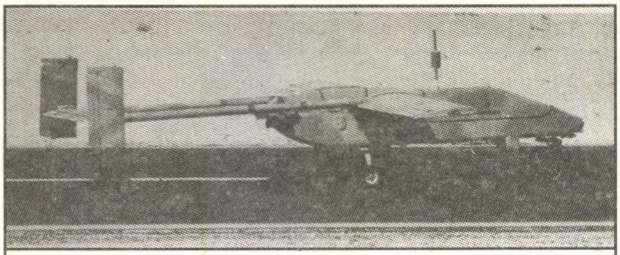
sifterek kialakításával kapcsolatos problémák gátolták. Jelenleg azonban már kaphatók lebegőpontos szorzót tartalmazó DSP-processzorok (pl. Motorola 96 002-s; TMS 320C30).

A digitális jelfeldolgozó processzorok teljesítményparamétereinek értékelése:

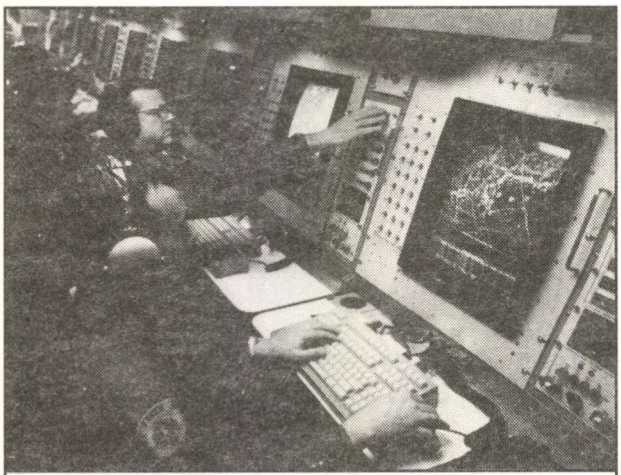
Az egyes feladatok végrehajtási ideje elsősorban a processzor sebességétől és belső felépítésétől függ. Nyilvánvaló tény, hogy a gyártók általában a maguk konstruálta optimális környezetben a lehető leggyorsabb rutin futási idejét adják meg, ami így más DSP-kkel való *összehasonlításra nem alkalmas.* Pl. egy utasítás ciklusa a leggyorsabb DSP56001-es processzornak $50x10^{-9}$ (1991), és három utasítás egyidejű elvégzésére is lehetőség van, így az „elméletileg" elérhető maximális feldolgozási sebesség 60 MOPS (Million Operations Per Second) (MOPS MIPS [Million Instruction Per Second] Pl.: a DSP56001 esetén 10.25 MIPS a gyári adat, míg a DSP96002



2. ábra: A jelfeldolgozó processzorok alkalmazási határai



3. ábra: A DSP-k *egyik felhasználási területe a pilóta nélküli felderítő repülőgépek eszközeiben van* (Pioneer PRV)



4. ábra: Az EC–13OE *fedélzetén kiépített* ABCC III *harcvezetési központ digitálisan feldolgozott információt szolgáltat*

13.33 MIPS-szel és 40 Million floating-point operations per second [MFLOPS] sebességgel rendelkezik [3,4]). A DSP56001 különösen alkalmas párhuzamos együttműködésre, így egy szabványos VME-kártyán elhelyezhető 8 db DSP – 480 MOPS összegezett műveleti sebességgel.

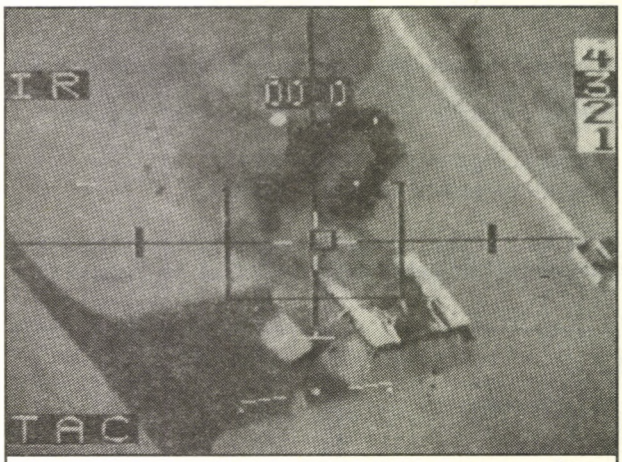
A probléma egységes kezelésére találták ki a „Benchmark"-filéket. Ennek az a lényege, hogy időről időre felkérik a különböző gyártókat különbözú számítástechnikai termékek adott paraméterek szerinti tesztelésére. A gyártók feladata abban áll, hogy előre megadott környezetben megírják a legjobban illeszkedő programrutinjaikat. Az eredményeket időről időre az EDN–EDN News című szakfolyóirat összegyűjti, rendszerezi és ismerteti [5]. A digitális jelfeldolgozó processzorokkal kapcsolatban a felhasználók számára legfontosabb programok: adott pontszámú FIR (Finite Impulse Response) véges impulzus válaszú, IIR (Infinite Impulse Response) végtelen impulzus válaszú szűrés, komplex FFT (Fast Fourier-Transform) gyors Fourier-transzformáció, vektorok skalárszorzása, illetve mátrixok szorzása. Az adatok ismertetése [5] szakirodalomban megtalálható, de előre kell bocsátani, hogy egy adott számítási algoritmusnál a „Benchmark" alapján általában csak az dönthető el, hogy *sebesség-* és *memóriaszükséglet* szempontjából szóba jöhet-e az adott DSP. A megfelelő processzor kiválasztásához további szempontokat is figyelembe kell venni. (Pl. a rendelkezésre álló szoftver fejlesztőrendszer hatékonyságát, a processzor árán kívül a szükséges hardver- és szoftverfejlesztői környezet árát is meg kell becsülni.)

A másik probléma a fix pontos számábrázolású processzorok aritmetikai egységének felbontóképessége. Lebegőpontos processzoroknál ez már gyakorlatilag nem jelent gondot, de ezek ára és a szakmai ismeretek jelenlegi hiánya nem ígér gyors sikereket. Az egyes DSP-k aritmetikai felbontóképessége behatárolja az egyes számítási algoritmusok felhasználhatósági körét. Vannak olyan feladatok, melyek megoldásához a sebességi követelményeknek eleget tevő, de kis felbontású DSP-k nem használhatók. Az 1. sz. táblázat a legismertebb általános célú DSP-ket sorolja fel.

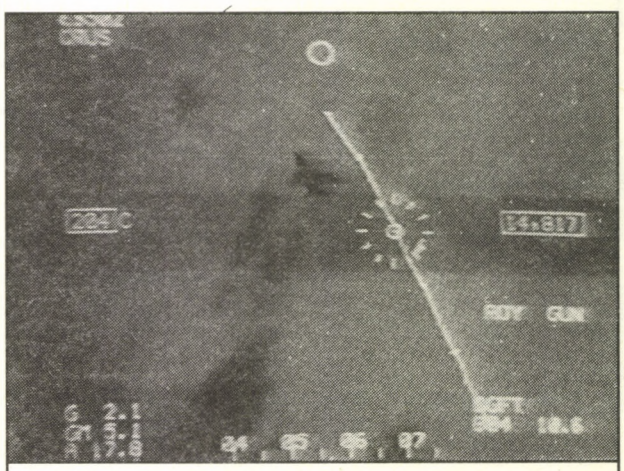
A digitális szűréseknél az algoritmus gyorsaságát az utasítás ciklusidején kívül az ALU (Aritmetic Logic Unit = Aritmetikai Logikai Egység) művelettel párhuzamos előtöltési lehetőségek, és (nagyobb fokszámú szűrések esetén) a gyorsan elérhető belső memóriák kapacitása alapvetően befolyásolják. A már kapható fix pontos processzorok közül a DSP16 és a DSP56001-es, lebegőpontosok közül a DSP32C és a DSP96002-es egyértelműen favoritnak számít.

Ma már léteznek FFT-re optimalizált DSP-k, pl. a Fujitsu cég MB86360 (1024 pontos FFT 0,5 ms) [6] processzora, amelyek sorosan is kapcsolhatók, és így minden egyes új DSP rendszerbe kapcsolásával a futási idő felére csökkenthető. Vagy a Harris cég HSP45116 processzora, amely 1024 pontos FFT-t 410 μs alatt végez el és alkalmas AM, FM, PSK, FSK, QAM modulációk előállítására, demodulálására 15; 25,6; 33 MHz frekvencián, 16, illetve 32 biten. [7] A sebesség növelését szolgálják a jelfeldolgozó vektorprocesszorok, amelyek a vektorkezelési technika felhasználásával nyelik el az adattömböket, és nem egyenként vételezik be azokat, mint ahogy a hagyományos skalár processzorok működnek. Ilyen pl. a Zoran Corp. ZR 34 161 VSP (Vector Signal Processor) [8].

Általános célra használható DSP-k esetén mátrixszorzásokhoz a párhuzamos előtöltési lehetőségek kevésbé nyújtanak előnyt, mint a gyorsaság és a jó címaritmetikai jellemzők. Jelenleg a leggyorsabb fix pontos mátrixszorzásra a DSP16A és a lebegőpontos DSP32C képes. [9]



5. ábra: Az ATLIS *lézerirányítású célzóberendezés indikátora a Kuvait területén található katonai objektum megsemmisítésének pillanatában*



6. ábra: Lavi *vadászgép Hughes gyártmányú indikátora egy* F–4 *repülőgép elfogása közben*

A digitális jelfeldolgozó processzorok katonai alkalmazásának előnyei az analóg eszközökkel szemben:

A már rendszeresített rádióelektronikai eszközök, lokátorok, automatizált berendezések hiányosságainak kiküszöbölése, harcászati-technikai paramétereik korszerűsítése százas nagyságrendű eszköz, berendezés kifejlesztését igényelné. Ez, azonkívül, hogy időigényes – a szűkülő anyagi lehetőségek mellett –, lehetetlen feladat. Szakirodalmi adatok [10] *szerint a DSP-k minimális hardverkiegészítéssel flexibilissé, szoftver úton adattáplálhatóvá tehetők, lehetővé teszik meglévő rádióelektronikai eszközök, lokátorok, automatizált eszközök illesztését korszerűbb berendezésekhez, rendszerekhez.*

Azokon a területeken, ahol a valós idejű (real-time) működés követelményének teljesítése lehetséges, vagy a real-time adatfeldolgozás nem követelmény, a digitális jelfeldolgozó processzorokat tartalmazó eszközök alkalmazása az analóg megoldásokkal szemben a következő előnyökkel rendelkezik.

– nagy a rendelkezésre álló dinamikatartomány (pl. a DSP56001-es jelfeldolgozó processzorok esetében 144 dB; [3]

– lehetőség van a vezérlési paraméterek (pl. szűrők súlyzótényezői) gyors és hatásos, akár folyamatos változtatására, amelynek következtében a katonai berendezések adaptív rendszereinek hatékonysága jelentősen növelhető; [11]

– a digitális jelfeldolgozó áramkörök átviteli jelleggörbéi stabilak, előre pontosan meghatározhatóak; [10]

– lehetséges a gyenge jelek rádiólokátor esetén (pl. céljelek) hosszú idejű gyűjtése (integrálása); [12]

– a számítások nagy pontossággal végezhetők el; [10]

– lehetséges az analóg jelek digitális feldolgozásának közvetlen összekapcsolása a vezérléssel (ez különösen a fázisvezérelt antennarács rendszerek *és bármilyen típusú ARIS [Automatic Radiolocation Information System = Automatikus Rádiólokációs Információs Rendszer] rendszer* esetén felhasználói követelmény); [13]

– fejlesztés során pontos szimulációs lehetőség (ha esetenként lassítva is); [10]

– lehetőség szerinti idő-multiplex üzemmód;

– nagy megbízhatóság (érzéketlenség az alkatrészek öregedésével, hőmérséklet-ingadozásával és tűréseivel szemben), kis tömeg és kis térfogat; [2]

– könnyű monolitikus integrálhatóság (a sorozatban gyártott termékek műszaki paraméterei azonosak, nem kívánnak egyedi beállítást sem a gyártás során, sem később a felhasználónál). [1]

Hátrány a véges adatfeldolgozási sebességből adódó frekvenciakorlát.

A digitális jelfeldolgozás analóg megoldásokkal szembeni előnyét kihangsúlyozza az az egyszerű tény, hogy amíg digitális jelfeldolgozás esetén a jelek bármilyen hosszú ideig tárolhatók, addig analóg rendszerekben (pl. hagyományos lokátorokban) már a vett jelek 2–3-szoros indítási periódussal való késleltetése is jelentős problémákat (csillapítás, torzítás) vet fel. Üzemeltetés szempontjából a legnagyobb előny, hogy a digitális eszközöket nem kell „hangolni".

Természetesen a rádiólokátorokban alkalmazott digitális jelfeldolgozás során az információ, ha kismértékben is, de torzul. Ez elsősorban az analóg-digitális átalakításból, a szűrési algoritmusok pontatlanságából keletkező zajból, és a feldolgozási algoritmusok tökéletlenségéből adódik. Ennek ellenére a radarokban alkalmazott digitális jelfeldolgozás sokkal hatásosabb lehet, aránylag kis költség- és időráfordítással két alapvető célkitűzés valósítható meg:

– a rádiólokátor egyes berendezései (pl. zavarszűrő fokozatok, vevők, indikátorok stb.) hatásfokának és/vagy üzemeltetési paramétereinek jelentős javítása;

– a célok automatikus felderítése, a célkoordináták digitális meghatározása és az információ bármilyen ARIS-rendszerbe történő továbbítása.

Az előzőekben leírtakból kiindulva, a [8] szakirodalomban közölt ábra átdolgozásával – az időközben megváltozott paraméterek, a megjelent új DSP-k figyelembevételével és a kiegészült felhasználási lehetőségek pontosításával – a digitális jelfeldolgozók alkalmazási lehetőségeit, integráltsági fokát és a különböző DSP-kel elvégezhető matematikai műveletvégzési lehetőségeit a 2. sz. ábra szemlélteti.

Felhasznált irodalom:

1. *Tuzson* Tibor: A jelfeldolgozás hardvereszközei. Prodinform Műszaki Tanácsadó Vállalat, 1986. 105. old.
2. *Eckelmann,* Peter: Vorteile des kaskadierbaren Signalprozessors. Elektronik, 1986. 35. köt. 18. sz. 149-156. p.
3. DSP56002 digital signal processor user's manual. Motorola, 1989.
4. DSP96002 digital signal processor technical data. Motorola, 1988. 24. old.
5. *Shear:* EDN's DSP Benchmarks. EDN, 1988. Sept. 126-148. p.
6. MB86360 fast Fourier transform processor. Fujitsu Ltd. and Fujitsu Mikroelektronik GmbH. 1990. 29. p.
7. HSP45116 numerically controlled oscillator/modulator. Harris Corporation, 1990. 19. p.
8. A new class of DSP chip: The vector signal processor. Electronic, 1986. júl. 24. 59. k. 27. sz. 58-65. p.
9. *Gluth,* Rolf: Intergrierte Signalprozessoren. Elektronik, 1986. 35. köt. 18. sz. 112-125. p.
10. *Rabiner,* Lawrence R.–*Gold,* Bernard: Theory and application of digital signal processing. Englewood. Prentice Hall. 1975. Moszkva, Mir. 1978. 848. p.
11. International radar conference. Paris '89. Mikrowellen and HF Magazin, 1989. Vol. 15. No. 2. 99-149. p.
12. *Cox,* Roger: FFT-based filter design boosts radar system's prowess. Electronic Design, 1988. March 31. 81-84. p.
13. *Ősz* Sándor: Primer és szekunder rádiólokátorok analóg és digitális légihelyzet-információinak videokoherens feldolgozási lehetőségei számítógépes támogatással (az MH-ban rendszeresített rádiólokációs információforrások adatainak egyesített megjelenítése érdekében). Kandidátusi értekezés. 1987. 212. p.



SAJÁT-ELLENSÉG FELISMERŐ SZEKUNDER RÁDIÓLOKÁCIÓS RENDSZER KORSZERŰSÍTÉSE

A repülés történetében meghatározó jellegük volt a repülések biztonságát szolgáló eljárásoknak és módszereknek, illetve rendszereknek és eszközöknek. Ezek közé tartoznak elsősorban a repülések koordinálásával, irányításával, azonosításával és felismerésével kapcsolatos kérdések.

Ez utóbbi kérdések egyre jelentősebbé váltak a repülőeszközök – elsősorban a repülőgépek – tömeges katonai alkalmazásának előtérbe helyezésével, valamint a repülőgépek legfontosabb paramétereinek javulásával (repülési sebesség, magasság és távolság növekedése, hadi alkalmazhatósági terület és lehetőség kiszélesedése).

Az azonosítással és felismeréssel kapcsolatos kérdések fokozott mértékben jelentkeztek a tömegpusztító fegyverek megjelenésével, illetve azok repülőgéppel történő célba juttatásával. Értelemszerűen, egyre nagyobb jelentősége van a repülőeszköz egyértelmű azonosításának, és a repülőeszközök hovatartozása megállapításának.

A *saját-ellenség* felismerés jelentőségére való tekintettel, azaz az azonosítás, illetve felismerési problémák megoldására, a különböző országok hadseregeiben alkalmazni kezdték a szekunder rádiólokáció elvén működő, különböző kódstruktúrát alkalmazó, úgynevezett *saját-ellenség* felismerő rendszereket, amelyek rendeltetése a saját repülőeszközök (repülőgépek és helikopterek) azonosítása volt *föld-levegő, víz-levegő* és *levegő-levegő* viszonylatban (1940–50-es évek).

A légi és vízi harceszközök fejlődését természetesen a *saját-ellenség* felismerő rendszerek fejlesztése is követte – új felismerő rendszerek kerültek rendszerbe, amelyekre jellemző volt továbbra is a szekunder rádiólokáció elvén történő működés különböző kódstruktúra alkalmazásával és az alkalmazási terület kiterjedt *víz-víz* és *levegő-víz* viszonylatban (1960–70-es évek).

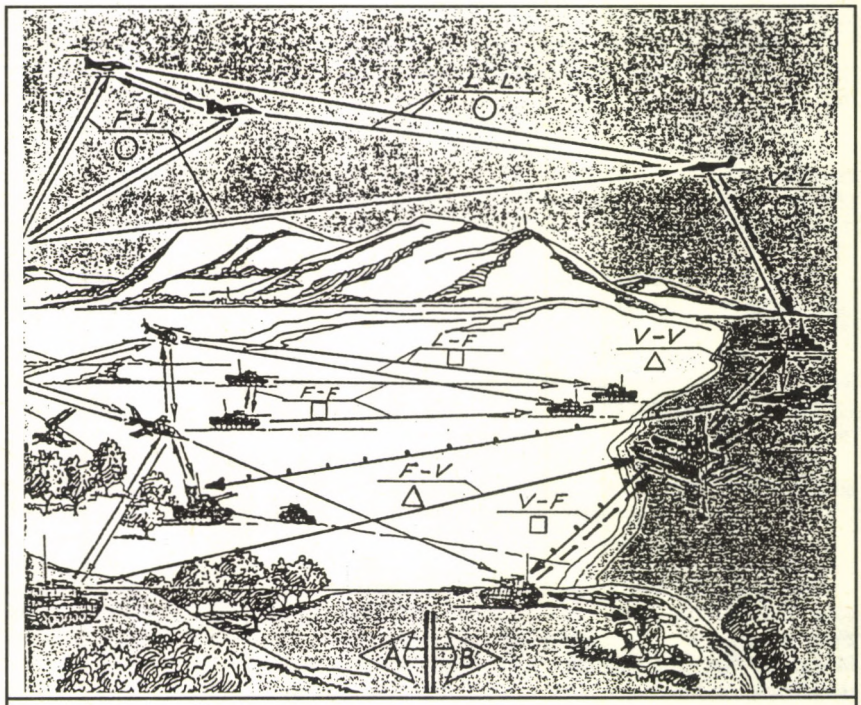
A különböző harceszközök fejlődése az utóbbi évtizedekben különösen felgyorsult, megváltoztak a harceljárások mind a levegőben, mind a tengeren, mind pedig a szárazföldön. Egyre jobb a célfelderítés és a célazonosítás idő-, illetve megbízhatósági tényezője, valamint a *rádióelektronikai felderítés elleni védelem jelentősége.* Ezeknek a korszerű követelményeknek a korábban kifejlesztett és alkalmazásban lévő felismerő rendszerek már nem felelnek meg.

Következésképpen, az egyes országok hadseregeiben jelenleg alkalmazásban lévő *saját-ellenség* felismerő szekunder rádiólokációs rendszerek:

– elsősorban kódrendszerüket tekintve korszerűtlenek,

– másodsorban pedig az azonosítási igény kiterjesztése szempontjából (szárazföldi harcjárművek és komplexumok, valamint egyéb légi és vízi harceszközök vonatkozásában) kiegészítésre szorulnak új berendezésekkel.

Ebből a felismerésből kiindulva dolgozták ki a *saját-ellenség* felismerő rádiólokációs rendszerek korszerűsítésével kapcsolatos igényeket és követelményeket. Ez utóbbiak alapján került sor az alkalmazásban lévő repülőeszközök és vízi járművek (repülőgépek, helikopterek és ha-

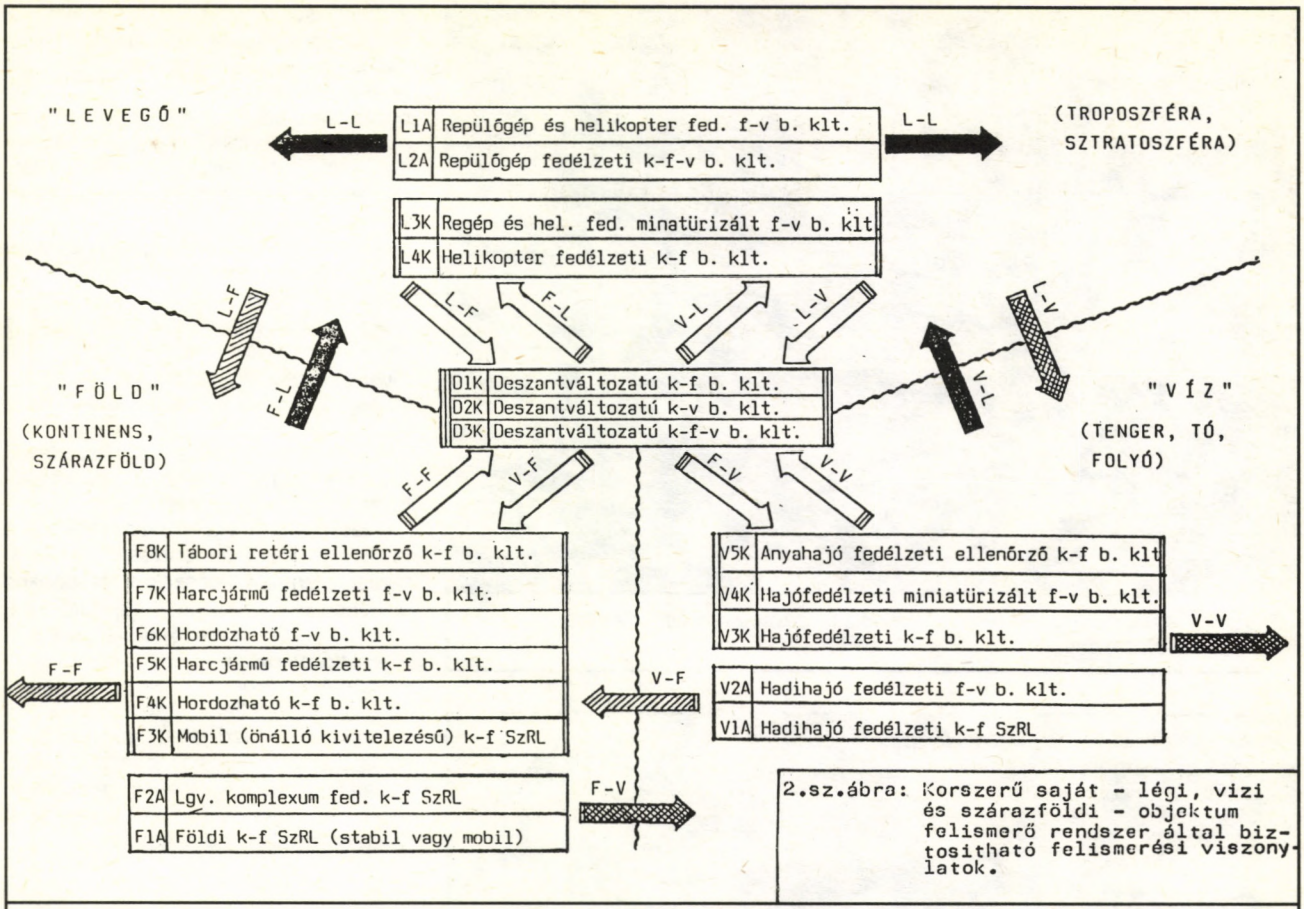


1. ábra: Korszerű saját – légi, vízi és szárazföldi – objektumfelismerő rendszerek prognosztizálható viszonylati vázlata (egy feltételezett harctevékenység esetére)

Különböző típusú felismerő rendszerek:
- "A" típusú felismerő rendszer elemeivel ellátott harceszközök
  → - kérdés; ⇄ - kérdés és válasz.
- "B" típusú felismerő rendszer elemeivel ellátott harceszközök
  ⇢ - kérdés; ⇠ - kérdés és válasz.

Prognosztizálható felismerési viszonylatok:
F-L -"föld-levegő";F-V -"föld-víz";F-F -"föld-föld";
V-L -"víz-levegő";V-F -"víz-föld";V-V -"víz-víz";
L-L -"levegő-levegő";L-F -"levegő-föld";L-V -"lev.-víz".

Felismerési viszonylatok eszközbiztosítottsága (kérdező-felismerő, felismerő-válaszadó, vagy kérdező-felismerő-válaszadó berendezéskészlettel ellátva a viszonylatok végpontjait képező harceszközök):
- ○ - alapvetően kiépített viszonylatok ;
- △ - részben kiépített viszonylatok;
- □ - kiépítetlen viszonylatok.



2. ábra: Korszerű saját – légi, vízi és szárazföldi – objektumfelismerő rendszer által biztosítható felismerési viszonylatok

2. sz. ábrához:

Jelmagyarázat:

- eszközökkel alapvetően kiépített viszonylatok (F-L, L-L, V-L)
- eszközökkel csak részben kiépített viszonylatok (V-V, L-V, F-V)
- kiépítetlen viszonylatok (F-F, L-F, V-F)
- deszantváltozatú eszközökkel növelt hatékonyságú viszonylatok (F-L, V-L, V-V, F-V, F-F, V-F, valamint L-F és L-V)

Rövidítések:

f-v	- felismerő-válaszadó
k-f	- kérdező-felismerő
k-f-v	- kérdező-felismerő-válaszadó
b. klt.	- berendezés készlet
SzRL	- szekunder rádiólokátor
fed.	- fedélzeti
lgv.	- légvédelmi

Eszközbiztosítottság:

..A - felismerő alaprendszer eszközeivel,

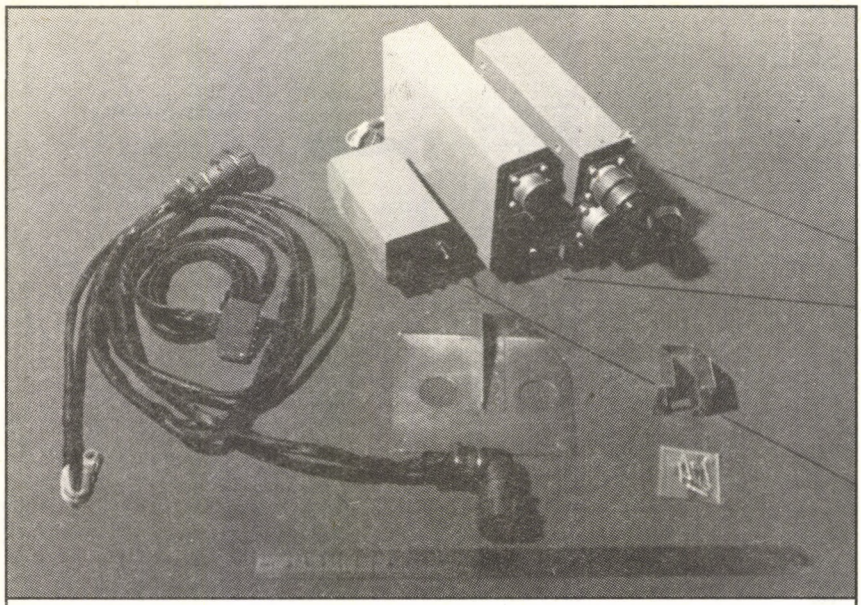
..K - alaprendszert kiegészítő és növelt hatékonyságot biztosító, új eszközökkel.

L.. - repülőgép és helikopter fedélzeti felismerő szekunder rádiólokációs b. klt.vagy SzRL

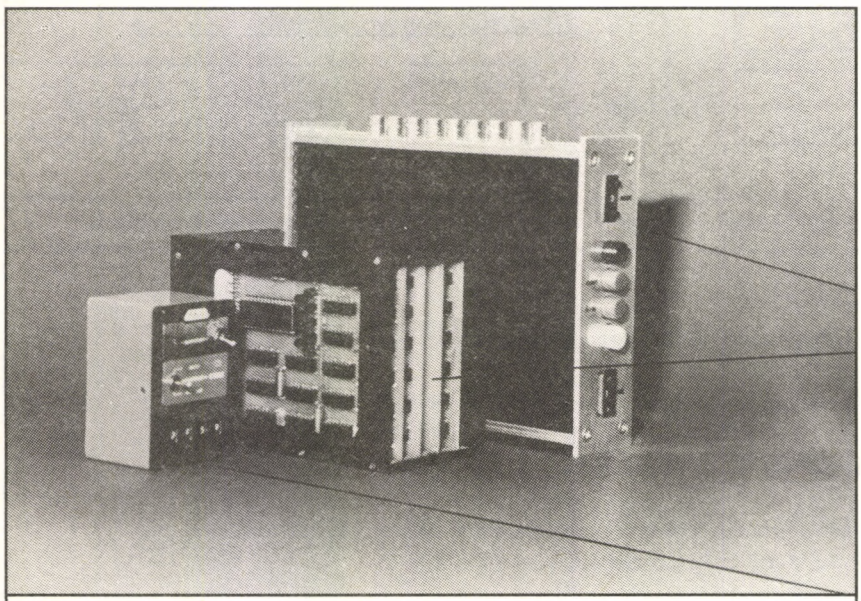
V.. - hadihajó (vízijármű) fedélzeti felismerő szekunder rádiolokációs b. klt. vagy SzRL.

F.. - szárazföldi harcjármű (komplexum) fed. szekunder rádiólokációs b. klt. vagy SzRL

D.. - deszant változatú felismerő szekunder rádiólokációs berendezés készlet



3. ábra: Repülőgép- vagy helikopterfedélzeti egységkészlet az előbeépítési és kábelkészlettel együtt



4. ábra: Szárazföldi (stabil vagy mobil) rendszer adapterei a kérdező-felismerő szekunder rádiólokátorhoz

dihajók) azonosítására szolgáló *saját-ellenség* felismerő szekunder rádiólokációs rendszer (alaprendszer) korszerűsítésére.

A korszerűsítés magába foglalja:

– egyrészt az alaprendszer berendezéseinek kiegészítését speciális adapterekkel,

– másrészt pedig, az alaprendszer kiegészítését új berendezésekkel.

Speciális adapterek

A kifejlesztett speciális adapterek az eddig alkalmazott *saját-ellenség* felismerő szekunder rádiólokációs rendszer kérdező-válaszadó berendezéseinek merev determinisztikus rendszerét feloldják és sztochasztikusan vezérelt, lokálisan meghatározott rendszerré alakítják át.

Elvi megoldást tekintve mind a kérdező, mind pedig a válaszadó berendezéseknél kvázi nullás, bit komplemens kódstruktúrát alkalmaznak (kérdezőkód esetén sztochasztikus kiválasztással, válaszkód esetén pedig lokális önállósággal).

Műszaki megoldását mind a kérdező, mind pedig a válaszadó berendezéseknél kódoló, dekódoló és vezérlőfunkciókat ellátó egységek valósítják meg (a meglévő kódoló és dekódoló egységekkel párhuzamosan vagy azok kiváltásával).

A speciális adapterek alkalmazhatók a *digitális kódrendszerű* (pl. MARK–12 stb.) azonosítóelven működő szekunder rádiólokációs *saját-ellenség* felismerő rendszereknél (természetesen egyedi típusillesztés esetén). A speciális adapterek alapját képezhetik továbbá új fejlesztésű szekunder rádiólokációs *saját-ellenség* felismerő rendszer kódstruktúrájának is.

A speciális adapterek egy-egy lehetséges kifejlesztett változata az 1. és 2. sz. fényképen látható.

A speciális adapterek készletezhetők a digitális kódrendszerű azonosító elven működő szekunder rádiólokációs *saját-ellenség* felismerő rendszert alkalmazóknál.

A speciális adapterekkel készletezett *saját-ellenség* felismerő szekunder rádiólokációs rendszer főbb előnyei:

– technikailag egyedülálló védelem a rádióelektronikai felderítéssel és zavarással szemben (időszakos csoportkód sztochasztikus vezérlése, újszerű kódrendszer, eltérő kérdező- és válaszkód),

– kettős védelem az ügynöki felderítéssel szemben (operatív válaszkódcsoport egymástól függetlenül történő kijelölése),

– mind a kérdező, mind pedig a válaszkódcsoportok időszakos, operatív változtatásának lehetősége (kvázi kódszámnövelés, több *béke-* és *háborús* kódcsoportrendszer alkalmazhatóság).

Új berendezések

A jövőbeni harctevékenységek során a korszerű harcvezetés hatékonyságának egyik meghatározó tényezője a *légi, tengeri és szárazföldi objektumok* (harceszközök, harcjárművek) térben, illetve időben történő, objektív, egyértelmű, valamint megbízható *azonosítása, felismerése* (1. sz. ábra).

A felismerési viszonylatok jelenlegi eszközállományából kiindulva, a megfogalmazott követelmények megvalósíthatók:

– az *azonosítás, illetve felismerés lehetőségének növelésével* az alapvetően kiépített viszonylatok (föld-levegő, víz-levegő és *levegő-levegő),* valamint a részben kiépített viszonylatok *(levegő-víz, víz-víz* és *föld-víz)* esetében (új berendezések viszonylatokon belüli kiegészítésre!);

– valamint az azonosítás, illetve felismerés lehetőségének kiterjesztésével a kiépítetlen viszonylatok *(föld-föld, levegő-föld* és *víz-föld)* esetében (új berendezések új viszonylatokban!).

Új berendezések viszonylatokon belüli kiegészítése:

A) *Föld-levegő* és *föld-víz* viszonylatban:

Mobil (önjáró) kérdező-felismerő szekunder rádiólokátor. Összekapcsolható, azaz képes együtt működni különböző típusú és rendeltetésű szárazföldi primer rádiólokátorokkal.

Hordozható kérdező-felismerő berendezéskészlet (telepíthető vagy kézi antennával). Kis magasságon repülő saját repülőeszközök egyértelmű és megbízható azonosítását biztosítja.

Szárazföldi harcjármű fedélzeti kérdező-felismerő berendezéskészlet. Szárazföldi harcjármű fedélzeti kérdező-felismerő szekunder rádiólokátorral fel nem szerelt harcjárművek ellátására.

B) *Víz-levegő* és *víz-víz* viszonylatban:

Hajófedélzeti kérdező-felismerő berendezéskészlet (beépíthető vagy kézi antennával). Hadihajó-fedélzeti kérdező-felismerő szekunder rádiólokátorral fel nem szerelt hadihajók ellátására, valamint kisebb vízi objektumok (kishajók, folyami naszádok, átkelési műtárgyak) készletezésére.

C) *Levegő-levegő* és *levegő-víz* viszonylatban:

Repülőgép- és helikopterfedélzeti miniatürizált felismerő-válaszadó berendezéskészlet. Fedélzeti felismerő-válaszadóval fel nem szerelt repülőgépek és helikopterek ellátására.

Helikopterfedélzeti kérdező-felismerő berendezéskészlet. Helikopterfedélzeti kérdező-felismerő szekunder lokátorral fel nem szerelt csatahelikopterek ellátására.

Hajófedélzeti miniatürizált felismerő-válaszadó berendezéskészlet. Hajófedélzeti felismerő-válaszadóval fel nem szerelt hadihajók ellátására, valamint kisebb vízi objektumok (kishajók, folyami naszádok, átkelési műtárgyak) készletezésére.

D) *Repülőgéphordozó-fedélzet – repülőeszköz-fedélzet viszonylatban:*

Repülőgéphordozó-fedélzeti ellenőrző kérdező-felismerő berendezéskészlet. A repülőeszközök (repülőgépek és helikopterek) fedélzeti szekunder felismerő-válaszadó berendezései üzemképességének és aktuális kódbeállításának ellenőrzésére, légtéren keresztül, közvetlenül felszállás előtt.

Új berendezések új viszonylatokban:

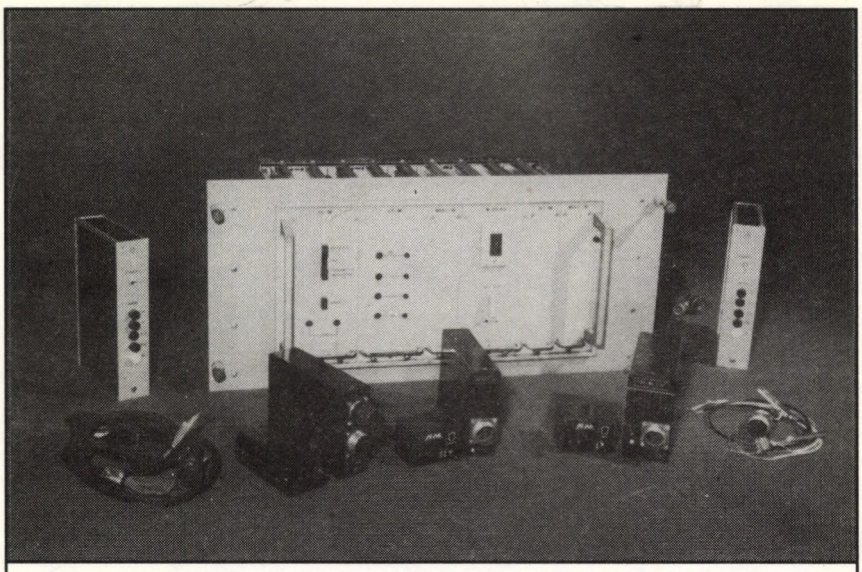
A) *Föld-föld* viszonylatban:

Hordozható felismerő-válaszadó és kérdező-felismerő berendezéskészletek. Szárazföldi objektumok (harckocsik, önjáró lövegek, páncélozott harcjárművek) egyértelmű és megbízható azonosítására.

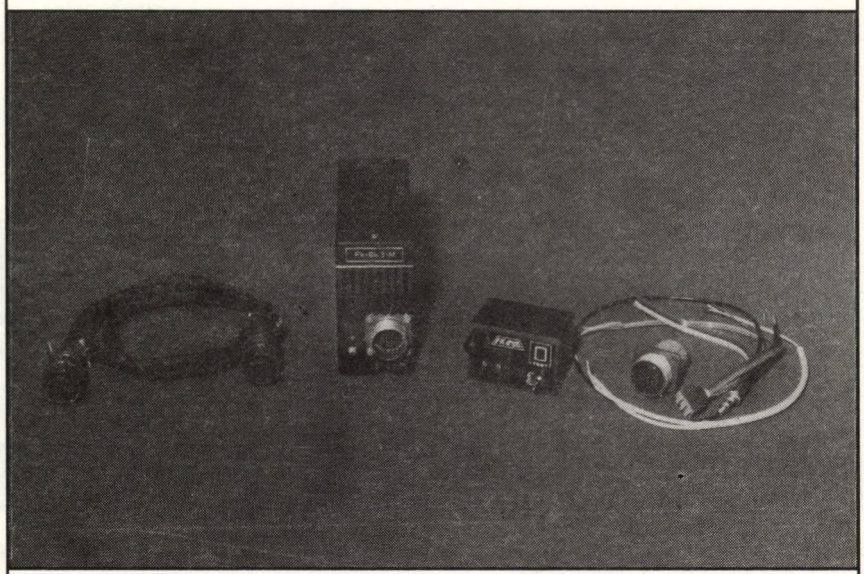
Szárazföldi harcjármű-fedélzeti felismerő-válaszadó berendezéskészlet. Szárazföldi harcjárművek ellátására.

B) *Tábori repülőtér – repülőeszköz-fedélzet* viszonylatban:

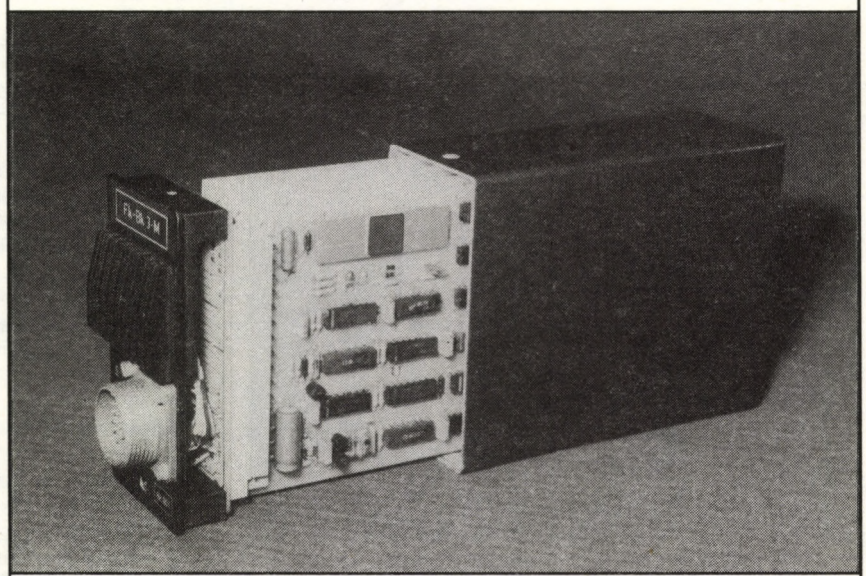
Tábori repülőtéri ellenőrző kérdező-felismerő berendezéskészlet. A repülőeszközök (repülőgépek és helikopterek) fedélzeti szekunder felismerő-válaszadó berendezései üzemképességének és aktuális kódbeállításának ellenőrzésére, légtéren keresztül, közvetlenül felszállás előtt.



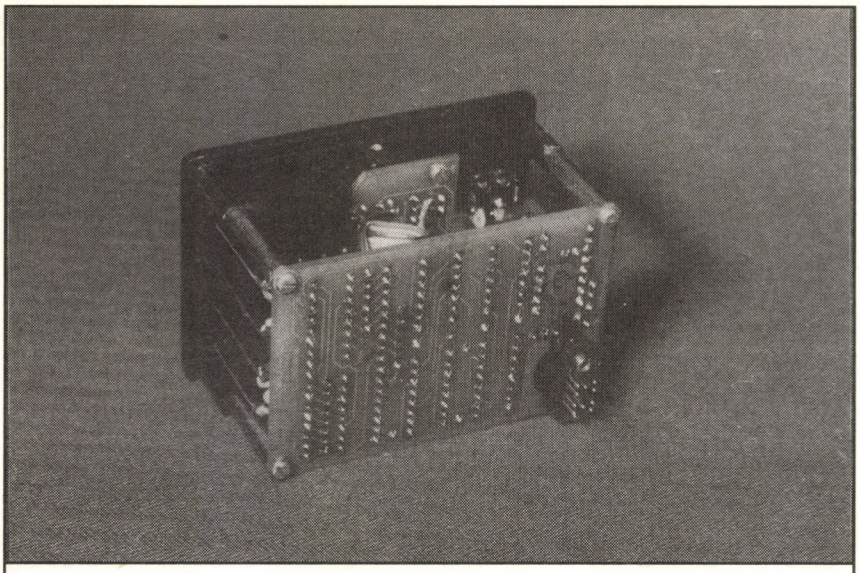
5. ábra: Földi dekódolóegység, kétoldalt a kezelő-, ill. a távvezérlő egység; előtérben a fedélzeti egységkészlet



6. ábra: Repülőgép-fedélzeti egységkészlet



7. ábra: Kódolóegység a fedélzeti készlethez



8. ábra: Kezelőegység levett külső burkolattal

Valamennyi viszonylatban *(levegő-levegő* viszonylat kivételével) deszantalegységek részére:

– Deszantváltozatú kérdező-felismerő berendezéskészlet.

– Deszantváltozatú felismerő-válaszadó berendezéskészlet.

– Deszantváltozatú kérdező-felismerő-válaszadó berendezéskészlet.

Az alaprendszer a felsorolt új berendezésekkel kiegészítve valamennyi viszonylatban megbízhatóan felismeri a saját – légi, vízi, és szárazföldi – objektumokat (harcjárműveket) (2. sz. ábra).

Az új berendezésekkel kiegészített *saját-ellenség* felismerő szekunder rádiólokációs rendszer főbb előnyei:

– az azonosítás, illetve felismerés lehetőségeinek kiterjesztése valamennyi lehetséges és szükséges viszonylatban (különös tekintettel a *levegő-föld, föld-föld, víz-föld* és *föld-víz* viszonylatára);

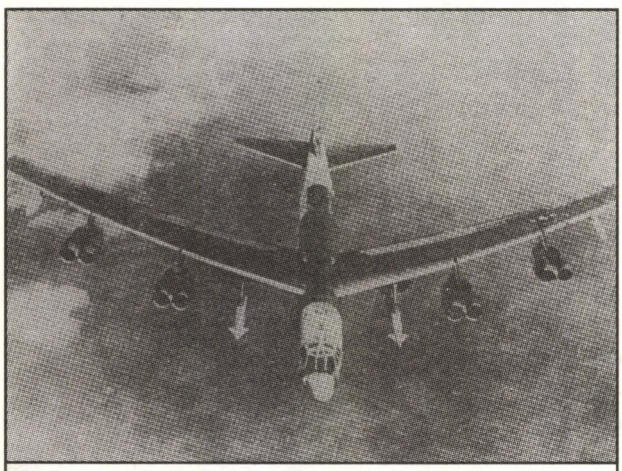
– a *felismerés* hatékonyságának jelentős mértékű *növelése* szinte valamennyi viszonylatban az úgynevezett *deszantváltozatú berendezéskészletek alkalmazásával.*

– az alaprendszer elemeinek felhasználása és a kiegészítő elemek típusfüggetlensége, illetve csereszabatossága modulszinten.

Dr. Gráfik János mk. ezredes

haditechnika-történet

Az Egyesült Államok katonai repülőgépeinek és helikoptereinek jelzésrendszere



1. ábra: A B–52H *hadászati bombázó 1976-ig volt felszerelve* GAM–67 Hound Dog *robotrepülőgépekkel*

1963-ban az Egyesült Államok repüléssel kapcsolatos jelzésrendszerében nagy átszervezést hajtottak végre. Korábban a légierő, a haditengerészet, a tengerészgyalogság alárendeltségében más-más jelzésrendszer szerint kategorizálták a katonai repülőgépeket, helikoptereket.

Ugyanazon repülőgép más és más jelzést kapott a légierőben és a haditengerészetnél. Ezen változtatott az 1963-ban bevezetett egységes jelzésrendszer. Különböző betűkhöz kapcsolódó jelentés alapján, egy-három betűvel alapvetően meghatározható adott repülőgép vagy helikopter alaprendeltetése, vagy annak más feladatú változata.

Adott repülőeszköz alaprendeltetését mutató index

Egy betűjelzés esetén értelemszerűen az az egy betű, kettő- vagy hárombetűs jelzés esetén mindig az utolsó, tehát a második, illetve harmadik betű jelzi az alaprendeltetést.

A = Attack = Támadó (csapásmérő, csata, támogató)
B = Bomber = Bombázó
C = Cargo (Transport = Katonai szállító)

E = Special Electronic Installation = Speciális elektronikával felszerelt (pl. légi lokátorállomás, vezetési pont, harcálláspont) elektronikai zavaró
F = Fighter = Vadász
H = Helicopter = Helikopter
K = Tanker = Légi különleges utántöltő
O = Observation = Speciális repülőgép, megfigyelő
P = Patrol = Földi bázisról járőröző
R = Reconnaissance = Felderítő
S = Anti-Submarine = Tengeralattjáró-elhárító (tengeralattjáró-vadász)
T = Trainer = Gyakorló
U = Utility = Általános rendeltetésű (többcélú)
V = VTOL/STOL = Függőlegesen (rövidtávon fel- és leszálló)
X = Research = Kísérleti, kutatás-fejlesztési
Y = Prototype = mintapéldány

Adott repülőeszköz alaprendeltetéstől eltérő változatát mutató index

Ezt a betűt csak két vagy három betűjelzés használata esetén alkalmazzák, két betűjelzésnél az első, három betű használatakor általában a második, speciális esetben az első kettő betű (ha egy adott típusnak kétféle rendeltetése is van).
A = Attack = Csapásmérő (támadó, csata, támogató)
C = Cargo (Transport) = Katonai szállító
D = Director = Fedélzetről indított felderítő dron
E = Special Electronic Installation = Speciális elektronikával felszerelt
H = Search Rescue = Kutató-mentő
K = Tanker = Légi utántöltő
L = Cold Weather = Speciális sarki felszereltségű
M = Missile Carrier = Rakétahordozó
O = Observation = Megfigyelő, tűzvezető, különleges felderítő
P = Patrol = Bázisról járőröző
Q = Drone = Felderítő dron, célrepülőtest
R = Reconnaissance = Felderítő
S = Anti-Submarine = Tengeralattjáró-vadász
T = Trainer = Gyakorló
U = Utility = Általános rendeltetésű
V = Staff = Az Egyesült Államok elnökének (vezérkarának futár) repülőgépe
W = Weather = Meteorológiai, időjárás-felderítő

Adott repülőeszköz speciális rendeltetését mutató index

Ritkán alkalmazott jelzés. Általános két- vagy hárombetűs jelzés esetén, de mindig csak az első betűjelként alkalmazzák.
G = Permanently Grounded = Földi gyakorló-kiképző berendezés
J = Speciális Test, Temporary = Ideiglenes, különleges, kísérleti
N = Special Test, Permanent = Állandó, különleges, kísérleti
X = Experimental = Kísérleti mintapéldány
Y = Prototype = Mintapéldány

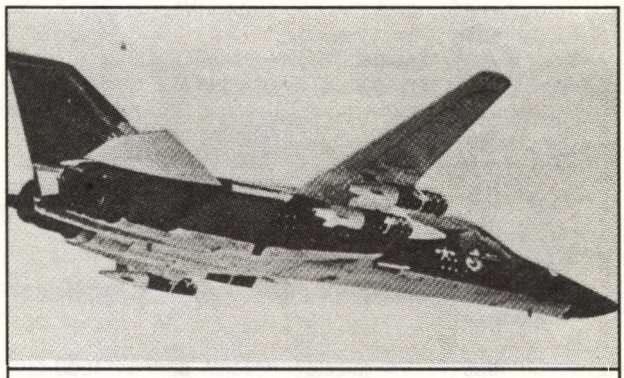
A jelzésrendszer szemléltetésére néhány értelmezés egy repülőgépcsaládon:
A Douglas *B–66 Destroyer* (B) bombázó alaprendeltetésű gépből az alábbi változatokat alakították ki:
RB–66 = A (B) bombázógép (R) felderítőváltozata;
WB–66 = A (B) bombázógép (W) időjárás-felderítő volt;
EB–66 = A (B) bombázógép (E) speciális elektronikával felszerelt (itt zavaró) változata;
NB–66 = A (B) bombázógép (N) állandó speciális kísérleti változata;



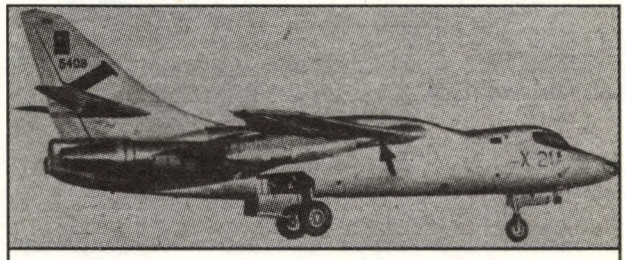
2. ábra: Az F–16 Fighting Falcon *bemutatópéldánya* AIM–Sidewinder *rakétákkal*



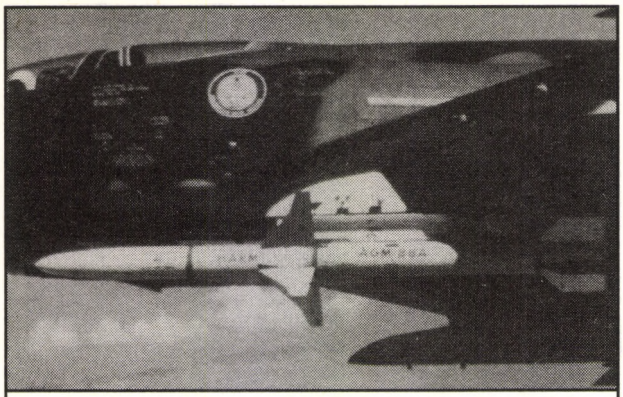
3. ábra, balról jobbra: AIM–9M Sidewinder, *BAe–Marconi* ALARM; *és* AGM–88A HARM *repülőgép-fedélzeti rakéták*



4. ábra: Az FB–111A *hadászati bombázó, 2–2 db* AGM–69A SRAM *földi célok elleni rakétával*



5. ábra: A B–66 Destroyer *bombázógépből kialakított* X–21 *jelzésű* kísérleti gép



6. ábra: Az AGM–88A *jelű* HARM *lokátor elleni rakéta*

X–21 = (X) kísérleti változat, speciális határréteg-leszívó, illetve -lefúvó rendszer kísérlethez. Itt az alaprendeltetés volt a kísérleti jelleg, ezért *X–21* a jelzése!

A Douglas B–66 Destroyer bombázóból kialakítottak egy másik alaprendeltetésű változatot a haditengerészet részére *A–3 Skywarrior* néven, mely repülőgép-hordozó fedélzeti csatagép volt. Ezen gép változatai:

XA–3 = A (A) csatagép (X) kísérleti mintapéldánya;
RA–3 = A (A) csatagép (R) felderítő változata;
YEA–3 = A (A) csatagép (E) speciális elektronikával felszerelt változatának (Y) mintapéldánya (Spec. index);
NRA–3 = A (A) csatagép (R) felderítő változat (N) állandó különleges kísérleti változata (Spec. index);
EA–3 = A (A) csatagép (E) különleges elektronikával (itt zavaró), felszerelt változata;
NA–3 = A (A) csatagép (N) állandó különleges kísérleti változata (itt zavaró);
VA–3 = A (A) csatagép különleges (V) vezérkari futárgépe;
KA–3 = A (A) csatagép (K) légi utántöltő változata;
EKA–3 = A (A) csatagép (E) különleges elektronikával (zavaró) felszerelt, de (K) légi utántöltésre is alkalmas változata (kettős feladatú index);
ERA–3 = A (A) csatagép (E) különleges elektronikával (zavaró) felszerelt, de (R) felderítésre is alkalmas változata (kettős feladatú index).

Az Egyesült Államok egyéb repülőtestjeinek, rakétáinak jelzésrendszere

Az egyéb repülőtestek jelzésrendszerét szintén 1963-ban egységesítették az amerikai haderőknél. A rendszert úgy alkották meg, hogy az a több száz tonnás interkontinentális ballisztikus rakétától a kézi páncéltörő rakétáig egységes, jól használható rendszert képezzen. Minden egyes rakéta, siklóbomba, felderítő dron és egyéb repülő (nem repülőgép) test három nagybetűből és számból álló jelzést kap.

A jelzésrendszerből a betűjelzés a lényeges, mert ebből tudhatók meg a repülőtest lényeges tulajdonságai.

Az első betű jelzi a repülőtest indítási módját

A = Légi indítású (általában repülőgép fedélzetéről)
B = Különböző fedélzetről indított (több hordozóról indítható)
C = Konténerből indított
F = Egyéni indítású (kézi légvédelmi rakétaként)
G = Felszállómezőről indított (repülőgépszerűen)
H = Föld felszínéről (indítópadról) indított
L = Silóból indított (általában) ICBM-ek
M = Földfelszíni mozgó járműről indított (vetőcsőből is)
P = Távirányított, repülőgépszerűen felszálló
R = Hajó fedélzetéről indított
S = Vízfelszínről, víz alól indított
U = Vízfelszínről, víz alól indított

A második betű jelzi, hogy milyen célból indítják

D = Megtévesztő cél
E = Speciális elektronikával felszerelt célra
G = Földi célpont
I = Légi célpont
Q = Pilóta nélküli célpont
T = Gyakorló célpont
V = Vízfelszíni célpont
U = Víz alatti célpont
W = Meteorológiai célpont

A harmadik betű jelzi a rakéta irányítottságát

M = Irányított rakéta vagy siklóbomba
N = Aktív önirányított rakéta
R = Nem irányított rakéta

A rendszer érthetősége kedvéért néhány példa

FIM–92A Stinger	(F) egyéni indítású (kézi) (I) légvédelmi (M) irányított rakéta
RUR–5A Asroc	(R) hajófedélzetről induló (U) tengeralattjáró elleni (R) nem irányított rakéta
LGM–30G Minuteman–III	(L) silóból indított (G) földi célpont elleni (M) irányított rakéta
UGM–96B Trident–II	(U) víz alól (vagy talajról) induló, (G) földi célpont elleni (M) irányított rakéta
MGM–71 TOW	(M) földfelszíni mozgó járműről (G) földi célpont (páncélos) elleni (M) irányított rakéta
AIM–9L Sidewinder	(A) légi indítású (I) légi cél elleni (M) irányított rakéta
AGM–65 Maverick	(A) légi indítású (G) földi célpont elleni (M) irányított rakéta
MIM–23A HAWK	(M) földfelszíni mozgó járműről (I) légi cél elleni (légvédelmi) (M) irányított rakéta
RIM–67 A Standard–ER	(R) hajófedélzetről induló (I) légi cél elleni (M) irányított rakéta
AGM–81A ALCM	(A) légi indítású (G) földi célpont elleni (M) irányított lövedék (robotrepülőgép)
UGM–109 SLCM	(U) tengeralattjáró fedélzetéről indított (G) földi célpont elleni (M) irányított lövedék (robotrepülőgép)
MGM–109 GLCM	(M) földfelszíni mozgó járműről indított (G) földi célpont elleni (M) irányított lövedék (robotrepülőgép)
BQM–34 Firebee–1	(B) különböző fedélzetről indítható (Q) pilóta nélküli (M) irányított felderítő dron
PQM–102A	(P) távirányított, repülőgépszerűen felszálló (Q) pilóta nélküli (M) irányított célrepülő test (a kiöregedett F–102 Delta Dagger gépek átalakított változata)

Vértes Endre

A Mauser rendszerű hadipuska

A hadipuskák között legelterjedtebb típus a *Mauser* rendszerű ismétlőfegyver volt. Az eredeti *Mauser*-puskák gyártója az oberndorfi Mauser Művek. Később a szabadalmak megvásárlásával más államok is gyártották 6,5–7,9 mm közötti űrméretben. A *Mauser*-puska az 1889–1909 közötti fejlesztés során egyszerű szerkezetével, megbízható működésével jó hírnevet szerzett magának, és sok állam rendszeresített fegyvere lett. A második világháború után is gyártották az önműködő típusok bevezetéséig.

Műszaki fejlődésének főbb évszámai:

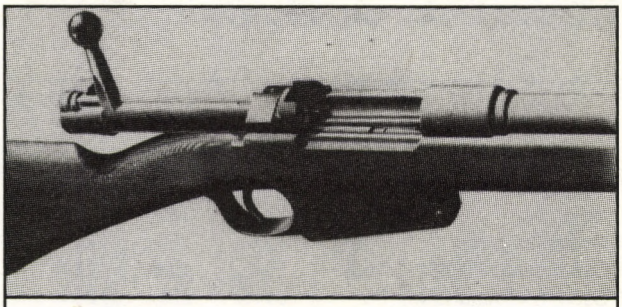
89M belga, 90M török, 91M argentin minták	7,65x53 töltényre
93M spanyol, 94M brazil, 99M szerb minták	7x57 töltényre
96M svéd és luxemburgi minták	6,5x55 töltényre
98M német minta és annak utánzatai	7,9x57 töltényre

Az 1989 mintájú belga puska volt az első kisméretű, középágytáras Mauser-puska. Már megjelenése idején felülmúlta szerkezetével az akkori *Kropatschek, Lebel, Lee-Metford, Krag-Jörgensen, Schmidt Rubin* rendszerű hadipuskákat. Ez volt az első hadipuska, melynek tárjába a töltényeket egyszerű fogással, töltőléc segítségével tölthették be. A szekrénytár tartalmazza az adogatószerkezetet, a puska tetszés szerint alulról és felülről is tölthető. Zárszerkezete egy erős, szimmetrikus reteszelésű forgózár. A zár mind feszített, mind nyugalmi állapotban biztosítható, az ütőszeg és az ütőszeganya csatlakozása csavarmentes. A zárakasztót és kivetőt egy közös rugó működteti. Jellegzetessége a puskának a cső hűtését szolgáló csőburok, mely a 78 cm hosszú csövet teljes hosszában körülveszi. A töltény lőportöltete: *Wetteren L 3* gyér füstű belga lőpor, a gömbhegyű lövedék tömege: 14 g, kezdősebessége 600 m/s.

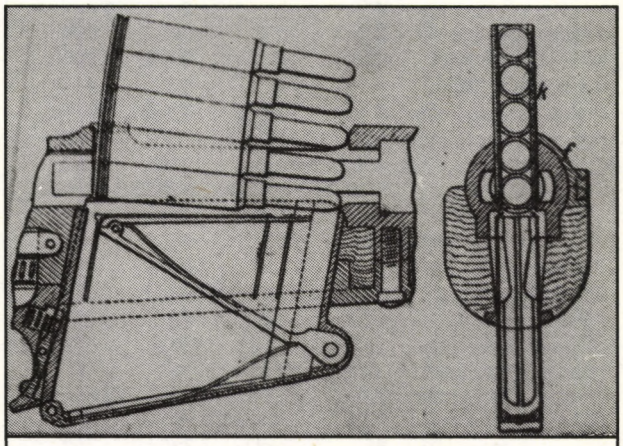
Az 1890 mintájú török és az 1891 mintájú argentin Mauser-puska űrmérete és szerkezete azonos a belga puskáéval, de burokcső nélkül készültek. Csőhosszuk 74 cm lett, a rövidebb cső ellenére a kezdősebesség 652 m/s. Ez a *köln – rottweileri* lőpor jobb hatásfokának tulajdonítható.

Az 1893 mintájú spanyol puska nemcsak töltényével, hanem szerkezeti újításaival is úttörő volt a fegyvertechnikában. Középágytára nem áll ki az agyból, mint az előző Mauser-mintáknál, hanem a tusába van süllyesztve. A töltények nem egymás felett, hanem egymás mellett helyezkednek el, sakktáblaszerűen. Az adogató egy lapos W rugóból és egy adogatóból áll, mely az utolsó hüvely kidobása után a zár útjába áll, és jelzi, hogy újra kell tölteni. Elsütőszerkezete is csak a zár teljes csukásánál lép működésbe. Az ütőszeganya és az ütőszeg összekapcsolása bajonettzáras. A hüvelyvonó igen erős és hosszú, a zárra egy gyűrűvel van felerősítve. A cső külseje az eddigi kúpos profil helyett többlépcsős kivitelben készült, mely az átmelegedett csőnél a káros deformációt minimálisra csökkenti. Tölténye a 7 mm-es *Mauser* gömbhegyű töltény, lövedéktömege 11,2 g, lőportöltete 2,45 g *Rottweiler* lőpor, kezdősebessége 730 m/s.

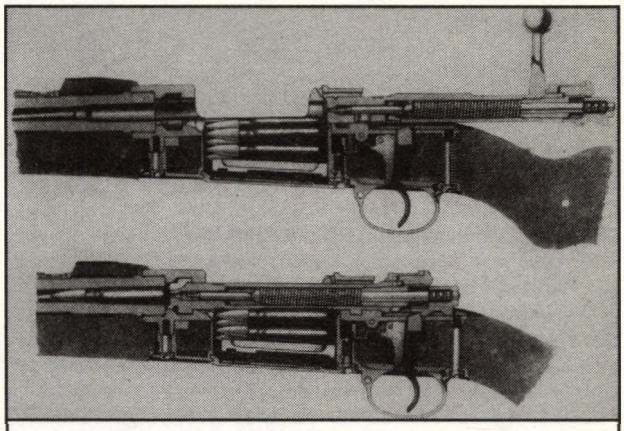
Az 1894 mintájú brazil puska tölténye és szerkezete azonos a spanyol puskáéval, de az adogatólap felső részét lemarták, hogy a zár üres tárnál is lecsukható legyen. Az 1895 mintájú búr típus az Oranje és Transzvál államok puskája volt, azonos a brazil mintával, de a zárfogantyúja le van hajtva. Az 1899 mintájú szerb puska szerkezete azonos a spanyol puskáéval, de a tok bal oldalán kivágás található a hüvelykujj számára, a könnyebb töltés miatt.



1. ábra: 1889 M *7,65 belga* Mauser-*puska*



2. ábra: A belga–török–argentin puska társzerkezete



3. ábra: Az 1898 M *7,9 mm-es német* Mauser-*puska szerkezete*

Az 1896 mintájú svéd puska 6,5 mm-es űrméretű, szerkezete a szerb puskáéval megegyezik. Az ütőszeganya vége recézett, feszíthető. A zár mind nyugalmi, mind feszített állapotban is biztosítható. A zár elején kiömlőnyílás van, amely a csappantyú esetleges átütése esetén a gázt elvezeti. Tölténye 6,5x55-ös svéd gyártmányú, gömbhegyű, lövedékének tömege 10,1 g, 2,35 g füst nélküli lőporral a puska kezdősebessége 735 m/s.

Az eredeti oberndorfi üzemen kívül a *Mauser*-puskákat gyártották: Belgiumban az FN cég, Spanyolországban az oviedói fegyvergyár, Svédországban a Carl Gustav üzemben. Ausztria a steyri fegyvergyárban készített 7 mm űrméretű puskákat Szerbiának és később Mexikónak. Az első világháború után Németország és Ausztria–Magyarország lefegyverzése után a belga FN és a csehországi Zborojovka Brno gyártotta a saját haderők részére, azonkívül dél-amerikai, közel-keleti és kínai exportra a *Mauser*-puskákat. Lengyelország is saját gyártású Mausereket használt 1928 után, ezek a második világháborúig rendszeresítve voltak.

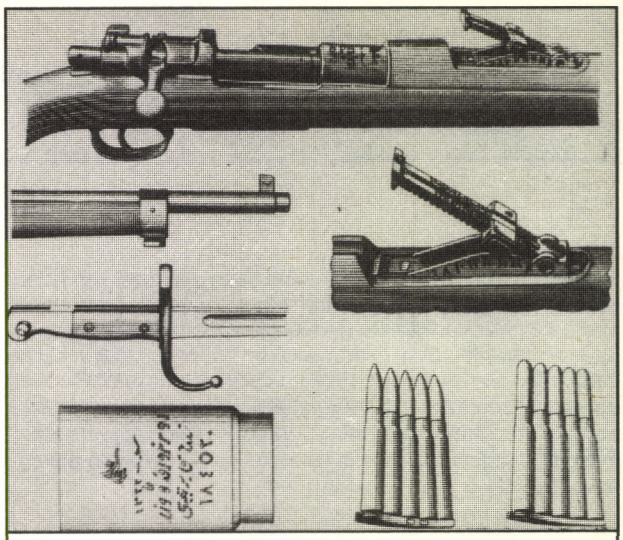
1. táblázat

Mauser gyári hadipuskák (1896)

Űrméret (mm)	7,65	7	6,5	6
Tömeg (kg)	4	3,9–4	4	3,8
Hossz (mm)	1235	1235	1237	1230
Csőhossz (mm)	738	738	738	738
Csőátmérő elöl (mm)	15,5	15,5	15,5	14,5
Csőátmérő hátul (mm)	25	25	25	25
Irányzóvonalhossz (mm)	642,8	642,8	642,8	656
Nézőke száma (db)	4	2	2	1
Alapirányzék (m)	250	300	300	300
Irányzékhatár (m)	2000	2000	2000	2000
Huzagszám (db)	4	4	4	4
Huzagmélység (mm)	0,125	0,125	0,125	0,100
Huzagszélesség (mm)	4,2	3,9	2,5	2,35
Csavarzathossz (mm)	250	220	200	165
Csavarzatszög	5°29'28''	5°42'30''	5°49'50''	6°31'03''
Csavarzat iránya	jobb	jobb	jobb	jobb
Alkatrészek száma (db)	65	60	60	53
Töltőléc tömege (g)	6	8,5	8,5	8
Töltény tömege (g)	27	24,2	23,25	21,5
Töltet tömege (g)	2,65	2,5	2,35	2,25
Lövedék tömege (g)	13,8	11,2	10,1	8,7
Lövedékhossz (mm)	30,8	30,8	32	32
Lövedékátmérő (mm)	7,9	7,25	6,7	6,2
Töltényhossz (mm)	78	78	80	83
Kezdősebesség (m/s)	652	728	730	782
Sebesség 25 m-nél (m/s)	630	700	700	750
Torkolati energia (mkp)	299,3	302,6	274,5	271,3
Puska hátralökése (mkp)	1,27	1,05	0,813	0,752
Ordináta 500 méteren (m)	1,35	1,14	1,03	0,975

Maximális lőtávolságuk 3700–4000 méter körül volt.

Az 1898 mintájú német Mauser-puska szerkezetileg a legkiforrottabb konstrukció, mely lényegében változatlan maradt az új önműködő fegyverek bevezetéséig. Szerkezeti újítások az előző típusokhoz képest: zárszerkezetén az első két zárószemölcsön kívül hátul is van még egy, mely felfogja az esetleges abnormálisan magas gáznyomást. Lövés lehetősége kizárt a nem teljesen lecsukott zárnál, az ütőszeg tányérjának kialakítása és a zár ferde siklófelülete miatt. A gázpajzs az esetleg hátrafújó gázokat felfogja a csappantyú átütése esetén. A zár előrehaladásával egy időben a hüvelyvonó azonnal megfogja a legfelső töltényt. A zár biztosan húzza ki a beszorult hüvelyt is. A zár nyitása és csukása könnyű. A kivető hibátlanul működik. A tár tisztítása könnyű, a tárfedő és az adogató leemelhető. A fegyver töltőléccel és egyenként is tölthető. Az irányzékállítás gyorsan lehetséges az íves-csapó irányzék segítségével. A célgömbtőke recézett, jól kiemeli a célgömböt. A felső ágy védi a kezet a forró cső érintésétől. Pisztolyfogású tusája jól befekszik a vállba. A szurony felerősítése megbízható.



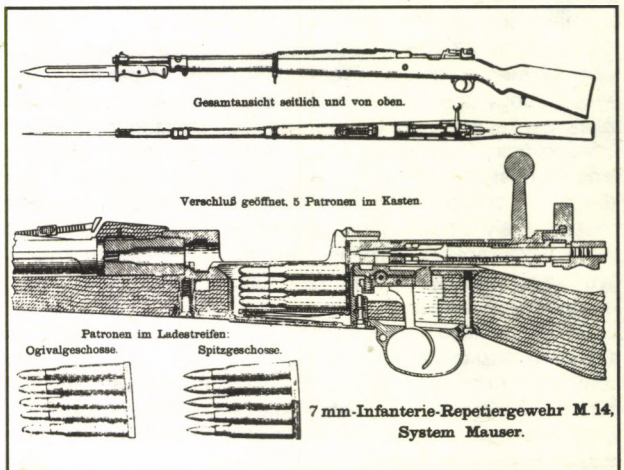
4. ábra: Az 1903 M *7,62 mm-es török puska részei*

2. táblázat

A német 1898 mintájú Mauserek adatai

	G 98	K 98a	K 98k	G 33/40	G 98/40
Hossz (mm)	1250	1100	1110	990	1110
Csőhossz (mm)	740	600	600	490	600
Irányzóvonal (mm)	645	520	515,5	400	513,2
Csavarzathossz (mm)	240	240	240	240	240
Űrméret (mm)	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9
Tömege üresen (kg)	4,1	3,7	4,05	3,35	4,1
Elhúzóerő (pond)	2300	1900	2600	2800	2300
Alapirányzék (m)	400	300	100	100	100
Irányzékhatár (m)	2000	2000	2000	1000	2000

Az első világháborúban a *G 98* puska és a *K 98a* karabély volt a német hadsereg fő fegyvere. A második világháborúban pedig a *K 98k* karabély és a *G 33/40* hegyivadász rövidpuska volt a Wehrmacht hivatalosan rendszeresített fegyvere. A *G 98/40* jelzésű puska magyar tervezésű és magyar gyártású volt, a zuglói Danuvia fegyvergyár készítette német megrendelésre. Szerkezete nem azonos a német fegyverekével, csak az



5. ábra: Steyri gyártású, 7,0 mm-es mexikói Mauser-*puska*

űrmérete és tölténye. A magyar rendőrség 1945–1957 között még a német *K 98k* puskát használta, melyet később korszerűbb fegyverek váltottak fel.

(Az anyag a századforduló után rendelkezésre állt eredeti munkák alapján készült, ill. ezek kivonata. A szöveget nem változtattuk meg, a mértékegységek és terminológiák is korabeliek. *Szerk.*)

3. táblázat

Mauser hadipuskák töltényei

Űrméret (mm)	7,9	7,9	7,9	7,65	7,65	7	7	6,5
Jelzés	S	SS	SME	S	SS	S	SS	SS
Töltényhossz (mm)	80,4	80,4	80,4	75,4	75,4	78	78	78,5
Hüvelyhossz (mm)	57	57	57	53	53	57	57	55
Lövedékhossz (mm)	28	35	37,3	27	33,1	30	35	34
Tölténytömeg (g)	23,5	26,2	25	23,1	23,4	23	23,8	23,5
Lövedéktömeg (g)	10	12,8	11,5	10	11,3	9	10,5	9
Töltettömeg (g)	3,2	2,9	2,9	2,9	2,55	2,9	2,7	2,4
Kezdősebesség (m/s)	850	760	765	830	725	855	750	775
Energia (mkp)	368	377	343	351	303	335	301	276

A kezdősebességek 590 mm hosszú cső esetében érvényesek!

Jelzések: *S* = hegyes lövedék lapos fenékkel, *SS* = hegyes lövedék elöl hegyes, hátul kúpos fenékkel, *SME* = mint *SS*, de az ólommag helyett egy edzetlen acélmag van a lövedékben.

Mauser-puskát rendszeresített államok:

6,5 mm-es űrméretben: Luxemburg, Portugália, Svédország.

7 mm-es űrméretben: Brazília, Chile, Kolumbia, Costa Rica, Dominika, El Salvador, Guatemala, Honduras, Kína, Kuba, Mexikó, Oranje Szabadállam, Spanyolország, Szerbia, Szerb–Horvát–Szlovén Királyság, Transzvál, Uruguay, Venezuela.

7,62 mm-es űrméretben: NATO-államok 1950 után, Kolumbia, Venezuela.

7,62 mm-es űrméretben: Argentína, Belgium, Bolívia, Ecuador, Kongó, Paraguay, Peru, Törökország.

7,7 mm-es űrméretben: Észtország.

7,9 mm-es űrméretben: Csehszlovákia, Görögország, Irán, Jemen, Jugoszlávia, Kína, Lengyelország, Litvánia, Magyarország, Németország, Portugália, Románia, Spanyolország, Vatikán állam.

8 mm-es űrméretben: Sziám (később Thaiföld).

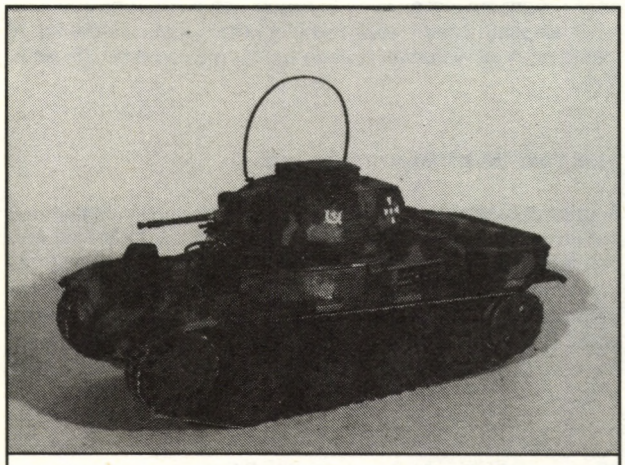
Horváth János

Forrásmunkák:

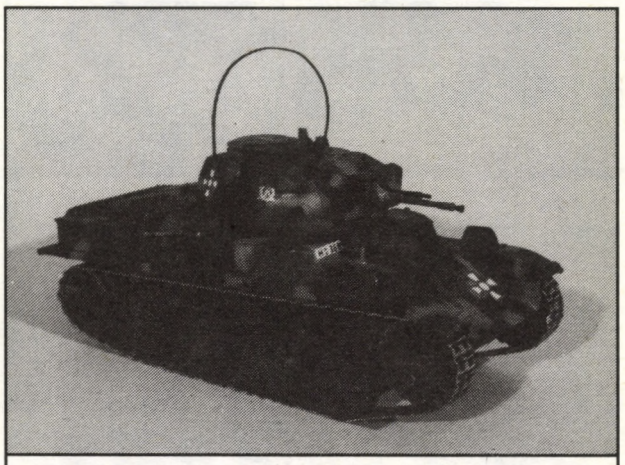
Folyóiratok:
Engineering 1889–1899 London.
Kriegtechnische Zeitschrift 1900–1918 Berlin.
Löbells Jahresberichte 1889–1913.

Könyvek:
Dencler, Heinz: Das Gewehr 98. Berlin, 1942.
Fischer, Karl: Waffen und Schiesstechnische Leitfaden für Ordnungspolizei. Berlin, 1941.
Wille: Waffenlehre 1901. Berlin.

Magyar harckocsik modelljei



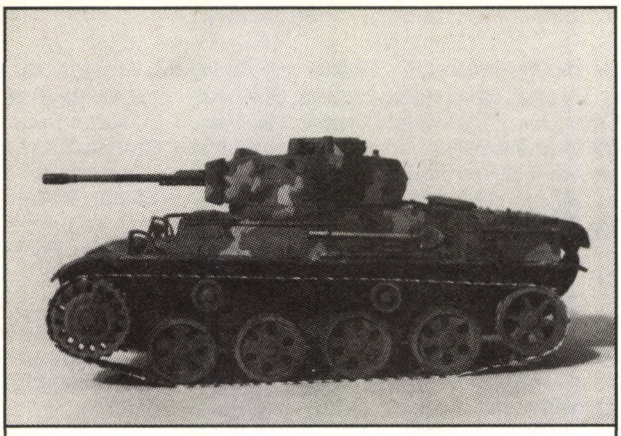
1. ábra



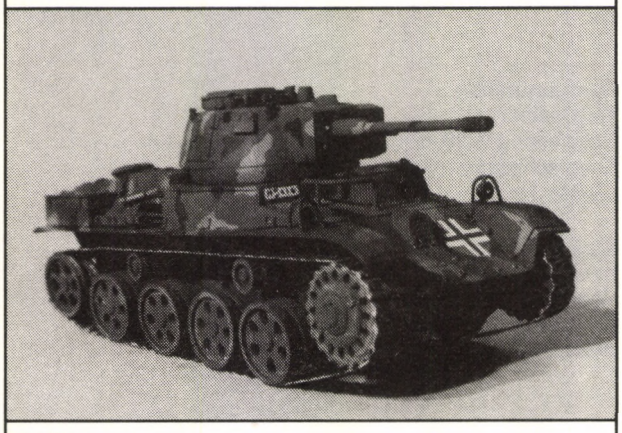
2. ábra

A Haditechnika 1985/3. számában dr. Bonhardt Attila, az 1987/2. számában Schmidt László tanulmánya foglalkozott a *38.M Toldi* könnyű harckocsik gyártásával és felhasználásával a magyar páncélosfegyvernem keretén belül. Mindkét cikk részletesen ismerteti a típus továbbfejlesztési irányát és a technikai változtatások lényegét. Schmidt László írását – az időközben, sajnálatosan fiatalkorban elhunyt – Bajtos Iván kassai mérnök korrekt oldalnézeti rajzai illusztrálták.

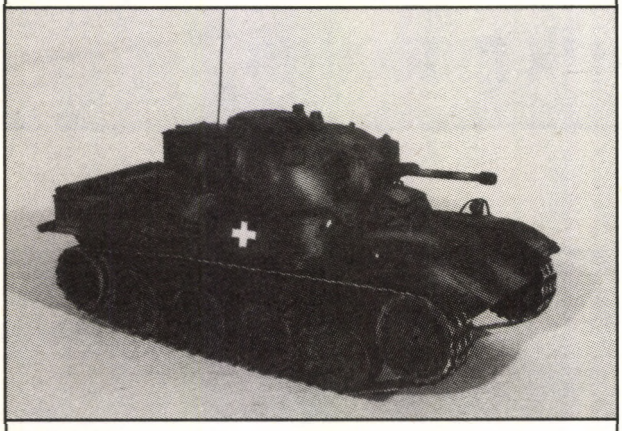
A cikk korábbi két munka kiegészítéseként – alapvetően a külső formai eltérések illusztrálására a *Toldi* alvázcsalád változatait mutatja be, modellekről készült felvételek alapján.



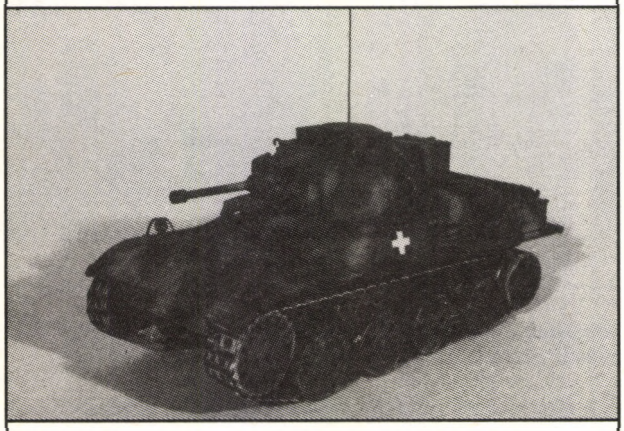
3. ábra



4. ábra



5. ábra



6. ábra

A 38.M Toldi I könnyű harckocsi alaptípusa

Az eredeti svéd *L–60* típusú mintakocsitól az alábbiakban tér el:

A löveg helyett 20 mm-es nehézpuska, az eredeti géppuska helyett magyar ívtáras *34/37 A.M Gebauer*-géppuska, a tár részére toldalék a torony felső részén, a parancsnok részére periszkópokkal felszerelt kupola készült. A típus első két példányát 1940 áprilisában adták át a hadseregnek H–301, H–302 forgalmi rendszámmal. A modell az 1. felderítő zászlóalj erdélyi felségjelével készült el; piros-fehér kontúros zöld kereszttel a páncéltest első homloklemezén és a torony két oldalán. (1. és 2. ábra)

38.M Toldi II

Az alaptípustól csupán fegyverzetében tért el; a nehézpuska helyett a *V 4* gyártás beszüntetése miatt raktáron maradt *37.M* 40 mm-es löveggel szerelték fel. A lövegcső jellemzője a viszonylag hosszabb csőszájfék. A típusváltozat kifejlesztése 1940 júniusában kezdődött, a csapatpróba 1942 nyarán volt. (3. és 4. ábra)

38.M Toldi IIA

Egyes források Toldi 40 B-ként említik. Az előző típusoktól az alábbiakban tér el:

A korábbi 13 mm vastagságú páncélzatot a homloklemezen és a torony homloklapján 20–30 mm-re növelték meg, amely a torony oldalsziluettjén jellemző eltérést eredményezett. A páncélzat megerősítése mellett az első két rácsos szellőző-szerelőnyílást zárt lappal fedték le, a középső nagy lámpaborítót pedig leszerelték. Új fegyverzetet kapott; a *37/42.M* harckocsilöveget a korábbinál kissé rövidebb csőhosszal és csőszájfékkel. A géppuska burkolt csövű, az ívtár részére készült felső burkolatot leszerelték. A torony hátsó részén kiegyenlítő acéldobozt szereltek fel. A rádió a korábbi keretantenna helyett botantennával üzemelt.

A *Toldi IIA* típust 1943. június és december között átalakították és átfegyverezték. A modell az 1942-től alkalmazott új felségjellel készült; fekete négyzetlap mezőben fehér kereszttel. A rendszám elöl és hátul a korábbi helyén maradt, azonban fehér alapszín nélkül, közvetlenül a kocsi alapfestésére került fekete színnel, valamint a piros-fehér-zöld címerrel. (5. és 6. ábra)

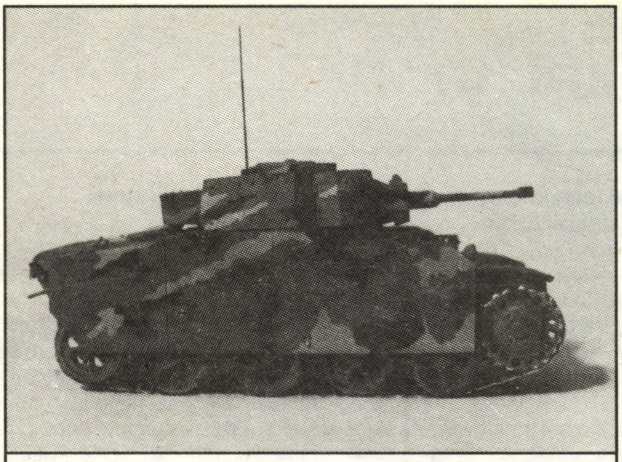
38.M Toldi IIA kötényezett változat

A kötényezésen kívül teljesen megegyezik a *IIA* változattal. A parancsnoki kupolát a figyelőnyílások megszakításával körben lapokkal, a torony két oldalát – az ajtók részére nyitható tagokkal – a páncéltestet oldalt 4–4 darabból álló kötény-páncéllemezekkel erősítették meg. A mintakocsi 1943 elején készült el, a jelentős tömegnövekedés miatt sorozatgyártásra nem került sor. A mintakocsit felségjellel nem látták el. (7. és 8. ábra)

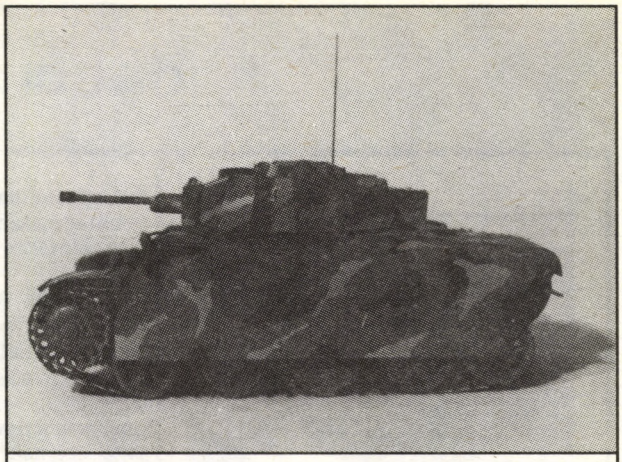
38.M Toldi III ún. „sarkon forduló" típus

A páncéltest frontlemeze 20 mm, a vezető-figyelő nyílás frontlemeze és a torony homloklemeze 35 mm vastagságú páncélzattal készült.

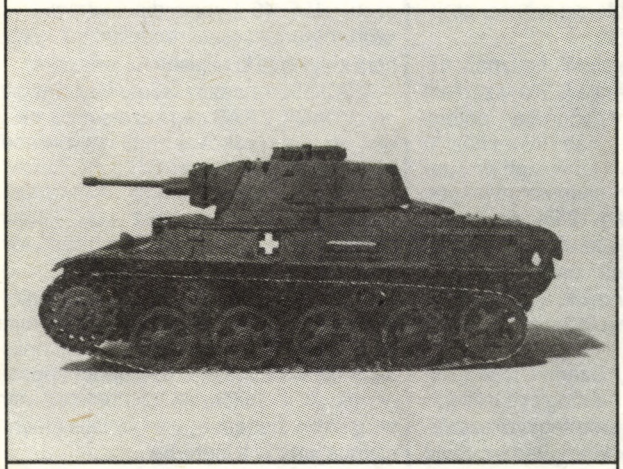
A változat részére új, nagyobb torony készült. A torony hosszirányú növelése miatt a motortér fedele csak a torony elfordítása után volt nyitható. Fegyverzete megegyezett a *Toldi IIA* típuséval. A típusváltozat további lényeges jellemzője



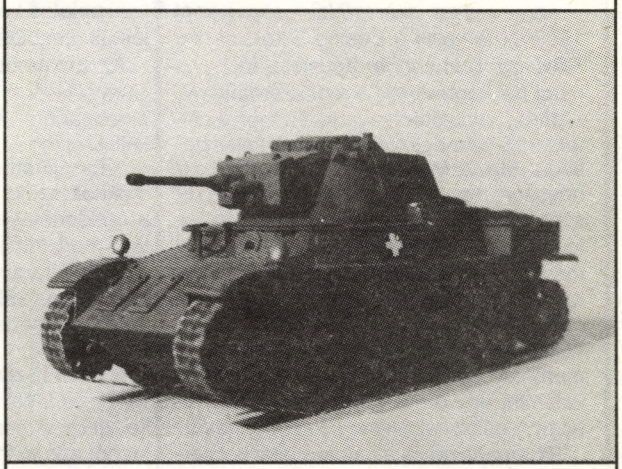
7. ábra



8. ábra



9. ábra



10. ábra

– amely ugyan külső jegyekben nem tükröződik –, hogy a korábbi változatok 6–8 m-es íven történő fordulása helyett, ez ún. „sarkon forduló", helyben forduló technikai megoldással rendelkezett. A *Toldi III* mintapéldánya 1942 végén készült el (H–483), csapatpróbáit 1943. január–februárban tartották. A típusból a HM 12 darabot rendelt meg, a teljes mennyiséget azonban nem készítették el. (9. és 10. ábra)

A *Toldi* alvázcsalád további kísérleti példányai közül a vadászpáncélos kísérleti példányát a Haditechnika 1990/4. száma már bemutatta. A *Toldi* utolsó átépítési változatát, az egészségügyi *Toldi eü. 20.* típust – megbízható forrásanyag hiánya miatt – e cikk keretében nem tudjuk ismertetni.

Bíró Ádám

Aero



História

Ára: 85 Ft

Szerkesztőség: 1146 Budapest, Városligeti körút 11. Tel.: 142-0565

haditechnikai híradó



Az amerikai szárazföldi csapatoknál 1998-tól tervezik a Boeing Sikorsky cég *RAH–66 Comanche* típusjelű felderítő harci helikopterének a rendszeresítését. A párizsi repülőtechnikai kiállításon a célfelderítő-célmegjelölő rendszer fejlesztéséért felelős Martin Marietta cég nyilvánosságra hozta elképzeléseinek egy részét. Ennek megfelelően a *Comanche* fedélzetén az irányzóberendezést egy második generációs *FLIR* (előrenéző infravörös) érzékelőberendezés, egy alacsony megvilágítás mellett működő televíziós rendszer, egy lézeres távolságmérő és célmegjelölő fogja kiegészíteni, valamint egy olyan rendszer, amely elősegíti a célok észlelését és azonosítását.

E berendezések a harcterületet két sorban, hét másodperc alatt tapogatják le (balról jobbra a közeli terepszakaszt, jobbról balra a távolabbit). A harcterület letapogatása után a helikopter fedezékbe húzódik, a fedélzeti számítógép adott algoritmus alapján meghatározza a célok fontosságát és veszélyességét, kijelzi a helikoptervezetőnek a végrehajtandó feladatokat, megkezdi a rakéták felkészítését az indításra. Majd a legközelebbi felderítés során szerzett adatokat összehasonlítja a korábbiakkal és a célok helyzetének változása alapján a számítógép újraértékeli azok veszélytelenségét és fontosságát.

A helikoptervezető tájékozódását és a biztonságos földközeli repülést az *NVPS* (éjjellátó/bonyolultidős rendszer) teszi lehetővé. Az *NVPS* tartalmazni fog egy második generációs *FLIR* érzékelőberendezést, valamint a személyzet mindkét tagja részére egy fényerősítés elvén működő éjjellátó berendezést és a sisakba szerelt széles látószögű kijelzőt. Az éjjellátó berendezés kipróbálását egyelőre az *AH–64 Apache* helikopterrel hajtják végre.

A *RAH–66* személyzete az eddig megszokotthoz képest fordítva helyezkedik el: elöl, lent a helikoptervezető, hátul, fent a lövész-másodpilóta. Az *AH–64*-et leváltó *RAH–66* Comanche helikopterből mintegy 1300 darab gyártását tervezik.

(JDW)

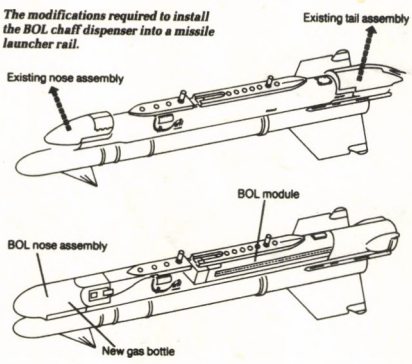
A GAO tríciumgyártó létesítmények újramegnyitásának elhalasztását szorgalmazza

Az Egyesült Államok kongresszusának főszámvevő hivatala jelentést készített a trícium előállításával kapcsolatban, és arra a következtetésre jutott, hogy az energiaügyi minisztériumnak le kellene lassítania a Savannah River-i trícium-előállító üzemek újramegnyitásának programját. Ezáltal időt nyerne az azokkal kapcsolatos környezetszennyezési problémák megoldásához is.

Az atomrobbanófejeknél használt trícium évi elbomlási aránya 5,5%, ezért azt a robbanófejeknél rendszeresen pótolni kell. Éveken át a Savannah River-i három reaktor állította elő a fegyverzeti programokhoz szükséges tríciummennyiséget, a reaktorokat azonban 1988-ban bezárták, mert felújításra szorultak. Az egyik reaktor újramegnyitását erre az évre, a másodikét 1992-re tervezik, a harmadikét pedig meghatározatlan időre elhalasztották.

A GAO (Szövetségi Számvevőségi Hivatal) jelentése szerint a meglévő tríciumkészlet elegendő az atomfegyverkészletekből adódó igények kielégítésére rövid távon, vagyis jó néhány évig. A jelentés megkérdőjelezi egy négymilliárd dolláros új reaktor építésének szükségességét a jövőbeni igények kielégítésére. A minisztérium elismeri, hogy az atomrobbanófejállomány várható csökkenés miatt az igények esni fognak, de arra hivatkozik, hogy az új reaktorra a régiekkel kapcsolatban esetleg felmerülő problémák miatt van szükség, minthogy azok máris régebben működnek, mint eredetileg tervezték.

(AP)



Kombinált rakétaindító sínek

Az Angol Királyi Légierő (RAF) részére leszállították az első 145 db *LAU–7* típusú indítósínt, amely az elvégzett átalakításokat követően alkalmas lett a svéd Bofors Electronics cég *BOL* típusú dipólszóró berendezésének befogadására is. A *Sidewinder* rakéták függesztésére és indítására szolgáló *LAU–7* berendezést azért korszerűsítették, mert a *Harrier GR.5/7* típusú repülőgépek eddig csak az egyszerű *ALE–40* típusú dipól-infracsapdaszóró berendezéssel rendelkeztek, amely nem elégítette ki teljesen az igényeket.

A *BOL* berendezés fejlesztését még az akkor önálló PEAB cég kezdte meg 1982-ben. Az első próbákat 1989 októberében hajtották végre *Harrier GR.5* és *Tornado F.3* típusú repülőgépekkel. Az indítósín átalakításának lényege az, hogy kihasználták a berendezés hátsó részében lévő helyet és beépítették a dipólszórót.

A *BOL* modul 160 db dipólköteg elhelyezésére szolgál. Ez a mennyiség mintegy ötszöröse az átlagos pirotechnikai szóróberendezések befogadóképességének. A dipólköteget esetünkben nem piropatron, hanem egy spceciális mechanizmus juttatja a légtérbe.

A Falkland-szigetekért vívott háborúban gondot okozott, hogy sem a *Sea Harrier FRS.1,* sem pedig a *Harrier GR.3* nem rendelkezett dipólszóró berendezéssel, így a dipólkötegeket az alsó törzsféklap mögé helyezték el. A dipólszórást így „fékezéssel" hajtották végre. A *Harrier GR.5/7* esetében a már említett *ALE–40* típusú berendezést alkalmazták. Ez már képes a rádiólokátor sugárzásérzékelő, a repülőgép sebessége és a fordulatszám értékei alapján meghatározni a dipólszórás optimális időpontját.

Az átalakított indítósínnel szerelt *Harrier GR.5/7* már komoly rádióelektronikai ellentevékenységre lesz képes. Ezt elősegíti a Marconi cég *Zeus* típusú egyesített zavaró- és a lokátor sugárzásérzékelő berendezése és a vele együttműködő *ALE–40* dipólszóró, ráadásul az év végéig a repülőgépet felszerelik a Plessey cég *PVS* típusjelzésű berendezésével is. Ez utóbbi feladata az lesz, hogy jelezze, ha a repülőgép felé rakéta közeledik. A berendezés lényegében egy Doppler-elven működő „ütközésjelző". A *BOL* berendezéssel szerelt indítósíneket alkalmazó repülőgépeknél a már meglévő *ALE–40* szóróberendezésekbe csak infracsapdákat töltenek be.

Az átalakított *LAU–7* indítósíneket a kanadaiak a *CF–18 Hornet* repülőgépeken is kipróbálják, míg Svédországban várhatóan a *Viggen AJ37* és *JA35* típusjelű változatain fogják alkalmazni. *(Defence)*

Szállítás az Öböl-háborúban

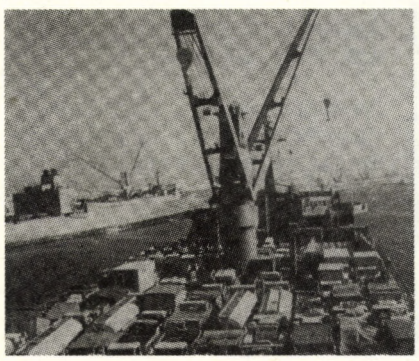
Az Öböl-háborúra való felkészülés során az Egyesült Államok légierejének és haditengerészetének szállítóegységei a világtörténelem eddigi legnagyobb szállítási műveletét hajtották végre.

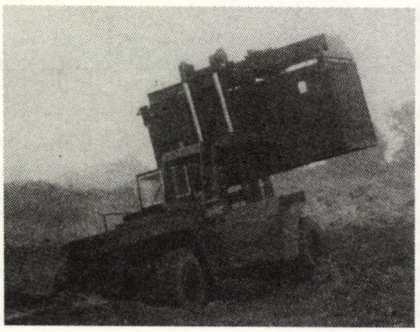
Az élőerő, a haditechnikai eszközök és anyagok átszállításában részt vett 250-nél több *C–5* és *C–141* hadászati szállító repülőgép (ez az amerikai légierő szállítókapacitásának mintegy 80%-át kötötte le), amelyek mintegy 3500 bevetésben átszállítottak 150 000 főt és 80 000 tonna terhet. Mivel egy komplett hadosztály átszállításához 1538 *C–141* és' 269 *C–5A* bevetésére lett volna szükség, így a nehézfegyverzet és a felszerelés jelentős része a tengeren jutott el az Öböl térségébe. A katonai szállító repülőgépek naponta átlag 11–15 órát repültek, szemben a békeidős napi átlag 5 órával. A szállító repülőgépek vezetői a megszokott havi 50 óra helyett 120–150 órát repültek havonta. A Nyugat-Európa és az Öböl közötti szállításokba 50 *C–130* típusú szállító repülőgépet is bevontak.

Az átszállítások meggyorsítása, illetve a szállítókapacitás növelése érdekében a polgári légitársaságok 124 utas-, illetve teherszállító repülőgépét is igénybe vették. Úgyszintén bevontak a szállításokba a légierő tartalékából 38 gépet. A polgári légitársaságok repülőgépei – összesen több mint 3000 bevetésben – mintegy 100 000 főt és 140 000 tonna terhet szállítottak az Öböl térségébe.

A légi útvonalak hossza az Egyesült Államok honi területéről Szaúd-Arábiába 11,2–15 000 km volt, amelyet a repülőgépek 20–25 óra alatt tettek meg. Az átrepüléseket általában egy közbenső leszállással hajtották végre. Az erre a célra igénybe vett repülőterek az Azori-szigeteken, Németországban és Spanyolországban voltak. Itt a repülőszemélyzet pihenhetett, illetve végrehajtották cseréjüket.

Szaúd-Arábiában a szállító repülőgépek átlag tízpercenként szálltak le. Annak érdekében, hogy a repülőgépek minél rövidebb ideig tartózkodjanak a repülőtéren, az üzemanyag feltöltése – általában – még leszállás előtt, vagy közvetlenül felszállás után, a levegőben történt *KC–10* és *KC–135* típusú légi utántöltő repülőgépek segítségével.





1990. december 31-ig 476 repülőgéppel, 9000-nél több bevetéssel 300 000-nél több katonát és mintegy 277 000 tonna terhet szállítottak a Perzsa-öbölbe. Az amerikai légierő katonai szállító parancsnokság kapacitásának átlagos kihasználtsága ezen idő alatt meghaladta a 90%-ot.

A szárazföldi csapatok és a tengerészgyalogság erőinek, eszközeinek légi úton történő átszállításával párhuzamosan folyt a harcászati és hadászati légi parancsnokság alárendeltségébe tartozó repülőwingek mintegy 1800 repülőgépének átrepülése az Öböl-térségbe. A repülőgépek széttelepítésére 20-nál több repülőteret, légi bázist vettek igénybe.

A haditechnikai eszközök (harckocsik, páncélozott gyalogsági járművek, helikopterek, tüzérségi lövegek) és a hadtápanyagok – vízi úton érkeztek az Öböl térségébe. Gyorsjáratú – 50 km/h sebességgel is haladni képes – hajók alkalmazásával elérték, hogy két héttel a konfliktus kirobbanása után már 400 amerikai harckocsi volt Szaúd-Arábiában. A tengeri szállításokba 225 teherszállító hajót vontak be, amelyek közel 2,7 millió tonnányi haditechnikai eszközt (az összesnek mintegy 85%-át) és 199 540 tonna egyéb terhet szállítottak át. A hajózási útvonalak átlagos hossza 22 200 km volt. A hajók átlagos menetideje 21–27 napot tett ki.

(A. W. S. T.)

Patriot új változata

Júliusban került sor egy új generációs *Patriot* rakéta *(Patriot Growth Missile)* hadszíntéri jellegű kipróbálására. Az új rakéta kétszer akkora hatótávolsággal rendelkezik, mint a jelenleg rendszeresített *Patriot*. Az új eszközt „lopakodó" repülőgépek, továbbá robotrepülőgépek és harcászati rakéták megsemmisítésére szánják. Olyan érzékeny lokátorral van felszerelve, amely alkalmassá teszi célpontjának több potenciális célpont közül történő kiválasztását is. A Raytheon cég által készített rakéta kipróbálására a szárazföldi erő egy új-mexikói kísérleti telepén került sor.

(Reuter)

Buccaneer gépek bevetése

Az angol légierő az Öböl-háborúban széleskörűen használta *Tornado* típusú repülőgépeit, de a kezdeti veszteségek miatt harci alkalmazásukban változtatásokat kellett végrehajtani. A félszázadnyi odavezényelt *Buccaneer* bombázó repülőgép – *Pave Spike*-rendszerrel felszerelve – elősegítette, hogy a cél közvetlen megközelítését igénylő földközeli repülésről áttérjenek a közepes magasságon és távolról indítható lézerirányítású siklóbombák alkalmazására. Az 1970-es évek végén rendszeresítették az angol légierő néhány gépén a Westinghouse cég *ANi ASQ–153* típusjelzésű *Pave Spike* berendezését, amely lényegében egy gondolában elhelyezett televíziós célfelismerő és követőrendszerből és célmegjelölő-távolságmérő berendezésből áll, amelyek a *Paveway* lézerirányítású siklóbombákkal működnek együtt. Lézeres célmegjelölésre a *Tornado GR1* és a *Jaguar GRA* repülőgépek fedélzet lézer távolságmérő-célmegjelölő berendezéseket is használták. A Ferranti cég által gyártott berendezés 9 km távolságból is képes a cél megsemmisítésére a mindkét gép által hordozható *Paveway* bombákkal. A *Buccaneer* repülőgépekről angol–francia televíziós és passzív rádiólokációs önirányító rendszerrel ellátott *Martel* levegő-föld rakétákat is indítottak.

(JDW)



Elektromágneses ágyú

Az Egyesült Államok Védelmi Nukleáris Ügynöksége szerint a Maxwell Laboratóriumban világrekordot értek el egy elektromágneses ágyúval a lövedék kilépő energiáját illetően. A 90 mm űrméretű csőből az 1,58 kg tömegű lövedék 3300 m/s sebességgel repült ki, vagyis kinetikai energiája elérte a 8,6 MJ-t. A lövedék maximális gyorsulása a csőben 127 000 g körüli érték volt. A torkolati energia értéke hasonló az *M256* típusú 120 mm-es sima csövű harckocsi ágyújához, de az elért sebesség annál – 750 m/s – lényegesen nagyobb. A kísérleti elektromágneses ágyú energiaellátó rendszerének méretei egyelőre még több átlagos harckocsi méreteit teszik ki.

(IDR)

Új típusú robotrepülőgép

A Pentagon nyilvánosságra hozta, hogy kifejlesztettek egy olyan hagyományos robbanófejjel ellátható, biztonságos távolságból indítható „Stealth" robotrepülőgépet, amelyet elsősorban *B–2* bombázókhoz terveztek, de alkalmazható lesz más repülőgépeken, így az *F–16, F/A–18, A–6* és *B–52* gépeken is, tehát a légierő is kaphat majd ezekből az eszközökből. A robotrepülőgép önirányítású, bizonyos célpontokra van beprogramozva, és nem tervezik annak irányítását a repülőgépről. A most bejelentett program 8650 rakéta gyártását irányozza elő a légierő számára, összesen 1,5 milliárd dollárért, amelyben benne foglaltatnak a fejlesztés és a gyártás költségei is.

A fegyver hatótávolsága 500 és 600 km között van, tehát nem esik a közepes hatótávolságú nukleáris rakétákra vonatkozó szerződés hatálya alá, bár – tette hozzá a Pentagon szóvivője, aki a programot bejelentette – a robotrepülőgépet csak hagyományos robbanófejjel tervezik. Az új típusú, *TSSAM* jelzésű fegyvert (*T*hree-*S*ervice *S*tandoff *A*ttack *M*issile = Három haderőnemi, biztonságos távból indítható, támadó repülőtest) két változatban tervezik elkészíteni: egyik egy levegő-föld *(AGM–137)*, a másik egy föld-föld *(MGM–137)* változat lesz. Az *MGM–137* változatot olyan minilövedékekkel kívánják felszerelni, amelyek mindegyike önálló célkereső-vel lesz ellátva, s ily módon alkalmas lesz mozgó célpontok, harckocsik és PSZH-k leküzdésére. Most vizsgálják annak a lehetőségét, hogyan lehet ezt a változatot az amerikai és más nyugati hadseregeknél rendszeresített sorozatvetőkből indítani.

A rakéta méreteivel és külsejével kapcsolatos adatok egyelőre titkosak, annyi azonban ismeretes, hogy a rakéta tömege 1,2 tonna. A rakéta még nem hadrafogható, repülési próbái most kezdődnek, s azt az Öböl-háború során nem próbálták ki. *(AFP)*

CONTENTS

25 years of „HADITECHNIKA" 2
Gyula Óvári: Some problems of structural design of stealth aircraft 3

INTERNATIONAL MILTECH REVIEW

Le Bourget '91 8

The army and military industry of Belgium 11
Keiler mine-clearing vehicle 12
Main figures of the Gulf War 15
GBU–28 bomb 18
Weaponry of modern destroyers 20
The last explosion at Kapustin Yar 24

BOOK REVIEW 7

DOMESTIC SURVERY

The 5th European conference of ISTVS 26
The ABC program of the AGM Rt. 31
Aircraft show at Tököl 32
Security systems 34
Digital signal processing in military technology 37
Modernization of IFF system based on secondary radiolocation 42

MILTECH HISTORY

The signal system of US military aircraft and helikopters 46
The Mauser system rifle 49
Models of Hungarian tanks 51

MILTECH NEWS 54

INHALTSVERZEICHNIS

25 Jahre der Militärfachzeitschrift „Haditechnika" 2
Gyula Óvári: Die Strukturgestaltung der Stealth-Flugzeuge 3

INTERNATIONALE WEHRTECHNISCHE RUNDSCHAU

Die Ausstellung in Paris 8
Die Armee und Rüstungsindustrie von Belgien 11
Minenräumpanzer Keiler 12
Die wichtigsten Daten des Golf-Krieges 15
Die Fliegerbombe des Typs GBU–28 18
Die Bewaffnung der Zerstörer 20
Die letzte Sprengung in Kapustin-Jar 24

BÜCHERSCHAU 7

HEIMATSCHAU

Die 5. ISTVS-Konferenz in Europa 26
Das Programm der AGM Ag 31
Flugzeugaufführung in Tököl 32
Die Systeme der Sicherheits-technik 34
Digitale Anzeichenverarbeitungs-mittel in der Wehrtechnik 37
Die Modernisierung des funkelet-ronischen Identizifierungs-systems 42

GESCHICHTE FÜR WEHRTECHNIK

Abzeichensystem der Kampfflug-zeuge und Kampfhubschrauber bei den US-Streitkräften 46
Die Gewehr von Typ Mauser 49
Modelle ungarischer Kampf-panzer 51

WEHRTECHNISCHE ÜBERSICHT 54

СОДЕРЖАНИЕ

25 лет „Военной технике" 2
Овари Дьюла: Некоторые вопросы конструкционного исполнения „небидимки" 3

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Парижский салон 8
Армия и военная промышленность Бельгии 11
Машина разминирования Кайлер 12
Важнейшие данные о войне в Персидском заливе 15
Авиабомба ГБУ–28 18
Вооружение миноносцев на сегодняшний день 20
Последний взрыв в Капустином яре 24

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРА 7

ЗЕРКАЛО СТРАНЫ

5-я Европейская конференция ISTVS 26
ХБР-программа предприятия AGM Rt. 31
Демонстрация самолетов на аэродроме Тёкёль 32
Системы техники безонасности 34
Обработка цифровых сигналов в военной технике 37
Модернизация вторичной РЛС опознавания „свой-чужой" 42

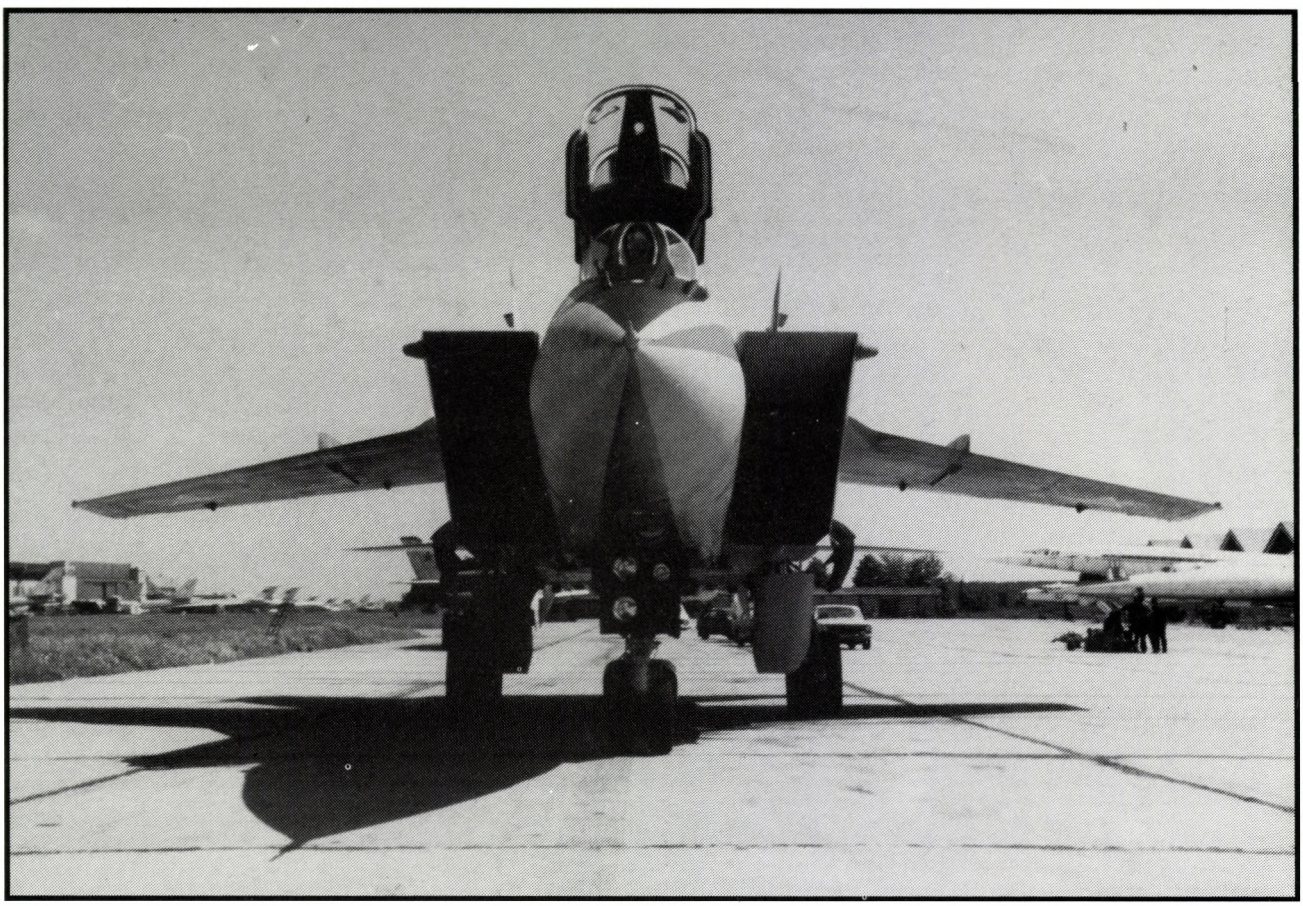
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

Система сигнализации военных самолетов и вертолетов США 46
Боевая винтовка типа „Маузер" 49
Модели венгерских танков 51

ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХРОНИКА 54



A MiG–31 honi vadászgép Moszkvában, a Le Bourget-i bemutatóra indulás előtt (AN)



Ára: 25 Ft

