

MŰSZAKI ZÁRASSAL KAPCSOLATOS ESZKÖZÖK, HARCESZKÖZÖK  
ÉS ANYAGOK A C+D '93 és '95 KIÁLLÍTÁSOKON

Dr. Lukács László őrnagy, egyetemi adjunktus  
a hadtudomány kandidátusa  
MH ZMKA Műszaki tanszék

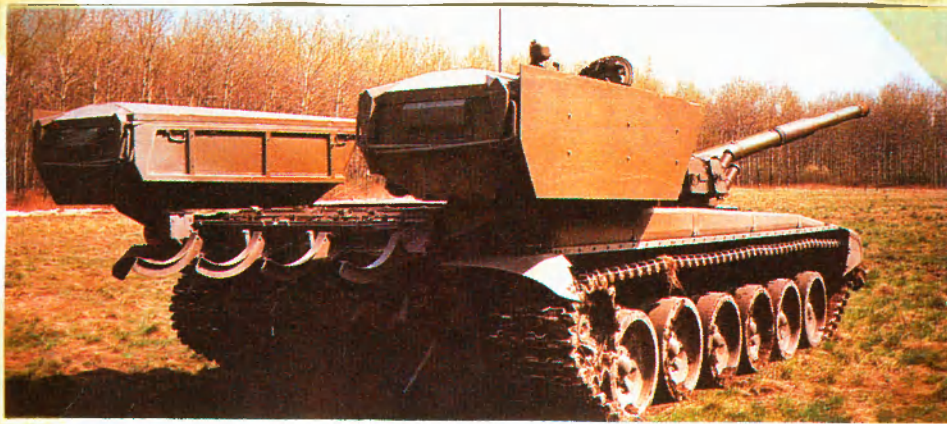
Az újság bevezetőjében említett tény, mely szerint a C+D '93 kiállításon a műszaki csapatok által alkalmazott eszközök sokkal szélesebb palettáján lehetett válogatni, mint az ezévi rendezvényen, fokozottan igaz a műszaki zárással kapcsolatos eszközökre, harceszközökre és harcanyagokra. A cikkben ezért először – mintegy visszatekintésként – a két évvel ezelőtti tapasztalataimat adom közre, és csak ezután mutatom be azt a kevés újdonságot, melyet idén sikerült felfedeznem.

1. A C+D '93 kiállításon bemutatott eszközök

A lengyel PRONIT Plastics Works (Pionki) a "GIANT VIPER" nevű reaktív átjárónyitó eszközt mutatta be, melynek fő részei:

- |                           |       |
|---------------------------|-------|
| - PW-LWD kilövő konténer  | 2 db; |
| - LWD 100/500 kábeltöltet | 2 db; |
| - védőpajzs               | 1 db. |

A kábeltöltet össztömege 920 kg, hossza 120 m. A készlet hatótávolsága  $276 \pm 14$  m, a rakétahajtómű oldalirányú eltérése  $\pm 10$  m, a robbantással nyitott átjáró hossza 100 m, szélessége 6 m. A töltetet 263-303 °K hőmérségleten, max. 85% páratartalom mellett lehet tárolni. Ezen feltételek esetén a jóállása 5 év.



1.számú ábra: A lengyel GIANT VIPER reaktív  
átjárónyitó töltet

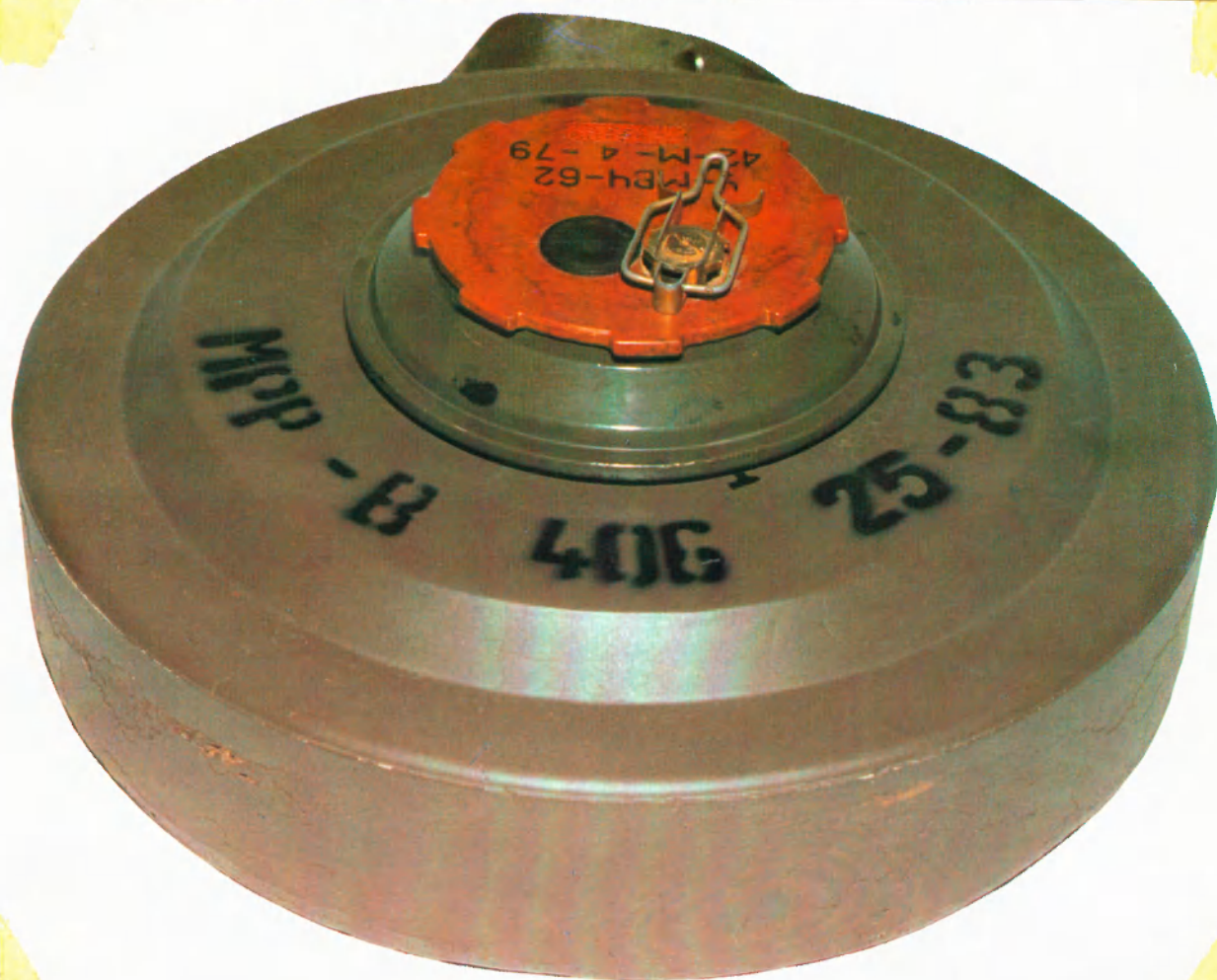
A szintén lengyel CENZIN Foreign Trade Enterprise  
(Varsó), műszaki harcanyagokat mutatott be:

a./ **MPP-B "WIERZBA"** harckocsiakna: hagyományos, kézzel  
és aknatelepítő utánfutóval telepíthető akna, mely nyomásra  
működő (MWCz-62) gyújtóval rendelkezik, továbbá villamos gyu-  
taccsal is működésbe hozható pl. rombolási, vagy harceszköz  
megsemmisítési feladat során.

Harcászat-technikai adatai:

- az akna tömege a gyújtóval  $9.7 \pm 0.3$  kg, gyújtó nél-  
kül  $8.9 \pm 0.3$  kg;
- az akna átmérője max. 320 mm;
- az akna magassága a gyújtóval max. 128 mm, a gyújtó  
nélkül max. 85.9 mm;
- a TNT töltet tömege 8.1 kg.





2.számú ábra: MPP-B "WIERZBA" harckocsiakna

b./ MN-111, mágneses gyújtójú, szórással telepíthető harckocsiakna: az akna légi aknatelepítő eszközzel juttatható a célterületre.

Harcászat-technikai adatai:

- méretei 116x255 mm;
- tömege 3.5 kg;
- kalibere 116 mm;
- kiszórási magasság min. 100 m;
- zuhanási sebessége 60 m/s-ig;
- hatásossága: 70 mm-es páncélt, 0.5 m távolságról átüt;
- alkalmazható - 223 °K ÷ 323 °K (- 50 °C ÷ + 50 °C).

Az akna három (elektronikus és mechanikus) szállítási biztosító rendszerrel van ellátva. Az akna robbanása három esetben következik be:

- a közeledő páncéloseszköz megváltoztatja az akna környezetének mágneses erőterét;
- elmozdítják a helyéről a letelepített aknát;
- letelik a beállított önmegsemmisítési idő.



3.számú ábra: MN-111 szórással telepíthető harckocsiakna

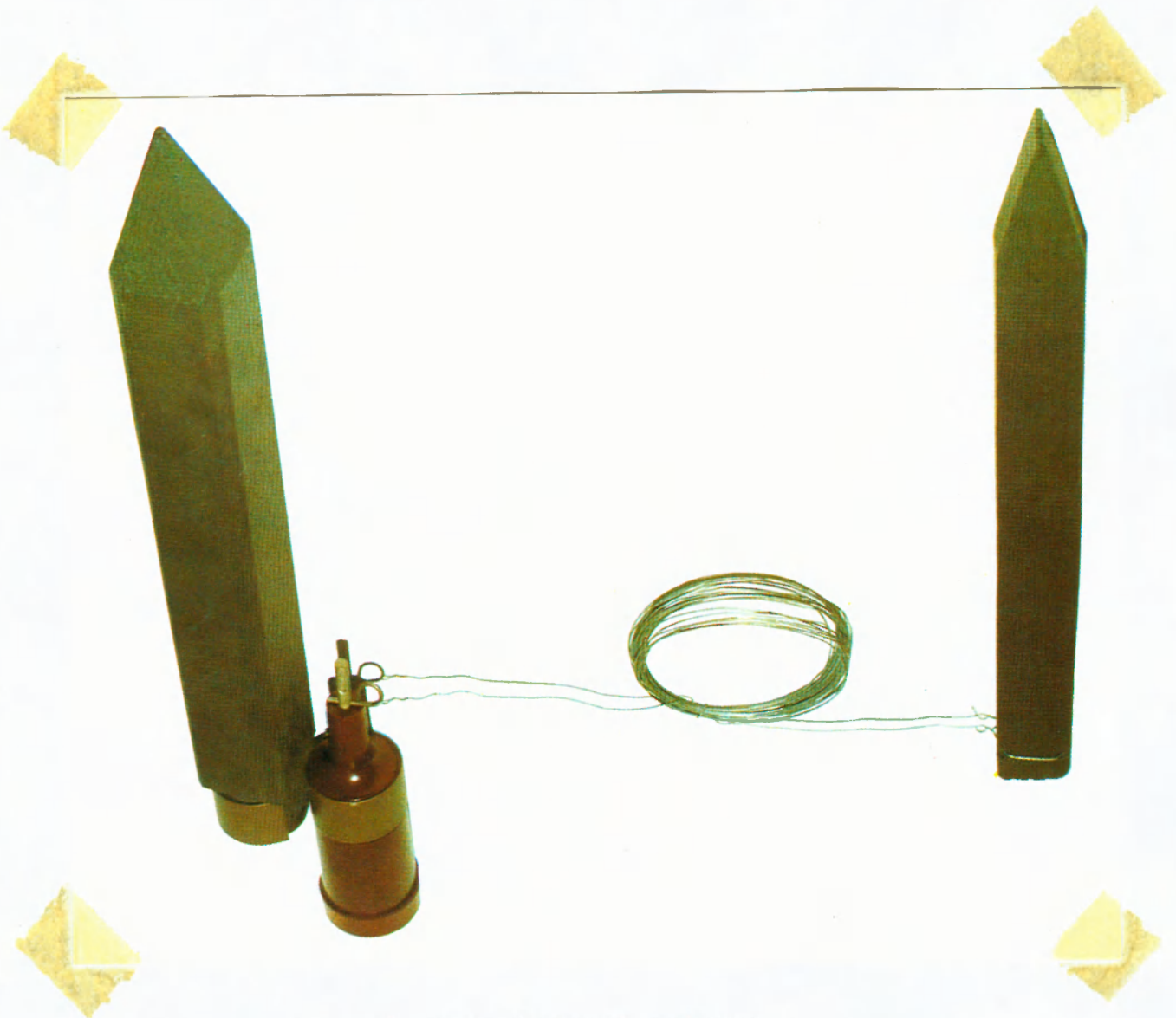
c./ **Jelzőakna:** aknamezők, katonai objektumok és raktárak, határszakaszok és egyéb fontos területek őrzését segíti.

Működésbe hozatalához a botlódrótra (húzószálra) ható erő szükséges. A jelzőpatron 4.5 s-ig világít.

Technikai adatok:

- tömege 0.39 kg;
- átmérője 37 mm;
- az aknatest magassága 124 mm;
- az aknacövek átmérője 38 mm, magassága 310 mm;
- a botlódrót hossza 5000 mm.





4.számú ábra: Lengyel jelzőakna

d./ MON-100 irányított repeszakna: licenz alapján gyártják, az eredetihez képest kisebb eltérésekkel, melyet az alábbi összehasonlítás mutat be.

	MON-100 (P)	MON-100 (URS)
tömege	7.53 kg	5.0 kg
robbanóanyag	TNT	50/50 amatol
töltet tömege	1.89 kg	2.0 kg
akna magassága	83 mm	92.5 mm
az akna átmérője (236 mm) és a repeszek száma (400 db) megegyező.		

e./ **Univerzális kumulatív töltet:** egyéni tüzelfelrakások robbantásos kialakítására kötött (kemény) talajban, valamint különböző ellenséges célpontok rombolására. Indítható gyújtókészülékkel szerelt detonátorral, vagy villamos gyutaccsal.

Technikai adatok:

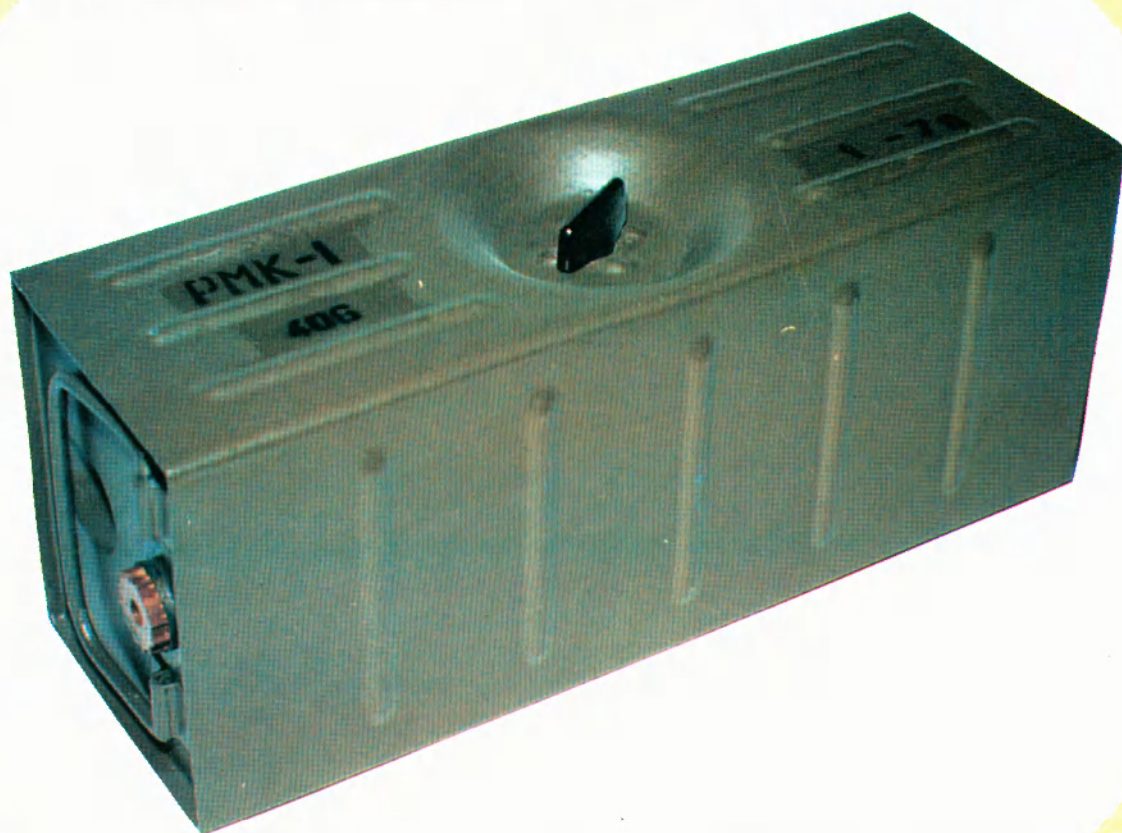
- tömege 1.9 kg;
- a kumulatív töltet (A-IX-1) tömege 0.6 kg;
- a kumulatív betét tömege 0.45 kg;
- magasság 210 mm, átmérő 77 mm;
- átütőképesség: 140 mm acéllemez
- PMW (plasztikus robbanóanyag) kiegészítő töltet tömege 0.55x2.0 kg



5.számú ábra: Univerzális kumulatív töltet

f./ **PMK-1 vasúti akna:** vasútvonalak aknásítására szolgáló akna, MDSM detonátorral szerelt, ZK-1 típusú mechanikus, vagy elektromos gyújtóval. Főbb adatai:

- tömege 8.5 kg;
- magassága a gyújtóval együtt 195 mm;
- az akna méretei 330x141x115 mm;
- a TNT töltet tömege 7.1 kg;
- a gyújtó elműködik 3.2 mm lefelé, vagy 3.3 mm felfelé való elmozdulás hatására;
- egy ládában 3 aknát szállítanak.



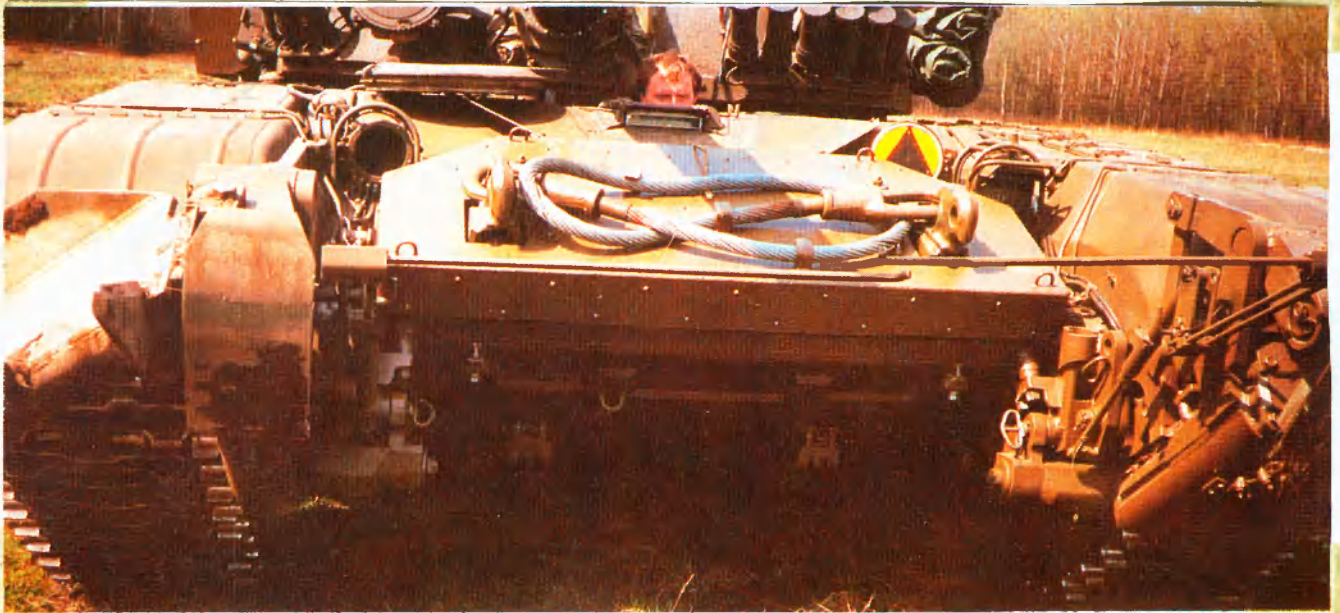
6.számú ábra: Vasúti akna

A szintén lengyel Army Engineering Works (Deblin) többek között átjárónyitó eszközöket ajánlott:

a./ TEM-7 elektromágneses trál: a harckocsi homlokpáncéljára szerelve képes az elektromágneses gyújtóval ellátott aknák megsemmisítésére (idő előtti aktivizálására).

b./ TW-92 aknakifordító eke : felszerelhető bármilyen típusú harckocsira.





7.számú ábra: TEM-7 elektromágneses trál



8.számú ábra: TW-92 aknakifordító eke



Hosszú idő után végre látható volt videón, illetve prospektuson a két orosz sorozatvető eszköz, mely távaknásításra is használható:

a./ 9P140, 220 mm-es "URAGAN" sorozatvető, illetve a hozzá rendszeresített 9T452 lőszer szállító-töltő gépjármű:

A komplexum rendeltetése:

- az ellenség nyílt és fedett előerőinek, páncélozott harceszközeinek, tűzer- és légvédelmi rakétaalegységeinek, repülőgépeinek és helikoptereinek (leszállóhelyen), valamint vezetési és anyagi-technikai ellátó pontjainak pusztítása;

- a terep távaknásítása gyalogság és harcjárművek ellen;

- agitációs anyagok eljuttatása az ellenséges területre.

A komplexum állománya:

- 9P140 harci gép;

- 9T452 szállító-töltő gépkocsi;

- reaktív lőszer:

= 9M27 "F" repesz;

= 9M27 "K" kazettás;

= 9M128 "K2" harckocsi elleni aknákkal töltött kazettás;

= 9M128 "K3" gyalogság elleni aknákkal töltött kazettás;

= 9M27 "SZ" gyújtó;

= 9M27 "D" propaganda.

Harcászat-technikai adatai:

- a 9P140 harci gép:

= űrméret 220 mm;

= csövek száma 16 db;

= maximális lőtávolság 35800 m (repsz)

34100 m (kazettás);

= függőleges irányzási szöghatár 0-55 °;

- = vízszintes irányzási szöghatár a jármű hossztenge-  
lyétől jobbra és balra 30-30 °;
- = menethelyzetből tűzkész állapotba, illetve tüze-  
lési helyzetből menetkészé tétele 3 perc;
- = egy tűzcsapás kiváltásának ideje, automatikus  
üzeműben: állandó ütemben 8.8 s  
váltakozó ütemben 20 s;
- = tömege rakétákkal 20 t, rakéták nélkül 15.1 t;
- = kezelőszemélyzet 4 fő;
- = sebessége keményburkolatú úton 65 km/h;
- = hatótávolsága egy feltöltés üzemanyaggal 500 km;
- = gázlóképesség 1.2 m.

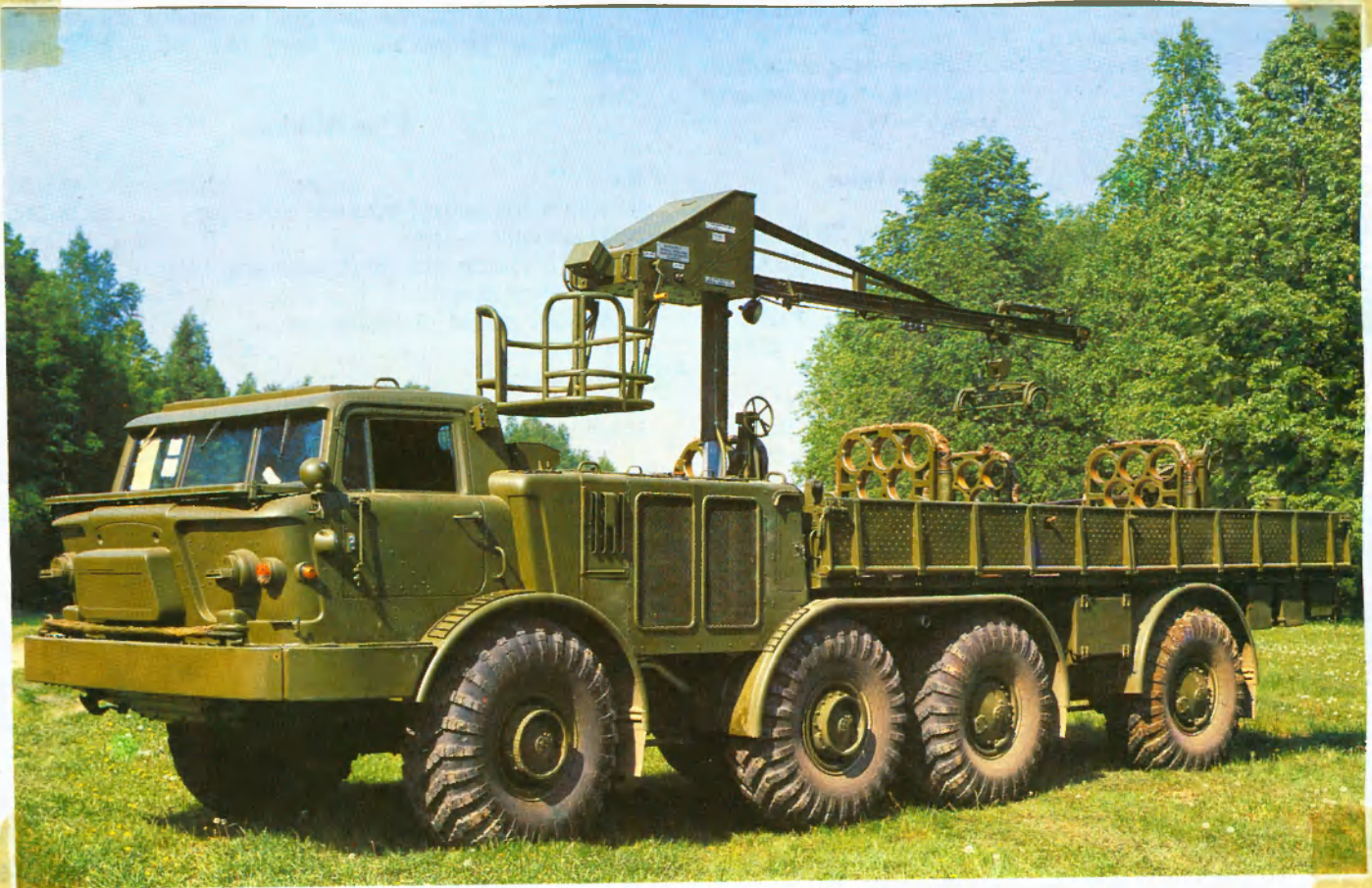


9.számú ábra: 9P140 220 mm-es "URAGAN" sorozatvető



- a 9T452 szállító-töltő gépkocsi:
  - = alapjármű ZIL 135 LM;
  - = tömege 16 db rakétával 20 t, üresen 15.22 t;
  - = kezelőszemélyzet 3 fő;
  - = a daru teherbírása 300 kg;
  - = a gépkocsi rakétákkal való málházása 31 perc;
  - = a gépkocsiról a harci gép betöltése 14 perc;
  - = menetsebessége, hatótávolsága és gázlóképessége megegyező a harci géppel.

Miként eszköz üzemeltethető - 40 - + 50 °C között.



10.számú ábra: 9T452 szállító-töltő gépkocsi

- a reaktív löszerek:

- = a 9M27 "K" 30 harci elemet (9M210) tartalmaz, melyekben speciális repeszelemek találhatóak; egy harci elem 605 m<sup>2</sup> terület hatékony pusztítására képes, vagyis egy rakéta 30 x 605 = 18150 m<sup>2</sup>-t fed le;
- = a 9M128 "K2" 24 db harckocsiaknát (9M211) foglal magába; négyféle gyújtóval rendelkezik, az onnemisítés: idő alapján: MVDM-A 6óra, -B 12 óra, -V 20 óra, az MVDM-6 pedig 3-tól 40 óráig időzithető;
- = a 9M128 "K3" 272 db PFM-1 gyalogság elleni aknát tartalmaz; a löszemben 17 kazetta van, kazettánként 16 db aknával.

Az URAGAN sorozatvető tűzképessége :

	9M27K	9M27F
- üteg	2000 x 1500 m;	500 x 600 m
- osztály	4000 x 2300 m;	1200 x 1000 m

b./ 9A52-2, 300 mm-es SMERCH sorozatvető, és a hozzá rendszeresített 9T234-2 szállító-töltő gépkocsi. A rendszer rendeltetése hasonló az URAGAN sorozatvetőnél leírtakkal. Információ található még erről az eszközről, a Műszaki Katonai Közlöny 1992/3. számának 31-35. oldalain.

Harcászat-technikai adatai:

- 9A52-2 harci gép:

- = űrméret 300 mm;
- = csövek száma 12 db;
- = maximális lőtávolság 70 km;
- = a függőleges és a vízszintes irányzasi szöghatárok, valamint a tűzkész és menethelyzetbe hozatal időszükségletei megegyeznek az URAGAN sorozatvetőével;



- = tömege rakétákkal 43.7 t, rakéták nélkül 33.7 t;
- = kezelőszemélyzet 4 fő;
- = sebessége keményburkolatú úton 60 km/h;
- hatótávolsága egy feltöltés uzemanyaggal 850 km;
- = gázlóképessége 1.1 m.



11.számú ábra: 9A52-2 300 mm-es SMERCH sorozatvető

- 9T234-2 szállító-töltő gépkocsi:
  - = alapjármű MAZ-543M;

- = tömege 12 rakétával együtt 40.5 t, üresen 30.0 t;
- = kezelőszemélyzet 3 fő;
- = a daru teherbírása 850 kg;
- = menetsebessége, hatótávolsága és gázlóképessége megegyező a harci gépével.



12.számú ábra: 9T234-2 szállító-töltő gépkocsi

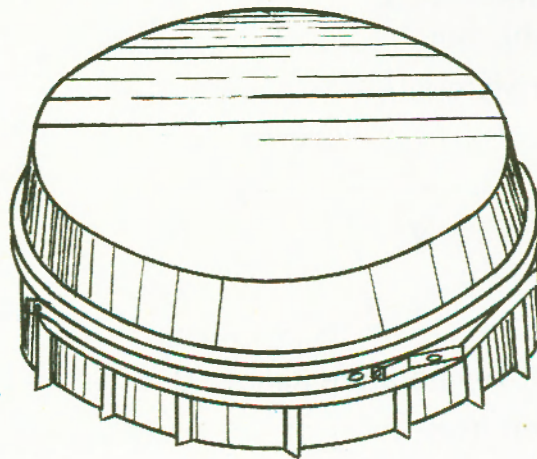
Az orosz Scientific-Research Engineering Institut (Moszkva) műszaki záró és átjáró nyitó eszközeit hozta el a kiállításra. Láthatók voltak a ZRP-2, UR-83 P és UR-77 reaktív átjáró nyitó rendszerek (részletes bemutatásuk megtörtént a Műszaki Katonai Közlöny 1993/2. számának 22-27. oldalain).



A bemutatott műszaki harcanyagok:

a./ PMN-4 gyalogsági taposóakna:

- tömege 0.3 kg;
- robbanóanyag tömege 0.055 kg;
- átmérője 95 mm, magassága 46 mm;
- az aknatest műanyagból készült;
- gyújtója mechanikus, mely a rálépésre (merőlegesen ható nyomásra) nem működik, csak a rá-, illetve lelépés billentő hatására (20-150 N);
- működőképes -40 - + 50 °C hőmérségleti tartományban;
- készletezése: 40 akna/láda;
- jóállási ideje 10 év;
- telepíthető: kézzel a föld alá, vagy mozgó gépjárműről történő szórással a föld felszínére.

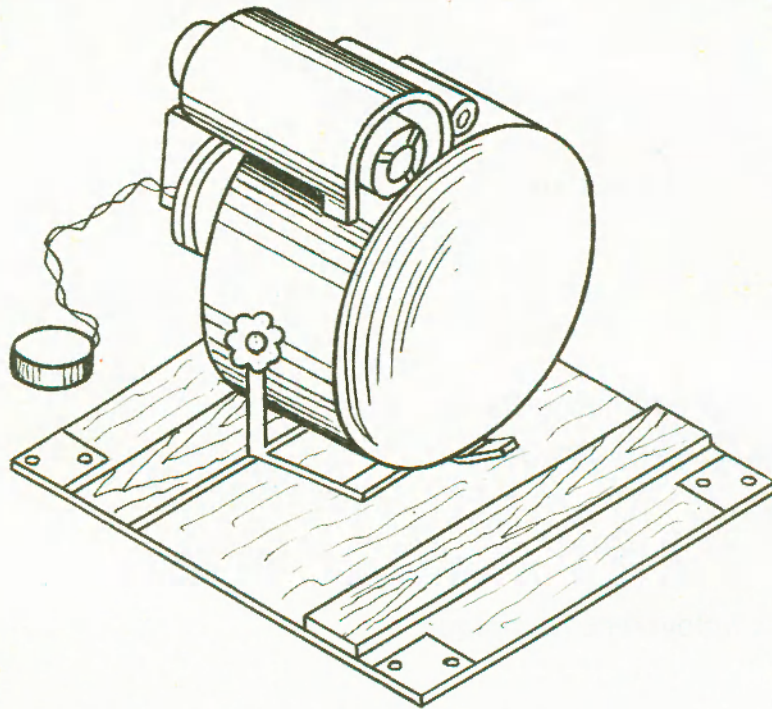


13-számú ábra: PMN-4 gyalogsági taposóakna

b./ TM-83 oldal elleni harckocsiakna:

- tömege 20.4 kg;
- robbanóanyag tömege 9.6 kg;
- átmérője 250 mm, magassága 440 mm;

- kettős gyújtóval rendelkezik: egy szeizmikus élesítő és egy infravörös működtető szerkezettel; lehetséges megfigyelt aknaként való működtetése is, 100 m-es irányítókábelen keresztül;
- a réz betétből, robbanással formált lövedék hatásos pusztítási távolsága 5 - 50 m;
- önműködő aknaként, az áramforrás az akna 30 napos harckészültségét biztosítja;
- jótállási (tárolási) ideje 10 év.



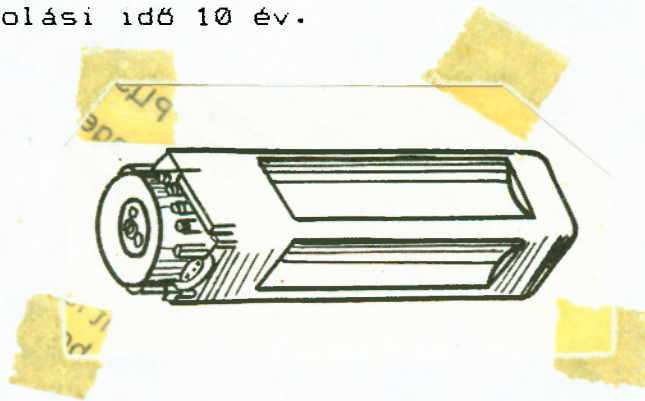
14.számú ábra: TM-83 oldal elleni harckocsiakna

c./ PTM-3 távaknásításra kifejlesztett harckocsiakna:

- tömege 5.0 kg;
- TG-40 (TNT-hexogén keverék) robbandanyag tömege 1.85 kg;



- méretei 330 X 84 x 84 mm;
- aknatest anyaga fém;
- érintés nélküli, mágneses gyújtó;
- áramforrása egy db (cserélhető) RC53U elem;
- kétfokozatú élesítő berendezés: pirotechnikai és elektronikus;
- élesítési idő 60 s;
- az elektronikus önmegsemitő 16 és 24 órára állítható;
- tárolási idő 10 év.



15.számú ábra: PTM-3 távakszításra kifejlesztett harckocsiakna

Az akna elhelyezhető a PKM aknaszóró konténerbe (1 akna/konténer), mely a csapatok állásai elé telepíthető, továbbá az UMZ gépjárműves és a VSzM-1 helikopteres aknaszóró berendezések konténer-tartályaiba. Az aknatelepítő rendszerek fő adatait az alábbi táblázat foglalja össze.

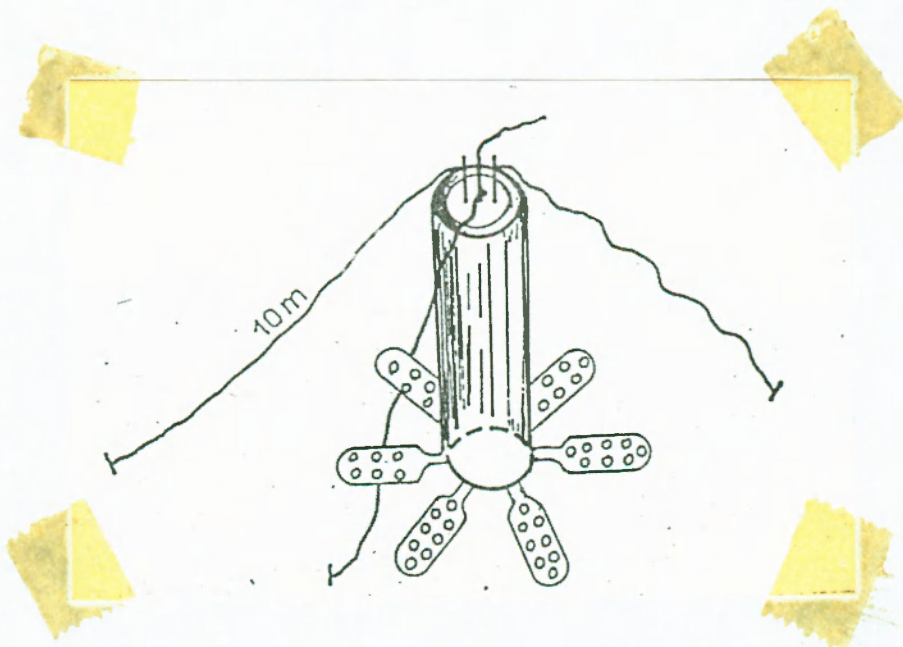
	VSzM-1	UMZ	PKM
Aknamező alakja	sorokban telepített		aknacsoport
Aknakonténerek száma			
legy telepítő eszkö-	116	16 köteg x	1
lzon /db/		130 cső=180	

Aknák száma egy				
konténerben /db/				
= PTM-3 akna	1	1	1	
= POM-2 akna	4	4	4	
= PFM-1Sz akna	64	64	64	
Aknák szórási távol-				
sága a konténerből /m/				
= PTM-3	-	60- 80	60- 80	
= POM-2	-	40-110	40-110	
= PFM-1Sz	-	40- 50	40- 50	
Aknifező mélysége /m/	20-30	20- 30	-	
Az egysoros akknifező				
átlagos hossza /m/				
= PTM-3	380	600	-	
= POM-2	2300	3600	-	
= PFM-1Sz	1800	2800	-	
Telepíthető sorok				
száma egy eszközzel	1	1-3	-	
Alkalmazható	- 40 - + 50 °C hőmérsékleten			

Megjegyzés:

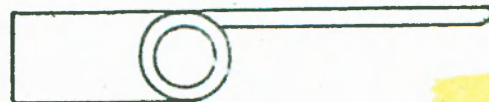
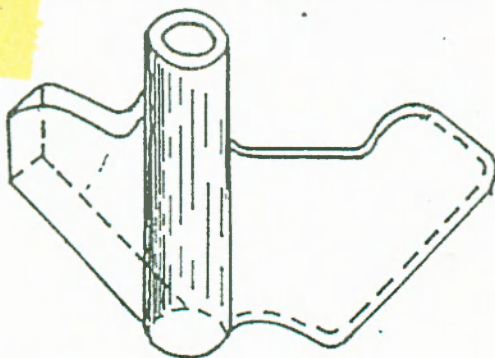
1. POM-2 gyalogsági repeszakna : tömege 1,6 kg, melyből a robbanóanyag (trotil) tömege 0,14 kg. Az aknatest fémből készült, átmérője 63 mm, magassága 180 mm. Gyújtószerkezete mechanikus, botlódrótos, hidromechanikus önmegsemmisítővel. Pirotechnikai távélesztéssel rendelkezik, melynek késleltetési ideje 50 másodperc. Célérzékelője (botlódrótja) 4 db 10 m-es huzal, mely a földetérés után vetődik ki. A szíllánkhatás (teljes megsemmisítés) sugara 16 m.





16.számú ábra: POM-2 gyalogsági repeszakna

2. PFM-1Sz gyalogsági taposóakna : tömege 80 g, melyből a VSZ-6 folyékony, kétkomponensű robbanóanyag tömege 40 g. Mérete 119 x 64 x 20 mm. Az aknatest műanyagból (polietilén) készült. Gyújtója hidromechanikus működésű, késleltetési ideje 1-10 perc. Önmegsemmisítési ideje 1 és 40 óra között van, a hőmérséklettől függően. Tereptől függően zöld és barna színű lehet.



17.számú ábra: PFM-1Sz gyalogsági taposóakna

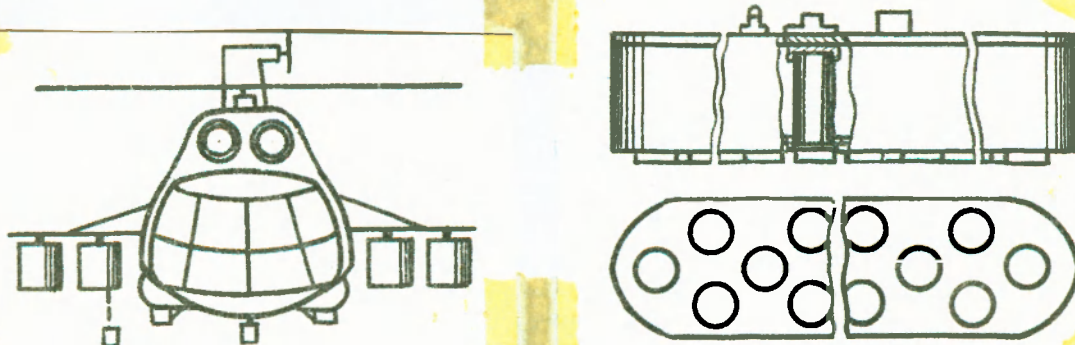
3. A VSzM-1 légi aknatelepítő konténer felszerelése és aknákkal való feltöltése egy utászrajjal 1,5 órát igényel. A telepítés magassága 30-100 m. Az aknatelepítő egy feltöltése PFM-1Sz aknából 7424 db, POM-2 aknából 464 db, míg a PTM-3 aknából 116 db.

Az egy feltöltéssel telepíthető aknamező méretei:

- szélessége PFM-1Sz aknákkal 2000 m, POM-2 aknával 4000 m és PTM-3 aknával 1200 m;
- mélysége 12-25 m.

Az elméleti aknasűrűség egy sorra kivetítve:

PFM-1 aknával 1 db MI-8T-vel 0,24; 3 db MI-8T-vel 0,08 m/a.;  
PFM-1Sz aknával 1 db MI-8T-vel 0,27; 3 db MI-8T-vel 0,09 m/a.;  
POM-2 aknával 1 db MI-8T-vel 8,62; 3 db MI-8T-vel 2,87 m/a.;  
PTM-3 aknával 1 db MI-8T-vel 10,34; 3 db MI-8T-vel 3,45 m/a.



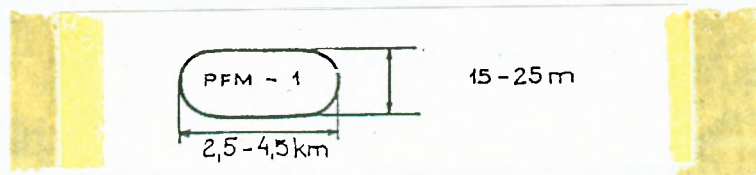
18.számú ábra: VSzM-1 légi aknatelepítő konténer

4. Az UMZ univerzális aknaszóró rendeltetése gyalogsági- és harckocsiakna-mezők gyors telepítése. Alkalmazását a mozgó-záróosztág alkalmazási elveinek megfelelően tervezik. Az aknaszóró harc helyzetbe állításához 5 perc, az újratöltéshez egy fővel 1,5-2,0 óra, egy utászrajjal pedig 40-60 perc szükséges.

Az UMZ univerzális aknatelepítő 1 feltöltése, és a létrehozható aknamező méretei:

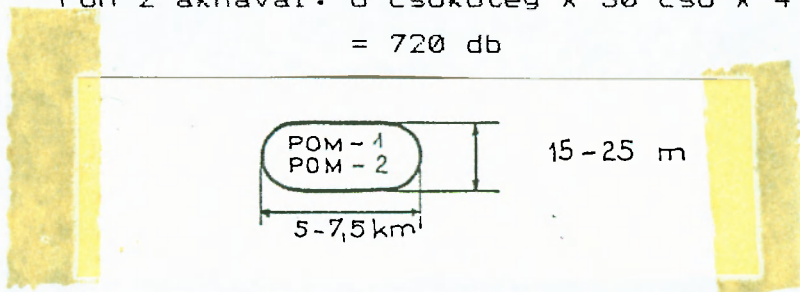


a./ PFM-1 aknával: 6 csőköteg, kötegenként 30 cső,  
csővenként 72 akna= 12 960 db



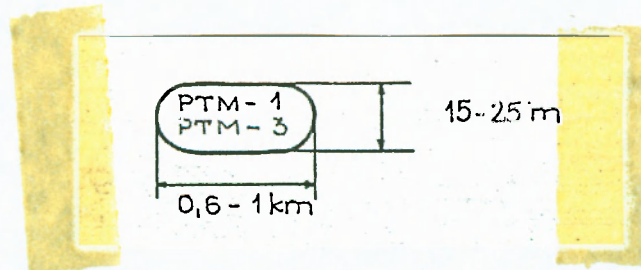
b./ POM-1 aknával: 6 csőköteg x 30 cső x 8 akna =  
= 1440 db

POM-2 aknával: 6 csőköteg x 30 cső x 4 akna =  
= 720 db



c./ PTM-1 aknával: 6 csőköteg x 30 cső x 3 akna =  
= 540 db

PTM-3 aknával: 6 csőköteg x 30 cső x 1 akna =  
= 180 db



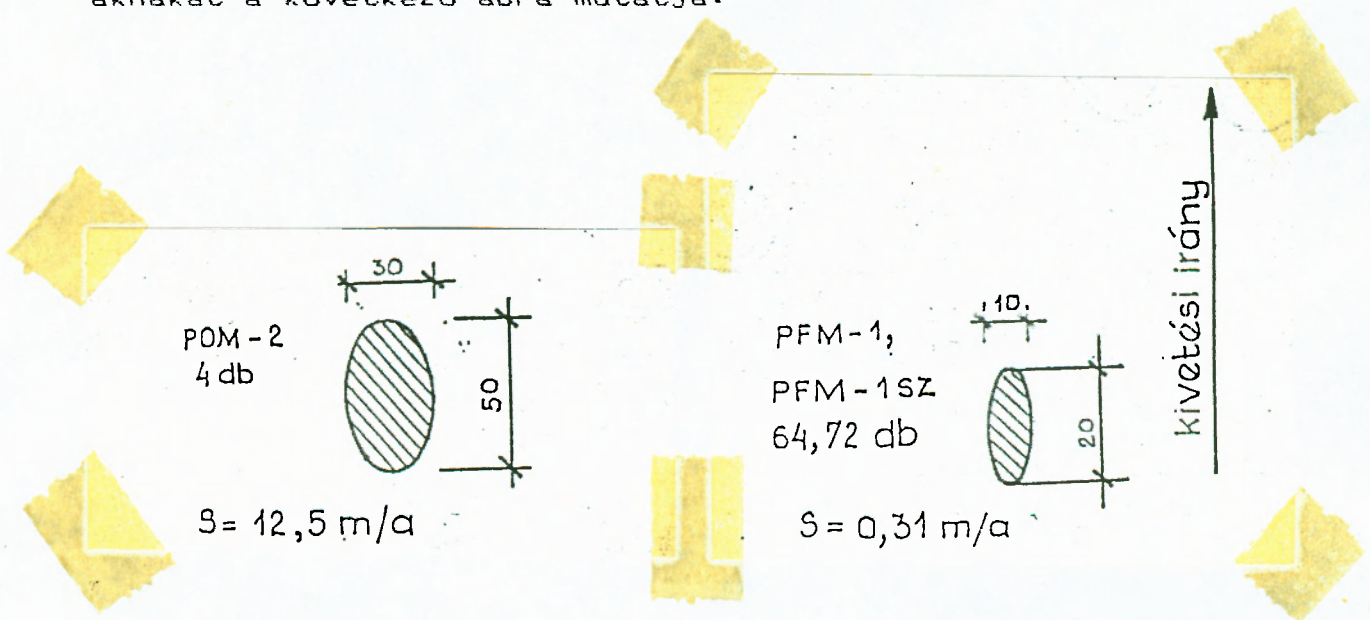
Az aknamező méreteinek -tól, -ig értékei abból adódnak, hogy a 6 csőköteg a gépkocsi szállító rakfelületén (platóján) mozgatható, tengelye körül. Emiatt a telepítés többféleképpen végrehajtható:

- a 6 csőköteg egyirányba (balra vagy jobbra) működik;
- a jobb- és baloldali 3-3 csőköteg kétoldalra működik;
- a két jobb oldali csőköteg jobbra, a két baloldali balra, a két hátsó pedig hátrafelé telepít.

Az elméleti aknasűrűség egy sorra kivetítve:

- PFM-1Sz aknával 0,19-0,34 m/a;
- POM-1 aknával 3,5-5,2 m/a;
- POM-2 aknával 6,94-10,4 m/a;
- PTM-1 aknával 1,11-1,85 m/a;
- PTM-3 aknával 3,33-5,55 m/a.

5. A PKM hordozható aknaszóró kazetta rendeltetése: az állások, támpontok közvetlen biztosítására aknamezők telepítése. A kazettákat a lövészelegységek a harcárok előtt mintegy 20-40 m távolságra, azzal párhuzamosan, egymástól 8 m távolságra telepítik. A kazetta és az állvány tömege (feltöltés nélkül) 2,6 kg, a kazetta hossza 380 mm, átmérője 140 mm, a talp mérete pedig 150x150 mm. A kazetta telepítését 1 fő 5 perc alatt hajthatja végre. Az aknák kivetési távolsága 30-70 m. Az aknamező elipszis alakú, méreteit és a telepíthető aknákat a következő ábra mutatja.



19.számú ábra: PKM aknaszóró kazettával telepíthető aknamezők

Ugyancsak az orosz kiállítók mutatták be új, műanyag burkolatú, egymásba csúsztatható kiképzéssel ellátott TNT

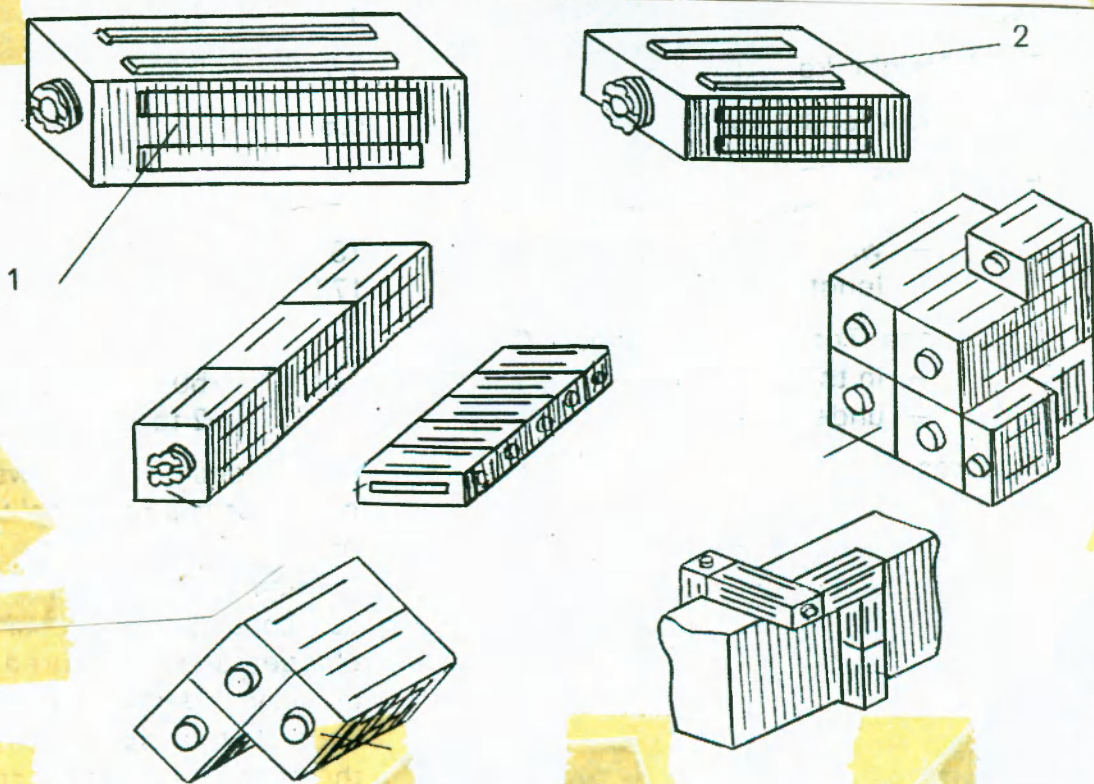


tölteteiket, melyek kiválóan alkalmazhatóak szerkezeti elemek robbantásakor, időtöltetek készítésére.

A töltetek főbb adatai:

	1. típus	2. típus
- tömege /kg/	1.2	0.29
- robbanóanyag tömege /kg/	0.8	0.2
- magasság /mm/	76	41
- szélesség /mm/	76	76
- hosszúság /mm/	173	100
- alkalmazható a felszínen és a föld alatt - 50-+55 °C		
- alkalmazható vizalatt -2 - +35 °C.		

A szállítóládába csomagolt töltet-készletben 2 db. 1. típusú és 6 db. 2. típusú préstest található. A töltetek szerelt gyutaccsal, vagy időzített gyújtókészülékkel iniciálhatók. Az időzítő gyújtó 5 perctől 100 óráig késleltethető.



20.számú ábra: Műanyagburkolatú TNT töltetek

A török Makina ve Kimya Endüstrisi Kurumu (Ankara) az amerikai licenz alapján gyártott (meglehetősen régi konstrukciójú) M 19 műanyagburkolatú harckocsiaknat mutatta be.

Az akna főbb adatai:

- tömege 12.4 kg;
- méretei 332 x 332 x 93.7 mm;
- gyújtó típusa M606;
- robbanóanyag töltet B-keverék;
- felszedés elleni gyújtó típusa M2;
- detonátor típusa M50.



21.számú ábra: M 19 műanyagburkolatú harckocsiakna

Ugyancsak láthatóak voltak katalógusukban a 1/2 és 1 fontos (260 és 510 g) TNT és a 2.5 fontos (1535 g) C-4 robbanóanyag töltetek. A TNT töltetek burkolata papír, a két végen fém zárólappal (hosszuk 93.21, illetve 176 mm). Egy ládába 50



db 1 fontos, vagy 100 db 1/2 fontos töltetet csomagolnak. A 2.5 fontos C-4 töltet burkolata szintén papír.



22.számú ábra: 1/2 és 1 fontos TNT, valamint 2.5 fontos C-4 robbanóanyag töltetek

A svéd BOFORS WEAPON SYSTEMS (Karlskoga) egyéb fegyverei mellett, hagyományos és távaknásításra kifejlesztett műszaki harcanyagait, eszközeit mutatta be. A kiállított met-szeteken kívül, az érdeklődők videofilmeik segítségével tanulmányozhatták az egyes eszközöket, azok működését.

Az FFV 028 harckocsi elleni akna átmérője 250 mm, magassága 120 mm, teljes tömege 8.0 kg, melyből a kumulatív töltet (hexogén-trotil keverék) tömege 4.0 kg. Az akna élesítési ideje max. 60 perc, a külső hőmérséglet függvényében (gyárilag beállított érték). Az élesített akna működési élettartama max. 180 nap (szintén gyárilag szabályozva). Önmegsemmisítő berendezéssel és felszedés elleni biztosítással rendelkezik, továbbá a kikapcsolt akna az alaphelyzetbe visszaállítható. Az aknatest műanyagból készült.

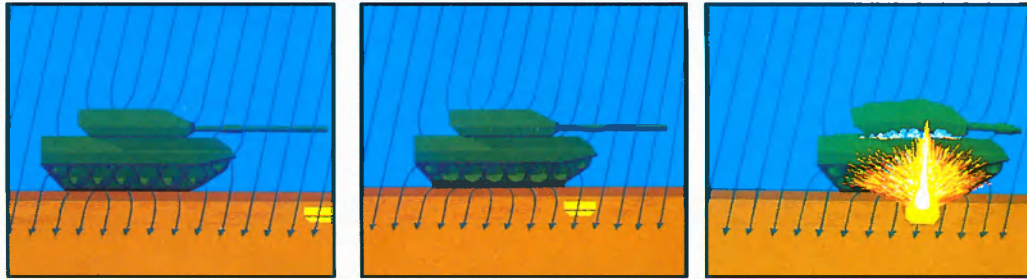


23.számú ábra: FFV 028 harckocsi elleni akna

Az akna érintkezés nélküli gyújtója a mágneses térerő változására működik, egy érzékelő- és egy robbantóegységből, a biztosítószerkezetből, valamint az elektromos áramforrásból áll. Az érzékelő- és robbantóegység, valamint a biztosító-szerkezet egyik fokozata elektronikus, integrált áramkörökből áll, a biztosítószerkezet másik fokozata mechanikus (órámű- ves). A cél közeledésekor az érzékelőegység által felfogott jeleket egy blokk a betáplált programmal automatikusan össze-

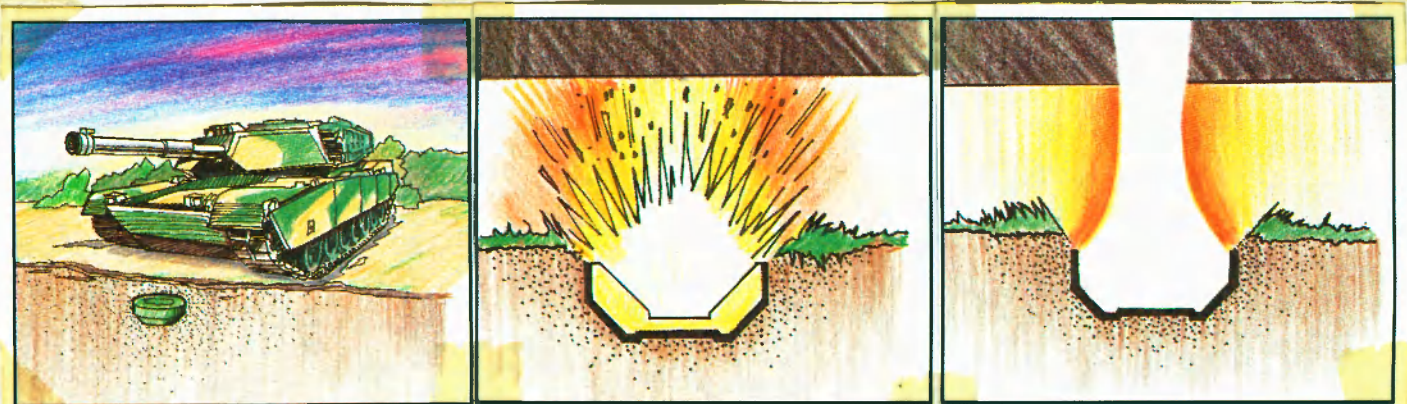


hasonlítja. Az akna csak akkor működik, ha a harckocsi az akna fölé, illetve közvetlen közelébe kerül.



24.számú ábra: Az FFV 028 akna gyújtójának működési elve

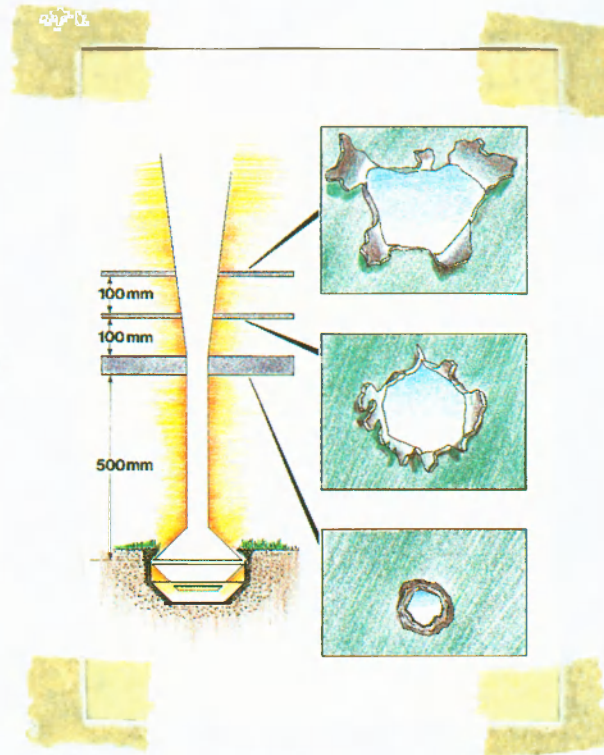
Ekkor a kivetőtöltet kidobja a kumulatív üregben elhelyezkedő gyújtószerkezetet és eltávolítja a fölötte lévő álcázóréteget, majd kis késleltetéssel robban a kumulatív töltet. Az akna a harckocsi teljes szélességében működik.



25.számú ábra: Az FFV 028 akna működési mechanizmusa

Az akna többrétegű páncél átütésére is képes. A 26.számú ábra ezt szemlélteti, mikor az 500 mm-es távolságban lévő, 50 mm

vastag páncéllemezen a kumulatív sugár kb. 65 mm átmérőben, az e felett 100 mm-re elhelyezett 10 mm vastag acéllemezen 80 mm átmérőben, míg az ettől még 100 mm-re lévő újabb 10 mm-es acéllemezen 140 mm átmérőben hatolt keresztül.



26.számú ábra: Az FFV 028 akna hatásossági vizsgálata

Az akna telepíthető kézzel, vagy az **FFV 5821 aknarakó utánfutó** segítségével. Az egytengelyes, gumikerekes utánfutó vontatása min. 5 t teherbírású terepjáró tehergépkocsival történik, melyen 400 db harckocsiaknát szállítanak egy feltöltésként. Az aknák telepítése lehetséges a talaj felszínére, vagy 15-20 cm mélyen a talaj felszíne alá, barázdába. Az aknák telepítési távolságát 1 m és 99 m között lehet beállítani. Az aknamezőkben – a telepítés rendszerétől függően – általában a 4 m és 9,9 m aknák közötti távolságot alkalmazzák. A telepítést max. 7 km/óra sebességgel lehet végezni, mely kb. 800 akna letelepítését teszi lehetővé egy óra alatt.

Az aknatelepítő utánfutó 5.3 m hosszú és 2.5 m széles. Tömege 2800 kg. Egy aknatelepítő csoport 1+3 főből áll.





27.számú ábra: FFV 5821 aknatelepítő utánfutó

Szintén hagyományos eszközként került bemutatásra az **FFV 013 irányított repeszakna**, melynek főbb adatai:

- tömege 20 kg;
- méretei 420x250 mm;
- a robbanás 1200 db, egyenként kb. 6 g tömegű acélgolyót juttat ki a célterületre;
- az akna 150 m távolságban, 100 m széles, 4 m magas sávban képes az élőerő pusztítására, illetve a nem páncélozott célok rongálására;
- indítása történhet megfigyelt aknaként elektromosan vagy szerelt gyutaccsal, továbbá botlódrót segítségével automatikusan.



28.számú ábra: FFV Ø13 irányított repeszakna

Új, nagyhatékonyságú távaknásítási eszköz a 155 mm-es tüzérségi lövegekhez kifejlesztett **BONUS** intelligens lőszer.

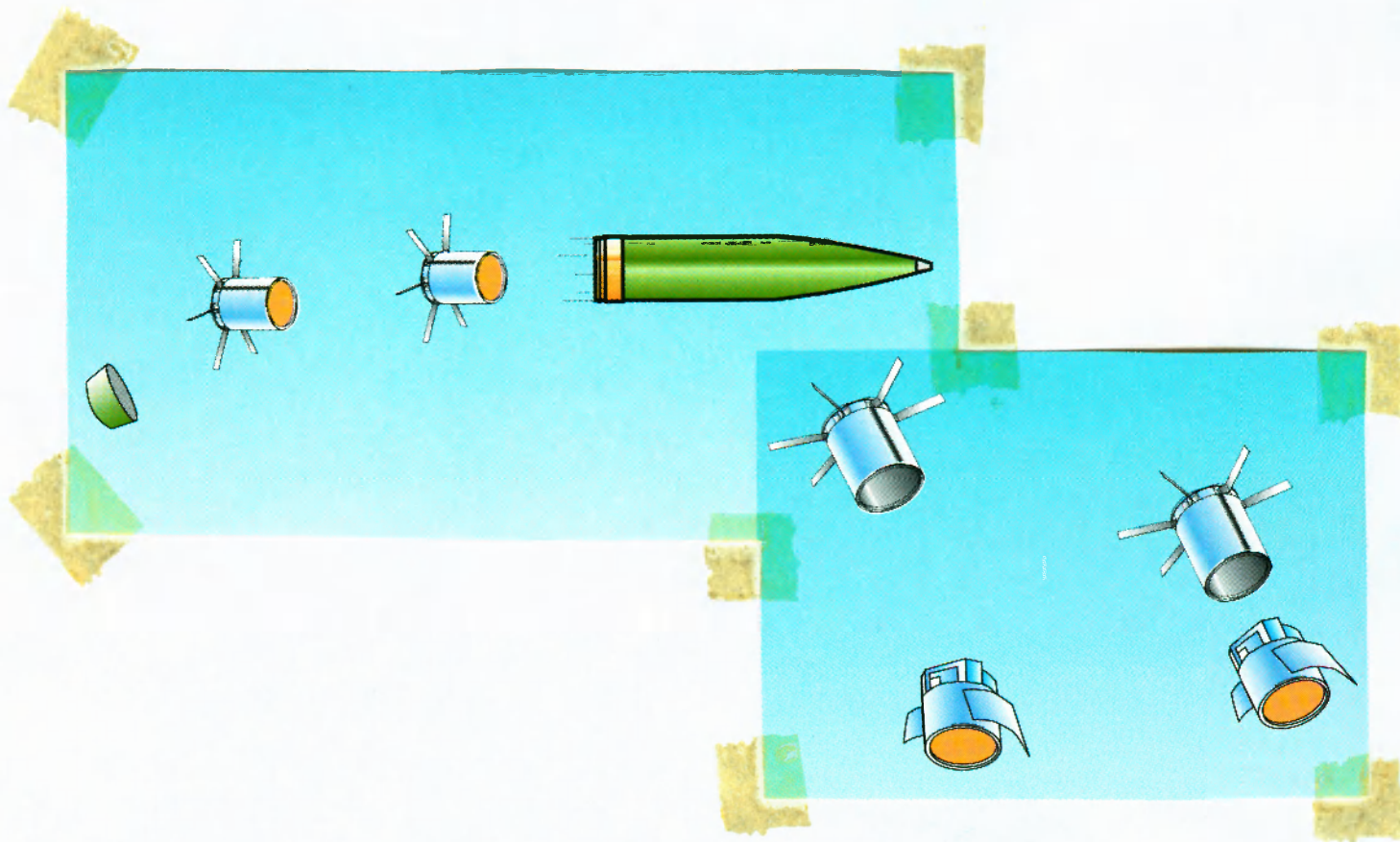


29.számú ábra: A 155 mm-es BONUS Lőszer metszete

A lőszer két ún. "szubmuníciót" tartalmaz, melyek a kilövéskor tároló konténerben vannak. A röppálya adott szakaszán, mintegy 1000 m magasságban a két konténer kiszabadul a



lőszerből, és stabilizáló aerodinamikai szárnyai segítségével, szabadeséssel zuhan lefelé. Meghatározott idő után, a gyújtó indítja a harci egység kivető töltetét, melynek segítségével kiválik a konténerből. A harci egység speciális kiképzettsége folytán ejtőernyő nélkül, a felsőrész középpontja mentén kör alakú mozgást végezve ereszkedi lefelé, érzékelőivel keresve a célt (vagyis a harci rész tulajdonképpen kúp alakú keresést végez, ahol a forgástest csúcsa a robbanótest felső részének közepe, alaplapja pedig a körbeforgó alsórész által körberajzolt sík).



30.számú ábra: A BONUS lőszerből a konténerek, majd ezekből a harci részek kiszabadulása

A harci rész szélessávú, passzív infravörös érzékelő szenzorai által jelzett céltárgy észlelésekor, működésbe lép a gyújtó automatikus programja, és mintegy 60-100 m távolság-

ról, robbanással formált lövedék segítségével (sebessége kb. 2000 m/s) pusztítja a harceszközt.



31.számú ábra: A BONUS löszer harci része pusztítja a célt

A löszer tömege 45 kg, hatásos lőtávolsága 34 km. A harci rész hatékonyságát az alábbi kísérleti tárgy bizonyítja, ahol a kb. 400 mm vastag páncéllemezt, 80-100 mm átmérő-



ben ütötte át a robbanással formált lövedék.



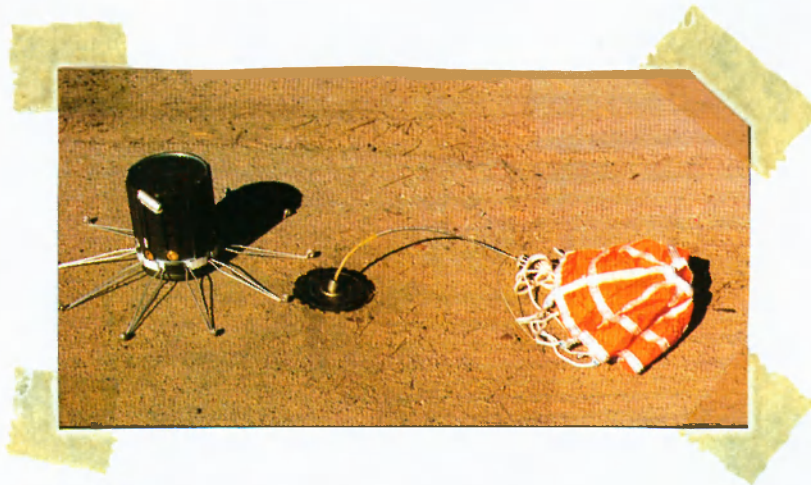
32.számú ábra: A BONUS lőszer harci részének hatékonysága

## 2. A C+D '95 kiállításon bemutatott eszközök

Mint a bevezetőben már említettem, műszaki-katonai vonatkozásban az ezévi kiállítás elmaradt a két évvel ezelőtti rendezettől.

A lengyel kiállítók el sem jöttek, maguk helyett a Lotnictwo-Aviation International folyóiratuk, egy speciálisan a C+D '95 alkalmából kiadott számát küldték el. Ebben mutatták be hadiipari vállalataik termékeiket, melyek közül említésre méltó a BELMA S.A. (Bydgoszcz) /mely feltehetően átvette a korábban említett CENZIN (Varsó) gyártmányait/ által kínált - előzőekben már ismertetett - MN-111 harckocsiakna, valamint az újdonságként ható MN-121 elektronikus gyújtójú, szórással telepíthető harckocsiakna.

Az MN-121 akna átmérője 116 mm, tömege 2.8 kg. A közölt adatok szerint, a második generációs, mágneses indukció alapján működő áknák 60 mm vastag páncél átütésére képesek, 50 cm távolságról. Az MN-121 akna, tűzérési eszközzel való kilövésével is eljuttatható a célterületre.



33.számú ábra: Az MN-121 harckocsiakna

A svéd BOFORS, a korábbi FFV 028 harckocsiaknát és a 155 mm-es BONUS löszert hozta el újból. Annyi változás történt csak, hogy a BONUS fejlesztésébe és gyártásába beszállt a francia GIAT industries (Versailles Cedex) is. A BONUS rendszert hadrendbe állították mindkét ország hadseregében.

Két évvel ezelőtt már bemutatták a 84 mm-es, AT4 vállról indítható páncéltörő fegyver-családot, melyet most új alkalmazási lehetőséggel bővítettek: oldal elleni aknaként való használatra is képessé tették.

Ebben a változatában az AT4 páncéltörő tömege 9.8 kg-ra nőtt (az alapváltozat kevesebb mint 7.0 kg). Hosszúsága 1.0 m. Páncélátütő képessége az alkalmazott löszert függvénye, 420-600 mm. Hatásos lőtávolsága 300 m-ig.





34.számú ábra: AT4 oldal elleni akna

Új kiállítóként jelentkezett a kínai **NORINCO** (China North Industries Corp.; Beijing) cég, mely többek között műszaki aknatelepítő (aknaszóró) eszközöket - vagy legalábbis azok makettjét és prospektusát - mutatott be.

Az aknákat tartalmazó csöveket 6x6, illetve 4x6 elrendezésben kötegelik, és ezekből a konténerekből helyeznek el különböző lánc talpas és gumikerekes alapgépeken 4-6-8 darabot. A konténeren belül, az aknákkal gyárilag töltött kivetőcsöveket tetszőlegesen helyezhetik el, akár egyes helyeket üresen is lehet hagyni.

A rendszerhez három kivetőcső-típus került kifejlesztésre:

a./ **SAPM** (Scatterable Anti-Personnel Fragment Mine Magazin): gyalogsgági repeszakna-szóró konténer

- átmérő 122 mm, hosszúság 800 mm;
- tömege 16 kg;

- aknák száma a csőben 15 db.

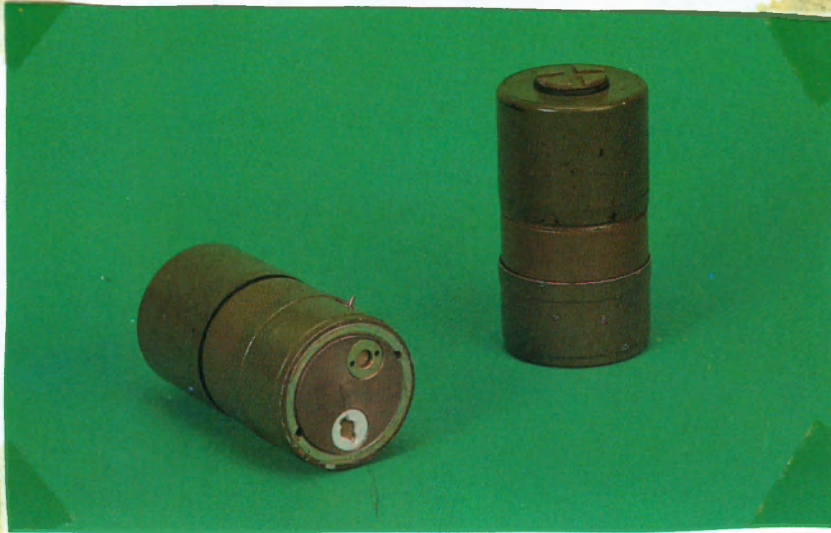


35.számú ábra: Műszaki aknaszóró WZ534 lánctalpas  
alapgépen

A SAPM gyalogsági repeszakna főbb adatai:

- átmérő 52 mm, magasság 97 mm;
- a flegmatizált hexogén töltet tömege 52 g;
- pusztító hatás sugara 6 m;
- kivetés után 2 db 2-10 m hosszú húzószálát 10 ki oldalra, melyek 1-4 N erő hatására működésbe hozzák az aknát.

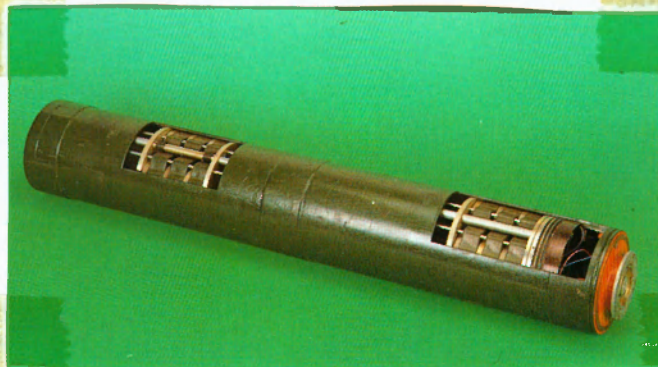




36.számú ábra: SAPM szórással telepíthető  
gyalogosági repeszakna

b./ SAPEM (Scatterable Anti-Personnel Explosive Mine  
Magazin): gyalogosági rombolóakna-szóró konténer

- átmérő 122 mm, hosszúság 800 mm;
- tömege 11 kg;
- aknák száma a csőben 45 db.



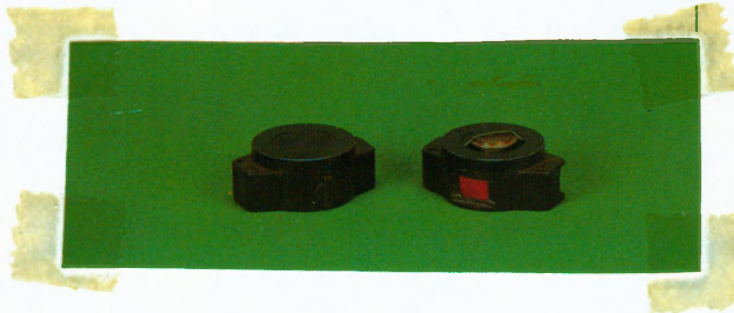
37.számú ábra: SAPEM gyalogosági rombolóakna-szóró  
konténer

A SAPEM gyalogosági rombolóakna főbb adatai:

- hosszúság 71 mm, szélesség 54 mm, magasság 31 mm;
- össztömege 85 g, a flegmatizált nitropenta töltet

tömege 14 g;

- az elektro-mechanikus gyújtó, 20-50 N nyomóerő hatására robbantja az aknát.



38.számú ábra: SAPEM gyalogsági rombolóakna

c./ SATM (Scatterable Anti-Tank Bottom Mine): fenék elleni harckocsiakna-szóró konténer és SATM fenék elleni harckocsiakna

- egy konténerben 5 db akna található;
- az akna átmérője 114 mm, magassága 125 mm;
- tömege 2.2 kg
- páncélatütő képessége 140 mm;
- kettős gyújtóval rendelkezik, a szeizmikus állítja harckész helyzetbe az aknát, az elektromágneses pedig végzi az indítást; az akna el van látva zavarás elleni védelemmel, mely kizárja a mennydörgés, villámlás, elektromágneses sugárzás és impulzus következtében történő elmozdulást.

Az aknaszóró konténer az alapgépeken 180 °-ban elforgathatók. Az aknák minimális kivetési távolsága 30 m, a maximális 150 m. A csőkötegek kivetési szöge 40 °. Az aknák önmegsemmisítő berendezéssel vannak ellátva, mely 1-272 óráig állítható, órás intervallumokkal.

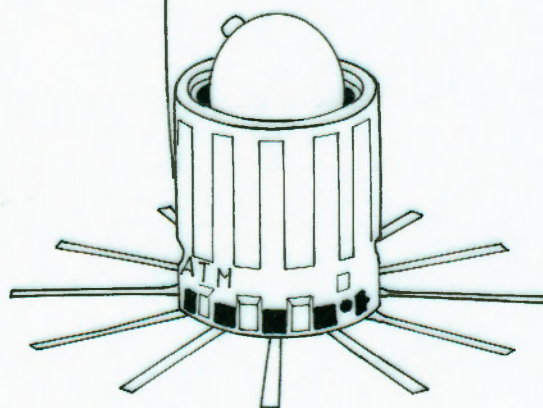
Az eszközök alkalmazhatóak - 32 - + 50 °C hőmérsékleti tartományokban.

A szórással létrehozott aknamező sűrűsége SATM harckocsiaknák alkalmazásakor, egy 8 csőköteggel rendelkező aknaszóró esetén 0.2-1 akna/m, SAPM gyalogsági repeszaknánál



0.5-2 akna/m. A kiszórt aknák száma összesen /db/:

- SATM fenék elleni harckocsiakna  $8 \times 36 \times 5 = 1440$ ;
- SAPM gyalogság elleni repeszakna  $8 \times 36 \times 15 = 4320$ ;
- SAPEM gyalogság elleni rombolóakna  
 $8 \times 36 \times 45 = 12960$ .



39.számú ábra: SATM fenék elleni harckocsiakna

Szintén új kiállító volt a TAAS - Israel Industries Ltd., mely többek között reaktív átjárónyitó eszközt és kazettás tüzérségi löszereket is bemutatott.

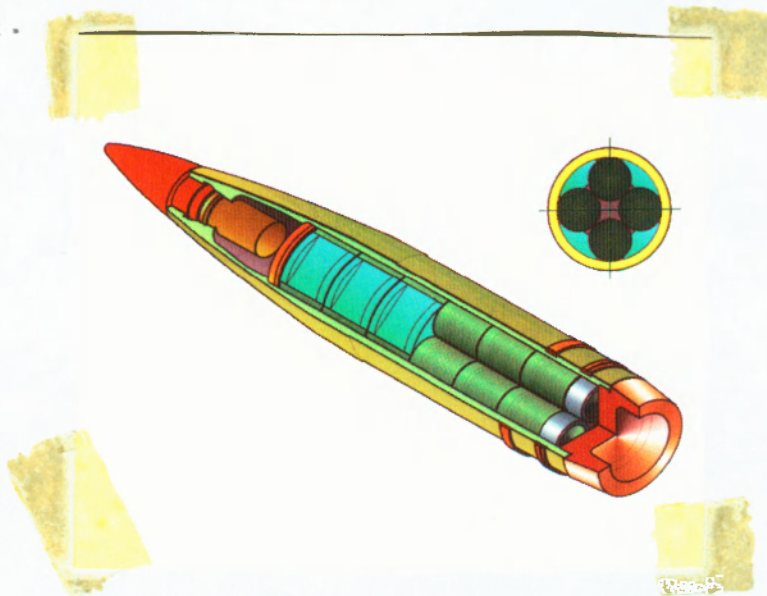
Az ATMINS reaktív átjárónyitó eszköz egy egytengelyes, gyalogsági fegyverekkel és repeszekkel szemben páncélvédett utánfutón került elhelyezésre (tömege 7.0 t; hosszúsága 5.5 m szélessége 3.5 m, magassága szállítási helyzetben 2.2 m, ki-lövési helyzetben 3.2 m; vontatási sebessége műúton 50 km/h, a terepen 30 km/h).

A C-4 robbanóanyaggal töltött, hajlékony burkolatú töltettel létesíthető átjáró hossza a harckocsiakna-mezőben 170 m, szélessége 6-8 m. Az utánfutó már 25 m-re telepíthető az aknamező határvonalától. Az eszköz újbóli felhasználáshoz való előkészítésének időszükséglete 4 óra.

A műszaki és tüzér szakemberek közös érdeklődésére tarthatnak számot, az izraeli cég által bemutatott DP-ICM M335 122 mm-es, és ER DP-ICM M350 152 mm-es kazettás löszerek.

A 122 mm-es kazettás löszer:

- tömege 22 kg;
- max. lőtávolság 16500 m;
- a lövedék 24 db, kettős rendeltetésű aknát tartalmaz.



40.számú ábra: DP-ICM M335 122 mm-es kazettás tüzérségi löszer metszeti rajza

A 152 mm-es kazettás löszer:

- tömege 42.3 kg;
- max. lőtávolság 20300 m;
- a lövedék 49 db, kettős rendeltetésű aknát tartalmaz.





41.számú ábra: ER DP-ICM M350 152 mm-es kazettás  
tűzéri löszér metszeti rajza

Ugyancsak a már említett kettős rendeltetésű aknákkal került megtöltésre az **ATAP-500**, repülőre függeszthető akna-  
szóró konténer:

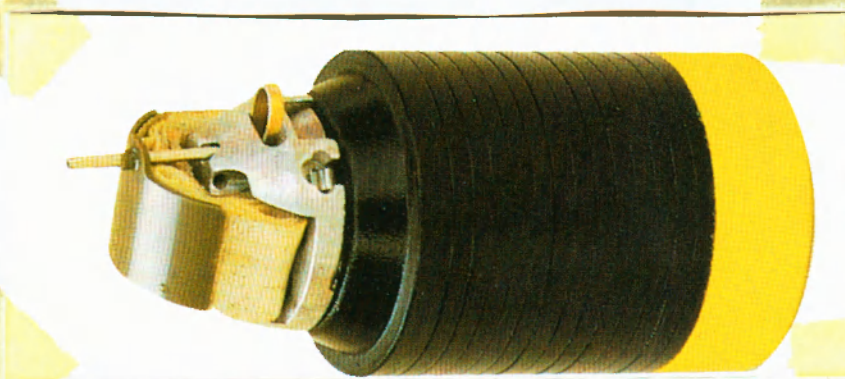
- tömege 230 kg;
- átmérője 406 mm; hossza 2124 mm;
- 512 db aknát tartalmaz, mellyel kb. 126 m sugarú kör aknásítására képes.

Az **M85** kettős rendeltetésű "szubmuníció":

- tömege 292 g; a hexogén keverék robbanóanyag tömege 44 g;
- az akna ejtőernyővel ereszkedik le, páncélos eszközre esve kumulatív töltetével 105 mm vastag páncél átütésére képes; ha nem talál célt, a talajon gyalogsági repeszaknaként működik tovább, melynek robbanásakor kb. 1200 db repesz képződik, 9 m-es pusztítási sugárral;
- az akna 15 perc után hatástalanítja önmagát.



42.számú ábra: ATAP 500 aknakonténerek Skyhawk csatarepülőn

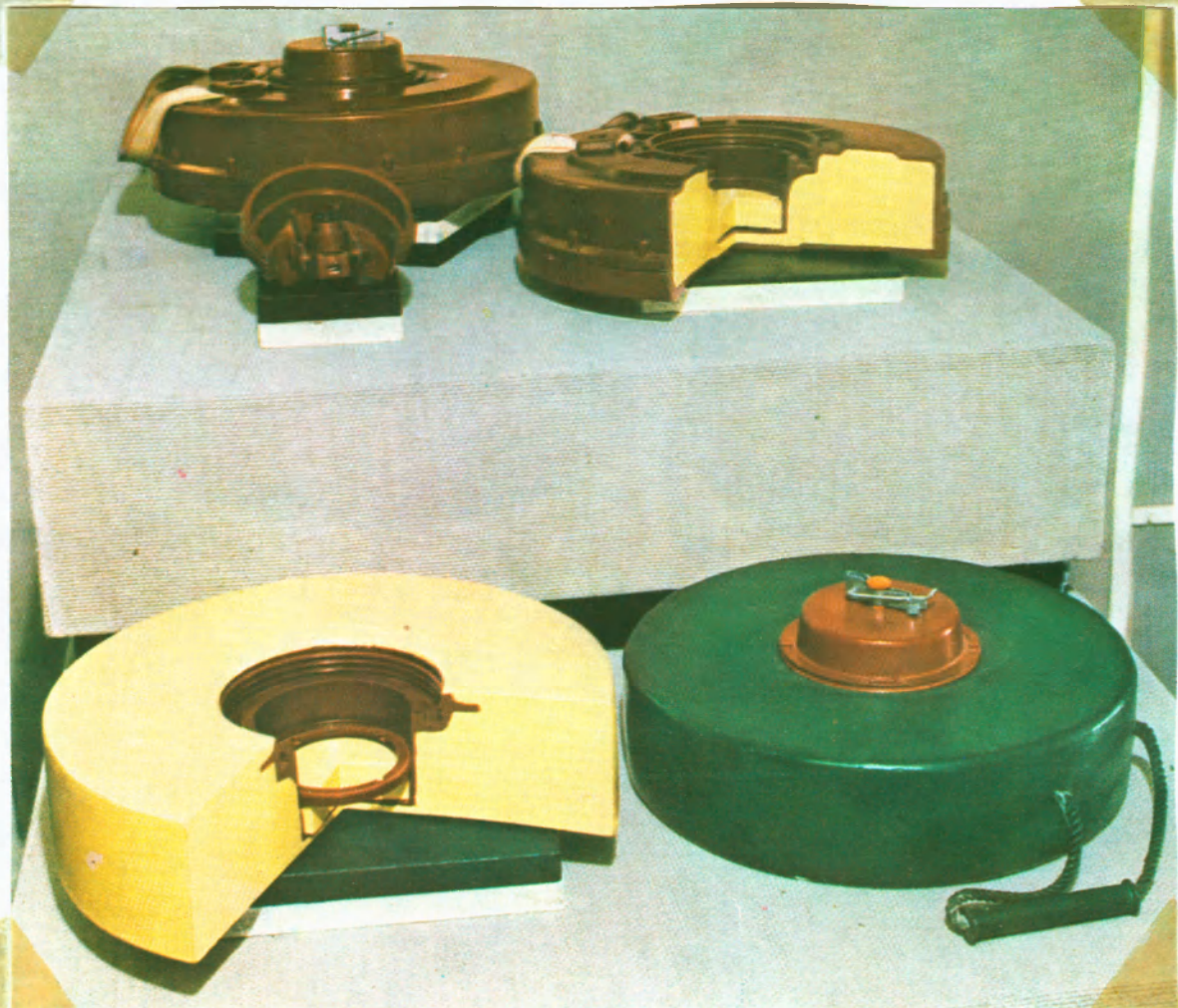


43.számú ábra: M85 kettős rendeltetésű akna



Már két évvel ezelőtt is kiállított a román ROMTEHNICA (Bukarest), de sem akkor, sem pedig most nem mutattak be műszaki zárással kapcsolatos eszközt, berendezést. Szakmai konzultáció után sikerült mégis pár prospektust szereznem, melyek alapján az alábbiak közölhetők:

a./ MAT-76 nem detektálható harckocsiakna:



44.számú ábra: MAT-76 nem detektálható harckocsiakna

- az aknatest és a gyújtó műanyag;
- átmérője 320 mm;
- össztömeg 10.0 kg;
- öntött TNT robbanóanyag töltet tömege 9.35 kg;
- közbeeső detonátor (öntött TNT) tömege 0.16 kg;
- a gyújtó működtetéséhez szükséges nyomóerő 200 kg;
- kézzel és géppel telepíthető.

b./ M.S.-3 meglepőakna:



45.számú ábra: M.S.-3 meglepőakna

- teherelvételre működő akna, mely alkalmazható más aknák felszedés elleni biztosítására, valamint meglepőaknák készítésére;
- átmérője 110 mm; magassága 65 mm;
- össztömeg 0.63 kg; robbanóanyag töltet (öntött TNT) tömege 0.31 kg;
- a ráhelyezett tömeg min. 6.0 kg.



c./ M 14 időzített gyújtószerkezet:



46.számú ábra: M 14 időzített gyújtószerkezet

- építményromboló és szállításgátló aknák gyújtószerkeze;
- méretei 203 x 153 x 122 mm;
- tömege 3.5 kg;
- időzítési határok 4 órától 14 napig;
- a gyújtási idő pontossága  $\pm 1$  óra.

Befejezésül úgy gondolom kijelenthető, hogy az ilyen kiállítások nagy jelentőséggel bírnak nemcsak a kereskedők, hanem - továbbképzési jelleggel - a szakemberek számára is.