

ROBBANTÓANYAGOK ÉS FELSZERELÉSEK AZ EUROSATORY 2000 KIÁLLÍTÁSON

Tóth József mk. alezredes

HM Technológiai Hivatal

Jelen sorok írójának abban a szerencsében volt része, hogy magánerőből ugyan, de részt vehetett a 2000. június 19. és 23. között Párizsban megrendezett Eurosatory 2000 kiállításon.

A kiállítás méreteire jellemző, hogy több mint 140000 m² területet foglalt el, aminek durván egynegyed része fedett terület volt. 837 kiállító állt készséggel az érdeklődők rendelkezésére.

Az ezerszínű kínálatból én a robbanóanyagokra és eszközökre voltam leginkább kíváncsi, de így sem voltam könnyű helyzetben, hiszen a kiállítás megtekintésére "csak" egy teljes nap állt rendelkezésre. E rövid idő alatt megszerzett információkat szeretném jelen cikk keretében kevésbé szerencsés műszaki kollégáimmal megosztani.

Előre is elnézést kell kérnem a furcsa méreetszámok miatt. Ennek oka, hogy az angolszász mértékrendszerben megadott méreteket azonnal átszámoltam metrikus rendszerre és az eredeti mértékegységekben megadott dimenziókat csak zárójelben, tájékoztatásul adtam meg.

1. Az amerikai Ensign-Bickford Companyt 1836-ban alapították. Jelenlegi termékválasztékában megtalálhatók a kifejezetten bányászati célú, a polgári robbantási célokra tervezett és a katonai robbantástechnika speciális igényeit kielégítő termékek is.

A katonai alkalmazás területén az alábbi fő termékcsoportokat gyártják:

- nyújtott töltetek gyalogsági aknamezők mentesítéséhez;
- reaktív páncél elemek;
- katonai robbantóanyagok.

1.1. Az átjárónyitó nyújtott töltetek területén az Ensign-Bickford Co. két különböző eszközt kínál, melyek közös jellemzője, hogy a nyújtott töltet kivetésére rakétahajtóművet használnak, így a mentesítés előtt az aknamezőn nem szükséges áthaladni.

1.1.1. **SAPLIC** (Small Projected Line Charge)

A kisebb tömegű és teljesítményű eszközt felszínre, vagy a felszín alá telepített aknák megsemmisítésére tervezték.

A nyújtott töltet plasztifizált hexogén alapú, 240 g/fm (1140grain/foot) fajlagos robbanóanyag-töltetű robbanózsínór. Az eszköz elműködtetésével 0,3 m széles és 80 m hosszú átjáró képezhető.

Az eszköz teljes tömege 27 kg, így egy fő által könnyen hordozható és kezelhető. A telepítési idő kevesebb, mint egy perc.

1.1.2. **APOBS** (Anti-Personnel Obstacle Breaching System)

A nagyobbik eszköz teljes tömege 57 kg, így szállításához és kezeléséhez a gyártó kettő főt javasol. Két fő kezelőszeméllyel a telepítési idő kevesebb, mint két perc.

A nyújtott töltetet a robbanózsínóra felfűzött 108 db acélházas gránát képezi, melyek iniciálását a robbanózsínór végzi. A gránátok töltésére PBXN-9 típusú, míg a robbanózsínór töltésére PBXN-8 típusú robbanóanyagot használnak.

Az eszköz felhasználásával 0,6 m széles és 45 m hosszú átjáró képezhető.

1.2. A reaktív páncél elemekről nagyon keveset (szinte semmit sem) sikerült megtudnunk. A kiállítók részletesebb ismertetőt ígértek, de ez a cikk megírásáig még nem érkezett meg. Annyi bizonyos, hogy az M 113 Bradley típus-specifikált reaktív páncélzatát készítették el.

1.3. Katonai robbantóanyagok

1.3.1. PRIMACORD® robbanózsínórok

A magyar katonai terminológiában "durranó gyújtózsínórként" ismert anyag EBCo. által gyártott megfelelője, azzal a különbséggel, hogy a robbanózsínór töltete a felhasználó igénye szerint lehet nitropenta, hexogén, oktogén, hexanitro-stilbén, vagy a PYX-ként rövidített nevű 2,6-bisz(pikrilamino)-3,5-dinitropiridin.

A lábankénti tömeg 5 graintól 1100 grainig terjedhet, ami az SI mértérendszer szerint 1,05 g/fm-től 231 g/fm fajlagos robbanóanyag tömeget jelent.

A jelenleg gyártott Mil-C-17124D specifikációnak megfelelő robbanózsínórok:

Típusjel	Fajlagos ra-tömeg (g/m)	Szakítóerő (N)
Reinforced	10	910
1E	10,4	860
1G	19	860
Lightweight	6	590

1.3.2. Slip On Boosters

A szabad fordításban "ráhúzható detonátor"-nak, vagy "ráhúzható booster"-nak fordítható töltetek flexibilis nitropenta alapú hengeres alakú boosterek. Természetesen a megrendelő igénye szerint hexogén alapanyaggal is, és más méretekben is gyártják.

A cég jelenleg évi 500.000 darabot gyárt kereskedelmi célokra ezekből a töltetektől, elsősorban ANFO típusú anyagok iniciálására.

A jelenlegi méretség:

Tömeg (g)	Belső átmérő (mm)	Külső átmérő (mm)	Hosszúság (mm)	Végkiképzés
6	7,1	13,5	44	zárt
6*	5,8	13,5	41	zárt
8	7,1	13,5	57	zárt
10	7,1	13,5	76	zárt
20	7,1	16,5	70	nyitott

A *-gal jelölt boostert specifikusan gyutacs csatlakoztatására ajánlják.

1.3.3. PRIMASHEET® flexibilis robbanóanyagok

A kivitelét tekintve SzZ-1E típusú plasztikus robbanóanyaghoz hasonlító robbanóanyagot kétféle változatban gyártják. Mindkét robbanóanyag víz- és nedvességálló, és természetesen kielégítik a MIL-E-46676 szabvány előírásait.

A PRIMASHEET® 1000 63% nitropentát, míg a PRIMASHEET® 2000 88% hexogént tartalmazó flexibilis robbanóanyag

A robbanóanyagot 254 mm (10") széles tekercsekben hozzák forgalomba, egy tekercs tömege a 2-8 mm vastagsági határok között 40 font, míg az 1-1,5 mm vastag robbanóanyagok egy tekercse 20 font tömegű.

A jelenlegi típusválaszték a következő:

Típusjel	PRIMASHEET®	PRIMASHEET®
	1000	2000
C 1.0	1	-
	1,5	-
C 2.0	2	2
C 3.0	3	3
C 4.0	4	4
C 5.0	5	5
C 6.0	6	6
	-	7
C 8.0	8	-

A robbanóanyag alkalmazásának előnye, hogy könnyen a kívánt méretre és alakra hozható, így a robbantás hatásfoka javulhat.

1.3.4. ECT™ flexibilis vágótöltet

A flexibilis vágótöltet a műszaki berkekben jól ismert "BLADE" töltethez hasonló kivitelű, robbanó műszaki harceszköz. A vágótöltet pillanatnyilag 9-féle méretben készül, a töltetek robbanóanyaga DEMEX™ 200 típusú. A vágótöltet vízálló kivitelű, a folyóméterenkénti robbanóanyag-tömegek 63 g-tól 1157 (!) g-ig terjednek. Már a legkisebb fajlagos tömegű eszköz is képes 3 mm vastag acéllemez biztonságos átvágására, míg a legnagyobb fajlagos robbanóanyag-tömeeggel rendelkező eszköz 28 mm vastag acél átvágására képes.

A típusok és hatásadataik:

Típus	Fajlagos ra.tömeg [g/m]	Vágásteljesítmény [mm]
Mk 142	63	3,0
Mk 143	125	6,0
Mk 144	250	9,0
Mk 145	500	13,5
Mk 149	1157	28,0
Mk 151	96	4,5
Mk 152	191	7,5
Mk 153	383	11,5
Mk 154	765	20,0

A vágótöltetek éles késsel könnyen vághatók, és kézzel a kívánt formára hajlíthatók.

1.3.5. Nem-elektromos (**NONEL**) iniciálási rendszerek

Az Ensign-Bickford Co. a nem-elektromos iniciálási rendszerek körében is jelentős újdonságokat mutatott be. Az MK 120-as sorozatú eszközök 8-féle, az MK 150 sorozatú eszközök 6-féle hosszban, színben és rétegszámmal (szilárdsággal) készülnek. A világviszonylatban is újdonságnak számító MINIDET™ rendszer robbanózsínórajának alkalmazásával az MK 120 rendszerhez képest 50%, az MK 150 rendszerhez képest 67% tömeg és térfogatcsökkenés érhető el.

Az MK 120 rendszer

A robbanózsinórok átmérője az MK 120 rendszer esetén egységesen 3,81 mm (0,150"). Közös valamennyi típusnál, hogy a sorozat minden tagja a katonai (pillanathatású) gyutaccsal van szerelve.

Típus	Hossz [m/láb]	Rétegek száma	Szín
MK 120	30,48 / 100	1	olívzöld
MK 121	304,8 / 1000	1	olívzöld
MK 122	30,48 / 100	1	átlátszó
MK 123	30,48 / 100	2	olívzöld
MK 124	30,48 / 100	2	átlátszó
MK 125	304,8 / 1000	2	átlátszó
MK 126	304,8 / 1000	2	olívzöld
MK 127	304,8 / 1000	1	átlátszó

A rendszer indítására az MK 23, vagy az MK 24 indító-berendezés használható.

Az MK 150 rendszer

A robbanózsinórok átmérője az MK 150 rendszer esetén egységesen 2,99 mm (0,118"). A robbanózsinórok egyik végére gyárilag az MK 150-152 típusok esetén késleltetett gyutacsot, az MK 153-155 típusok esetén pillanathatású gyutacsot szerelnek. Az MK 150 rendszer minden tagját gyárilag ellátják a zsinór indításához szükséges detonátorral, ami az MK 54, vagy MK 55 típusú indító-berendezéssel indítható.

Típus	Hossz [m/láb]	Rétegek száma	Szín	Gyutacs késleltetési idő [s]
MK 150	2,44 / 8	1	sárga	4,0
MK 151	2,44 / 8	1	narancs	6,5
MK 152	2,44/ 8	1	vörös	9,0
MK 153	15,24 / 50	2	olívzöld	0,0
MK 154	30,48 / 100	2	olívzöld	0,0
MK 155	152,4 / 500	2	olívzöld	0,0

A MINIDET™ rendszer

A rendszer alapvető eleme a Minitube robbanózsín, amelynek külső átmérője mindössze 2 mm (0,085"). A robbanózsín színe az MK 120 rendszerhez hasonlóan olívzöld, vagy átlátszó lehet, egy, vagy kétrétegű burkolattal rendelkezhet.

A robbanózsín hossza 1,2-762 m (4'-2500') lehet.

2. A francia SAE ALSETEX is érdekes eszközöket mutatott be. Kínálata a kézigránátok, pirotechnikai töltetek és aknagránátok (60, 81 és 120 mm) mellett tartalmaz műszaki szempontból érdekesebb eszközöket is.

2.1. Lineáris vágótöltetek

Az elsődlegesen beton és acélelemek vágására tervezett vágótöltetek 260 mm hosszban készülnek, magasságuk 150 mm. Egy elem teljes tömege 1 kg, az elemek 2,5-20 m hosszban csatlakoztathatók. Vágási teljesítményük betonban 250 mm, acélban 70 mm, míg páncélban 40 mm.

2.2. F1 talajperforátor

A talajperforátor elsődleges feladata harcokosi árkok robbantása. A talajperforátor össztömege 11 kg, átmérője 175 mm, magassága 490 mm, az optimális eltartási távolságot háromláb biztosítja.

A talajperforátor felrobbantásával 3 m mély töltetüreg képezhető. Egymástól 2,5 m távolságban lévő, 3 ilyen töltetüreg 50 kg EXAL típusú robbanóanyaggal való feltöltése és elműködtetése után 3 m mély, 10 m széles és 15 m hosszú harcokosi árok képezhető.

2.3. CPER F1 típusú nehéz és közepes páncéltörő töltetek

A páncéltörő töltetek robbanóanyaga 50-50%-os Hexolite. A kumulatív betét anyaga mindkét típusú töltet esetén réz. A nehéz kumulatív töltet össztömege 13 kg, melyből a robbanóanyag 8 kg. A közepes kumulatív töltet össztömege 2,5 kg, ebből a robbanóanyag tömege 1,4 kg.

Hatásadataik:

Jellemző	Nehéz töltet	Közepes töltet
Átütés acélban (mm)	500	300
Átütés betonban (mm)	2500	1500
Átütés átmérője (mm)	30	10

2.4. Harcokosi elleni aknák

2.4.1. ACPR és ACPR H típusú harcokosi elleni aknák

Mindkét harcokosi elleni akna nyomólapos gyújtóval rendelkezik, méreteikben és hatásadataikban nincs különbség. A leglényegesebb különbség a két eszköz között, hogy míg az ACPR H jelű akna kézzel, az ACPR jelű akna a "Matenin" elnevezésű aknatelepítő géppel, vagy kézzel telepíthető.

Az ACPR H akna kettős mechanikai biztosítással van szerelve, az ACPR típusjelű akna gyújtója késleltető berendezéssel is el van látva.

Természetesen, mindkét akna gyakorló változatban is rendelkezésre áll.

Főbb méretek:

- Hosszúság: 280 mm
- Szélesség: 185 mm
- Magasság: 105 mm
- Össztömeg: ~ 5 kg

Mindkét típusú harckocsi elleni akna sorozatgyártott termék, az ACPR típusú a francia hadseregben rendszeresített anyag.

2.4.2. ADWAT típusú harckocsi elleni akna mechanikus/elektronikus nyomólapos gyújtóval

Az ADWAT típusú harckocsi elleni akna méretei és tömege az előző pontokban felsorolt aknákéval egyeznek meg.

Az alkalmazott gyújtó mechanikus/elektronikus rendszerű, amely lehetővé teszi az akna élesített állapotának felügyeletét. A telepítés után a gyújtószerkezet 30 perces mechanikai késleltetést biztosít. Az elektronikus gyújtórész 1-365 napos intervallumra programozható.

3. A PyroAlliance cég termékei közül műszaki szempontból legérdekesebbnek a vágózsínórok (Cutting Cords) bizonyultak. A vágózsínórok burkolata a felhasználási területnek megfelelően készülhet ólomból, alumíniumból, ezüstből (!), vagy rézből. A robbanóanyag alapesetben hexogén, a magas hőmérsékleten alkalmazható eszközök robbanóanyaga hexa-nitro-stilbén, míg a nagyobb eszközök robbanóanyaga oktogén.

Hétféle, katonai célokra alkalmas vágózsínórt (4CR; 5 CR; 7,5 CR; 8,5 CR; 10 CR; 14 CR; 17 CR) gyártanak jelenleg, melyek folyóméterenkénti robbanóanyag-tömege a 2,5 g és a 40 g között helyezkedik el. Gyári adatok szerint az X C 10F rozsdamentes acélban a vágási teljesítmény a fent említett típusok esetén az 1,6 mm és a 10 mm határok között van.

4. A francia Davey Bickford cég neve is ismerősen csenghet a robbanóanyagokat felhasználók fülének. Rendkívül széles pirotechnikai és robbantástechnikai kínálatukból most csak két termékcsoportot ismertetnék.

4.1. Robbanózsínórok

4.1.1. Standard robbanózsínórok

A standard robbanózsínórok nitropenta töltetűek, tízféle méretben kaphatók. Természetesen a vevő kívánságának megfelelően más robbanóanyaggal, más belső és külső burkolattal is szállítják.

A standard robbanózsínórok méretei:

Típusjel	Névleges külső átmérő [mm]	Robbanóanyag-tömeg [g/m]	Szín
804	3,7	3	kék
806	4,5	5	sárga
807	5	6	narancs
810	6	10	zöld-fehér sárga-piros
812	5,3	12	olívzöld
814	5,5	14	zöld
817	6,2	19	zöld
820	7	28	zöld
823	7,5	38	zöld
826	10,5	68	zöld

4.1.2. Speciális robbanózsínórok

A speciális robbanózsínórok közül a 814 B01 típusjelűt a francia hadsereg rendszeresítette. Átmérője és a fajlagos robbanóanyag-tömege a 814 típusjelű standard robbanózsínóréval egyezik meg, a külső burkolat színe olívvzöld. A felhasználás hőmérséklettartománya a -40 és a +50 °C között lehet.

A 823 C01 típusjelű robbanózsínór névleges külső átmérője 8,8 mm, fajlagos robbanóanyag-tömege 38 g/m. Színe zöld, a valószínűleg növelt szakítószilárdság >200 daN.

A 851 A01 típusjelű speciális robbanózsínór névleges külső átmérője 5,7 mm, a robbanóanyagot ólom és üvegszövet burkolja.

4.2. Gyutacsok

A Davey Bickford cég rendkívül széles választékban kínál alap-, villamos, és speciális gyutacsokat is.

4.2.1. Alapgyutacsok (ezeket a franciák pirotechnikai gyutacsoknak nevezik)

Típusjel	Hosszúság [mm]	Átmérő [mm]	Robbanóanyag-tartalom
400*	39	6,85	800 mg nitropenta +primerelegy
403	22	9,85	1 g nitropenta +primerelegy
407**	50-80	7,5	0,6 g nitropenta +ólom-azid
414	8,4	5,15	60 mg hexogén + ólom-azid
420	7	6,30	195 mg nitropenta +ólom-azid
431	3,80	4,20	80 mg ólom-azid +primerelegy
432	8,50	4,20	80 mg nitropenta +100 mg ólom-azid

* - a francia hadseregben rendszeresített anyag

** - 25-500 ms késleltetéssel.

4.2.2. Elektromos gyutacsok

Típusjel	Hosszúság [mm]	Átmérő [mm]	Robbanóanyag-tartalom	Késleltetés
SA 4001	52-86	7,5	0,6 g nitropenta +ólom-azid	0,5-6,5 s
SA 4002	52-86	7,5	0,6 g nitropenta +ólom-azid	25-500 ms
SA 4018 *	50	7	0,8 g nitropenta +primerelegy	-
SA 4201	22,5	5	0,1 g nitropenta +primerelegy	-
SA 4302	25	7,2	250 mg ólom-azid	-
DAP 4851 **	26,5	9	400 mg ólom-azid	-

* - a francia hadseregben rendszeresített anyag

** - két, független áramkörrel rendelkezik.

5. EOD IS

A 6 svéd szervezet kooperációjában készülő Explosive Ordnance Disposal Information System a világ egyik legsúlyosabbnak ítélt problémájának, a fel nem robbant aknák és más veszélyes eszközökkel kapcsolatos adatkezelési feladatok egyik lehetséges megoldására szolgál.

A rendszer négy szinten kezeli az aknamentesítés problémáját: nemzetközi, nemzeti, aknamező és egyes akna szinten. A rendszer tartalmazza a hagyományos és vegyi lőszeres, a szárazföldi és vízi aknák, valamint a rögtönzött robbanóeszközök adatbázisát, azonosítási lehetőséget, valamint a

GPS-rendszerrel való együttműködés lehetőségét. A felhasználó számára a tervezés, a végrehajtás és feladatáró tevékenységekhez nyújt segítséget.

Az EOD IS 1.0 verziója 1996-ban készült el, jelenleg is használják Boszniában, a balti államokban és Nyugat-Szaharában. A 2.0 verzió megjelenése 2000. szeptemberére várható.

6. Masters of Defence

A cég által gyártott eszközök nem tartoznak ugyan a szűk értelemben vett műszaki területhez, azonban a kiállítás sokszínűségére rendkívül jellemző, hogy ilyen termékek is láthatók voltak.

Az Egyesült Államok-beli cég taktikai késeit mutatta be és árusította. A választékban megtalálhatók a rögzített-pengés kések, az úgynevezett egykezes kések, és olyan speciális "tigriskarom" formájú kések is, mint a "Ladyhawk". Közös jellegzetessége az általuk gyártott késeknek, hogy egy-egy típus tervezésére a közelharc területén tapasztalt személyeket kérnek fel. A "LADYHAWK" fantázianevű késsel kapcsolatos további érdekesség, hogy tervezője Graciela Casillas-Boggs, aki női karate világbajnok, és nemzetközi női ökölvívó bajnok.

	Razor-back	Hornet	Trident	Tempest	Ladyhawk	Douane Dieter
Teljes hossz (mm)	213	183	198	201	140	241
Hossz csukva (mm)	-	104	112	112	86	146
Pengehossz (mm)	98	79	86	89	63	95
Pengeforma	tanto	lándzsa	lándzsa	lándzsa	tigris-karom	lándzsa
Penge keménység (HRC)	60	60	60	60	60	60

Régi véleményem szerint a magyar katona, és ezen belül legfőképpen a műszaki szakbeosztást betöltő katonák is megérdemelnének valami hasonló, használható többfunkciós vágószerszámot.

Mindenesetre a hazai fejlesztés és gyártás viszonylag egyszerűen és relatíve olcsón megoldható lenne (csak tájékoztatásul: a fenti kések darabja 200-300 dollár körüli áron volt a kiállításon nagy engedménnyel kapható).

Akit a kések részletesebben érdekelnek, és lehetőségük van Internetes böngészésre, a cég címe: www.mastersofdefence.com. A fenti címen teljes katalógus áll rendelkezésre.

Összefoglalva: a kiállítás jó példája volt annak, hogy a hazai hadiipar minden országban jelentős állami megrendelésekkel rendelkezik. Ennek hatásaként:

- egyrészt korszerű, könnyen kezelhető, megbízható műszaki anyagokkal és eszközökkel rendelkeznek a katonák, melyek segítségével gyorsan és pontosan képesek végrehajtani előírt feladataikat;
- másrészt – mivel az anyagi források a fentiek alapján biztosnak tekinthetők az újabb beszerzések tekintetében is – érdekelték ezek a hadiipari cégek az újabb technikai fejlesztések, kutatások folytatásában is, melynek révén még korszerűbb eszközök kerülnek a hadsereg műszaki szakembereinek kezébe.

A hazai hadiiparban az elmúlt években – sajnálatos módon – éppen fordított tendenciák érvényesültek, melynek hatására több, korábban elismert vállalat szűnt meg. Ezáltal viszont, az éveken keresztül elodázott, de ma már elkerülhetetlen fejlesztésekre egy – hosszú távon - sokkal drágább lehetőség kínálkozik csak, a külföldi beszerzés.