

BAGI SZILÁRD*

Misnay József a robbantástechnika szolgálatában

I. A ROBBANTÁSTECHNIKA RÖVID TÖRTÉNETE

A ma is használt robbanóanyagok zömét csak a XIX. sz. utolsó három évtizedében találták fel. A fekete lőport már az ókori keleten is használták, de csak szórakoztató célra, tűzijátékként. Első katonai felhasználása a görögtűzre vezethető vissza, amelyet a görögök Konstantinápoly védelmének használtak, ám ez a fegyver még salétrom nélkül készült. Európában a XIV. században kezdték először használni, mégpedig lőfegyverekben. Kezdetben a puskaport mozsarakban kézi erővel készítették, idővel azonban malomköveket használtak, majd puskaapor malmokat építettek.

A XIX. században a robbanóanyagok gyártása terén hatalmas ugrást figyelhettünk meg. **Schönbein** német vegyész feltalálta a robbanó gyapotot, amely nem volt más, mint gyapot igen tömény salétromsavval kezelve. Ezt az anyagot tűzérségi eszközöknél, üreges ágyúgolyóknál, torpedók töltésére, valamint robbantási munkáknál használták. Mindeközben **Sobrero Ascanio** 1846-ban feltalálta a nitroglicerint, amely viszont nem volt elég biztonságos és igen sok balesetet okozott. A problémát **Nobel** svéd fizikus 1868-ban oldotta meg, amikor rájött, hogy a nitroglicerint kovafölddel keverve igen plasztikus, jól kezelhető robbanóanyagot kapunk, amelyet Nobel guhrdynamitnak nevezett el. A guhrdynamit hatása azonban nem volt teljesen kielégítő, mivel a kovaföld a robbanás után salakként megmaradt, bizonyos melegmennyiséget felemészelve.

1875-ben szintén Nobel fedezte fel a „*repszto zselatin*”-t, amely nitroglicerinnél és dinitrocellulózból áll és jóval nagyobb hatású, mint a guhrdynamit. Ezt az anyagot **Hess Fülöp** ezredes kámfor felhasználásával tökéletesítette.

1867-ben kezdte használni **Blinetta** a pikrinsavat robbanóanyagként, amelyet eddig a selyem sárgára festésére használtak, és amely időnkénti felrobbanásával sok balesetet okozott. Összetételét tekintve pikrinsav nátriumsalétromnak és krómsavas káliumnak a keveréke. 1884-ben **Vieille** francia vegyész feltalálta a nitrocellulóz lőport, majd 1886-ban a füstnélküli lőport. 1888-ban Nobel feltalálta a nitroglicerines lőport, amelyet „*ballistit*” néven először az olasz hadsereg fogadott el általános használatra.

Az angol **Abel** és **Dewar** egyesítette az erősen nitrált cellulózt és a nitroglicerint acetonban oldva, melyet az angol hadsereg „*cordit*” néven vett használatba. A trinitrotoluolnak (TNT) mint

* Haditechnika-történeli Társaság, Budapest.

robbanóanyagok a bevezetése **Hauserman** nevéhez fűződik. Ez a robbanóanyag a legelterjedtebb napjainkban.

Ammónium-nitrátos robbanóanyagokat először **Favier** alkalmazott 1884-ben. A durranóhiganyt a holland von **Drobbel** ugyan már 1630 körül felfedezte, de csak Howard 1799-es „újra feltalálása” után került tényleges használatba (gyutacsok töltésére). Az ólomazidot 1891-ben állították először elő, és 1908-ban kezdték gyutacsokban használni, kiszorítva a durranóhiganyt, amely kevésbé volt kezelésbiztos. Szintén 1891-ben fedezték fel a nitropentát – **Tollens** érdeme volt. 1899-ben **Henning** előállítja a hexogént, amelyet viszont csak a II. világháború alatt használnak tömegesen.

II. A MAGYAR KIRÁLYI HONVÉDSÉGBEN ALKALMAZOTT ROBBANÓANYAGOK

Az Osztrák–Magyar Monarchia közös hadseregében a századfordulóig csak fekete lőport, dinamitot és hadi repesztő zselatint használtak. 1892 után a hadi repesztő zselatint kiszorította egy pikrinsavas robbanóanyag, az ekrazit, amelynek hatása hasonló volt a dinamitéhez, sőt vasszerkezetek robbantása esetén felül is múlta azt. Az 1899-ben kiadott „*Vezérfonál az utászszolgálat oktatásához*” című tankönyv három robbanóanyagot sorol fel: lőpor, dinamit, ekrazit. A tábori felszerelés szabványos robbanóanyaga az ekrazit volt a következő kisserelésben: „*A lovasság utászszakaszainak ekrazit robbanószerke 1kg-os robbantó szelenczéből áll. A robbantó szelencze vízállóan forrasztott (0,3 cm vastag) fehér bádoggal szelenczéből és az ebben elhelyezett ekrazitból áll. A fedél hézag be van forrasztva. A szelencze fenékrészére forrasztott betét csövecske a 2 g-os robbantó gyutacs befogadására szolgál. E csövecske közelében a fenékrészen egy karika van, mely a gyúvezeték megerősítésére való. A szelencze külseje olajfestékkel van bevonva. A hosszoldalak egyikén az ekrazit súlya és a gyártási év van feltüntetve.*”

Ebben az időben már gyártották a trotilt is, de robbantási feladatokra csak kis mennyiségben használták, ugyanis a robbanóanyagok legnagyobb fogyasztója a tüzérség volt. Az össztermelés 60%-át a tüzérség részére, 22%-át a kézigránatokhoz, 10%-át a légi bombákhoz igényelték. Az utász robbanóanyag és akna mindössze 4%-a volt a felhasznált össztermelésnek.

Az 1928-as „*Műszaki oktatás a műszaki csapatok számára*” című kiadvány szerint a honvédségnél rendszeresített robbanóanyagok hatásuk és felhasználásuk szerint a következők:

- Lassú (ballisztikus) hatásúak: fekete lőpor és a füstnélküli lőpor.
- Heves robbanóanyagok: ekrazit, trinitrotoulol (trotil), cseppfolyós levegő, lőgyapot.

Ezek közül továbbra is az ekrazit maradt a legfontosabb, melynek megjelenési formái az 1,0 és a 0,5 kg-os robbantószelence és a 0,1 kg-os robbantótöltény voltak. A trotilt továbbra is csak tüzérségi lövedékek és egyes gyutacsok gyártásához használták. A cseppfolyós levegő 3 rész nitrogénből és 1 rész oxigénből állt. Rendkívül kényes robbanóanyag volt, mivel a tartóedényből való kiemelés után, a helyszíni robbanóanyag tölténnyel 5 percen belül végre kellett hajtani a robbantást, ha megfelelő eredményt akartak elérni. A lőgyapotot, más néven nitrocellulózt töltény alakban alkalmazták, és az utasítás mint veszélyes kezelésszerű robbanóanyagot említi.

A könyv említést tesz még a honvédségnél nem rendszeresített, de gyakran használt robbanóanyagokról is, ezek a következők:

- dinamitok (nitroglicerinnel vegyületek hatásos és hatástalan felszívó anyaggal),
- ammonsalétrómos robbanóanyagok,
- klorát és perklorát robbanóanyagok,
- bányalégbiztos robbanóanyagok.

Ezek a robbanóanyagok azért fontosak, mert az állam mindenképp az állam mindenek előtt a saját iparától várja robbanóanyag ellátását, mivel a külföldről importált robbanóanyagok esetleges elmaradása súlyos veszteségeket okozhat.

A II. világháború után az eddigi, főleg német és osztrák robbantási elveket felváltották a szovjet módszerek. Ezekről a Honvédelmi Minisztérium által 1950-ben kiadott „*Robbantási segédlet*” és „*Ideiglenes robbantási utasítás*” ad tájékoztatást. Mindkét könyv a háború utáni kényszerhelyzetet tükrözi: a gyárak nagy része nem működött, a robbanóanyagokra viszont nagy szükség

volt, mivel a romok nagy részét csak robbantással lehetett elbontani. Ebből következően a műszaki csapatok azzal robbantottak, ami éppen rendelkezésükre állt. Sokszor arra kényszerültek, hogy a fel nem robbant bombákból és a nagy űrméretű tüzérségi lőszerkből szedjék ki a robbanóanyagot. Ez a módszer okozta ekkoriban a legtöbb tűzszerész balesetet.

A két szabályzat hatóerejük szerint megkülönböztetve meglehetősen nagyszámú robbanóanyag fajtát említ, eszerint megkülönböztet:

1. Nagy hatóerejű, brizáns robbanóanyagokat, melyeket főleg szilárd építmények (beton és vasbeton erődítmények) robbantására javasol. Ezek a következők:

– hexogén: gyutacsok másodtölteteként és durranó gyújtózsínórokban használták.
– ten: gyutacsok másodlagos tölteteként, durranó gyújtózsínórokban és lőszeres detonátorként használták.

– tetril: lőszeres detonátora, gyutacsok második töltete, durranó gyújtózsínórokban használják.
– robbanó zselatin (93%-os dinamit): robbantási feladatokra használtak.

2. Közepes hatóerejű robbanóanyagok, melyeket a robbantások valamennyi fajtájánál (fém, szikla, föld, fa), továbbá gyalogsági és harckocsi aknák töltésénél használtak:

– trotil: lőszerfajták töltésére, robbanótestek előállítására (400 és 200 g-os préstest, valamint 75 g-os töltény)

– melinit (pikrinsav): harckocsi aknák töltésére, trotiléval megegyező robbanóanyag testek készítésére,

– francia keverék: 80% pikrinsav és 20% dinitronaftalin öntvény; felhasználása megegyezik a melinitével,

– „L öntvény”: 5% xilil és 95% trotil öntvénye, harckocsi aknák és különleges töltetek töltésére, trotil robbanóanyag testekkel megegyező robbanóanyagtestek készítésére,

– 63%-os dinamit: robbantási feladatokra,

– 50/50-es amatol: 50–50% amonsalétrom és trotil; harckocsi, gyalogsági aknák töltésére, egyéb robbantási feladatokra,

– ammonál: 82% ammonsalétrom, 12% TNT, 6% alumíniumpor; felhasználása azonos az amatoléval.

3. Alacsony hatóerejű robbanóanyagok, melyeket föld vagy sziklarobbantásnál kamrákban, furatokban és fűrt lyukakban alkalmaznak:

– 80/20-as amatol: 80% ammonsalétrom, 20% trotil föld és sziklarobbantásra; gyalogsági, harckocsi és szóróaknák töltésére.

– ammoxil : 82% ammonsalétrom, 18% xilil; felhasználása azonos az amatoléval,

– 2Ksz. ammonit: 88% ammonsalétrom, 12% xilil; felhasználása azonos az amatoléval,

– dinaftalit: 88% ammonsalétrom, 12% dinitronaftalin; felhasználása azonos az amatoléval,

– K.dinamon: 90% ammonsalétrom, 10% faliszt; felhasználása azonos az amatoléval,

– T.dinamon: 90% ammonsalétrom, 10% tőzeg, felhasználása azonos az amatoléval.

Az Ideiglenes robbantási utasítást 1965-ben felváltotta, a Mű-2-es „*Robbantási utasítás*”, amely szerint a robbanóanyag fajták száma csökkent, uralkodóvá vált a trotil, külön melléklet foglalkozik az ipar által használt robbanóanyagokkal.

III. MISNAY JÓZSEF EZREDES, A KUMULATÍV HATÁS ÉS A MISNAY- SCHARDIN EFFEKTUS

Misnay József életéről meglehetősen kevés adat maradt fent. Csak kortársai elbeszéléseire, valamint a Hadtudományi Lexikon adataira támaszkodhatunk.

– 1904. augusztus 13-án született, édesanyja **Geszner Anna**.

– 1926. augusztus 20-án avatják tisztté.

– 1941-ben okirati dicsérő elismerést kap Délvidék visszafoglalása alkalmából, „*az átlagos kötelességteljesítésen túlterjedő munkásságért, kiváló eredményes teljesítményért*”.

– 1942-ben mint százados okirati elismerésben részesül a hadiműszaki szolgálat terén.

– 1943. augusztus 20-án megkapja a III. osztályú tiszti szolgálati jelet és a magyar érdemrend lovagkeresztjét a hadműszaki törzskari szolgálat terén végzett munkájáért, már mint hm. tk. alezredes.

– 1945. április 1-jén ezredessé léptetik elő.

– 1947. október 1-jén nyugállományba helyezik. A háború után a Haditechnikai Intézetben dolgozik az 50-es évek elejéig. További sorsa ismeretlen.

Az amerikai **Ch. E. Monroe** 1888-ban azt tapasztalta, ha egy robbanóanyagban üreget hoznak létre és azt az ellenkező oldalán indítják, akkor robbanáskor a gáztermékek áramlása összetartó lesz, és egy irányban kifelé hat. Ezt a hatást nevezték el kumulatív hatásnak. 1938-ban a német **F. R. Thomanek** jött rá arra, hogy ha az üregbe kúp vagy félgömb alakú fémbetétet helyeznek, akkor az irányított kumulatív hatás jelentősen megnövekszik. Azt is megállapította, hogy ez a hatás akkor a legnagyobb, ha az üreges töltet egy bizonyos távolságra van a céltárgytól. Béléssel ellátott üreges töltet robbanásakor a töltet átmérőjénél lényegesen kisebb átmérőjű, „V” alakú üreg keletkezik, melynél a behatolás mélysége többszöröse a béleletlenének. A bélelt üreges töltetek a páncéllemezekre kifejlesztett, kedvezően nagy átütőképességük folytán használhatóak lettek a páncélelhárításban. Ilyen céllal először a spanyol polgárháborúban a németek használták a bélelt üreges tölteteket.

A kumulatív hatás tudományos vizsgálatára, elméleti alapjainak tisztázására csak a II. világháború után került sor. 1948-ban jelenik meg az amerikai **Brikhoff, Taylor** és munkatársai által írt összefoglaló tanulmány, amelyben vizsgálják, hogyan robban a kumulatív töltet, hogyan jön létre a kumulatív sugár, milyen tényezők (pl. emelési magasság, detonációsebesség, a bélés kúpszöge, anyaga stb.) hogyan befolyásolják a hatás növekedését. Kidolgozták a kumulatív sugár kialakulásának és páncélátütésének a hidrodinamikai elméletét. Ennek az elméletnek a kidolgozásában jelentős szerepe volt az orosz **M. A. Lavrentyevnek** is.

Az elméleti kutatások és kísérletek alapján világossá vált, hogy a kumulatív töltetek robbanásakor az igen nagy nyomású, koncentrált robbanási gázok hatására a fémbetét összenyomódik, megolvad, és ez a folyékony fémsugár a betét hossz tengelye mentén akár több 10 000 m/s sebességgel kilövédik, miközben a töltet alkotó robbanóanyag robbanási sebessége csak 6000-8000 m/s. A kumulatív sugár átmérője kb. 0,5–2,0 cm, hossza kb. 10–30 cm

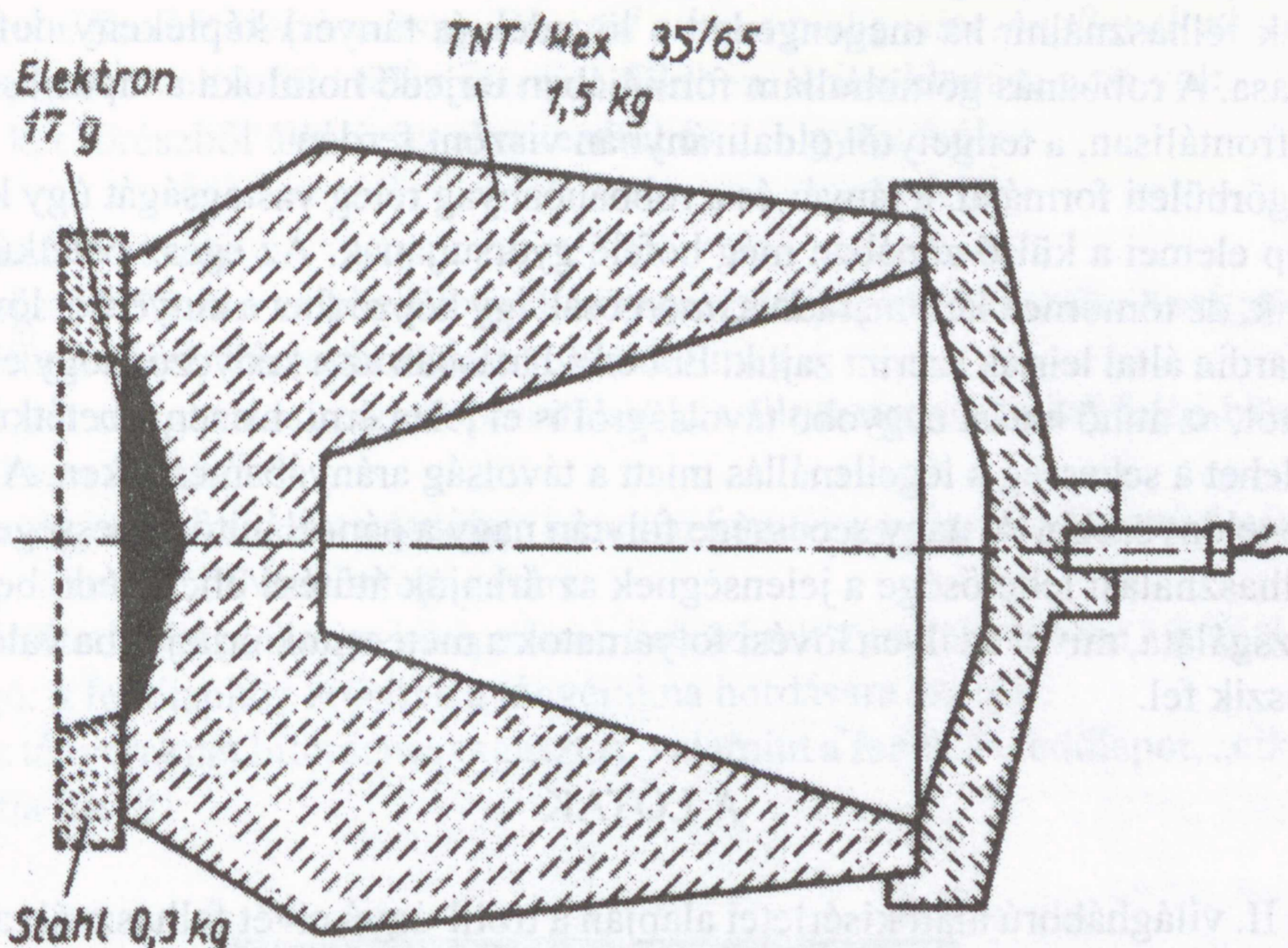
A kumulatív sugár kb. 300 000 atmoszféra nyomással éri el a páncélt, ahol a fém jóval a folyási határa fölé kerül. A képlékennyé váló páncél-anyag a keletkezett lyuk sugara irányába elmozdul, miközben a kumulatív sugár nagy sebességgel halad előre. Az ütött lyuk átmérője a sugár átmérőjénél nagyobb, kb. 1,0–3,0 cm. Az átütött páncél vastagsága a töltet átmérőjének 2-5-szöröse. Ma már lehetséges az 1 m vastag páncél átütése is.

A II. világháború előtt a fejlesztők elsősorban a legnagyobb páncélátütést adó 55–60°-os kúpszögű betétekkel foglalkoztak. A 180°-os, vagyis lap alakú és a 0°-os ún. csőbetétes töltetek kipróbálását még csak fel sem vetették. A kis kúpszögű betétek hátránya az, hogy csak néhány 10 cm távolságon belül hatásosak, ugyanakkor igény volt oldalpáncél elleni aknákra is. Ezen aknáknál viszont a céltárgy távolsága több tíz méter is lehetett. Erre a problémára adott megoldást a nagy kúpszögű betét.

A II. világháború alatt egymástól függetlenül, Misnay József Magyarországon, valamint **H. Schardin** Németországban foglalkozott a nagy kúpszögű (kb. 120°), vagy lapos, tányér alakú kumulatív betétekkel. 1956-ban a V.D.I. Zeitschrift 36. számában Schardin a jelenségről az alábbiakat írta: Az üreges töltetnél a betétkúpot egy lapos csésze képezi. A robbanást a robbantógyutacs indítja el. A gömb formájú robbanási front a betétkúpot csak tengelyében éri frontálisan, a tengelytől oldalirányban viszont ferdén. Ennek következtében a betétkúp nem minden felületi eleme gyorsul merőlegesen, hanem attól bizonyos mértékben eltérő irányban. Minden egyes felületi elem sebessége lényegében a betétkúp falvastagsága és a mögötte lévő robbanóanyag-réteg vastagsága közötti viszonytól függ. A konstrukciót, azaz a betétkúp görbületi formáját és a mindenkori betétkúp és robbanóanyagréteg-vastagságot tehát úgy kell meghatározni, hogy a betétkúp egyes elemei a sebesség egyenlő axiális komponensével rendelkezzenek, a külső zónák azonban még pótlólagosan befelé gyorsuljanak. Az egész betétkúp ezzel kisebb átmérőjűvé válik, de tömörnek kell maradnia. A betétkúpból így a robbanás hatására lövedék képződik, mely több méter, sőt több tíz méter távolságra is hat.

A II. világháborúban Misnay ezt a jelenséget a gyakorlatban is kipróbálta, elméletileg és mé-

réstechnikai szempontból is tüzetesen megvizsgálta. Arra törekedett, hogy olyan, robbanóanyaggal gyorsított, nagy sebességű lövedéket hozzon létre, amellyel több száz méter távolságra lehet nagy páncélatütő hatást kifejteni. A kísérlethez nagy öntöttvas tömböt készítettett, amelynek az volt a feladata, hogy a visszahatás energiáját felfogja. Ennek üregébe helyezték a lapos alumínium tányérral bélelt trotil töltetet, amellyel sikerült 1° pontosságú célzott lövést leadni. Ennek az eszköznek a „trotilágyú” (1. ábra) elnevezést adta.



1. ábra
Robbanóanyag-ágyú

Egy előadásában, amelyet Misnay az 1942–1943-as években a Ludovika akadémián a hadi-műszaki törzskari továbbképzés során tartott, a következőképpen magyarázta a jelenséget: „Az üreges töltetekkel folytatott kísérletek során sikerült páncélokot nagyobb távolságról átrobantani. A robbantásnak ez a módja a távrobbantás elnevezést kapta. A robbanásnál keletkező CO_2 , a keletkező melegmennyiséggel együtt, arra alkalmas fémekkel olyan reakcióba lép, amelynek során a robbanásnál szokásosnál is sokkal nagyobb melegmennyiség keletkezik. A fémreakció alkalmával keletkezett melegmennyiség, nagyobb hőfok, nagyobb molekulasebesség és nagyobb törésszög segítségével a robbanás hatása nagyobb távolságra is irányítható. Ha az alumínium (esetleg vas) bélés elé valamilyen tömeget helyezünk (bármilyen fém, esetleg üveg is lehet!) az a fémreakció hatása alatt a kívánt irányba fog haladni. 405 kg nitropentából az üreg felületére 2360 Cal melegmennyiség esik. Ha az üreget alumíniummal béleljük, a fémreakcióból 9470 Cal nyerhető. A robbanótöltet robbanásakor 4500°C hőfok keletkezik. A fémreakciónál ezzel szemben $10\,600^\circ\text{C}$ az uralkodó hőfok. A töltet üregénél a robbanás terjedési sebessége 2000 m/s . A betét fémreakciója után a rezgések terjedési sebessége $5000\text{--}6000\text{ m/s}$, 3 kg-os betét mozgási energiája tehát 5,5 millió mkg. Ez megfelel egy 750 m/s kezdősebességű, egy tonnás lövedék mozgási energiájának. A fenti elv alkalmazásával páncélosok ellen mind támadásban, mind védelemben hathatós harceszköz teremthető már az eddig elért eredmények alapján is. Az eddig elért eredményekkel azonban a fenti elv nincs kiaknázva, mert maga a jelenség az atomfizikának olyan fejezeteit érinti (fémelektronok, termikus elektron kilépése fémekből, ütközéseffektusok fémfelületeken, elektron-felszabadítás ütés-sel stb.), amelyekkel való foglalkozás egészen új harceszközök kialakításával kecsegtet.”

Mai ismereteink alapján már tudjuk, hogy a Misnay által elképzelt páncélatégetés helytelen elmélet. A lapos tányérú töltetektől a kirepülő betét hatása közelebb áll a hagyományos páncéltörő lövedékek átütő hatásához, mint a kumulatív hatáshoz. Valójában a trotilágyú esetében olyan nagy-

sebességű, célzott lövedékről van szó, melyet a robbanási gázok nagy nyomásának segítségével gyorsítunk fel a kívánt sebességre. Itt tehát egy robbanóanyag robbanása következtében felszabaduló vegyi energia, egy tömeg mozgási energiájává alakul át. Ez a folyamat egy löveg csövéből kilőtt hagyományos lövedéknek a kilövéséhez hasonlít. De a hagyományos lövedék és a kilövéshez szükséges cső mechanikai szilárdsága miatt itt legfeljebb kb. 4000 kp/cm²-es gáznyomás engedhető meg, mivel ezen a nyomáson érik el a fémek a képlékeny alakváltozás határát. A trotilágyú működésekor a nyomás nagyságrendekkel nagyobb, eléri 200 000 kp/cm²-t. Ezt a nagy nyomást csak úgy tudjuk felhasználni, ha megengedett a lövedék (a tányér) képlékeny deformációja, sőt cseppfolyósodása. A robbanás gömbhullám formájában terjedő homloka a lapos csészét csak tengelyben érinti frontálisan, a tengelytől oldalirányban viszont ferdén.

A tányér görbületi formáját, a tányér és a robbanóanyag réteg vastagságát úgy kell kialakítani, hogy a betétkúp elemei a külső zónában még befelé gyorsuljanak. Az egész betétkúp ezzel kisebb átmérőjűvé válik, de tömörnek kell maradnia, mert csak így képződhet a tányérból lövedék, vagyis a folyamat a Schardin által leírtak szerint zajlik. Ebben a hatásban az a kedvező, hogy eltérően a kúpos üreges töltetektől, az átütő hatást nagyobb távolságról is el lehet érni, hiszen a betétkúp tömege egyben marad, jóllehet a sebesség a légellenállás miatt a távolság arányában csökken. A lövedék alakja ugyan nem a legelőnyösebb, de nagy sebessége folytán nagy a páncélatütő képessége.

Másik felhasználási lehetősége a jelenségnek az úrhajók átütése ellen védő berendezések laboratóriumi vizsgálata, mivel az ilyen lövés folyamatok a meteoritok úrhajókba való becsapódásának jellegét veszik fel.

A LŐTAK

Misnay a II. világháború alatt kísérletei alapján a trotil-ágyú elvét felhasználva két, harckocsi elleni aknát fejlesztett ki: a Lövő Tányér Aknát és a 43M aknát. A LŐTAK ebben az időben egyedülállóan számított a világon, mivel lánctalp és oldalpáncél ellen egyaránt használható volt. Ez az akna valamiféle csodafegyvernek számított, mivel igen nagy titokzatosság lengte körül, rajz, mintadarab, szabályzat nem maradt fenn róla. Így nem ismerjük azt sem, hogy milyen távolságról, milyen vastag páncélt ütött át. Az aknát az utak mentén fákra, bokrokra, városharc esetén a házak falára erősítették és botlódróttal látták el, vagy megfigyelt aknaként elektromosan indították. A LŐTAK-ot először az erdélyi hágók lezárására alkalmazta a Horthy hadsereg. A háború után a tűzszerészek a nagyobb harckocsicsaták körzetében is találtak LŐTAK-ot. Használták a német megszállás alatt a várba felvezető utak lezárására is. Telepítéskor egy LŐTAK felrobbant és átütötte az Ostrom utcában az egyik szemközti ház oldalát. A műszaki zárat később **Horthy** utasítására megnyitották.

Az akna töltete 4,5 kg nitropenta, fémbetétje pedig alumínium tányér volt.

Misnay a háború után visszakerült a Haditechnikai Intézetbe (Daróczi út) és ott dolgozott kb. 1948–51 között. Elmondások szerint Misnay a LŐTAK továbbfejlesztésével megbízott csoport vezetője volt. Feladatuk az volt, hogy olyan, a LŐTAK-hoz hasonló aknát hozzanak létre, amely több száz méter távolságból átüti a harckocsipáncélt. Munkájuk itt is titkos volt, feljegyzéseket, rajzokat nem készítettek. A kísérletben csupán 1-2 ember vett részt. Csak néhány akkoriban kiszivárgott hír maradt fent, miszerint visszaküldték a gyártó üzemnek a kumulatív betéteket, mert belső felületük nem volt megfelelően polírozva. Misnay acéltömböket öntetett, ezek üregeibe helyezte a tölteteket, majd felrobbantásuk után különböző távolságra felállított céltáblákon kereste az eredményt. A kutatás nem járt megfelelő eredménnyel, mivel pénzhányra hivatkozva leállították.

A LŐTAK-hoz hasonló aknát csak a 60-as években kezdtek el használni. A franciák készítették a HPD.F1 és a MAH F1 aknákat. A HPD.F1, egy érintkezés nélküli gyújtóval szerelt kumulatív akna volt, amelynek lapos tányér alakú fémbetétje a 70 mm vastag fenékpáncélon 10 cm átmérőjű lyukat ütött. A MAH F1 szintén lapos tányérral és vékony huzal szakítására működő villamos gyújtóval rendelkezett. 40 m távolságból 75 mm vastag páncélt ütött át.

A 43M TÁNYÉRAKNA

Erről az aknáról már többet tudunk, mert megmaradt a hozzá tartozó, 1944-ben kiadott kezelési utasítás, amelyben a következő áll: „A 43M tányéракna (nagy tányéракna) (2. ábra) szigetelt papírból és fából készített, nyomásra működő gyújtóval van ellátva. Robbanó töltete üreges kiképzésű.” Az akna teljes súlya: 6,5 kg. A robbanótöltet súlya: 4,6 kg (tri+detonátor, vagy pentritol).

„A tányéракna a 43M összekötő dugóval időzített gyújtásra is berendezhető páncél, vagy erőd robbantásra. Szerelt elektromos gyutacssal ellátva pedig mint megfigyelt akna is telepíthető.” Egy-aránt telepíthető volt a föld felszínén és a földben. Szilánkhatása nem volt.

Az akna két főrészből állt: 1. az aknatestből és 2. a gyújtóból.

1. Az aknatest részei:

Papírhenger: 0,75 mm vastag rétegekben ragasztott papírból készült. A szigetelést belül paraffinnal, kívül bitumennel, vászonborítással oldották meg.

Fedőlap: két rétegben ragasztott puhafából készült fatárca. Külső felén bitumenes és papír védőborítással van ellátva.

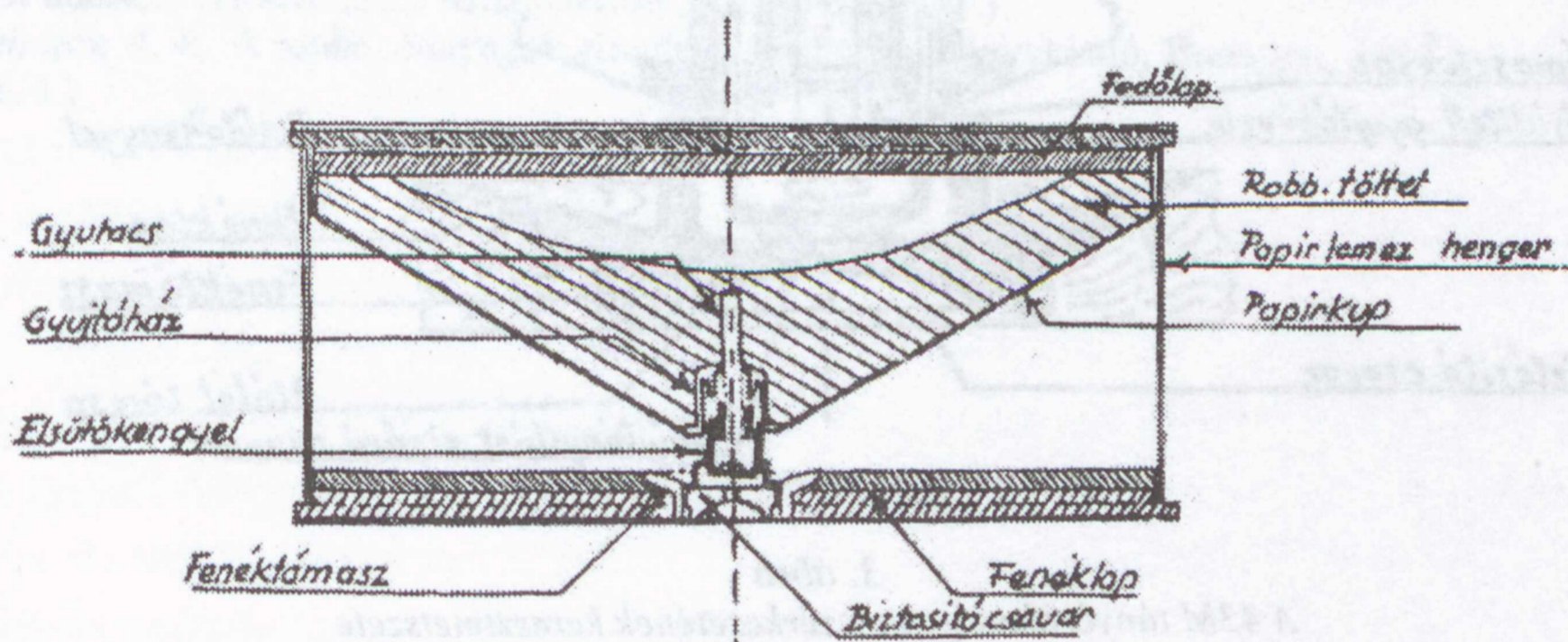
Feneklap: ugyanolyan, mint a fedőlap, közepén furattal a gyújtóhoz tartozó fenéktámasz részére.

Papírkúp: a robbanótöltet befogadására.

Robbanótöltet: 4,6 kg, üreges kiképzéssel, beleszerelt töltettel, melybe a gyújtó van befoglalva.

Hordfogó: a fedőlaphoz erősítve a tányéракna hordására szolgál.

Az egész tányéракnát bitumenes ragasztás, valamint a fenék és fedőlapot, „cikkakkban” vezetett zsineg tartja össze.



2. ábra

A 43M tányéракna keresztmetszete

Az akna működése:

500–600 kg teher hatására a papírhenger összeroskad, ezáltal a fedőlap és a robbanótöltet a fenéklaphoz közeledik, majd a fenéktámaszra támaszkodó összenyomódott gyújtó visszacsapódva létrehozza a gyújtást. Ügyelni kellett arra, hogy az elsütő-kengyelre gyakorolt kb. 20-28 kg-os nyomás, ha a biztosító csavar ki volt csavarva, az aknát működtette.

2. A gyújtó leírása és működése:

A gyújtó (3. ábra) nyomásra működő szerkezet. A élesített helyzetben nincs megfeszítve; a megfeszítést az aknát összenyomó erő végzi el. A gyújtó biztosított vagy élesített helyzetben lehet.

A gyújtó részei:

A gyújtóház a vezető és kioldó hengerrel, beragasztva a robbanóanyag töltetbe.

Az elsütő kengyel: a vezetőhenger és a gyújtóház között mozog. A kengyelrugó a vezetőhenger kivágásában mozog. A kengyelrugóra az alátétárcsával van felerősítve az ütőszeg. A kengyelrugón találjuk a támasztócsapokat.

Elsütő rúgó: a gyújtóházban van elhelyezve a gyutacs körül.

Rúgókupak: az elsütő rúgó végére kerül, a rúgó megfeszítésére szolgál.

Fenéktámasz: a gyújtó alátámasztására szolgál, a fenéklapban van csavarokkal erősítve.

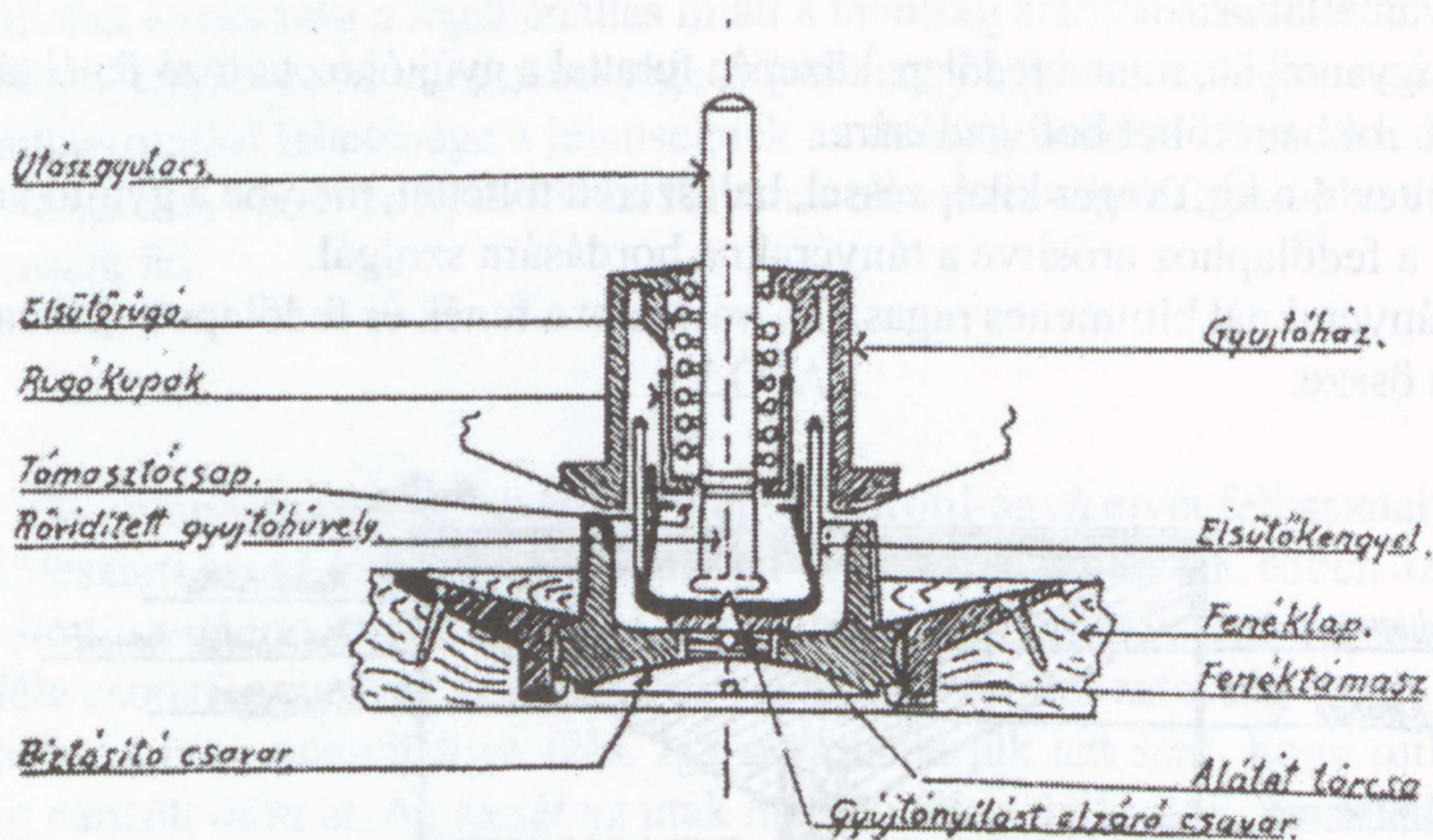
Biztosítócsavar: a fenéktámaszba csavarmenettel illeszkedik, a kulcs segítségével élesített, vagy biztosított helyzetbe állítható.

Gyújtónyílást elzáró csavar: a biztosító csavar közepén van. Időzített vagy megfigyelt aknáknál a gyújtóvezeték kivezetésére szolgál. A kulcs legkisebb méretét használva kicsavarható.

A gyújtó működése:

Összenyomódáskor az aknatest közeledik a fenéklaphoz, a robbanótöltetben levő gyújtóházzal együtt. Ennek következtében az elsütőkengyel benyomódik a gyújtóházba, kengyelrugó támasztó csapja segítségével maga előtt tolja a rugókupakot, ezzel összenyomja az elsütőrugót. Az összenyomódás utolsó szakaszán a kengyelrugó végeit a kioldóhenger ferde síkja szétfeszíti, így a rugókupak feltámasztása megszűnik. A megfeszített elsütőrugó felszabadulva a rugókupakot a gyújtóhüvely permére üti, az ütés következtében a csappantyút az ütőszeg elsüti.

Az új gyártású aknáknál az elsütőrugó egy rugós gyűrűvel egyberögzített rugókupakot és a szerelt gyutacsot üti az ütőszegre.



3. ábra

A 43M tányérakna gyújtószerkezetének keresztmetszete

A 43M tányérakna tartozékai

Szabványos felhasználás esetén:

Kulcs a biztosítócsavar és a gyújtónyílás elzáró csavar kicsavarásához

Rövidített gyújtóhüvely

42M utászgyutacs

Különleges felhasználás esetén :

Kulcs a biztosító és a gyújtónyílást elfedő csavarhoz

43M összekötő dugó gyutaccsal és angol gyújtózsínórral

42M elektromos szereltgyutacs

A 43M tányérakna csomagolása

Tartozékaival együtt faládjában négyesével volt csomagolva. A gyújtója összeállítva biztosított helyzetben, de gyújtóhüvely és gyutacs nélkül. Ugyanabban a ládjában gyújtóhüvellyel összerakott 4 db utászgyutacs volt elhelyezve a gyutacsdobozban.

A tányéraknák elhelyezése a ládjába: 2-2 egymás felett, gyújtónyílással fölfelé. A láda külön rekeszében volt a 4 db kulcs és a 4 db szerelt utászgyutacs, esetleg még 4 db összekötő dugó.

Az új gyártású tányéraknáknál a láda külön rekeszeiben 4 db egybeszerelt gyutacs volt (szerelt gyutacs, rugó-kupak és elsütő rugó egy rugós gyűrűvel egybeszerelve).

ÖSSZEGZÉS, KÖVETKEZTETÉSEK

A téma feldolgozásának jelentősége az lehet, hogy számos olyan kutatásra bukkanhatunk, amely annak idején valamilyen oknál fogva megakadt és eredményei feledésbe merültek, viszont a mai körülmények között ezen kutatások folytathatók, vagy azok eredményei valamely mai kutatásban felhasználhatók. Erre példa Misnay József, aki kifejlesztette a LŐTAK-ot, majd részt vett annak továbbfejlesztésében, de kutatásának feljegyzései nem maradtak fenn. Később, amikor az UKA-63 típusú akna kifejlesztésre került, az egyik kifejlesztő, **Czapek Béla** alezredes tudomást szerzett arról, hogy egy ehhez hasonló elven működő akna már létezett, úgymint a LŐTAK és a 43M típusú aknák. Talán ha Misnay feljegyzése előkerül, felhasználható lehetett volna az UKA-63 akna kifejlesztésében. Talán e példán keresztül látható, hogy nem hiábavaló munka a műszaki csapatok régi „nagyjai” után kutatni.

IRODALOM

- Vezérfonal az utászszolgálatok oktatásához – fordítás. (Pallas Irodalmi és Nyomda Rt., Budapest, 1899.)
 Shaffer Antal: A gyakorlati robbantó technika kézikönyve. (Pallas Rt., Budapest, 1903.)
 Műszaki oktatás a műszaki csapatok számára, 2. füzet – Robbantások I–II. rész. (M. Kir. Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1928–1929.)
 Robbantási segédlet. (Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1950.)
 Bassa R.–Dr. Kun L.: Robbantástechnikai Kézikönyv. (Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1965.)
 Dr. Lukács László: Katonai robbantástechnika és környezetvédelem – jegyzet a ZMNE műszaki hallgatói számára. (ZMNE, Budapest, 1997.)
 Dr. Bohus G.–Horváth L.–Papp J.: Ipari robbantástechnika. (Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1983.)
 Mű/213 Robbantási utasítás. (Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1971.)
 Andrejev, K. K.–Beljajev, A. F.: A robbanóanyagok elmélete. (Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1965.)
 Haditechnika (1986/4.)