

OCSKAY ISTVÁN*

A TERMOBÁRIKUS HATÁS ÉS AZ AZON ALAPULÓ FEGYVEREK TÖRTÉNETE

III. RÉSZ

1. ÁBRA. Orosz gyártmányú TBG-7V típusú termobárikus rakétagránát [1]



Az orosz-ukrán háború kapcsán egyre gyakrabban hallunk a különféle termobárikus fegyverekről, és az azokkal végrehajtott csapások hatásairól is rengeteg videó terjed különféle közösségimédia-felületeken. A szerző az első részben definiálta a termobárikus robbanás fogalmát, valamint ismertette annak hatásmechanizmusát. Megvizsgálta az ilyen harci résszel szerelt fegyverek emberi szervezetre gyakorolt hatását és a fegyverek alkalmazásának legalitását. A második részben a termobárikus robbanóanyagok kézfegyverekben történő alkalmazását mutatta be, a cikksorozat jelen részében pedig ezen eszközök rakétafegyverként és légibombaként történő alkalmazását ismerteti.

RAKÉTA FEGYVEREK

Amikor a termobárikus kézigránátok vagy gránátvetők hatótávolsága már nem elégséges, akkor jöhetnek szóba a nagyobb hatótávolságú kézi rakétavetők vagy az irányítható páncéltörő rakéták kumulatív robbanófeje helyett alkalmazható termobárikus harci részek. Talán nem mondok újat azzal, hogy ezek fejlesztésében is élen jártak a szovjet/országi fejlesztőmérnökök.

TBG-7V TÍPUSÚ TERMOBÁRIKUS RAKÉTAGRÁNÁT

A szovjet mérnökök hamar felismerték, hogy az 1950-es évek végén kifejlesztett RPG-7 típusú kézi páncéltörő gránátvető kiválóan alkalmas arra, hogy ahhoz egy termobárikus elven működő gránátot fejlesszenek ki, ez lett a TBG-7V (termobaricseszkaja granata – termobárikus gránát). (1. ábra) A gránát 1980-as évek végi fejlesztése egybeesett a szovjet fegyveres erők azon igényének felerősítésével, amely a lövészfelderítő alegységek nagyobb harcászati autonómiáját tűzte ki célul. Ennek egyik eredményeként a szakasz- és századszintű alegységeket olyan fegyverekkel látták el, amelyekkel eredményesen vehették fel a harcot a legkülönbözőbb célok ellen.

A korábbi páncéltörő gránátok PG-7VR indító- és menethajtóművét megöröklő gránát átmérője 105 mm. Gyújtója nem a gránát elején, hanem annak végén található, ez biztosítja, hogy a gránát bármely akadállyal való találkozás esetén fellépő nagymérvű lassulásra detonálhasson. A termobárikus gránát hatósugara nyílt téren 10 méter, zárt helyiségekben történő alkalmazáskor 300 m³-es térben okoz halálos robbanást. Érdekes, hogy a 3,1 kilogrammos gránáttest belső kialakítása részben megtartotta a kumulatív hatást kiváltó elrendezését. Ez azt jelenti, hogy gránáttest elülső része – annak szilárd akadályba való ütközésekor – előre meghatározott módon deformálódik, és egy kumulatív töltet indul be, amely biztosítja 30-40 mm vastag páncél átütését a gránát átmérőjénél nagyobb átmérőjű lyuk kialakulásával. Az így létrehozott nyíláson keresztül finoman eloszlott por formájában beáramlik a kumulatív töltet mögötti termobárikus robbanóanyag, majd a levegő oxigénjével keveredve berobban a zárt térben, hatalmas pusztítást okozva. A termobárikus gránát hatótávolsága 550 méter, de hatékonyan 300-350 méterig alkalmazták a szovjet/országi haderőben. A TBG-7V termobárikus gránátok másik felhasználási módját az orosz-ukrán háború során kísérletezték ki mindkét fél szárazföldi csapatai, ez pedig az FPV-drónokon történő alkalmazásuk volt. Ezekkel a gránátokkal felszerelt drónok kifejezetten alkalmasak páncélozott harcjárművek pusztítására vagy védett vezetési pontok, bunkerek rombolására, bennük az élőerő elpusztítására. [1]

RSG-1 ÉS RSG-2 TERMOBÁRIKUS KÉZI RAKÉTAVETŐK

A TBG-7B fejlesztése során elért eredményeket használták fel a fejlesztők az RPG-26 és az RPG-27 típusú, egyszer használatos páncéltörő gránátvetők vetőcsöveiből indítható RSG-1 és RSG-2 (reaktív-naja sturmovaja granata – reaktív támadógránát) termobárikus rakétagránátok fejlesztésekor. (2. ábra) Mindkét gránát ugyanazon az elven működik, eltérés csupán a két fegyver fizikai jellemzőiben és ezáltal hatásadataiban mutatkozik meg. Az RSG-1-es fegyver átmérője 105 mm, hossza 1135 mm, tömege 8,3 kg, amelyből a harci rész tömege 1,9 kg. Hatásos lőtávolsága 200 méter, míg maximálisan 600 méterre lehet vele ellőni. A gránát kezdősebessége 130 m/s, amely becsapódáskor olyan hatást fejt ki, mint 6 kg TNT robbanása. Az RSG-2 típusú gyalogsági fegyver harcászati paraméterei kisebbek, mint a korábbi eszközé: a gránátvető átmérője 72,5 mm, hossza 770 mm, tömege 4 kg, amelyből 1,16 kilogramm a termobárikus elegy tömege. Hatásos lőtávolsága 250 méter, maximális lőtávolsá-



2. ÁBRA. Orosz gyártmányú RSG-1 (felül) és RSG-2 (alul) termobárikus rakétavetők [2]

* PhD, katonai szakíró. ORCID: 0000-0003-0279-8215





3. ÁBRA. Mk. 153 SMAW kézi rakétavető
töltése a *Fuji Viper* gyakorlat során
Japánban (Forrás: DVIDS / U.S. Marine
Corps / Scott Aubuchon)

ga 350 méter. A kirepülő gránát kezdősebessége 144 m/s, amely a becsapódáskor 3 kg TNT robbanásának megfelelő hatást fejt ki. A fegyverekben alkalmazott termobárikus gránátok gyújtója megegyezik a TGB-7V-nél alkalmazottal, a rakétahajtóművek pedig az RPG-26 és az RPG-27-nél alkalmazott gránátok rakétahajtóművét örökölték. Ezekben a rakéta-gránátvetőkben alkalmazzák a TGB-7V harci rész kettős működési elvét, itt azonban a fejlettebb kumulatív és termobárikus töltetnek köszönhetően a kumulatív töltet már 300 mm vastagságú betont vagy 100 mm vastagságú hengerelt homogén páncélt képes átütni, hogy ezen a nyíláson keresztül beporlasztva a termobárikus elegyet, felrobbantsa azt. [2]

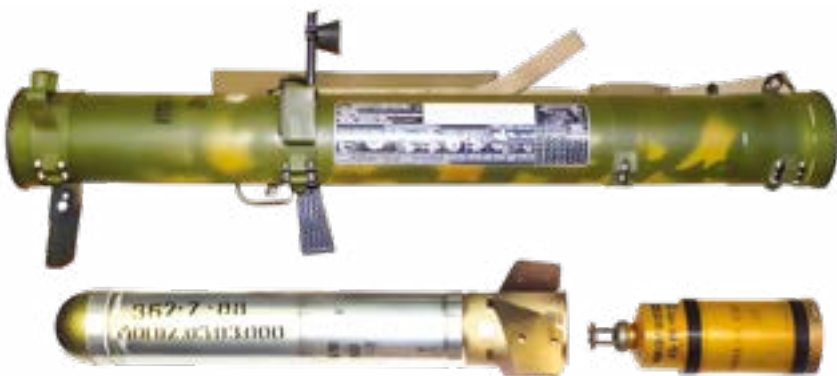
TGB-32V TERMOBÁRIKUS RAKÉTA AZ RPG-32 RAKÉTA-GRÁNÁTVETŐ RÉSZÉRE

Nem az orosz hadsereg, hanem Jordánia részére fejlesztette ki az orosz Bazalt iroda – a jordán Abdullah II. tervezőirodával karöltve – az RPG-32 típusú rakéta-gránátvetőt, és annak a tandem harci résszel rendelkező gránátja mellé a TGB-32V típusú termobárikus töltettel rendelkező rakétáját. (4. ábra) A páncéltörő fegyver érdekessége, hogy a gránátokat hermetikusan lezárt vetőcsövekben helyezik el, és ezeket kell csatlakoztatni egy optikai irányzékkal ellátott, újrafelhasználható indítóberendezéshez. További jellegzetessége, hogy ez az első olyan rakétavető, amely két



eltérő űrméretű rakétagránát indítására is alkalmas. Az indítóberendezés csupán 360 mm hosszú és 3 kg tömegű, tartalmazza az optikai célzóberendezést és a rakéták indításához szükséges elektromos tápellátás elemeit. Az RPG-32 gránátvető 72 mm és 105 mm űrméretű rakétagránátok indítására alkalmas, ahol a gránátokkal egybeszerelt eszköz tömege 6, illetve 10 kg. A fegyver hatásos lőtávolsága 700 méter, a tandem kumulatív harci rész 650 mm hengerelt homogén páncél átütésére képes, a reaktív páncélelemek leküzdését követően. A rakétavetőhöz alkalmazott TGB-32V termobárikus rakéta teljesen megegyezik az RPG-7V-nél alkalmazott TGB-7V-vel, eltérés csupán a rakétahajtómű típusában van, jelen esetben ez a PG-32V típus. [3]

4. ÁBRA.
Orosz gyártmányú
RPG-32 többfeladatu
páncéltörő rakétavető:
felül a termobárikus,
alul a tandem kumulatív
rakétagránát látható [3]



5. ÁBRA. Orosz gyártmányú RPO-A típusú reaktív lángszóró vetőcsőve (felül), alatta a termobárikus rakéta (balra), illetve annak kivető hajtóműve (jobbra) [4]

RPO-A REAKTÍV GYALOGSÁGI LÁNGSZÓRÓ

Az RPO-A (reaktivnij pehotnij ognjemjot – reaktív gyalogsági lángszóró) Szmel egy szovjet/országi gyártású, egyszer használatos reaktív gyalogsági lángszóró,¹ amelyben egy termobárikus üzemanyaggal töltött rakétagránát kapott helyet. (5. ábra) A fegyver fejlesztése még az 1980-as évek közepén elkezdődött, limitált alkalmazására már 1986-ban sor került Afganisztánban. A 650 méter hatáson lőtávolságú fegyverből becsapódó termobárikus gránát hatása megegyezik egy 122 mm-es tüzérségi gránát hatásával. Az egyszer használatos fegyver egyszerű mechanikus irányzókkal vagy lecsatolható optikai irányzókkal szerelhető fel. A termobárikus elegyet tartalmazó tartályon három – a cső elhagyását követően kinyíló – stabilizáló szárny található, amelyek a gránátot – annak röppályája alatt – forgásra kényszerítik, ezzel stabilizálva azt. Az évek során az RPO-A különféle változatai készültek: az RPO-Z gyújtóhatá-

sú töltettel, az RPO-D füstképző töltettel és az RPO-M növelt hatóerejű termobárikus töltettel szerelt változatai. Ez utóbbi pusztító hatása már megegyezik egy 152 mm-es tüzérségi repeszgránátéval. Az RPO-M esetében a fejlesztők törekedtek a fegyver tömegének csökkentése mellett annak hatóerejének növelésére. Ennek eredményeként a korábbi, 11 kg-os RPO-A változattal szemben az RPO-M tömege 8,8 kg-ra mérséklődött, hatásos lőtávolsága 600 méterről 800 méterre, a termobárikus keverék mennyisége 2,1 kg-ról 3,2 kg-ra nőtt, amivel a hatékonysága is megnövekedett: 4–5 kg-os TNT-egyenértékről 8–9 kg TNT-egyenértékre. [4]

AMERIKAI SMAW-NE TERMOBÁRIKUS RAKÉTAGRÁNÁT

Az amerikai szárazföldi erőknél már az 1980-as évektől rendszerben volt a Mk. 153 SMAW (Shoulder-Launched Multi-Purpose Assault Weapon – vállról indítható többfeladatú támadófegyver) többször használatos kézi rakétagránátvető. (6. ábra) A gránátvetőhöz meglévő mellé fejlesztettek ki 2003-ban – a tengerészgyalogság igényelte repesz- és kumulatív gránátok alapján – egy SMAW-NE (Novel Explosive – újszerű robbanóanyag) típusú termobárikus harci részt, amellyel sikeresen lehetett pusztítani az afganisztáni vagy iraki beépített területen elhelyezkedő célokat, épületeket. A rakétagránát 1,8 kg PBXIH-135 típusú termobárikus robbanóanyagot tartalmaz, amelynek a hatása elégséges egy kétszintes téglalapú teljes el-



6. ÁBRA. Amerikai gyártmányú SMAW kézi rakétavető, felette a SMAW-NE típusú termobárikus rakétagránát (Források: DVIDS / U.S. Marine Corps / Danny Gonzalez) [5]



¹ A lángszóró elnevezés megtévesztő lehet: valójában nem egy hagyományos értelemben vett lángszóróról, hanem egy vetőcsőből, indítóhajtóműből és termobárikus rakétagránátból álló fegyverrendszeréről van szó.

pusztításához. A rakéták egy – az elsütőrendszert is magába foglaló – vetőcsőben foglalnak helyet, amelyhez az alkalmazás előtt egy irányzékot kell rögzíteni. A vetőcső többször használható, ezzel szemben a rakéták tárolására használatos 83 mm átmérőjű, üvegszálerősítésű, műanyagból készült konténereket alkalmazás után el kell dobni. A 200 méteres hatásos indítási távolságú, 9,5 kg tömegű fegyverből a gránát 150 m/s sebességgel távozik. A fegyver egyik érdekessége a vetőcső oldalára integrált célzóberendezés, amely egy speciális – a rakétagránát röppályájával egyező ballisztikával rendelkező – 9×51 mm-es lőszert használ. Ezzel a rakétavető kezelője először rálő a kiválasztott célra, majd amennyiben eltalálta azt, indítja a gránátvető rakétagránátját. [5]

A Mk. 153 SMAW rendszer felépítését és működését bemutató videó a 26. oldal külső margóján elhelyezett QR-kód beolvasásával tekinthető meg.

OROSZ PÁNCÉLTÖRŐ RAKÉTÁK TERMOBÁRIKUS HARC RÉSZEKKEL

Gyakorlatilag az összes korszerű orosz gyártású páncéltörő rakétának létezik termobárikus robbanófeje, a 9M123 Krizantém páncéltörő komplexumhoz elérhető a 9M123F termobárikus rakéta ugyanúgy, mint a 9M133 Kornet rendszerhez alkalmazható 9M133FM-1 [2][3] termobárikus harci rész változatai. A 9K115-2 Metyis-M típusú hordozható páncéltörő rakétához is gyártanak termobárikus harci résszel ellátott rakétákat 9M131F típusjelzéssel. A szárazföldi indítású páncéltörő rakétákhoz hasonlóan a jellemzően helikoptereken alkalmazott 9K114 Sturm és a 9M120 Ataka-V páncéltörő rakétáknak is van termobárikus harci résszel rendelkező változata, 9M114-F és 9M120-F típusjelzés alatt. Ezeknek a termobárikus harci részeknek a technikai jellemzői azonban nem nyilvánosak, róluk adatok nem állnak rendelkezésre.

AMERIKAI AGM-114N HELLFIRE PÁNCÉLTÖRŐ RAKÉTA

A hírekből jól ismert AGM-114 Hellfire páncéltörő rakétának is létezik egy kevésbé elterjedt változata AGM-114N típusjelzéssel, amely hivatalosan nem termobárikus, hanem egy „fémmegerősített töltetű” MAC-típusú (Metal Augmented Charge) robbanófejet alkalmaz. A harci rész burkolata és a PBXN-112 robbanóanyag-keverék közé rétegezett vagy teflonnal kevert alumíniumpor kerül, amely a PBXN-112 robbanásakor szétszóródik és gyorsan elég. Az eredmény egy – a termobárikus fegyverekre jellemző – tartósan magas nyomás és hőmérséklet, ami elősegíti az ellenséges építmények és az azokban megbúvó ellenség megsemmisítését. Hasonlóan a többi amerikai termobárikus fejlesztésekhez, a Hellfire rakétákhoz alkalmazható harci részek kifejlesztésére is az afganisztáni, majd az iraki háborúk megkezdésével került sor. Az amerikai tengerészgyalogság már 2002-ben megbízta a US Navy légi rendszerek fejlesztésért felelős szervezetét (NAVAIR – Naval Air Systems Command: Haditengerészeti Légirendszerek Parancsnoksága) egy új Hellfire harci rész kifejlesztésével. A követelményeket a tengerészgyalogság légügyi hivatala határozta meg, hogy a Hellfire alkalmasabbá váljon a városi terepen végrehajtott katonai műveletekre. Az első számú követelmény az volt, hogy az új harci rész nő-



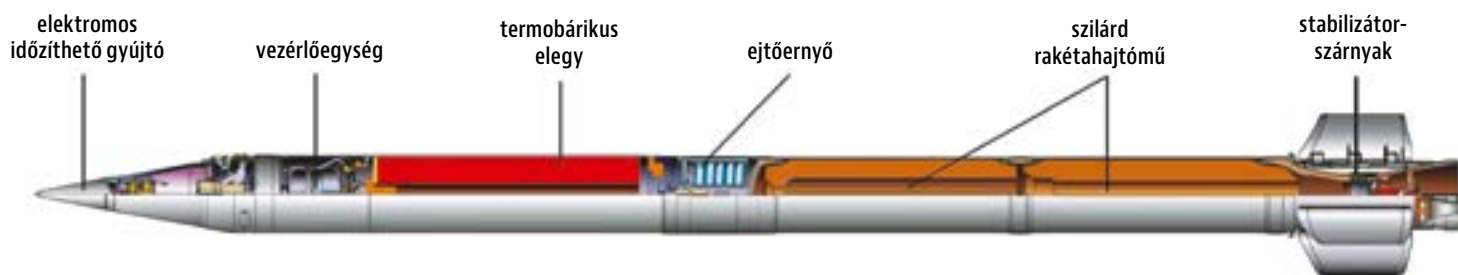
velje az ellenséges élőerő harcképtelenné tételének vagy megsemmisítésének valószínűségét. A töltet hordozására a tengerészgyalogságnál rendszerben álló, megbízható, pontos AGM-114M típusú rakéta szolgált, csökkentve ezzel a leendő új fegyver logisztikai kiszolgálási költségeit. A kifejlesztett növelt hatóerejű fegyver annyira beváltotta a hozzá fűzött reményeket, hogy alkalmazását engedélyezték a pilóta nélküli légi járműveken is, mint amilyen az MQ-9 Reaper.

NEM IRÁNYÍTHATÓ FEGYVEREK

Mint látható, az orosz haderő szinte minden – harci résszel rendelkező – eszközére kifejlesztette annak termobárikus töltettel rendelkező változatát. Nem volt ez másképp a rakéta-sorozatvetők esetében sem. Először a 220 mm-es rakétákkal rendelkező 9K57 Uragan (BM-27) rakéta-sorozatvetőnek készült el a termobárikus töltettel ellátott rakétája 9M51 típusjelzés alatt. Az akár 13 km-es hatótávolságú rakétának 9N515 típusú – 143,5 kg-os – robbanófeje van, amely 30,2 kg TG-40 típusú termobárikus töltetet tartalmaz. A rakéta röppályája végén aktiválódik az A-IX-1 típusú robbanóanyag, ami leválasztja a harci részt a rakétatestről, amely aztán egy ejtőernyővel ereszkedik alá. Eközben a harci részből kipattan egy 1,3–1,7 méter hosszú teleszkopikus rúd, ami összeköttetésben van a 9E257 típusú piezoelektromos fejgyújtóval. A gyújtó ütközésre berobbantja a termobárikus elegyet tartalmazó tartályt, ezáltal egy aeroszolfelhőt hozva létre. A teleszkopikus rúd feladata a megfelelő eltartás biztosítása a földfelszíntől, ezáltal optimalizálva a termobárikus aeroszol megfelelő elterülését. A tartálya alján lévő 9E258 típusú gyújtó robbantja fel a kialakult levegő-üzemanyag keveréket, elindítva ezzel a – mintegy 2000 °C fokra – lángtenger képződését, ami közel 20 méteres átmérőjű körben minden élőlényt elpusztít, felperzselve, lerombolva a környezetét.

A 300 mm átmérőjű rakétákat indító 9K58 Szmecrs (BM-30) rakéta-sorozatvetőhöz 2004-ben fejlesztették ki a 9M55Sz típusjelű termobárikus rakétalövedéket, benne a 9M216 típusú robbanófejjel. A rakéta teljes hossza 7,6 méter, amelyből 2 méter a robbanófej, a vezérlési és

7. ÁBRA. SH-60B Sea Hawk helikopter felfegyverzése AGM-114N típusú MAC töltetű páncéltörő rakétával
(Forrás: DVIDS / U.S. Navy / Deven B. King)



8. ÁBRA. A 9K58 Smercs (BM-30) típusú rakéta-sorozatvetőhöz rendszeresített 9M529 típusú termobárikus rakéta felépítése [6]

a gyújtórész hossza. A 800 kg tömegű rakétából 100 kg-ot tesz ki a termobárikus robbanóanyag tömege, amelyek robbanásakor legalább 25 méter átmérőjű termikus mező jön létre. A mező hőmérséklete több mint 1000 °C, ami legalább 1,4 másodpercig tartható fenn. Működési elve megegyezik a 9M51 harci rész működésével, azonban, ha a töltet becsapódásakor valamilyen okból nem robbanna fel, akkor egy 110–160 másodperces késleltetésű önmegsemmisítő lép működésbe. A rakéta minimális hatótávolsága 25 km, míg maximálisan 70 km-re indítható. A rakétának van egy 90 km hatásos lőtávolságú változata is 9M529 típusnév alatt, amely ugyanúgy a 9M216 típusú harci részt alkalmazza, mint a rövidebb hatótávolságú elődje. [6] (7. ábra)

A harcászati-hadműveleti rakéták között is található olyan, amelyhez elérhető termobárikus harci rész. Ilyen a 9K720 Iszkander-M rakéta, amely 700 kg-os termobárikus töltetet is hordozhat.

A világon egyedülállóként az orosz légierő által széleskörűen alkalmazott nem irányítható rakétáknak is létezik termobárikus töltettel szerelt változatuk. A 80 mm-es Sz-8 rakéta esetében ez az Sz-8D és az Sz-8DM típusjelű verzió. A rakétákban 2,15 kg termobárikus töltet van, amelynek robbanása megfelel 5–6 kg TNT robbanási energiájának. Az Sz-8 rakéták nagyobb, 122 mm-es változatának, az Sz-13-nak is elérhető termobárikus töltetű változatai, Sz-13D és Sz-13DF típusjel alatt. A 69 kg-os Sz-13D rakéta termobárikus robbanófeje 32 kg tömegű, de robbanóereje 40 kg TNT-nek feleltethető meg. Az Sz-13DF változat képes 1 méter vastag betonfal átütésére és mögötte robbantani a 32,7 kg tömegű termobárikus töltetét.

A LÉGIERŐ LÉGIBOMBÁI

Mind az amerikai, mind a szovjet/orosz légierő rendelkezik különféle nagyságú és hatóerejű termobárikus elven működő légibombákkal.

Az amerikai termobárikus légibombákat illetően – a már korábban részletezett CBU-55 és CBU-72 típusú, BLU-73A, illetve BLU-73B első generációs termobárikus töltetekkel szerelt 230 kg-os (500 font) bombák mellett – légierőjük rendelkezik a szintén 500 fontos BLU-95 típusú bombával is és annak nehezebb, 910 kg-os (2000 font) változatával, a BLU-96-tal. Az utóbbi kettőben már második generációs termobárikus töltetek vannak, amelyeket először elaknásított területek aknamentesítésére terveztek használni, jellemzően nem sok sikerrel. Ezt követte a GBU-43/B MOAB (Massive Ordnance Air Blast – masszív levegőben robbanó fegyver), ami a US Air Force valaha alkalmazott legnagyobb műholdas irányítású, légi úton bevethető légibombája. (8. ábra) Ahogy az előző részben említettem, a bomba méretei miatt az angol rövidítés nyomán az eszköz hamarosan „minden bombák anyjaként” (MOAB – Mother of all Bombs) is emlegették. A fegyvert mindössze kilenc hét alatt fejlesztették ki, hogy a 2003-as iraki hadjárat megkezdésére már rendelkezésre állhasson. Mérete miatt úgy tervezték, hogy fékezőernyő nélkül, egy C-130-as repülőgép rakteréből lehessen bevetni, jellemzően nagy kiterjedésű célok, alagutakban vagy barlangokban megbúvó ellenség ellen. A fegyver 9525 kg (21 000 font) tömegéből összesen 8482 kg-ot (18 700 fontot) tesz ki a BLU-120/B típusú harci rész. Bár már 2003-ban elkészült a fegyver, első bevetésére csupán 2017 áprilisában került sor egy, az ISIS (Islamic State in Iraq and Syria – Iszlám Állam Irakban és Szíriában) által elfoglalt afganisztáni barlangkomplexum ellen. A 9,144 méter hosszú, egy méter átmérőjű bomba Composit H-6 típusú robbanóanyagot tartalmaz, amelyet frekvencián használnak a Mark 80 bombacsald robbanóanyagaként. A Composit H-6 összetétele: $45,1 \pm 0,3\%$ RDX, $29,2 \pm 3,0\%$ TNT, $21,0 \pm 3,0\%$ porított alumínium, $4,7 \pm 1,0\%$ paraffinvasz (mint flegmatizáló szer)² és $0,47 \pm 0,1\%$ kalcium-klorid (mint szárítószer), hogy megakadályozza a nedvesség reakcióját az alumíniummal. A Composit H-6 körülbelül 1,35-ször erősebb, mint a tiszta TNT. Sűrűsége $1,73\text{--}1,74\text{ g/cm}^3$, detonációs sebessége 7367 m/s. A MOAB nem egy aeroszol-robbanóanyagot tartalmazó légibomba, hanem ebben az esetben a brizáns robbanóanyaghoz adalékolt hőfokozó adalékanyag (alumíniumpor) következtében növelték meg a keletkező robbanási gázok hatóerejét.

9. ÁBRA. Egy GBU-43/B MOAB termobárikus bomba az amerikai hadsereg McAlester-i lőszergyára előtt (Forrás: Shutterstock)



² A flegmatizáló szer érzéketlenné vagy kevésbé érzékennyé teszi a robbanóanyagot a következőkkel szemben: hő, lökés, ütés, dörzsölés vagy súrlódás. A jellegzetes flegmatizáló szerek közé tartoznak, de nem korlátozódnak ezekre: vasz, papír, víz, polimerek (pl. klór-fluor-polimerek), alkohol és olajok (pl. vazelin és paraffin).

Az amerikai légibombákhoz hasonlóan a szovjet/országi fejlesztők is kialakították a haderő termobárikus töltettel rendelkező bombáinak széles választékát. Ezek jellemzően a repeszbombák átalakításával jöttek létre. Az ODAB-500PM (objomno-detonyirujusaja aviacionnaja bomba – térfogati elven működő légibomba) és ODAB-500PMV típusú 500 kg-os légibombákba 190 kg termobárikus robbanóanyagot töltöttek be, míg az ODAB-1500 az előző bombák nagyobb, 1500 kg-os változata. (9. ábra) Több esetben a bombákat már rávezetőrendszerekkel is felszerelték, mint például a KAB-500KR típusú, tv-irányítású, 250 kg-os, termobárikus töltettel rendelkező fegyver. A KAB-1500Sz típusú, GLONASSz műholdas helymeghatározó rendszeren alapuló irányítású, 1500 kg-os bombának is van termobárikus változata. A bomba robbanásával létrejövő tűzgömb 150 méter átmérőjű körzetet fed le, a halálos zóna pedig eléri az 500 métert. Természetesen a méreteken folyó versenyből az oroszok sem maradhattak ki, és elkészítették 2007-ben az ODAB-9000-et, amit „minden bombák atyjának”³ is neveznek az amerikai MOAB alapján. A 2007. szeptember 11-én tesztelt fegyvert egy Tu-160 stratégiai bombázó szállította a lőtér fölé, ahova fékezőernyővel ereszkedett le, és még a levegőben detonált. Hatóerejére jellemző, hogy a robbanás hatása alapján a világ legerősebb nem nukleáris fegyvere címet is kiérdemelte. Az ODAB-9000 bomba pusztítási sugara 300 méter volt, a lökéshulláma több mint 1 kilométeres távolságban házak ablakait repítette ki és kerítéseket tépett le, míg a robbanás helyszínétől mért két kilométeres távolságban embereket döntött le a lábukról. A 9000 kilogrammos légibombában 7100 kilogramm termobárikus töltet található, ami 44 tonna TNT-ekvivalensnek felel meg.

A két nagyhatalmon kívül kisebb országok is gondolkodtak termobárikus fegyverek készítésében, így 1983-tól kezdődően Spanyolországban katonai kutatási programot dolgoztak ki egy légibomba kifejlesztésére. A Védelmi Minisztérium háttérintézménye, a Dirección General de Armamento y Material (DGAM), az Explosivos Alaveses (EXPAL) és az Explosivos Río Tinto (ERT) együttműködésében megalkották a BEAC-ot (Bomba Explosiva de Aire-Combustible: robbanásveszélyes üzemanyag-levegő bomba), ami egy termobárikus légibomba. A rendelkezésre állásáról nincsen információ, de egy darabot Chilében, az Atakama-sivatagban tesztelési céllal felrobbantottak.

A brazil TROCANO termobárikus bombát – az amerikai MOAB-hoz hasonlóan – egy raklapra szerelve dobják le, jellemzően egy C-130 Hercules repülőgépből. A kidobást követően a bomba tartóbakjait egy ejtőernyő választja le, így a bomba szabadon zuhanhat. A 9 tonna tritonált tartalmazó elegy – amely 80% TNT és 20% alumíniumpor keveréke – felrobbanásakor olyan nagy hőmérsékletű robbanófelhő jön létre, ami 1 km-es körzetben mindent elpusztít. Az alumíniumpor alkalmazásával a TNT hatása mintegy 18%-kal megnövekszik.

A „legnagyobb hatóerejű bomba” versenyhez időközben Kína is csatlakozott. Egy 2019-es híradás szerint, a Norinco



10. ÁBRA. Felfüggesztett ODAB-1500 típusú orosz termobárikus légibomba [7]

hadiipari vállalat honlapján közzétettek egy videófelvételt, amely a MOAB-hoz hasonló erejű bomba kísérletéről számolt be (konkrét adatok nélkül). [8]

A cikksorozat előző részeiben áttekintettük a termobárikus hatással kapcsolatos fogalmakat és megismertünk a különféle kézfegyverektől a kézigránatokon keresztül a legnagyobb légibombáig. A következőkben részletesebben vizsgáljuk a termobárikus fegyverek egyik legjellegzetesebb, legikonikusabb tagját, a szovjet/országi TOSz (TOC – tyjzsolaja ognemjotnaja szisztjema – nehéz lángszóró rendszer) fegyverrendszert és annak fejlesztési szakaszait.

(Folytatjuk)

HIVATKOZÁSOK

- [1] Great destructive potential: the Western press assessed the use of TBG-7V thermobaric ammunition from drones by the Armed Forces of the Russian Federation. https://vpk.name/en/807836_great-destructive-potential-the-western-press-assessed-the-use-of-tbg-7v-thermobaric-ammunition-from-drones-by-the-armed-forces-of-the-russian-federation.html (Letöltve: 2025.03.04.)
- [2] Гранатомет ПИИТ-2. https://weaponland.ru/load/granatomet_rshg_2/61-1-0-271 (Letöltve: 2025.03.04.)
- [3] Hashim production started in Jordan. <https://en.topwar.ru/9810-rossijsko-iordanskiy-rpg.html> (Letöltve: 2025.03.04.)
- [4] Grau, L. W. – Smith T.: A crushing victory, fuel-air explosives and Grozny 2000. <https://www.slideshare.net/slideshow/a-crushing-victory-fuelair-explosives-and-grozny-2000/80745283> (Letöltve: 2025.03.03.)
- [5] Directory of U.S. Military Rockets and Missiles. Appendix 4: Undesignated Vehicles, SMAW. <https://www.designation-systems.net/dusrm/app4/smau.html> (Letöltve: 2025.03.03.)
- [6] 9M529 rocket. <https://en.missilery.info/missile/smerch/9m529> (Letöltve: 2025.03.05.)
- [7] Was the ODAB-1500 Aviation Bomb Used by the Enemy for the First Time: What Is Its Main Danger? 2024.03.30. https://en.defence-ua.com/weapon_and_tech/was_the_odab_1500_aviation_bomb_used_by_the_enemy_for_the_first_time_what_is_its_main_danger-10010.html (Letöltve: 2025.03.05.)
- [8] Ledobták minden bombák anyja kínai verzióját. <https://24.hu/kulfold/2019/01/04/minden-bombak-anyja-kina-ledobtak/> 2019.01.04. (Letöltve: 2025.01.31.)
- [9] A kép forrása: CC0, via Wikimedia Commons; <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SMAW-Rockets.png> (Letöltve: 2026.02.10.)

³ FOAB – Father of all Bombs, mivel az első megjelenésekor tévesen repeszbombának azonosították.