



1. ÁBRA. TOSz-1A nehézlángszóró-rendszerek bevetése egy orosz hadgyakorlaton (Fotó: Vitalij Kuzmin / Wikimedia)

OCSKAY ISTVÁN*

A TERMOBÁRIKUS HATÁS ÉS AZ AZON ALAPULÓ FEGYVEREK TÖRTÉNETE

IV. RÉSZ

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

A cikksorozat előző részeiben megismerhettük a termobárikus hatással kapcsolatos fogalmakat és az ilyen elven működő különféle fegyvereket a kézigránattól a legnagyobb ejtőlőszerekig. Ebben a fejezetben a termobárikus eszközök egyik legjellegzetesebb, legikonikusabb tagját, a szovjet/orosz TOSz fegyverrendszert és annak fejlesztési szakaszait vizsgáljuk.

TOSZ-1 NEHÉZLÁNGSZÓRÓ-RENDSZER

A szovjet/orosz fejlesztésű TOSz-1 Buratyino (Pinokkió)¹ egy 220 mm-es rakétákat alkalmazó nehézlángszóró-rendszer, amely a sorozatvetőkhöz való hasonlósága ellenére nem alkalmas repesztöltettel rendelkező rakéták indítására. Ennek megfelelően nem a tüzérséghez, hanem – a kézi lángszórókhöz hasonlóan – a vegyvédelmi csapatok hadrendjébe tartozik. (2. ábra) Mint azt korábban említettem már, az eszközzel a legelső tesztek még az 1970-es években végeztek, melyek nagyon meggyőzőek voltak a szovjet katonai vezetés részére. A Szovjetunió Védelmi Minisztériumának vegyi csapatait akkor Vlagyimir Pikalov vezérőrnagy vezette, akinek javaslatára 1971-ben elindult egy ígéretes komplexum tervezése, amely a „634-es objektum” munkanevet kapta. Mivel az első rakéták maximális hatótávolsága nagyon alacsony, csupán 3–3,5 km volt, ezért mindenképpen egy páncélozott harcjárművet kellett keresni a 30 darab rakéta hordozására és indítására alkalmas rakétatömb szállítóeszközeként, ami az akkor rendszerbe kerülő T-72 típusú harckocsi lett. [1][2]

A harckocsi hordozóvázának kiválasztását az is indokolta, hogy a rakéták szállítását és indítását biztosító szállító-indító állvány rakétákkal együtt jelentős tömeget képviselt, így végül az egész komplexum 46 tonnát nyomott. Bár az első elkészült harcjármű több éles teszten is részt

1. TÁBLÁZAT. A nehéz lángszórók által alkalmazott rakéták paraméterei (A szerző szerkesztése [6] alapján)

Rakéta típusjele	MO.1.01.04	MO.1.01.04M	MO.1.01.04M.OП
Alkalmazott harcjármű	TOSz-1	TOSz-1A	TOSz-1A
Átmérő [mm]	220	220	220
Tömeg [kg]	173	217	204
Hossz [mm]	3300	3723	3723
Max. lőtávolság [m]	2800	6000	6700
Min. lőtávolság [m]	400–600	–	600
Min. lőtávolság területcélra [m]	–	1600	1600
Min. lőtávolság függőleges célra [m]	–	600	–
Működési hőmérséklet-tartomány [°C]	-30-tól +50-ig	-40-tól +50-ig	-30-tól +50-ig

¹ TOSZ: (ТОС – Тызсолaja Огньемjотнаja Сзисztjема); a Pinokkió nevet vélhetően a rakéták elején 150–200 mm-re túlnyúló gyújtójáról kapta az eszköz.

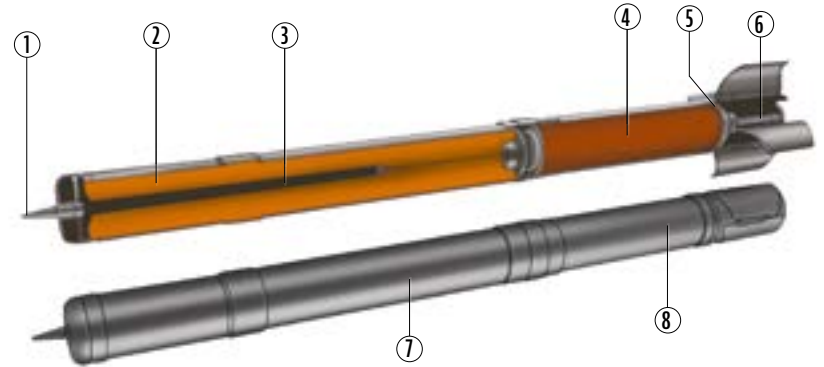


vett Afganisztán hegyei között és beváltotta a rendszerhez fűzött reményeket, a Szovjetunió felbomlását követő súlyos recesszió miatt rendszeresítésük egészen 1999-ig elhúzódott. Az első eszközök a Sugár-, Vegyi- és Biológiai Védelmi Erők (Vojszka Radiacionnoj, Himicszeszkoj i Biologicszeszkoj Zasciti) hadrendjébe kerültek, és jelenleg is ott állnak szolgálatban. A TOSz-1 először 1999 júniusában, a harmadik nemzetközi „Omszk '99” haditechnikai kiállításon került a nyilvánosság elé. A Poljot repülőgépipari egység területén rendezett kiállításon bemutató gyakorlatokat és lövérbákat tartottak Sztvetlij település tesztpályáján.

Az 1994–95-ös első csecsen háború során az oroszokat meglepte, hogy a csecsenek milyen kifinomultan használják a gyalogság és járművek elleni aknákat. 1999 végén kezdődött a főváros, Groznij ostroma, amelyet a csecsen erők erősen aláaknáztak. A TOSz-1 ekkor tudta megmutatni képességét, mind az elaknásított területek aknamentesítése, mind a beépített területen megbúvó ellenséges élőerő pusztításában. Egy sortűz alkalmazásával akár 200 m széles, 400 m mély területet tudott megtisztítani az eszköz. Az 1999. decemberi bevetése során a csecsenek azonosíthatatlan típusú vegyi fegyverről nyilatkoztak, amely a szemtanúk szerint szokatlanul sárga lángokat keltett. A hadművelet folyamán több mint 200 ember szenvedett különböző fokú égési sérüléseket. Ez annak lehetett a következménye, hogy az üzemanyag-levegő aeroszol nem detonált megfelelően, és robbanás helyett csak lángfelhő keletkezett.

A háromfős kezelőállomány a harcjármű belsejében foglal helyet, ahol páncélvédelem alatt hajthatja végre a rakéták irányítását és a célhelyesbítést. Erről egy speciális tűzvezető rendszer gondoskodik, amely magába foglal egy optikai irányzó távcsövet, egy lézeres távolságmérőt, dőlésérzékelőket és egy elektronikus ballisztikai számítógépet. A lézeres távolságmérő segítségével a céltól való távolságot 10 m-es pontossággal lehet meghatározni. A különféle érzékelőktől érkező adatok automatikusan bekerülnek a ballisztikai számítógépbe, amely kiszámítja az indítóállvány szükséges meredekségét. Bár az egész rakétaindító asztal egy körben forgatható állványon helyezkedik el, a rakéták indítását mindig a menetirány szerint kell végrehajtani. A rakéták indulásával járó hatások csökkentése érdekében a TOSz-1 még rendelkezett a harcjármű két hátsó sarkába épített – hidraulikusan lehajtható – támasztólábakkal, amelyek a későbbi modellekről már hiányoznak. [3]

A TOSz-1 típusú harcjármű menetkészen 6,86 m hosszú, 3,46 m széles és 2,6 m magas, 60–65 km/h maximális sebességre képes akár terepen is, a hatótávolsága 550 km. A TOSz-1-en alkalmazott nem irányítható rakéták viszonylag egyszerű eszközök voltak, ahol a rakéta elején helyezkedett el a csapódógyújtó, amit a termobárikus elegyet tartalmazó tartály, majd a szilárd hajtóanyagú rakétahajtómű követett. A rakéták tömege darabonként 175 kg, amelyből egy 30 darabos sorozatot 7,5 másodperc alatt lehet kilőni. Bár a rakéták nem irányíthatók, szórásuk 10 méteren belüli. A nagy tömegű rakéták betöltését egy KrAZ-255B típusú tehérgépkocsra telepített daruval lehet megoldani, amely egyben egy javadalmazási rakéta szállítást is végzi. [4] (3. ábra) A TOSz-1 rendszerből az orosz hadsereg mindösszesen 24 db komplexumot rendszeresített.



TOSz-1A

A TOSz-1A Szolncep-jok (magyarul: „perzselő napsütés”) típusú nehézlángszóró-rendszer a TOSz-1 alapján – annak hiányosságainak kiküszöbölésére – készült, és 2000-tól állt szolgálatba az Orosz Föderáció szárazföldi erőinél. A TOSz-1-gyel nyert tapasztalatok alapján korszerűsített rendszerben 30-ról 24 darabra csökkent a termobárikus rakéták indítására szolgáló rakétaindító állvány kapacitása, gyakorlatilag eltávolították a korábbi eszköz felső sorában lévő 6 db indítócsövet. Az időközben végrehajtott módosításoknak köszönhetően a rakéták hosszának növelésével (igaz, azok tömege is megnőtt) a hatótávolságuk megduplázódott és elérte a 6 km-t. (1. táblázat) Ezzel együtt korszerűsödött a rakéták termobárikus töltetének a hatékonysága, a TOSz-1-nél 30 db rakéta alkalmazásával tudták biztosítani a 40 000 m² nagyságú terület pusztítását, amit a TOSz-1A már 24 rakétával is meg tud oldani. Mivel kevesebb rakétával is el lehet érni megfelelő pusztítási hatást, a korábbi 7,5 másodperc helyett már 6 másodperc is elegendő a 24 rakéta indítására, amely csökkenti a harcjármű ellenséges tűznek való kitettségeinek idejét.

A megnövekedett hatótávolság miatt változtatni kellett a tűzvezető rendszeren, így a harcjármű megkapta a GLONASSz-alapú műholdas navigációs rendszert, amit egy inerciális navigációs rendszerrel is kiegészítettek. Ezen

2. ÁBRA. TOSz-1 nehéz lányszóró által alkalmazott MO.1.01.04 típusú rakéta felépítése:

1. csapódógyújtó;
2. termobárikus üzemanyagkeverék;
3. gyorsítótöltet;
4. rakéta-hajtóanyag;
5. érintőgyújtó;
6. elektromos gyújtó;
7. termobárikus rész;
8. rakétahajtómű [2]

3. ÁBRA. TOSz-1 nehéz lányszóró töltése KrAZ-255B TZM szállító-rakodó járművel Afganisztánban [3]





4. ÁBRA. TOSz-1A nehéz lángrésző töltése TzM-T páncélozott szállító-töltő járművel [6]

felül ellátták önvédelmi fegyverekkel: egy RPKSZ-74 géppuska (1440 lőszer), egy AKSZ-74 gépkarabély (300 lőszer), három RPG-26 páncéltörő gránátvető és tíz F-1 kézigránát tartozik a javadalmazásába. Hordozójárműnek megtartották a jól bevált T-72-es harckocsi hordozóvázát, ugyanakkor már készűl a T-90 platformra épített változata is. A csecsenföldi tapasztalatok alapján a tartalékrakéták szállítását és átrakását, töltését végző járművet már nem egy teherautóra,² hanem – az indítóállványokhoz hasonlóan – a T-72 harckocsi hordozóvázára fejlesztették ki TzM-T (transzportno-zarjajsajucsaja masina – szállító-töltő gépjármű) néven. A szállító-átrakó jármű egyszerre egy javadalmazás (24 db) rakéta szállítására alkalmas, melyen a szállított rakétákat páncélozott tárolóládákban helyezik el. A rakéták be- és kirakodása, valamint a TOSz-1A harcjármű töltése és ürítése egy speciális, 1 tonna emelőképeségű, hidraulikusdaru-manipulátor segítségével történik. A teljes javadalmazás rakéta betöltése 24 perc alatt végezhető el. A TOSz-1A komplexum kiszolgálásához 2 db TzM-T harcjárművet rendszeresítettek. (4. ábra)

Az első TOSz-1A harcjárműveket 2017-től kezdve szállították le az orosz hadsereg vegyvédelmi csapatai részére.

A TOSz-1A műszaki jellemzői más országok figyelmét is felkeltették; az orosz hadsereg mellett további nyolc ország vásárolt ebből a fegyverből, így már Algériában, Örményországban, Azerbajdzsánban, Tádzsikisztánban, Kazahsztánban, Irakban, Szíriában és Szaúd-Arábiában is szolgálatban állnak ezek az eszközök. Jóllehet Oroszország a fegyver legnagyobb alkalmazója, a teljes állományuk mindössze 50–60 TOSz-1A harcjárművet számlál. Az orosz–ukrán háborúban Oroszország háború előtti, 48 db rendszerből álló becsült állományának csak egy részét vetették be. Ezek közül az ukrán erőknek – a rendelkezésre álló jelentések alapján – körülbelül 15-öt sikerült megrongálniuk, elfogniuk vagy megsemmisíteniük. [3][4][5][6]

TOSz-2

Bár a TOSz-1A harcjármű teljes mértékben beváltotta a hozzá fűzött reményeket, már 2018-ban felmerült annak az igénye, hogy – hasonlóan a sorozatvető rendszerekhez – ezeket a termobárikus rakétákat is fel lehetne szerelni valamilyen mobilabb, kerek hordozóvázra. A TOSz-1A szíriai alkalmazása is arra mutatott rá, hogy sivatagi körülmények között nagyobb terepjáró képességgel rendelkezik egy kerek eszköz, mint egy lánctalpas. Ennek eredményeként jött létre a TOSz-2 „Toszocska”,³ amelyet 2020. június 25-én mutatták be először a nagyközönségnek a moszkvai Vörös téren, a győzelem napjának 75. évfordulóján tartott felvonuláson. A TOSz-2 is ugyanazokat a rakétákat alkalmazza, mint nagyobb elődei, de részére – szintén a 220 mm-es átmérővel – kifejlesztettek új, nagyobb hatótávolságú rakétákat is. Az új fejlesztésű rakéták hatótávolsága egészen 10 km-ig növekedett. A kerek alváza történő átszerelésnek egyik negatív hatása volt, hogy mérsékelni kellett a hordozott tömeg nagyságát. Ezt úgy érték el, hogy az indítócsövek számát tovább csökkentették, így már csupán 18 darab cső található az indítóblokkban, három sorban elrendezve. Elődjével ellentétben, a TOSz-2-t egy URAL-63704-0010 típusú páncélozott fülkésű, 6×6 kerékképletű terepjáró tehergépjármű hordozóvázára építették. A TOSz-2 irányzása, tűzkiváltása



5. ÁBRA. TOSz-2 nehéz lángrésző töltése saját beépített hidraulikus daruja segítségével [8]

² Ebbe az is közrejátszhatott, hogy a KrAZ gyár a Szovjetunió felbomlását követően Ukrajnában maradt.

³ Elnevezése az alaptípus nevének becéző jellegű, kicsinyítőképzős alakja: „kis TOSz”.

és tűzvezetése teljesen automatizált, felhasználja a műholdas felderítéstől és a felderítődrónoktól kapott jeleket is. Mivel a harcjármű rendelkezik saját darumanipulátorral, így a komplexum nem igényel szállító-rakodó járművet. A TOSz-2 a szükséges rakétákat akár egy közönséges teherautóról is fel tudja magának rakodni a kezelőszemélyzet segítségével. (5. ábra)

A TOSz-2 ugyanazokat a nem irányítható rakétákat is alkalmazhatja, mint elődei, így a rövidebb (173 kg tömegű) MO.1.01.04. vagy a hosszabb (217 kg tömegű) MO.1.01.04M típusú, 6 km lőtávolságú termobár vagy gyújtó harci résszel szerelt rakétákat. 2020-ban kifejlesztették a TOSz-2-höz az MO.1.01.04M2 típusú rakétát, amely már egy nehezebb termobár robbanófejjel és nagyobb, akár 10 km-es hatótávolsággal rendelkezik. Ez lehetővé teszi, hogy a rendszer a modern páncéltörő irányítható rakétarendszerek hatótávolságán kívülről is működtethető legyen. A TOSz-2 nehézlángszóró-rendszer 2023 tavaszán állt az orosz haderő szolgálatába, és már több sikeres háborús bevetést is teljesített.

A TOSz-2 jármű kétsoros, páncélozott vezetőfülkéjében 5 fős személyzet foglal helyet. A páncélozása alacsonyabb szintű, mint láncthalas elődei, azonban a mozgékonyasága jelentősen jobb. Közúton a sebessége elérheti a 100 km/h-t, míg a hatótávolsága az 1000 km-t. Terepen – a terep jellemzőitől függően – azonban a terepjárási mutatója elmarad a láncthalas hordozóvázával ellátott nagyobb változataitól. A TOSz-2 nehéz lányszóró a megállástól számított 90 másodpercen belül képes megkezdeni a rakéták indítását, amely mindössze 5 másodpercig tart, majd a művelet befejeztével egy percen belül el tudja hagyni a tüzelőállását. [7][8]

TOSz-3

Felhasználva az orosz–ukrán háború tapasztalatait, 2023-ban megkezdődtek a munkálatai egy fejlettebb, jelentősen nagyobb hatótávolságú termobárikus rakétákat alkalmazó platformnak, ez lett a TOSz-3 Dragon, amelyet 2024 júliusában mutattak be a nagyközönségnek. A harcjárművel kapcsolatban még nem elérhető minden adat, de az látható, hogy tovább csökkent – most már 15-re – az indítócsövek száma. Ez annak is köszönhető, hogy a korábbi 24 vagy 18 darabos mennyiségből egyszerre nem indítottak el minden rakétát a kezelők, azonban ezzel lehetőséget teremtetek arra, hogy az ellenséges FPV-drónokkal leküzd-hessék azokat. Másrészt a jelenlegi harcászati elvekben is az szerepel, hogy 8–10 másodpercnél tovább ne álljon meg egyik tüzéségi eszköz sem, mert azonnal bemérik a helyzetét, és ellentűzet vezetnek rá. Amennyiben a 24 db rakéta elindítására korábban elég volt 6 másodperc, a 15 rakétát már 3–4 másodperc alatt el lehet indítani, és már mehet is a jármű a töltési pontra, így mire az ellenség válaszcápa-sai megérkeznek, már elhagyta a harcjármű a tüzelőállását. Az újonnan kifejlesztett TBSz-3M típusú rakéták hatótávolsága elérheti a 15 km-t is, és nőtt az egy sorozattal rombolható terület nagysága, ami így eléri a 60 000 m²-t. Mivel a nagyobb hatótávolsághoz hosszabb rakétákra lett volna szükség, ami ismételt tömegnövekedéssel járt volna, ezért a tervezők kénytelenek voltak visszatérni a láncthalas hordozóvázhoz. Ennek megfelelően a TOSz-3 is vissza-



került a T-72 harckocsi hordozóvázára. A háború tapasztalatait beépítve a gyártásba, az indítócsövek tömbjét már gyárilag körbevétték az FPV- és kamikazedrónok elleni védelmet szolgáló rácsokkal. [9] (6. ábra)

- A TOSz lányszórórendszerekhez rendszeresített rakéták közös jellemzője, hogy mindegyik megtartotta a 220 mm-es átmérőt, de hosszuk, tömegük változott. Azonban a csereszabatoság miatt a modernebb eszközökkel is ki lehet löni a korábbi fejlesztésű rakétákat. [6]
- Az MO.1.01.04 típusú termobárikus töltetű rakétát a TOSz-1-hez fejlesztették ki, tömege 173 kg, hossza 3,3 m, maximális lőtávolsága 2800 m.
- Az MO.1.01.04M típusú termobárikus töltetű rakétát a TOSz-1A-hoz készítették, tömege 217 kg, hossza 3,723 m, maximális lőtávolsága 6000 m.
- Az MO.1.01.04M-OP típusú termobárikus töltetű rakéta az export kivitelű TOSz-1A-hoz készült, tömege 204 kg, hossza 3,723 m, maximális hatótávolsága 6700 m.
- Mindhárom rakéta egységesen az MRV-U1 típusú gyűjtővel van ellátva.

SLU-FAE

Bár nem annyira ismert, de az amerikai hadsereg is foglalkozott – igaz csak kísérleti jelleggel – nem irányítható termobárikus töltettel rendelkező rakéták aknameztési feladatra történő alkalmazásával. Ez volt a SLU-FAE (Surface Launched Unit Fuel Air Explosive – földi indítású egység üzemanyag-levegő robbanóanyaghoz) projekt. A NATO és a Varsói Szerződés között zajló hidegháborús szembenállás idején mindkét fél az aknamezők széles körű alkalmazását tervezte az ellenséges mozgások és támadások akadályozására. Az a fél, amelyik a leggyorsabban és

6. ÁBRA. TOSz-3 nehézlányszóró-rendszer bemutatója, háttérben egy TOSz-2 típusú harcjármű [10]



7. ÁBRA. Az amerikai SLU-FAE projektben kifejlesztett, termobárikus rakétákat alkalmazó átjárányító rakétarendszer indító harcjárműve [11]

leghatékonyabban tudta megtisztítani az utat az ellenség aknamezőn keresztül, nyilvánvalóan jelentős előnyre tehetett volna szert egy háborúban. A korai kutatási munkákat a FAE (Fuel Air Explosive – üzemanyag-levegő robbanóanyag) technológia fegyverre alakításával kapcsolatban az amerikai haditengerészet végezte az 1960-as évek elején a kaliforniai China Lake Naval Weapons Center-nél. Az 1970-es évek közepére a kutatások eléggé előrehaladtak ahhoz, hogy a FAE-technológia alapján két elsődleges fegyverrendszert fejlesszenek ki. Elkészült a Surface Launched Unit (SLU-FAE) egy földi indítású rendszer, amelyet az amerikai hadsereg rakéta parancsnokságával (U.S. Army Missile Command – MICOM) közösen fejlesztettek ki, és egy légi úton szállított fegyver, a CBU-55/72-es légibomba.

A SLU-FAE rendszer egyetlen óriási, nyolcszögletű indítóállványból állt, amely 30 darab 345 mm átmérőjű indítócsővel rendelkezett. (7. ábra) Ezekből a csövekből a rakéták 1,0 – 9,7 másodperces időközönként, egyenként vagy hullámszerűen voltak indíthatók. Az egész rendszer mind a 30 rakétát képes volt egymás után indítani, amivel egy 8 m széles, 900 m hosszú útvonal megtisztítására volt lehetőség. Az indítóállvány részére egy megfelelő szárazföldi járművet kellett találni, amely az M548-as lánctalpas teherszállító jármű lett. Ebben az is közrejátszott, hogy

akkortájt vonták ki az M752 Lance rakétahordozót a rendszerből. Az XM130 SLU-FAE egy 2,55 m hosszú, 345 mm átmérőjű, 84,8 kg tömegű, nem irányítható rakéta volt, amely XM750 típusú, lassú működésű gyújtóval volt felszerelve. A rakéta hajtóművét egy 127 mm-es Zuni nem irányítható repülőgépfedélzeti rakétától vették kölcsön, amely a járműre szerelt csőből maximum 1000 m-es hatótávolságig juttatta ki a termobár töltetet. A cél fölött a rakétát a farokrészben lévő fékezőernyő lelassította, majd a 45 kg propilén-oxid robbanóanyagból álló főtöltetet a cél fölött 3,7 m × 16,5 m méretű felhőt képezve felrobbantották. A szétterjedő üzemanyag-levegő keveréket ezt követően 0,015 másodperc késleltetéssel begyűjtötták, hatalmas robbanást és túlnyomást okozva a cél felett, amely így – tervezetten – felrobbantotta az esetleges aknákat. Azonban kifejezetten fagyott vagy olvadó talajban az aknák nem mindegyike robbant fel, és a termobárikus robbanás nem tüntette el a szögesdrót akadályokat sem. Ezért – bármennyire is hatásosnak mutatkoztak a kísérletek a járművek és az élőerő pusztítására – a program az eredeti célját nem érte el, így törölték. Az aknamezők felszámolására más megoldás után kezdtek kutatni, így jött létre később a nyújtott töltettel működő MICLIC-rendszer (Mine Clearing Line Charge – aknamentesítő nyújtott töltet). [12]

ZÁRSZÓ

Összefoglalásként elmondható, hogy a termobárikus fegyverek katonai szempontból különösen alkalmasak az épületekben és kemény vagy mélyen beásott föld alatti építményekben, illetve lakott területeken és városi környezetben található katonai célpontok ellen. A termobárikus robbanás által létrehozott fokozott nyomás és hőhatás – különösen zárt terekben – pusztító erejű, és nehezen kezelhető súlyos sérüléseket okoz. Így mindennemű tiltási javaslat ellenére az alkalmazó országok tovább használják azokat, mivel a termobárikus fegyverek olyan egyedülálló katonai előnyt nyújtanak, amelyet a rendelkezésre álló alternatív fegyverek nem tudnak biztosítani. A fejlődés ezen a téren sem áll meg, már az orosz–ukrán háborúban nagy mennyiségben használt orosz csapásmérő drónnak, a Geran-2-nek is létezik termobárikus harci résszel szerelt változata. ■

HIVATKOZÁSOK

- [1] TOS-1 system. GlobalSecurity.org <https://www.globalsecurity.org/military/world/russia/tos-1.htm> (Letöltve: 2025.03.03.)
- [2] Russia Increases TOS-1A MLRS Production. TurDef, 2024.04.21., <https://turdef.com/article/russia-increases-tos-1a-mlrs-production> (Letöltve: 2025.03.03.)
- [3] История «Буратино», Тяжелая огнемётная система ТОС, <https://btvt.info/linservice/tos1a.htm> (Letöltve: 2025.03.03.)
- [4] Огненный ад для врага: ТОС «Буратино», «Солидпёк» и «Тосочка», <https://vz.ru/information/2024/2/14/1253611.html>
- [5] TOS-1A Solntsepek (Sun) 220mm MRL. GlobalSecurity.org <https://www.globalsecurity.org/military/world/russia/tos-1a.htm> (Letöltve: 2025.03.03.)
- [6] Gurov, S.V.: Тяжёлая огнемётная система ТОС-1А. [missilery.info, https://missilery.info/missile/tos-1a](https://missilery.info/missile/tos-1a) (Letöltve: 2025.03.04.)
- [7] TOS-2 Tosochka [Socks] 220mm MRL <https://www.globalsecurity.org/military/world/russia/tos-2.htm> (Letöltve: 2025.03.04.)
- [8] TOC-2. Weapons Parade, 2022.02. <https://weaponsparade.com/tos-2-tosochka-gallery/> (Letöltve: 2025.03.04.)
- [9] Плеханов, А.: Новый страх ВСУ: огнемётная система ТОС-3. 2024.05.07. «Дракон» <https://news.ru/russia/novyy-strah-vsu-ognemetnaya-sistema-tos-3-dragon/> (Letöltve: 2025.03.04.)
- [10] TOC-3 «Дракон». 2024.06.05., <https://podolyaka.ru/tos-3-dragon/> (Letöltve: 2025.03.04.)
- [11] Ryabov, Kirill: Mine Clearance Installation M130 SLUFAE (USA), 2018.03.25. <https://en.topwar.ru/138362-ustanovka-razminirovaniya-m130-slufae-ssha.html> (Letöltve: 2025.03.04.)
- [12] Hills, A.: Cargo Carrier M548 with Surface-Launched Unit, Fuel Air Explosive (SLUFAE) 2019.01.26. <https://tanks-encyclopedia.com/coldwar-us-cargo-carrier-m548-with-surface-launched-unit-fuel-air-explosive-slufae/> (Letöltve: 2025.03.04.)