

Szatmári András*

7,62 mm-es AMP puskagránátlövő gépkarabély II. rész

A GRÁNÁTLÖVŐ TÖLTÉNY

A gránátlövő töltényt (9. ábra) és a 43M gyakorlótöltényt (általában ismert nevén 43M vaktöltény) tilos felcserélve használni. A gránátlövő töltény – ezüstsínű csúcsa miatt – nem összetéveszthető a gyakorlótölténnyel.

A gránátlövő töltet lőportartalma 2,04 g piroxilines (egy-bázisú nitrocellulóz) 1 lyukú csőlőpor (3200 kJ/kg égéshővel). Ez a 43M PSz acélmagvas élestöltény lőporadagjának 127,5%-a. Ez a mennyiség még normál csőhossznál is akkor gáznyomást produkál a gázátömlő furatnál, hogy a mozgó alkatrészek és a tok maradandó szerkezeti elváltozást szenvednének gázcsap lezárása hiányában. A gránátlövő töltény tömege 9 g. Csomagolása: polietilén tasakban, egyenként csomagolva, a puskagránátok polisztirol hab csomagolásába ágyazva.



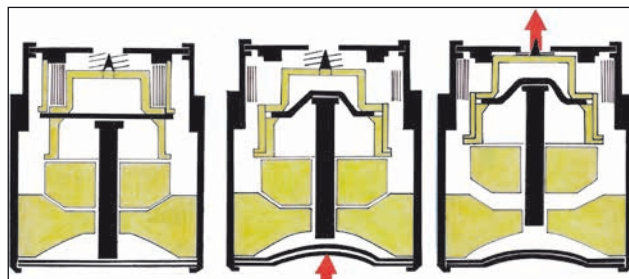
9. ábra. Gránátlövő töltény

PGK ÉS PGR PUSKAGRÁNÁTOK

A puskagránátok moduláris jellegűek, a puskagránát részeit egymáshoz menetes illesztéssel kapcsolódnak. Az éles gránátok teljes egészükben zöldek. A PGK, PGR puskagránátok azonos szerelt hajtóművel (10. ábra) vannak ellátva. Ez gyártási szempontokból előnyös, mivel csak egyfajta terméket kell gyártani.

A hátsó stabilizáló szárnyak a 68M páncéltörő gránátvetőéhez hasonlóak (ez a konstrukció szolgálat alapul), a szerkezet 6 db 9°-ban döntött stabilizátor szárnyat használ. A rakétahajtómű egy darab kétbázisú, egylyukú csőlőporral üzemel. A fúvókák 30°-ban térnek el radiálisan és 4°-ban jobbra a tengelyhez képest (tangenciálisan), ezzel biztosítják a legfeljebb 25-30 fordulat/másodperces forgást a stabilizátor szárnyakkal együtt. A forgás sebességé-

10. ábra. Szerelt hajtómű



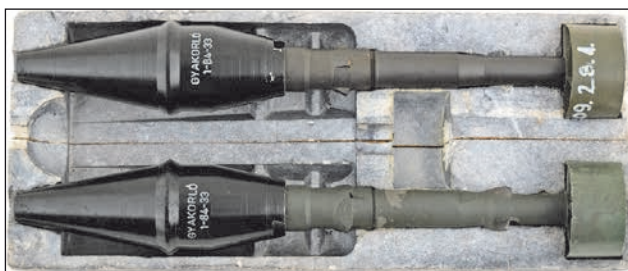
11. ábra. A DC-1M gyújtó működése

nek a szükséges minimum környékén tartása fontos, mivel a kumulatív sugár kialakulására a magasabb fordulatszámok kedvezőtlenül hatnak (a repeszgránátoknál ilyen probléma nincs). Az indítócsövet lövés előtt a PGK puskagránátnál polisztirol habdugó, a PGR puskagránátnál műanyag toldat óvja a szennyeződésektől, amelyet a gránáton lévő „T” alakú nyúlványra lehet rögzíteni.

A szerelt hajtóműben található a DC-1M gyújtó, amely egy mechanikus csapódó gyújtó tekercsrugós késleltetővel, amely biztosítja a 15 méteres lepelbiztonságot (11. ábra). A puskagránát lövésnél a kilövőtöltény lőporának égéséből származó nagy nyomású gázok benyomják a DC-1M gyújtó fenékrészén található membránt. Emiatt a hosszirányú tengely deformálja a biztosító acélszálat, aminek hatására a rugóbiztosító-gyűrű felszabadul és lecsúszik a gyorsulás hatására. A tekercsrugó kitekerekedik és az ütőtömb, valamint az ütőszeg szabadba válik. Repülés közben az ellenrugó biztosítja, hogy ne történjen korai elmozdulás és robbanás.

A rakétahajtómű indítása a kivetés után némileg késleltetve történik. Az indító töltény gázainak hatására a DC-1M gyújtó élesedik és a rakétalőpor gyullasztó lőpora meggyullad (ez adja a minimális késleltetést). A rakétalőpor begyulladásakor a rakétahajtómű 4 db, kifelé 30°-ban elhelyezett fúvókáján kiáramló gázok kilökik a bennük levő polisztirol golyókat. Ekkor a gránát még az indítócsövön tartózkodik, a lövész biztonságát a fúvókák elhelyezése biztosítja. A gránátot ebben a fázisban egyszerre gyorsítja a kilövőtöltény gáznyomásából származó erő és a rakétahajtómű tolóereje. A csőtoldatról való lelépéskor a rakétahajtómű még mindig tolóerőt fejt ki, viszont a kilövőtöltény gázai a csőtorkolaton történő kiáramlásakor már csak részben gyorsítják a gránátot és a kiáramlás során a stabilizátor szárnyakra hatva mindenképpen minimálisan kitérítik a célzott röppályáról. Ez a szöghiba véletlenszerű eloszlású, és a működő rakétahajtómű erre a hibás röppályára stabilizálja a gránátot. A rakétahajtómű gyorsítási szakasza körülbelül 0,10-0,15 s-ig tart, ezalatt az idő alatt a teljes lő-

* Hadnagy. HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum, ORCID: 0000-0002-2402-8759



12. ábra. Polisztirol habba ágyazott gyakorló puskagránátok (hiányos hab)

portöltet elég, ezután a gránát ballisztikus pályán mozog. A maximális sebességet (93 m/s) körülbelül 10 méter után éri el. Az oktató puskagránát maximális sebessége (csak a kilövőtöltény gyorsít) 30 m/s.

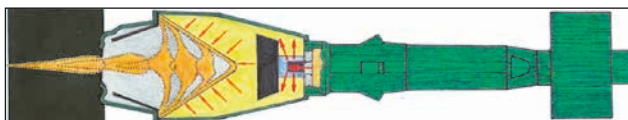
A puskagránátok csomagolása polisztirol habban történik, változó kivitelben. A csomagolóládában 8 db lefóliázott, polisztirol habba ágyazott gránát (12. ábra) található. Egy csomagolóláda tartalma a 24 db PGK és 16 db PGR változattól a 40 db PGR puskagránátos változatig módosulhat. A habbetétben a puskagránátok aránya variálható. Összesen 5 db puskagránát elhelyezésére van lehetőség, ebből három helyen helyezhetők el PGK puskagránátok. A képen látható elrendezésben legfeljebb 2 db PGK és 1 db PGR puskagránát lenne elhelyezhető (vagy 3 db PGR, stb).

Az éles puskagránátokat alapvetően kettő rendszeresített típusú gránátfejjel gyártották. Ezek a kumulatív (PGK) és a repesz (PGR) gránátok voltak.

A PGK gránátfej működési elve (13. ábra) kumulatív hatáson alapul. A töltet peremezett, alumínium testbe foglalt hexogén, a bélésbélés anyaga vörösréz és alumínium terelő-kúppal van ellátva. Gyutacs TAT-1T az alumínium csészébe sajtolt tetril detonátor indítására. Az orrkúpon ún. rogyókúpokat alakítottak ki, amelyek becsapódáskor az ideális távolságra csúsznak össze, hogy megfelelő távolságot biztosítsanak a kumulatív sugár kialakulásához.

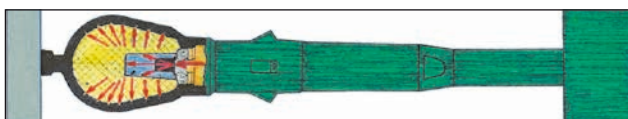
Becsapódáskor az orrkúp (40-50 mm-t) „berogy”. Nem merőleges becsapódás esetén a rogyókúpok rogyása a bélésbélést előnyösebb helyzetbe pozicionálja. A DC-1M gyújtó ütőszége a tehetetlensége folytán előremozog, és működésbe hozza a gránátot. A töltet detonálásakor kialakuló nyomáshullám miatt a vörösréz bélésbélésből kialakul a kumulatív sugár, ami a páncéllemezt „átüti” (kimossa), régebbi terminológia szerint a páncélt „átégeti”.

A repeszgránát repeszképző burkolata az öntött acélköpenye, amely körte alakú. A külső palást csúcsán „T” alakú nyúlvány található, amelyre csatlakoztatható a műanyag toldat, amely szállítási helyzetben az indítócsőben helyezkedik el. Az acélköpeny belső felületén hosszanti és keresztirányú hornyok találhatók, amelyek a repeszképző-



13. ábra. PGK működés

14. ábra. PGR működés (műanyag toldat nélkül)

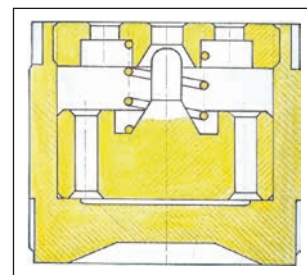


dést segítik elő. Az öntött trolit robbanótöltetben kap helyet a tetril detonátor és a TAT-1T gyutacs. Becsapódáskor a DC-1M gyújtó ütőszége a fentebb is említett módon, tehetetlenségének folytán elindítja a gyújtási láncot (14. ábra). A detonáció hatására az acéltest közel a hornyok mentén törik. A toldat felszerelése jelentősen növeli a tömör leküzdési sugarat. Ez azt jelenti, hogy a gránát a műanyag toldat miatt a föld felett detonál. Ezért jelentős mennyiségű repesz nem a földre csapódik, mint a toldat nélküli detonációkor. Ez azt eredményezi, hogy több repesz, nagyobb területen képes kifejteni a hatását.

KIKÉPZÉSI GRÁNÁTOK

A kiképzéshez használt gránátok négy csoportba rendezhetők. Az éles gyakorlógránátok harcászati és lövelőkészítő foglalkozásokon használt tömeg és alakhelyes imitációs eszközök, amelyek pirotechnikai résszel rendelkeznek. Jelölésük a gránát neve utáni „-GY” utótag. A gyakorló gránátok azonosak az éles gyakorlókkal, de pirotechnikai elemet nem tartalmaznak. Jelölésük nagybetűs „GYAKORLÓ” felirat. Ezek a csőtoldatra való felhelyezés, célzás, lövelőkészítő foglalkozások megtartása miatt voltak fontosak. A metszet-puskagránátok az anyagismereti foglalkozásokhoz nyújtottak segítséget. Az OPG oktató puskagránátok a puskagránáttal való lövészet fogásainak, a fegyver kezelésének elsajátítása és gyakorlása, a gránátlövésnél fellépő erőhatásokhoz való szoktatáshoz voltak megfelelőek.

A PGR-GY második változata NIKE 12-es riasztó hangjelző tölténnyel tölthető eszköz, amelynek ehhez módosított gyújtója (15. ábra) van. A PGK-GY gránátoknál az éles hajtóműben vak DC-1M gyújtó található.



15. ábra. PGR-GY gyújtó

EGYÉB GRÁNÁTOK

A fentebb említett gránátokon kívül sok egyéb fejlesztés is történt a gránátok terén. A KFPG könnyűfakasztó puskagránátot karhatalmi feladatokra fejlesztették ki. A KFPG gránátokból több sorozatot is legyártottak a Munkásőrségnek és a Belügyminisztériumnak. Kísérleti fázisban volt a lövedékcspadás indítású indítócsővel rendelkező gránát is, amelyet 43M PSz karabélytölténnyel lehetett indítani. A kísérletek sikeresek voltak, az ilyen indítású gránátok indítócsöveiről vizsgálati céllal metszetek is készültek, de végül nem rendszeresítették azokat. Tervben, illetve korai kísérleti fázisban volt még több gránáttípus is, legjelentősebb képviselőik a napalm-, a ködgránátok voltak.

ÖSSZEHASONLÍTÁSOK

HSN (hátrasiklás nélküli) fegyverekkel való összehasonlításánál, például a kézi páncéllelhárító gránátvetőkkel (pl. RPG-7-es), sokszor arra a következtetésre juthatnánk,



hogy a puszkagránát fölösleges, hiszen a HSN kézi páncél-elhárító eszközök sokkal jobb hatótávolsággal és páncél-rombolási képességgel rendelkeznek. Azonban fontos a működésből adódó jelenségek, a fiziológiai hatások, a harcászati mozgékonyág, az önvédelmi képesség, a rajban elfoglalt hely elemzése is. A kézi páncél-elhárító gránátvető eszköz rajfegyver két főből álló kezelőszemélyzettel (kollektív löfegyver), amely az irányzóból és a segédírányzóból áll. Az irányzó fegyvere a kézi páncél-elhárító gránátvető és pisztoly, a segédírányzó gépkarabély. A puszkagránátvető gépkarabély egyéni lövészfegyver. Rendeltetésük is merőben különbözik. A kézi páncél-elhárító gránátvető rendeltetése az ellenséges páncélozott eszközök pusztítása, a puszkagránátvető gépkarabélyé pedig az ellenséges könnyen páncélozott eszközök, könnyű fedezékek pusztítása (kumulatív gránát), illetve az ellenséges élőerő pusztítása (repeszgránát), a saját erők rejtése (kódgránát) stb. Az egyik eszköz egy külön szakfeladatot lát el, a másik pedig kiegészíti a lövész képességeit.

Egyszerű példaként nézzük az PRG-7-es kézi páncél-elhárító gránátvető PG-7V kumulatív gránátját és az AMP puszkagránátvető gépkarabély PGK kumulatív gránátját (3. táblázat).

3. táblázat. PG-7V, PGK (16. ábra) összehasonlítás

Fegyver	RPG-7	AMP
Gránát	PG-7V	PGK
Átütés 90°, homogén páncéllemez (mm)	260	212
Hatótávolság (m)	500	150
Fej-átmérő (mm)	85	62
Tömeg (kg)	2,2	0,67
Tűzgyorság (1/min)	4–6	4
Maximális sebesség (m/s)	300	93
Pásztázott lőtávolság (m)	330	117
Lőszerkészlet (db)	8 (17,6 kg 2 főnél 3 + 5)	3 (2,01 kg)

Amennyiben csak azokat az adatokat nézzük, amelyek a konkrét páncélozott jármű elleni hatékonyságot mutatják, akkor valóban jobbnak mutatkozik a PG-7V gránát. Vizsgáljuk meg a lövész terhelését a két eszköznél. Az adatok szerint, két fő AMP gépkarabéllyal felszerelt lövész által hordozott tömeg 7 kg-mal kisebb, az RPG-7-es kézi páncél-elhárítóval felszerelt tűzpárnál. Továbbá az AMP gépkarabélyos katonák 150 db 43M PSz tölténnyel többlet, viszont 2 db gránáttal kevesebbel rendelkeznek.

Vessünk össze néhány fontosabb biztonsági rendszabályt. Az RPG-7-es kézi páncél-elhárító gránátvetőnél a gránátvető mögött 30 méteren belül tilos élőlénynek tartózkodni, üzemanyagot, lőszert, robbanóanyagot elhelyezni, a

gránátvető mögött tilos 2 méteren belül akadálnak lenni, tüzeléskor tilos a csőtorkolatnak 20 cm-nél közelebb lenni a talajhoz, a lövének 45°-os szögénél kisebb szögben elhelyezkedni a fegyver hosszengelyéhez képest.

Az AMP gépkarabéllyal tilos éleslőszerral gránátot indítani, tilos nyitott gázcsappal gránátot löni, tilos a csőtorkolatnak 15 cm-nél közelebb lenni tereptárgyhoz, tehát a hasonló vonatkozó biztonsági rendszabályok sokkal enyhébbek. Tehát harcászati helyigénye a puszkagránát lövésnek jelentősen kisebb, és nem veszélyezteti a lövészkatónát.

A cső alatti gránátvetők (4. táblázat, 17. ábra) talán közelebb állnak a puszkagránátvető gépkarabélyokhoz, mint a HSN fegyverek, hiszen szintén a lövész képességeit növelik. A cső alatti gránátvetők általában a mellő ág alá csatlakoztatható szerkezetek. Önálló csővel, elsütő-szerkezettel rendelkeznek, kiszolgálásuk általában hátultöltő rendszerű egylővetű. Előnyük, hogy ugyanakkora terhelésnél a lövész több gránát szállítására képes, mint a nagyobb tömegű puszkagránátoknál. Viszont jelentős hátrányuk a fegyver többlettömege, amely a külön szerkezetből álló gránátvető miatt lép fel. A példának állított gránátvetők az amerikai hadseregben rendszeresített M203-as cső alatti gránátvető és az orosz GP-25-ös, cső alatti gránátvető. Mind a két típus 40 mm-es, gépkarabélyra szerelhető gránátvető, amely arra hivatott, hogy a lövésnek olyan képességet adjon, amellyel eredményesebben veheti fel a harcot az ellenséges könnyen páncélozott célokkal, és nyíltan elhelyezkedő élőerővel szemben.

Manapság talán ez a legelterjedtebb kiegészítője a lövészrajoknak, amelyet a keleti és nyugati szomszédok arzenáljában egyaránt megtalálunk. Szimpatikus a viszonylag nagy, és könnyen hordozható lőszerkészlet. A gránátok könnyűek, kicsik, könnyen kezelhetők. A vető üzemeltetésénél csak alap lövészeti rendszabályok betartására kell szorítkozni a gránát biztonsági előírásain kívül, illetve a fegyverben sem igényel konstrukciós változásokat.

A táblázatból jól látható, hogy a puszkagránát nagyobb hatással rendelkezik a könnyen páncélozott harcjárművek ellen, területűz lövésére hatásosabb. Ez nem meglepő, hiszen a PGR gránát átmérője az AMP esetében 10 mm-el nagyobb (ebből adódóan a térfogata is jelentősebb, ami nagyobb mennyiségű robbanóanyagot jelent). A lövész teljes terhelésében (lőszerkészlet, vető és alapfegyver össztömege) nem mutatkozik jelentősebb eltérés. A hátraható energiák viszont – a cső alatti gránátvetők esetén – az éles lövésnél fellépőknek csaknem 6-8-szorosai. Így a lövész igénybevétele jelentős a cső alatti gránátvetőknél nem alkalmazott amortizátorok hiánya miatt.

A puszkagránátokkal való összehasonlításnál (5. táblázat) a repesz és a kumulatív gránátok közül egy nyugati állam, egy keleti blokkhoz tartozó állam és az AMP puszkagránátját vetettük össze.

Egyértelműen látszik, hogy a többi, rakéta póthajtás nélküli puszkagránát kezdősebessége, ezáltal lőtávolsága is messze elmarad az AMP puszkagránátjaitól. Ez laposabb röppályát és nagyobb pásztázó lőtávolságot is eredményez, amely harcászatiilag meghatározó jelentőségű. A rakéta póthajtás gyenge pontja a pontossága, mivel a póthajtás nélküli gránátok egy nagyságrenddel pontosabbak.

A kumulatív átütési szempontból a vizsgált nyugati gránát jobb eredményeket produkál, viszont ezt csak közelebbről tudja érvényesíteni, pásztázó lőtávolsága is elmarad a PGK-nál tapasztaltaktól. A repeszgránátoknál a sebesség- és lőtávolság-eltérés ugyanúgy a PGR puszkagránát javára tapasztalható. Emellett az alkalmazott töltet miatt a PGR puszkagránát repeszhatása is nagyobb.

16. ábra. PG-7V (felül) és PGK (alul) gránátok (hozzávetőlegesen méretarányos)



4. táblázat. Összehasonlítás cső alatti gránátvetőkkel

Vető	GP-25	M203	AMP
Gránát	VOG-25	M406	PGR
Gránátvető irányzék	Ráépített	MWS M203	GO-1
Űrméret (mm×mm)	40 (hüvely nélküli)	40×46	–
Hatótávolság (m)	400	350	450
Legnagyobb átmérő (mm)	40	40	50
Gránátvető tömeg (kg)	1,5	1,35	–
Gránátvető irányzék tömeg (kg)	–	0,10	0,77
Gránát tömeg (kg)	0,25	0,23	0,65
Tűzgyorsaság (lövés/perc)	4-5	5-7	4
Hatásos sugár (m)	6,8	5	12
Lőszerkészlet (gránát) (db)	10	12	5
Gránát kezdősebesség (m/s)	76,5	76	43
Maximális gránátsebesség (m/s)	76,5	76	93
Teljes tömeg, a cső alatti gránátvetők esetén az AMMSz alapfegyverrel (kg)	5,42	5,37	4,48
Gránátlövésnél fellépő impulzus (Nm)	19,13	17,48	27,95
Fegyver hátrasiklási sebessége (m/s)	3,53	3,25	6,23
Hátraható energia, a cső alatti gránátvetők esetén az AMMSz tömegéhez adva a vető tömegét (J)	33,75	28,44	87,11

5. táblázat. Puskagránátok összehasonlító táblázata

Típus	Kumulatív			Repez		
Gránát	M31	PGN-60	PGK	F1N-60	M63B	PGR
Ország	USA	POL	HUN	POL	SPA	HUN
Lőszer tömeg (kg)	0,68	0,58	0,67	0,63	0,5	0,65
Legnagyobb átmérő (mm)	76	68	62	55	40	50
Hatótávolság (m)	75–115	60–80	100–150	240	425	450
Maximális sebesség (m/s)	60	58	93	54	75	93
Leküzdési sugár (m)	–	–	–	7	6	12
Páncélatütés, 90° (mm)	254	180	212	–	–	–
Páztázó lőtávolság (m)	65	61	117	–	–	–

17. ábra. M203-as (balra) és GP-25-ös (jobbra) cső alatti gránátvetők. (Nem méretarányos)





18. ábra. AMP puszkagránátlövő gépkarabély PGK puszkagránáttal, és kilövőtölténnyel töltött 6-os tárral

ÖSSZEGZÉS

A bemutatott konstrukció természetesen nem lehet tökéletes. Léteztek jelentősebb fejlesztési irányok is, közöttük az automatikusan elzáródó gázelzáró csapszerkezet, az éleslőszerrel indítható lövedékcsapdás gránát, különböző gyújtó (napalm), ködösítő (ködgránát) és könnyfakasztó harcanyagokkal töltött gránátok és még sok hasonló kísérleti jellegű kiegészítés.

A 2000-es években a gépkarabély modernizációs program keretén belül készült egy áttevített AMP modifikáció, amelyből jelenleg egy darab prototípus létezik.

A korabeli nyugati fegyverek nagy része már képes volt puszkagránát indítására kilövőtölténnyel, vagy éleslőszerrel indítással. Az AMP fejlesztése sürgetetten folyt, prototípus fázisban rendszeresítették, így nem róhatók fel egyértelmű konstrukciós hibaként a fegyver gyermekbetegségei (a váltásmaszörögző-retesz nehéz oldása, gázelzáró csapszerkezet zárási problémák a kúposág pontatlansága miatt stb). A Munkásőrségnél is ebben a félkész állapotban rendszeresítették, így természetesen nem használhatták ki a fejlesztés teljes potenciálját. A rendszer továbbfejlesztése is minduntalan falakba ütközött, ezért a kedvezőtlen körülmények miatt a Honvédelmi Minisztérium vezetése – feladatai meghatározásában – nem találta szükségesnek ennek a képességeknek az integrálását a lövészrajok szervezetébe. A fegyver tényleges rendszeresítését és elterjedését számos tényező gátolta hazánkban, például a Honvédelmi Minisztérium Fegyverzeti Csoportfőnöksége a fent említett okok miatt.

Végeredményként megállapítható, hogy az AMP puszkagránátlövő gépkarabély (18. ábra) nem egy „legenda” vagy „AK csőkevény”, hanem egy olyan fegyver, amely méltán kapott elismerő pillantásokat a nyugati országoktól is az 1970-es évek végén. Emellett a puszkagránátlövő gépkarabély a Magyar Honvédség harcrendjébe, szabályrendszerébe könnyen beilleszthető, nem túlzottan nagy kiképzési erőforrás igényű, a gépkarabéllyal felszerelt lövész képességeit kiegészítő lőfegyver.

Az említett hibák ellenére világviszonylatban is elismerten jó fegyvert állított elő a fejlesztőgárda. Az AMP puszkagránátlövő gépkarabély jelentős ergonomiai és modula-

ritási módosításokkal, de a harcászati-műszaki követelményeket tekintve több mint 40 évvel fejlesztése után is megállná a helyét.

IRODALOMJEGYZÉK

- 40-mm grenade launcher M203 FM 3-22.31, FM 23-31. Headquarters Department of the Army, 2003.;
- 7,62 mm-es AMD-65 géppisztoly leírása és kezelési utasítása. A Honvédelmi Minisztérium Kiadása, 1968.;
- A 7,62 mm-es AK 63F (AMM) és az AK 63D (AMMSz) gépkarabély javítási utasítása. Az MH Fegyverzetektechnikai Szolgálatfőnökség Kiadványa, 1999.;
- A 7,62 mm-es AMP puszkagránátlövő géppisztoly harcászati alkalmazása. Munkásőr parancsnokság, 1977.;
- A 7,62 mm-es AMP puszkagránátlövő géppisztoly leírása, kezelési utasítása. Munkásőr parancsnokság, 1977.;
- Gyalogsági fegyvergyártás technológiai fejlesztése Magyarországon 1935–1980. Honvédelmi Minisztérium Fegyverzeti Szolgálatfőnökség, 1980.;
- Lőutasítás az RPG-7 és RPG-7D kézi páncélelharító gránátvetőhöz. A Honvédelmi Minisztérium Kiadása, 1970.;
- Руководство по 40-мм подствольному гранатомету гп-25. Военное Издательство Министерства Обороны СССР, Москва, 1983.;
- Segédlet a 7,62 mm-es AMP puszkagránátlövő gépkarabély harcászati alkalmazásához. Munkásőr Parancsnokság Hadműveleti Osztály, 1984.;
- Dobó Géza: Puszkagránátok. Haditechnikai Szemle 1974/3, Haditechnikai Intézet, Budapest, 1974.;
- Egerszegi János: A puszkagránátok fejlődése. Haditechnikai Szemle 1976/1. Haditechnikai Intézet, Budapest, 1976.;
- Egerszegi János: A puszkagránátok fejlődése. Haditechnikai Szemle 1987/3. Haditechnikai Intézet, Budapest, 1987.;
- Egerszegi János: Egyéni sorozatlövő fegyverek fejlesztési lehetőségei, Haditechnikai Füzetek 4. szám. HM Technológiai Hivatal, Budapest.