

Szatmári András htj.

Konzulens: Földi Ferenc ny. ezds., Szajkó István

Magyar Honvédség Ludovika Zászlóalj

Nemzeti Közszerológati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar

A 7,62×39 mm-es AK-63 gépkarabély cseréjének kérdései

2014.04.25.

0. Tartalomjegyzék

0. Tartalomjegyzék	2
1. Bevezetés	3
2. A csere indokoltsága	4
2.1. A 7,62×39 mm-es 43M PSz töltény elemzése	5
2.2. A 7,62×39 mm-es AK-63D/F/I gépkarabélyok elemzése	5
3. A haditechnikai K+F és a haderőfejlesztés elve és alkalmazásuk a problémára	5
3.1. Politikai elemzés első szakasz	6
3.2. Katonai-szakmai elemzés	8
3.3. Katonai-műszaki elemzés	10
3.3.1. Szervezési változatok	12
3.4. Katonai-műszaki-gazdasági elemzés	20
3.5. Politikai elemzés második szakasz	24
4. Életciklusra való tervezés (NATO) és a hazai K+F	25
4.1. Életciklusra való tervezés	25
4.2. Hazai K+F rendszere	27
4.2.1. Tervelőkészítő szakasz	28
4.2.2. Elemzési szakasz	28
4.2.3. Fejlesztési szakasz	28
4.2.4. Gyártmányfejlesztési szakasz	29
4.2.5. Vizsgálati szakasz	29
4.2.6. Rendszerezési szakasz	29
4.2.7. Gyártásbevezetési szakasz	29
4.2.8. Gyártási szakasz	29
4.2.9. Beszerzési szakasz	30
4.2.10. Üzemeltetési szakasz	30
4.2.11. Kivonási szakasz	30
6. Összehasonlítás	30
6.1. Kesselring módszer	30
6.2. Elemzés	31
7. Konklúzió	33
8. Táblázatok	35
9. Irodalomjegyzék	39
10. Ábrajegyzék	41

1. Bevezetés

Témaválasztásomat indokolja az, hogy a Magyar Honvédség (továbbiakban: MH) felső vezetői köreiben az utóbbi 15 évben többször is megfogalmazódott az az igény, hogy le kellene cserélni a rendszerben lévő egyéni lőfegyvereket. Kezd égető lenni a modern kor harcászati követelményeinek nem megfelelő egyéni lőfegyver cseréje. Ezen a ponton fogalmazódott meg a kérdés, hogy milyen fegyverre lehetne lecserélni, illetve a vezetés milyen irányba kíván nyitni.

A probléma első sorban az üzemeltetési és ellátási területen jelentkezne elsődlegesen, így összehasonlító elemzésemet is főként ezek és a műszaki adatok alapján fogom végezni. Ezért elsősorban a harcászati műszaki követelmények szempontjából fogom a vizsgálatot végrehajtani, de nem hagyom ki az elemzésből a kiképzéshez szükséges szakanyagok illetve szakképzések problematikáját sem. Az elemzést a fegyverzeti anyagok üzemeltetési feladatai alapján végzem, kezdve az üzemén kívüli fázissal, folytatva az üzemi biztosítással, az üzemi fázissal és a technikai kiszolgálással. Végül a logisztikai ellátásra és a személyi követelményekre térek ki, de legelsőként magával a beszerzéssel foglalkozom.

Elemzésem egyik alapjául szolgál Dr. Földi Ferenc ezredes Úr munkája, amely „Az egyéni lövészfegyverek fejlődése a 20. században és az ezredforduló után” címet viseli (2006)¹. Ebben a műben megtalálhatóak az elemzésem szempontjai mind a lőszer, mind a fegyverek viszonylatában (pontossági, hatásossági, megbízhatósági, folyamatos (sorozatlövési) pontossági, a kötött számú ismétlés fenntarthatóságának, önvédelmi, kapáslövési, hatásossági, gazdaságossági, ergonómiai, folyamatos szerológati és harcfeladatok ellátására alkalmassági követelmények). Továbbá Kende György „Haditechnikai Kutatás-Fejlesztés” című jegyzete². Innen pedig a NATO K+F rendszerének felépítését és a folyamatait használtam fel.

Dolgozatom megírásánál mélyebb szakmai tapasztalattal rendelkező személyek véleményét is kikértem, többek között Dr. Földi Ferenc ezredes Úrét, Szajkó István Úrét, Pap Péter Úrét, Gondos László Úrét, Soós Péter százados Úrét, Hatala András zászlós Úrét.

¹ http://www.zmne.hu/tanszekek/vegyl/docs/fiatkut/pdf/foldif_06_02.pdf letöltve : 2014.02.05. 18:30

² Kende György, Seres: GyörgyHaditechnikai K+F, Zrínyi Kiadó 2006

2. A csere indokltsága

Itt szükséges tisztázni néhány alaptényezőt. A katonai rendszerünk bemenetei (a környezetünköl érkező igények, körülmények és feltételek) és kimenetei (célok elérését biztosítani hivatott tulajdonságok és képességek, illetve a fegyveres küzdelem során elszenvedett veszteségek) jelentősen változtak a rendszerváltás óta, így tényleg indokolt bizonyos mértékben a modern haditechnikai kutatás fejlesztés (továbbiakban: K+F) és haderőfejlesztés.

A saját környezetet tekintve a haderő jelentősen csökkent és professzionális hadsereg szervezetűvé vált. A támasztott követelmények és az igények az előjáró rendszerek részéről megváltoztak (elsősorban szövetségi és nem védelmi feladatok) és a működéshez szükséges feltételek biztosíthatósága is megváltozott az együttműködő és kiszolgáló rendszerek irányába. A magyar katonák ellenségképe megváltozott, hiszen nincs olyan honi konfliktushelyzetünk, amely indokolná valamely környező állam ellenségként tekintését, viszont a szövetségi szerepvállalás miatt a missziós területek ellenséges erői sokkal inkább biztosítják ezt a képet, melyre tekintve úgymond bizonyítva van a létezés szükségessége. Ehhez kapcsolódva kiegészíteném a környező államokkal kapcsolatos agresszió gondolatát, mely ugyan katonailag nem létezik, viszont bizonyos politikai körökben elég erős ellentétünk van például a szlovák vagy a szerb lakosság egyes rétegeivel.

Tehát kijelenthetjük, hogy katonai rendszerünk célja a NATO által támasztott szövetségi követelményeknek való megfelelés mellett még mindig a haza fegyveres védelme, mivel a NATO-s procedúra a kollektív védelemről³ meglehetősen hosszadalmas és nyakatekert. Ezért elsősorban arra is gondolnunk kell, hogy arra is meglegyen a képességünk, hogy hazánkat meg tudjuk védeni, amihez szintén elengedhetetlen a környező országokban is már nagyrészt lejátszódott fegyverzetváltás a modern harcászati alapelvek figyelembevételével.

A haditechnikai K+F feladata pedig a katonai rendszerek bármely szintje képes legyen elérni a környezeti hatások által kitűzött, vagy kikényszerített célját elérni a létrehozott haditechnika által. Mivel nem a test-test elleni küzdelem korában élünk, így fontos tényező az, hogy a szembenálló felek a haditechnikai erejüket mérik össze, azonban annak fejlettségi szintje nem feltétlenül garantálja egyértelműen a harc kimenetelét (kamikaze, délszláv és

³ http://www.nato.int/cps/en/natolive/official_texts_17120.htm letöltve: 2014.04.02. 16:20

gerilla harcmodor). Esetünkben a haditechnikai K+F célja a támadóeszköz (egyéni lőfegyver) hatótávolságának és pusztító-erejének növelése.

Továbbá Dr. Földi Ferenc ezredes Úr fent említett munkája bővebben taglalja a rendszerben lévő 7,62×39 mm-es AKM/AK-63D/F/I gépkarabélyok és a 7,62×39 mm-es M43 karabélylőszer alkalmasságát. Én ezt ezért csak az adott követelményeknek megfelelését emelem ki.

2.1. A 7,62×39 mm-es 43M PSz töltény elemzése

Pontossága **megfelelő**, hatásossága **nem megfelelő**.⁴

2.2. A 7,62×39 mm-es AK-63D/F/I gépkarabélyok elemzése

Sorozatlövési pontossága **csak rövid távolságokon megfelelő**, a lövésfolyamat fenntarthatósága **megfelelő**, az önvédelmi követelményeknek **megfelel**, a kapáslövés követelményeinek **nem felel meg**, az ergonómiai követelményeknek **nem felel meg**, a megbízhatósági követelményeknek **megfelel**.⁵

Összességében az MH-nál rendszeresített 7,62×39 mm-es M43 karabélylőszer és a hozzá tartozó 7,62×39 mm-es AK-63D/F/I gépkarabély összességében nagyrészt megfelel a harcászati műszaki követelményeknek, de cseréje vagy fejlesztése indokolt.

3. A haditechnikai K+F és a haderőfejlesztés elve és alkalmazásuk a problémára

Ugyan a közbeszerzési törvények és a haderőfejlesztésre vonatkozó jogszabályok gyakran változnak, maga a váz nem módosul, csak az egyes részfolyamatok jogi háttere változik, ami az elemzésemet nem befolyásolja.

Alapvető fontosságuk miatt elsődlegesen tisztázni kell a fennálló környezeti feltételeket, a rendszer célját, a megvalósítandó funkciókat és végrehajtandó feladatokat, azok szervezési rendjét és az ezek közötti összefüggéseket. Csak ezután választható ki a technikai eszköz, alakítható ki a térbeli, szervezeti és humán struktúra.

⁴ http://www.zmne.hu/tanszek/vegyl/docs/fiatkut/pdf/foldif_06_02.pdf letöltve : 2014.02.05. 18:30
11. oldal

⁵ http://www.zmne.hu/tanszek/vegyl/docs/fiatkut/pdf/foldif_06_02.pdf letöltve : 2014.02.05. 18:30
11-13. oldal

Ezeket részben fentebb már tárgyaltam, így a feladatok témakörét helyezem előtérbe ebben a részben. Végrehajtandó feladatok lennének a cserével kapcsolatban a most rendszerben lévő egyéni lőfegyverek felkészítése a leadásra. Itt lényeges mozzanat a 4-es számú technikai kiszolgálás, fegyvertároló ládák állapotának felmérése az alegységeknél. A magasabb szintű raktárak és javítóműhelyek felkészítése a konzerválásra, zsírzó- és konzerváló-anyagok igénylése, fegyvertároló ládák pótlása, esetleges javítások végrehajtása. Itt már lényeges problémákba ütközne a kivonás mivel a raktárak és javító műhelyek egyrészt már nagyon kis számban vannak csak, másrészt rossz állapotúak és például ládák a logisztikai központokban sem találhatóak meg. Sajnos az eladás nem lenne lehetséges legfeljebb mélyreható politikai elemzés végrehajtása után, mivel ennek a fegyvernek a fő felvevőpiaca nem elfogadható partner NATO szempontokat figyelembe véve. Másodsorban a felkészülés az új fegyverzet rendszerbe állítására a személyi állomány szempontjából, tehát a kiképzők tanfolyamra küldése, ahol elsajátítják az új fegyverzet kezelésének és anyagismeretének oktatásához szükséges ismereteket. Ennek helye a gyártó állam lenne, ahol a helyi kiképző állomány a honi kiképző állománynak oktatná a fegyverrel kapcsolatos ismereteket. Továbbá a javító és ellátó állomány továbbképzése technikai kiszolgálás és lőszerellátási szempontokból. Ezután megkezdődhetne a teljes személyi állomány átképzése az adott fegyver használatára, megérkezése előtt elsősorban biztonsági továbbképzési és alapismereti szempontokból. Itt bizonyos problémákba ütközhetne a folyamat, mivel a rendszerváltást követően ennek személyi és tárgyi feltételeit nagy buzgalommal közel megszüntették, így ennek az infrastruktúráját is ki kellene építeni. A fent említett raktározási és javítási problémákba ütköznénk az új fegyverek és lőszerek beszerzésénél is.

Mivel a beruházás 1 milliárd HUF feletti, így nem a 228/2004. évi (07.30.)⁶ Kormányrendelet 21§ (2) bekezdés a) pontja alapján (legkisebb ellenszolgáltatás elve), hanem a CCXXX. törvény 75§-a alapján ezt a CCXXX. törvény 57§ (2) bekezdésének b) pontja alapján kell elbírálni, tehát az összességében legkedvezőbb ajánlat elve szerint, amihez mélyreható elemzés szükséges.

3.1. Politikai elemzés első szakasz

Elsőként figyelembe kell itt venni a védelmi és szövetségi követelményeket, a kül- és belpolitikai helyzetet és a nemzetgazdaság lehetőségeit.

⁶ http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0400228.KOR letöltve: 2014.04.02. 16:30

A védelmi és szövetségi követelmények közül a legfontosabb a fent említett, NATO kötelékben vállalt szerepkör. Ez azért lényeges tényező, mert szövetségi együttműködési feladatokban a löszerek csereszabatosága nagyon lényeges szempont lehet (5,56×45 mm-es NATO karabélylőszer), de hátulütőjeként fel kell vetni, hogy a missziós területeken az ellenséges erők illetve a helyi erők is általában 7,62×39 mm-es karabélylőszert használnak, így a helyi ellátottsága sok esetben jobb. Ez a két olyan löszertípus, mely szövetségi együttműködési logisztikai szinten a legnagyobb mennyiségben fordul elő.

Külpolitikai helyzetként fontos megjegyezni az Ukrajnában folyó NATO csatlakozási törekvéseket, hiszen ez közelebb viszi Ukrainát a NATO csatlakozáshoz is, ami kissé elszigeteli az orosz érdekszférától, ami fegyverzeti viszonylatban nagy jelentőségű lehet, mert megváltoztatná a védelmi követelményeket. Továbbá érdemes megemlíteni a közelmúltban kialakult Krím-félsziget annektálásával kapcsolatos helyzetet, mely hazánkat kiemelt NATO ellátási központtá teheti, ha a vezetők a katonai beavatkozás mellett döntenek, viszont ez hazánkat gazdasági és politikai szempontból elszigetelné Oroszországtól, ami pedig azt jelenthetné, hogy elsődlegesen nyugati fegyver vétele a fő irányvonal.

Belpolitikai viszonylatban az MH a leépítések, a kis létszám miatt főleg kisegítő terrorelhárítási vagy rendvédelmi feladatokat lát el (erre megvannak a megfelelő szervezetek) a fő feladatok mellett (haza fegyveres védelme, szövetségi feladatok ellátása, stb.). Mindemellett szükséges, hogy NATO szinten elvárt minőségű haderőt vonulasson fel Magyarország a szövetségi együttműködéshez. Továbbá az önkéntes tartalékos rendszer olyan viszonylatban lehet érdekes, hogy a leszerelt gépkarabély állomány kihasználását lehetne tartani. Például lökészség fejlesztésére, kiképzési célokra az önkéntes tartalékos rendszerben kiemelten alkalmasak lennének a 7,62×39 mm-es éleslőszer készletek miatt. Így körülbelül 20 ezer gépkarabélyt lehetne rendszerben tartani, aminek a fenntartásához körülbelül még 10 ezer gépkarabély, illetve az alkatrészkészlet lenne szükséges és nem jelentkezne kivonási költségként. Viszont a nem rendszeresített fegyverrel történő tevékenység nem megfelelő tevékenységet gyakoroltat be!

A saját tervezéssel és/vagy gyártással kapcsolatban sajnos meg kell állapítanunk, hogy a rendszerváltás utáni időszak módszeres leépítései azt érték el, hogy függővé váljunk honvédelmi szempontból a külföldi gyártóktól. Ez semmilyen szinten nem megengedhető állapot kellene, hogy legyen hisz bármilyen konfliktushelyzet esetén a Magyar Honvédség utaltsága az ellátottság hiányát is jelentheti. A katona nem látható el sem fegyverrel, sem

lőszerrel, sem alkatrésszel. A javítási kapacitásunk is már a múlté és inkább cserélik a fegyvereket, mint javítanak, hisz nagyjavító műhelyeinket is megszüntették. A magyar hadiipar kiirtásával nem csak a haza védelme lehetetlenült el, hanem a gazdasági potenciálunk is rohamosan csökkent és egykori neves fegyver- és lőporgyárainknak, kutatóintézeteinknek ma már legfeljebb romjait találhatjuk meg.

3.2. Katonai-szakmai elemzés

Célja a katonai követelmények meghatározása célszerűen megválasztott rendszermodell alapján itt a fejlesztés iránya elsősorban az ajánlott NATO STANAG és a modern harcászati követelményeinek való megfelelés. Eredményeként meg kell határozni a katonai-műszaki elemzés szempontjait és elvárásait.

A modern harcászat, ezen belül a békeműveletek, illetve a városharcászat követelményei nem egyeznek a klasszikus harcászat alapelveivel. A klasszikus harcászat részt vevő felei szembenálló államok katonai szervezeteinek tagjai, akik felsőbb utasításra hajtanak végre harcfeladatot. Vonatkozik rájuk az 1949. évi genfi egyezmények és kiegészítéseiknek⁷⁸⁹¹⁰ összes záradéka, az 1954. évi hágai egyezmény és kiegészítéseinek¹¹ összes záradéka illetve, ha ENSZ tagállamokról beszélünk, akkor az ENSZ 1945. évi alapokmányának és kiegészítéseinek¹² összes záradéka, az 1868. évi szentpétervári nyilatkozat¹³ záradékai, az 1899. évi hágai egyezmény¹⁴ záradékai, az 1907. évi hágai rendelet¹⁵ záradékai. Ezen belül talán legfontosabb a lehető legkisebb szenvedés okozása és az, hogy nem az élőerő elpusztítása az elsődleges, hanem a harcból való kivonása. Kiemelném, hogy ezek a dokumentumok a kombattáns felekre vonatkoznak, illetve a polgári lakosság és a kulturális épületek védelmét szolgálják. Ez vonatkozik a városharcászatban részt vevő felekre is természetesen, ha és amennyiben a fenti kombattáns státuszban vannak. Ezzel szemben a békeműveletek során nem kombattáns státuszú ellenfelekről beszélünk, ahol a veszély minél előbbi elhárítása és a lehető legkisebb polgári veszteség az elsődleges. Tehát az 5,56×45 mm-es lőszer által okozott repeszhatás indokolt, mivel az áthatoló találat után az

⁷ <http://www.icrc.org/ihl.nsf/INTRO/365?OpenDocument> letöltve: 2014.04.12. 12:55

⁸ <http://www.icrc.org/ihl.nsf/INTRO/370?OpenDocument> letöltve: 2014.04.12. 13:00

⁹ <http://www.icrc.org/ihl.nsf/INTRO/375?OpenDocument> letöltve: 2014.04.12. 13:05

¹⁰ <http://www.icrc.org/ihl.nsf/INTRO/380?OpenDocument> letöltve: 2014.04.12. 13:10

¹¹ <http://www.icrc.org/ihl/INTRO/400> letöltve: 2014.04.12. 14:05

¹² <https://www.un.org/en/documents/charter/> letöltve: 2014.04.12. 14:20

¹³ <http://www.icrc.org/ihl.nsf/INTRO/130?OpenDocument> letöltve: 2014.04.12. 15:00

¹⁴ <http://www.icrc.org/ihl/INTRO/150?OpenDocument> letöltve: 2014.04.12. 15:10

¹⁵ <http://www.icrc.org/ihl/INTRO/195?OpenDocument> letöltve: 2014.04.12. 15:20

ellenerő képes még komoly károk okozására is akár. Például képes rögtönzött robbanószerkezetet üzemeltetni, azt eljuttatni a célba.

A kombattáns feleknél pedig egyre nagyobb teret hódít a személyi védelem alkalmazása, így az eredményesen támadható felület csökken, illetve az áthatolás lehetősége jelentősen csökken. Ezért kell nagyobb pontosságú, nagyobb átütőképességű lőszeret alkalmazni. Ezeknek a követelményeknek pedig a kisebb űrméretű fegyver jobban megfelel az egyéni lőfegyver kategóriában. Elgondolkoztató viszont a tény, hogy a missziós területeken a nyugati harcoló csoportok legalább egy 7,62×39 mm-es AK-63-assal felszerelt katonát visznek magukkal, illetve nyugaton a fegyvergyárak még mindig sok kísérletet végeznek egy új űrméret kialakítására.

Tehát a konkrét katonai követelményekhez tartozna az új egyéni lőfegyver beilleszthetősége a NATO ellátási láncába amellet, hogy a honi kiszolgálási és üzemeltetési szabályzóknak is megfeleljen. Megfelelő pontosságot kell elérnie a lőszernek, természetesen a megadott fegyverre levetítve (legalább akkorát, mint a most rendszerben lévőnek), megfelelő hatásossággal kell rendelkeznie a lövedéknek a 200-500 m-es lőtávolságokon. Ez a pontosság az álló alak első lövésre való eltalálását jelenti. Megfelelőnek kell lennie a fegyvernek a folyamatos pontossági követelményeknek, képesnek kell lennie a sorozatlövés fenntartására legalább egy teli tár elhasználásáig (önvédelmi sorozatlövés rövid távolságra). Itt érdemes ezt a követelményt inkább úgy meghatározni, hogy képesnek kell lennie sorozatlövésre a gyártási dokumentációban leírt élettartamig megfelelő karbantartottság mellett. Teljesítenie kell az önvédelmi követelményeket, akár kiegészítő fegyverzettel, akár közelharc késségeekkel, a kapáslövés képességével rendelkeznie kell, továbbá meg kell felelnie a megbízhatósági követelményeknek is. A lővészhez a lehető legjobban igazodó konstrukciójú fegyver kell, melynek ergonómiai kialakításai lehetővé teszik a folyamatos szolgálati és harcfeleladatok ellátását.

Továbbá ha didaktikai és pszichológiai szempontból vizsgáljuk a rendszert, akkor egyrészt az átképzési kapacitást illetve mértéket kell említeni, mely egy kalasnyikov rendszerű gépkarabély esetén lenne kedvezőbb. Illetve a pszichológiai vonatkozásban a katona motiváltabb, ha tudja, hogy új, megbízható eszközt birtokol, mely eleget tesz a kor követelményeinek és az ellátása biztosított fegyverzeti szempontból.

3.3. Katonai-műszaki elemzés

Feladata a meghatározott katonai-szakmai követelmények számszerűsítése, egyértelműsítése, meghatározni egy minimálisan elfogadható és egy ideális (maximális) követelményszintet. Vizsgálnia kell az egyes változatok hatását az egész rendszerre. Eredményeként meg kell határozni a katonai-műszaki-gazdasági elemzés alapjául szolgáló műszaki követelményeket.

Pontosságának minimális követelménye egyes lövéssel 100 m-en 3-ból 3 találat fejalakban, 200 m-en 3-ból 3 találat mellalakban és 300 m-en 3-ból 3 találat csípőalakban, 500 m-en 3-ból 3 találat álló alakban. Hatásossági követelményként érdemes megemlíteni a lövedék torkolati energiáját és a röppálya folyamán lassú elvesztését, ennek optimális esetben akkorának kell lennie, hogy a fent említett lőtávolságokon az ölőhatár legalább 2-szeresét biztosítsa és legyen meg a megfelelő energiasűrűsége ahhoz, hogy áthatoljon a gyengébb személyi védelemi eszközökön. Ez azért szükséges, hogy ezeken a lőtávolságokon biztos legyen a személyi védelem esetén is a célpont harcképtelenné tétele, illetve a könnyű terepakadályok ne térítsék el a röppályáról túlságosan.

További hatásossági követelmény a rendszeresített lőszerrel szemben a személyi védelem átütésére a fent említett lőtávolságokon legalább a NIJ 0101.006¹⁶ szerinti III-as minősítésű személyi védelmi eszközökig bezárólag. Itt fontos megemlíteni, hogy bizonyos esetekben a páncéltörő lövedék (acélmagvas, ólominges) gyártása olcsóbb, mint az ólommagvasé a nyersanyag árkülönbség miatt, természetesen csak abban az esetben, ha nem az edzett króm vagy volfrámacél magokról beszélünk. Ha a konstrukciós jellemzőktől eltekintünk, akkor az ólommagvas löszerek átütőképessége a nagyobb energiasűrűség miatt jobb, ha nem kemény célokról beszélünk. Maximális követelményként természetesen az ilyen edzett magokkal gyártott lövedékek átütése legyen képes átütni a könnyű lövészpáncélosok oldalát kis lőtávolságokon (6-14 mm). Fontos megvizsgálnunk a lehetséges ellenerő által használt védelmet is, mely a missziós viszonylatban ugyan elég csekély, de a manapság eszkalálódó NATO-Oroszország ellentét viszonylatában vizsgálva már jelentős (legalább III-as minősítésű). A fent említett edzett acélmagvas löszerek gyártása lehetővé válik, ha a balatonfűzfői Nitrokémia újra üzemel majd, illetve a siroki RUAG gyár elfogadja az ilyen

¹⁶ <https://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/223054.pdf> letöltve: 2014.03.25. 15:00

irányú felkérést, hiszen maga a lőszer már élő szabadalom (például M855A1 ólommentes lövedék, mely edzett acél átütő fejjel rendelkezik, amelyet nem borít rézköpeny).

A lövésfolyamat folyamatos fenntartása mellett kiemelném az egyre növekvő szerepét a rögzített sorozatlövésnek (2-3 lövésből álló rövid sorozatlövés az elsütő-billentyű egyszeri elhúzásakor), ez ugyan bonyolítja a fegyver mechanikáját, de lőszer-takarékossági szempontokból és pontossági szempontokból kifejezetten előnyös. Általában még rövid lőtávolságon is jobb találati pontosságú, mint a hosszú sorozatok (6-10 lövés). Így növelhető akár a fent említett lőtávolságokra a rövid sorozatlövés pontossága, bár ez inkább fegyver specifikus. De a lőszer hatásosságának megfelelőségével ez haszталanná válhat.

Az önvédelmi követelményeknek az alapvető fizikai kontaktus terén legalább olyan szinten feleljen meg, hogy az ellenséggel, vagy a talajjal létesített fizikai kontaktus során a konstrukcióban ne következzenek be maradandó deformációk, melyek gátolhatják a gépkarabély eredményes használatát. Továbbá legyen alkalmas cső alatti kiegészítő szerelék (például cső alatti gránátvető vagy cső alatti kiegészítő sörétes „pisztoly”, szurony stb.) felszerelésére.

Kapáslövés követelményeket elégítse ki a tűzváltó szerkezet könnyű, egykezes kezelésében, a célzáshoz, azonnali tűzkiváltáshoz optimális, vagy állítható válttámasz hosszban, a viszonylag kicsi, de biztonságos mértékű elsütési erőben, a könnyű tűzkészé tételben. Továbbá a közeli célokra nagy pontossággal és tűzgyorsasággal leadott lövések kategóriájában (például rögzített sorozatlövés). Ehhez további kiegészítő szerelék (3 pontos hordheveder) is szükséges.

Ergonómiailag feleljen meg az alapvető kezelhetőségi követelményeinek, hogy kezelése és viselése ne okozzon különösebb megterhelést, tehát feleljen meg a folyamatos szolgálati és harc feladat ellátásához szükséges követelményeknek is. Ezek között olyan kiegészítők is szerepelnek, melyek a fegyver pontosságán is javítanak. Itt szerepelnie kell a lövészhez igazítható, amortizátorokkal felszerelt válttámasznak, a jó tapadású pisztolymarkolatnak, az akár egy kézzel is, könnyen kezelhető tűzváltó rendszernek, a könnyű üzemeltethetőséget biztosító, jól beállított rugórendszernek (töltés-ürítés), a mellső ágy amortizátornak, a jobb célzást biztosító irányzéknak (akár optikai is lehet). Fontos lenne továbbá az új fegyver táraihoz legmegfelelőbb málhamellény rendszeresítése is, mely tovább növelné az ergonómiai hatásosságot.

3.3.1. Szervezési változatok

Első változat: Amerikai 5,56×45 mm-es M16A4 vagy M4A1 gépkarabélyok beszerzése. Elemzését szintén nem részletezem, csak megemlítem. Az 5,56×45 mm-es lőszer pontossága **épp hogy csak teljesíti** a pontossági, de **nem éri el** a hatásossági követelményeket. A gépkarabélyok sorozatlövési pontossága **csak rövid távolságokon megfelelő**, a lövésfolyamat fenntarthatósága **megfelelő**, az önvédelmi követelményeknek **megfelel**, a kapáslövés követelményeinek **megfelel**, az ergonómiai követelményeknek **nem felel meg**, a megbízhatósági követelményeknek **nem felel meg**.¹⁷ Itt kiemelendő, hogy az M193-hez (Vietnami háborúban használt lőszer) képest a manapság rendszeresített M855 (SS109) lőszer sokkal jobb hatásadatokkal rendelkezik, mint ahogy azt a missziós tapasztalatok is bizonyítják.



1. ábra 5,56×45 mm-es M16A4 gépkarabély



1. ábra 5,56×45 mm-es M4A1 gépkarabély

Megjegyzem, hogy a NIJ 0101.006 szerinti IV. fokozatú személyi páncélzat átütéséhez szükséges keresztmetszet szerinti energia eloszlásnak meg kell haladnia a 92 J/mm²-es értéket. A vizsgált lőszerrel szembeni átütési követelményeket az 1. táblázat tartalmazza. Csupán megjegyzésként említem meg az legutóbb alkalmazásba került (Heckler és Koch 4,7 mm-es hüvelynélküli G11 gépkarabély) 4,7 mm-es űrméretben ezek az érték már csak (17,35 mm² keresztmetszet) 1551,43 J, de még ez a lövedék sem teljesíti ezt a szintet. Természetesen meg kell találni az egyensúlyt a megfelelő lövedéktömeg, a kezdősebesség és a gazdaságosság (lehető legolcsóbb lövedékanyag, nem túl bonyolult lövedékkonstrukció, könnyen előállítható lőportöltet) között. De ezeket az értékeket egyik lövedék sem produkálja, még a torkolatnál sem (2-3. táblázat). Épp ezért dolgozik a NATO köztes (5,56 mm és 7,62 mm közötti) űrméret kifejlesztésén.

Jelentős problémákat okoz viszont a gáz-visszavezetési rendszer, amely ugyan kisebb tömeget (mozgót és teljeset egyaránt) eredményez, viszont a megbízhatóságot csökkenti amiatt, hogy a gázvisszavezető cső könnyen eltömődik, a gázátömlő furat a kialakítása miatt

¹⁷ http://www.zmne.hu/tanszekek/vegyl/docs/fiatkut/pdf/foldif_06_02.pdf letöltve : 2014.02.05. 14-17. oldal

nehezen tisztítható. További problémákat okoz a finom záróási mechanizmus (a zár szakaszos működés, tehát először betolja a löszert a töltényürbe és utána fordul el és reteszelt 7 reteszelt szemölccsel ellenben a Kalasnyikov rendszerrel, ami folyamatos befordulással zár), mely koszóódás esetén rászorul a zárhelyretelő kar működtetésére, hogy a záróás megtörténjen. Ez a tűzkiváltásban tizedmásodperceket jelenthet, továbbá a sorozatlövés megbízhatóságát jelentősen csökkenti nem is beszélve a környezeti tényezők által okozott problémákról (homok, por, stb.). A fegyver csak jobb és bal kezés használatra is alkalmas a hüvelykivető kialakítása miatt. A tokozat alumínium így könnyebb az acéltokozatú gépkarabélyoknál. A fegyver modul rendszerű így rengeteg lehetőség van a módosított alváltozatok kezelésére viszonylag kis költséggel. Az ágyazat polimer-technológiával készül így ellenálló, karbantartása nem igényel sok odafigyelést. Kétféle elsütő-szerkezettel szerelhető (bebiztosított-egyes lövés-sorozatlövés és bebiztosított-egyes lövés-rögzített sorozatlövés). A lövésfolyamat során külső, mozgó alkatrészek nincsenek így a kezelés biztonságos. A diopteres irányzék pedig jobban megfelel a kapáslövés követelményeinek, mint a nyílt irányzék. Cső alatti gránátvetővel felszerelhető.

Második változat: Orosz 5,56×45 mm-es AK-108 gépkarabély, esetleg 5,45×39 mm-es AK-107 gépkarabély beszerzése. Az 5,56×45 mm-es lövedék hatásosságát és pontosságát az előző változatnál tárgyaltam, viszont érdemes az 5,45×39 mm-essel is foglalkozni. Ez a típus a pontosság igényeit **kielégíti**, de a hatásossága **nem megfelelő**. Sorozatlövési pontossága **csak rövid távolságon megfelelő**. A lövésfolyamat kellő ideig **fenntartható**, rögzített sorozatlövő altípusok gyártása is folyamatban van (AK-108-2 és AK-107-2). Cső alatti gránátvetővel szerelhető, a konstrukció elég masszív a közelharc eredmények eléréséhez, tehát az önvédelmi követelményeknek **megfelel**. A kapáslövés követelményeknek **nem felel meg**, bár az ellensúlyos, hátrasiklást csökkentő rendszer miatt a töltőkar kezelése könnyebb lett és a tűzváltókar kezelése is egyszerűsödött, de egy kézzel nem kezelhető, az irányzékot a fentebb említett diopteres irányzékra cserélték. Az ergonómiai követelményeknek az ellensúlyos fékező rendszer ellenére és a lövésre igazíthatóság részleges hiánya miatt még mindig **nem felel meg**. A megbízhatósága az űrméretváltás okozta konstrukciós változások és az ellensúlyos rendszer miatt kis mértékben romlott. A működése a Kalasnyikov rendszerű gépkarabélyoknál megszokott hosszú gázdugattyú hátrasiklásos forgó záras reteszeltű. A tűzváltó 4 állású (bebiztosított-egyes lövés-rögzített sorozatlövés-sorozatlövés). A fegyver ellensúlyos hátrasiklás csökkentő rendszerrel van felszerelve, mely nagymértékben növeli a



2. ábra 5,45×39 mm-es AK-107 gépkarabély

rögzített sorozatlövés pontosságát, viszont emiatt a konstrukció bonyolultabb, veszít az egyszerűségéből adódó előnyéből. Cső alatti gránátvetővel felszerelhető.

Harmadik változat: A meglévő fegyver modernizációja (értem itt ezalatt az olyan változtatásokat, melyek a működést nem befolyásolják). Az átalakítás tartalmazza a háromsínés mellső markolatot (CAHG-63), a tokhoz rögzíthető optika tartó sínt (CAHG-63), az állítható hátsó markolatot és fegyvertusát, a hárompontos taktikai hevedert, a baloldali tűzváltó kart, korszerű összetett feladatot ellátó célorientált csőtoldatot (Vortex), az állítható arctámaszt, a mellső villalábat és a hővédő gumitakarókat. A tusába az optikák energiaszükségletét biztosító elemek is helyet kaptak. A baloldali tűzváltókar jobb kezes lövész esetén hüvelykujjal kezelhető. A TASZT készletének új részei a 2 kiegészítő imbuszkulcs és a többfunkciós szerszám. Tehát minimális pontosságnövekedés tapasztalható, a sorozatlövés pontossága is nőtt, de még mindig nem éri el az optimális szintet. A kapáslövés terén tapasztalható bizonyos mértékű javulás, illetve az ergonómiai jellemzői jelentősen javultak, de a többlettömeg miatt a hosszan tartó szolgálati viselésre még a hárompontos szíj mellett is alkalmatlan. Opcionális tartozékai a lézeres célmegjelölő és a cső alatti gránátvető.



3. ábra 7,62×39 mm-es AK-63FMG és FM gépkarabélyok

Negyedik változat: Francia 5,56×45 mm-es FAMAS gépkarabély rendszeresítése. Bullpup rendszerű, így helykihasználtság szempontjából megfelelőbb, viszont a bonyolultabb elsütő-szerkezet miatt (az elsütő-szerkezet az elsütő-billentyű mögött található, így meg kell oldani az elsütőerő „elvezetését”) a megbízhatósága csökkent és érzékenysége nőtt a koszolódásra. A fegyver késleltetett tömegzáras zárolású, zárolása 9×25 mm-es 1939M Király géppisztoly zárolását tükrözi. Ezt a zárolási mechanizmust fejlesztette tovább Paul Tellie a

5,56×45 mm-es FAMAS gépkarabély tervezésekor. Fontos megemlíteni, hogy a fegyver



4. ábra 5,56×45 mm-es FAMAS G2 gépkarabély

alkalmas mind a két kézzel történő használatra, mivel a kivető áthelyezhető akármelyik oldalra és hüvelykivető nyílás is mind a két oldalon található. A NATO STANAG lángrejtő miatt alkalmas puskagránát kilövésére is. A fegyver polimertokozású így a karbantartási igénye jelentősen kisebb az acéltokozatúakhoz viszonyítva. Cső alatti gránátvetővel felszerelhető.

Ötödik változat: 5,56×45 mm-es G36E vagy 5,56×45 mm-es HK416 gépkarabély rendszeresítése. Mind a két gépkarabély rövid gázdugattyú hátrasiklásos, forgó záras reteszelésű. Az 5,56×45 mm-es G36E gépkarabély négyszögletes zárvezetője a helyretolószerkezet vezetőrúdja által van megvezetve, a töltőkar alapesetben a gépkarabély tetején található, jobbra és balra is elfordítható. A hüvelykivető nyílás a tok jobb oldalán található, a kivető kialakítása lehetővé teszi a bal kezes használatot is. A fegyver szerszámok nélkül szétszerelhető köszönhetően a csapos rögzítőelemeknek. A tárajak külön egység, így bármilyen típusú tárhoz igazítható, de alapvetően hátsó rögzítésű tárajjakkal készül. A váltámasz behajtott állapotban sem akadályozza a működtetést. A tűzváltó alapvetően 4



6. ábra 5,56×45 mm-es G36 gépkarabély



5. ábra 5,56×45 mm-es HK416 gépkarabély

állású (bebiztosított-egyes lövés-rögzített sorozatlövés-sorozatlövés). A gyár szériatartozékként biztosítja a 1,5×-es nagyítású Aimpont elektrooptikai irányzékot. A fegyver automata gázszabályzóval van ellátva, ami a fölösleges gázt elvezeti, ez a fegyver megóvásában is nagy szerepet játszik, illetve a lövész terhelését is csökkenti. Az 5,56×45 mm-es HK416 gépkarabély a fejlesztők bevallása szerint az 5,56 mm-es M16 gépkarabély olyan változata, ahol kiküszöbölték annak gyermekbetegségeit, többek között a gáz-visszavezetési, gázfröccsös rendszert rövid gázdugattyú hátrasiklásosra cserélték, ezzel a meghibásodási rátán nagymértékben javítottak. A gázszabályozás a fent említett rendszerű.

Ergonómiájában figyelembe vették az 5,56×45 mm-es M4A1 gépkarabélynál használt módszereket, így teljes mértékben a lövéshez igazítható. A tok nagy ellenálló-képességű alumínium ötvözetből készült. Mind a két fegyver felszerelhető cső alatti gránátvetővel.

Hatodik változat: Osztrák 5,56×45 mm-es AUG gépkarabély rendszeresítése. A fegyver bullpup rendszerű, rövid gázdugattyú hátrasiklásos, forgó záras reteszelésű. A cső néhány másodperc alatt cserélhető, így többféle csőhosszal is minimális költséggel szerelhető. A gázszabályozó lehetővé teszi a puskagránát kilövését is. A baloldalon található töltőkar nem mozog lövés közben. Az elsütő-szerkezet moduláris, teljes mértékben polimer-technológiával készült. Nincs külön tűzváltó egység, hanem az elsütő-billentyű félig behúzva egyes lövést biztosít, teljesen behúzva sorozatlövést. Az irányzék alapvetően egy 1,5×-es nagyítású



6. ábra 5,56×45 mm-es AUG gépkarabély

Aimpoint irányzék. A tok szintén polimer-technológiával készült. A fegyver alapvetően kétkézes, de a balkezes üzemeltetés ergonomiailag hátrányosabb. Cső alatti gránátvetővel felszerelhető.

Hetedik változat: Belga 5,56×45 mm-es SCAR gépkarabély rendszeresítése. A fegyver rövid gázdugattyú hátrasiklásos, forgó záras reteszelésű. A tok két részből áll, az alsó rész



7. ábra 5,56×45mm-es SCAR-L gépkarabély

polimer-technológiával készül, a felső alumíniumötvözetből. A cső cserélhető, a csere néhány percet vesz igénybe. A fegyver teljes mértékben a lövéshez igazítható. Cső alatti gránátvetővel felszerelhető.

Nyolcadik változat: A hadtudományi potenciált kihasználva részben új konstrukció tervezése felhasználva a polimer-technológiát illetve egyéb modern eljárásokat. Ezt a modellt a következőkben ismertetett okok miatt nem fejtem ki teljes mélységben. A fontossági sorrendet követve, a most rendszerben lévő gépkarabélyhoz hasonlítva a kívánalmakat a következőkben ismertetem. A cső legyen hasonló hosszúságú (400-500 mm), huzagolt része szintén (350-450 mm). Össztömege legyen kisebb, maximum 2,5-3 kg (polimer-technológiával nem elérhetetlen), a löszere legyen az 5,56×45 mm-es NATO löszerrel csereszabatos, de lehetőség szerint jobb hatásosságú, a tár befogadó képessége maradjon 30 löszer (legalább). Zárólagi rendszere és ismétlési rendszere maradjon a Kalasnyikov rendszerű

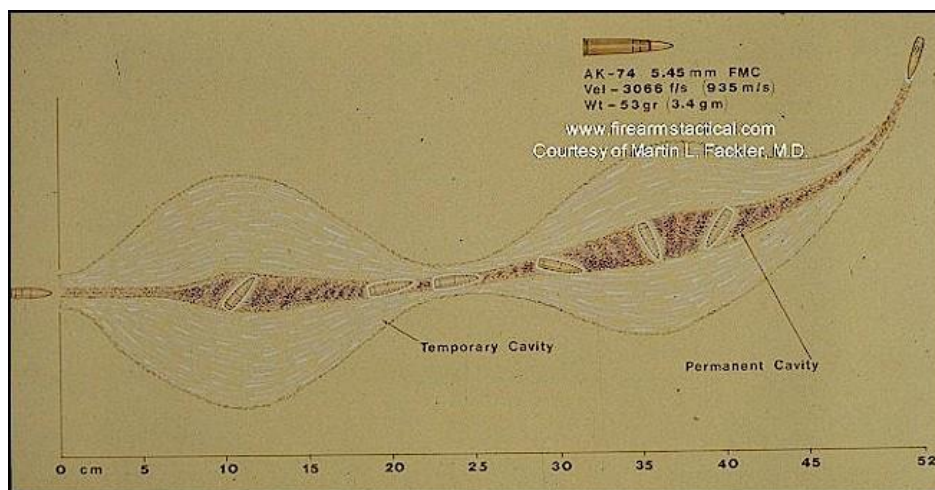
gépkarabélyoknál használatos hosszan hátrasikló gázdugattyús, forgó záras. Alsó ágya és válltámasza legyen amortizált, az utóbbi állítható. A tűzváltó kar legyen könnyen, egy kézzel kezelhető, egyéb üzemeltetési helyei (tárkioldó, felhúzókar) is legyenek könnyen használhatóak. Akár készülhet több csőhosszúságú változatban is. A fegyver elemei lehetőleg legyenek modulárisak, hogy cseréjük gyors és egyszerű legyen. A konstrukció maradjon egyszerű, hogy az egyszerű lövészkatona (értsd: tisztos vagy rendfokozat nélküli, 8 általánossal rendelkező katona) se kelljen hónapokig kiképezni a használatára, karbantartása ne igényeljen nagy szaktudást. Csőszerelvénye kompenzálja a fegyver jobb felfelé húzását



8. ábra 5,56×45 mm-es AK-12 gépkarabély

mm-es AK-12 gépkarabély kielégíti, így akár licensze alapján gyártható lenne egy ilyen fegyver.

Itt érdemes megvizsgálni a szóba jött lőszerek célballisztikai jellemzőit. Elsőként a 5,45×39 mm-es PS (7N6) acélmagvas löszert, ahol már nem lágyacélból, hanem edzett



9. ábra 5,45×39 mm-es PS ballisztikai zselés tesztje

heggyel előre, eztán ismét megfordulva létrehoz egy körülbelül 10 cm-es másodlagos roncsolási zónát 25 és 40 cm között, ezután közel 52 cm után háttal megáll.

sorozatlovés esetén, eshetőség szerint üzemeljen lángrejtőként is. Irányzékával a célzás legyen gyors és egyszerű, lehetőleg korlátozott látási viszonyok között is kivitelezhető. Ezeket a követelményeket az 5,56×45

acélból készül a mag. A testbe csapódva szinte rögtön megbillen, létrehoz egy körülbelül 15 cm-es másodlagos roncsolási zónát 5 és 20 cm között, utána visszaáll

A szóba jövő löszertípusok az 5,45×39 mm-es űrméretben az acélmagvas PS (7N6, 3,4 g), a páncéltörő BP (7N22, 3,7 g, wolfram-karbid magos) és BS (7N24, 4,1 g, wolfram karbid magos), a fényjelzős T (7T3, 3,2 g, 800 m jelzéstávolság), a vak (7 g-os lőszer) és az oktató (7X4).



10. ábra 5,45×39 mm-es PS, BP, BS, T löszerek (balról jobbra, metszetekkel)

Ezután az 5,56×45 mm-es M855 (SS109) acélmagvas lőszer, mely a testbe érve körülbelül 10 cm után hozzávetőlegesen 50%-os repeszhatást vált ki és három irányba halad tovább, közben nagyjából 15 cm-es körzetben szórja szét a repeszeket, hoz létre elsődleges

roncsolási zónát és 34 cm

után áll meg a testben. A

szóba jövő típusai az 5,56×45 mm-es

űrméretben az acélmagvas

M855 (4 g), a fényjelzős

M856 (4,13 g, 500 m

jelzéstávolság),

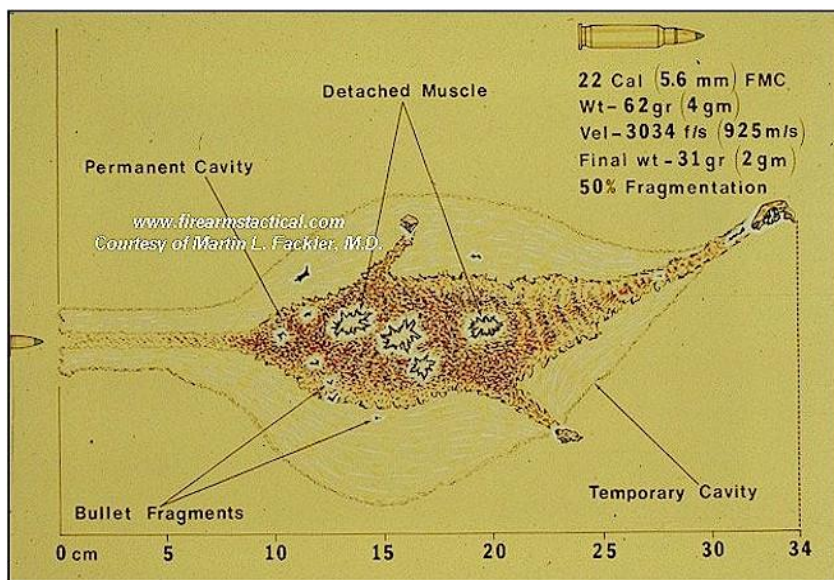
környezetkímélő,

ólommentes M855A1 (4

g), páncéltörő M955 (4 g,

wolfram-karbid magos),

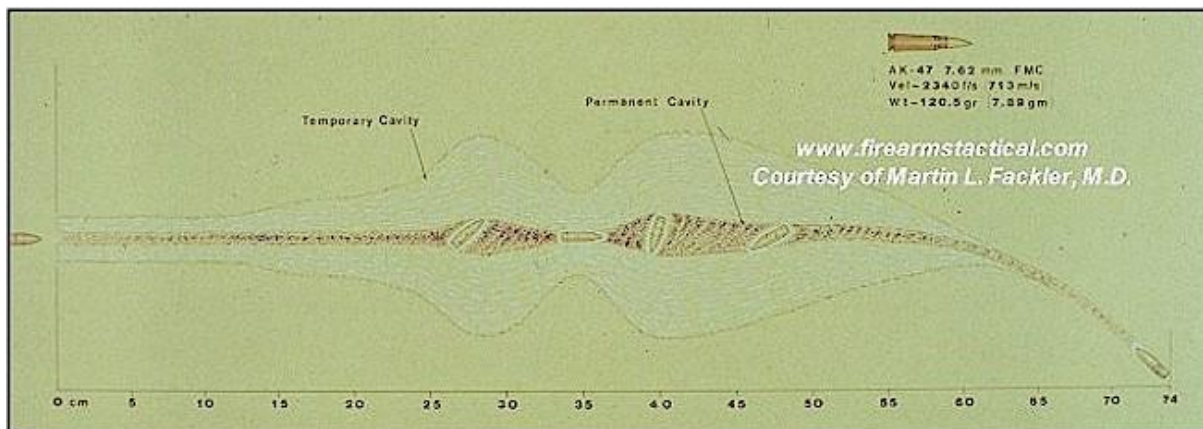
vak M200 és oktató.



11. ábra 5,56×45 mm-es M855 ballisztikai zselés tesztje

Következőként a 7,62×39 mm-es M43 PS (57-N-231) acélmagvas löszert. A lövedékben a rézköpenyen belül található egy óloming, illetve egy lágyacél mag, mely egy tompa hegyű kúpból és egy hengeres részből áll. Ez nem átütési célokat szolgált, hanem olcsóbb volt a gyártás. A lövedék a testbe csapódva körülbelül 25 cm után billen meg, itt

körülbelül 10 cm után visszaáll egyenesbe, eközben hozzávetőlegesen 15 cm-es másodlagos roncsolási zónát hoz létre. Ezek után a 35 és 50 cm közötti részen teljesen megfordul, közben körülbelül 15 cm-es másodlagos roncsolási zónát hoz létre és körülbelül 74 cm-el a becsapódás után megáll.



12. ábra 7,62×39 mm-es PS lőszer ballisztikai zselés testje

A rendszeresített lőszerünk a 7,62×39 mm-es űrméretben az acélmagvas PS (57-N-231, 7,9 g), a fényjelzős T-45 (T-57-231P, 7,6 g), páncéltörő BP (7N23, 7,9 g, wolfram-karbid magos), vak (57-H-231) és oktató (57-N-231 UCh).



13. ábra 7,62×39 mm-es PS, BS, T-45 lőszer (balról jobbra, metszetekkel)

A fenti adatokat áttekintve mindhárom alap lőszer típus előnyeit megfigyelhetjük. Az 5,45×39 mm-es PS a

ruházaton áthatolva rögtön megkezd a roncsolást, és a test belsejében, áthatolás után még egy katona életét kiolthatja akár. Az 5,56×45 mm-es M855 hátránya, hogy a vastagabb ruházat esetleg csak felületi, illetve nem halálos sérülést okozhat, viszont tisztább találat esetén biztos a halálos seb vagy használhatatlan végtag. A 7,62×39 mm-es PS pedig nagy energiájánál fogva a ruházaton áthatolva fejt ki hatását a testben és egy másik katonában is valószínűleg halálos sérüléseket tud okozni. Lényeges, hogy mindmáig nem tisztázott az 5,56×45 mm-es lőszernél a hidrodinamikai sokknak nevezett jelenség valóságalapja, illetve a

repeszhatása miatt kérdéses létjogosultsága az 1980. évi genfi konvenció¹⁸ alapján, ahol ugyan nem fogalmaztak meg tiltást, de felfedték, hogy felesleges szenvedést okoz a lőszer.

3.4. Katonai-műszaki-gazdasági elemzés

A lehetőségek és a változatok összevetése, komplex elemzéssel megvizsgálni a jelenlegi eszközök megfelelőségét és azt, hogy meddig, milyen mértékben felelnek meg (2.1., 2.2. pontok). Azt, hogy milyen elemek miatt nem felel meg az eszköz, milyen lépéseket kell tenni az üzemképesség fenntartására a csere esetén. A felvázolt lehetőségek közül melyik a legkedvezőbb a paraméterek javításának és az anyagi és időtényezők szempontjából. Milyen szervezeti változásokat igényelnek az új eszközök. Különös figyelemmel a szövetségi együttműködési lehetőségekre illetve a beilleszkedés lehetőségére a szövetségi ellátási láncba, a javítási struktúrába. Ezután meg kell határozni a beszerzési és fejlesztési javaslatokat. A végleges javaslatnak tartalmaznia kell a rendszer térbeli, szervezeti és humán struktúrájának változásának kihatását a diszlokációra, az állománytáblára és a személyi állományra. Itt vizsgálni kell még a rendszer egészének fő funkciójának megvalósítására gyakorolt hatását is, továbbá a regionális infrastruktúrát (kiképzési, javítási, ellátási, stb.). Eredményeként fejlesztési javaslatok kerülnek kiírásra.

A modernizációs folyamatban igazából az a legnagyobb probléma, hogy a tömeget drasztikusan növeli, így a sok javítás ellenére is alkalmatlan lesz egyéni lőfegyvernek. Ráadásul a 7,62×39 mm-es AK-63 gépkarabély kihasználtsága körülbelül 95% így bármilyen szerkezeti módosítás az üzembiztonságát csökkentené. Viszont tartalmaz olyan újításokat, amik jól tesznek bizonyos képességeknek. Itt értem a tűzváltó kar kezelését könnyítő változtatást, az optikai vagy elektrooptikai irányzék felszerelhetőségét és a lövésre igazíthatóságot. Bizonyos szinten amortizált lett az ágyazás is. A cső alatti gránátvető is stabil helyet kapott a sínre. Az összetett feladatot ellátó célorientált csőtoldal teljes mértékben magyar alkotás és gyártás, sokban javítja a rendszer pontossági jellemzőit.

A hazai gyártás minden szempontból a legjobb lenne, mert magyar mérnökök dolgoznának egy olyan fejlesztésen, amit nem kellene megvenni, a fejlesztése, „gyermekbetegségeinek” kiküszöbölése is könnyebb lenne, mint egy „ismeretlen” konstrukción módosítani. Nem mellesleg a magyar ipar fejlődne tőle, a tőke hazánkban maradna és a lőpor alapanyag, a lőpor és a lőszergyártás is fellendülne. Tehát minimalizált

¹⁸ <http://www.icrc.org/ihl.nsf/INTRO/500?OpenDocument> letöltve: 2014.04.01. 13:40

költségekkel termelhetné az állam azt a terméket, amire konkrétan szüksége van. De sajnos ez a verzió az 1990-es évek elejétől folyó leépítések miatt mára már lehetetlenné vált. Ennek ellenére egy olyan opció lenne, aminek a hazai fegyvertervezők és volt fegyver- vagy lőszergyártók is nagyon örülnének. Ezek mellett az előnyök mellett lehetséges lenne szabadalmak kifejlesztése is (csőszerelvények, irányzék, alkatrészek, tár stb.) amik szintén plusz tőkét jelentenének, amit vissza lehet forgatni, illetve a kész fegyvert is lehetne árusítani. Ennek a fegyvernek, sem semmilyen alkatrészének tervezése nem a feladata ennek a dolgozatnak.

Az új eszközök egyik vázlatnál sem igényelnek lényegesebb szervezeti változásokat, de fontos felvázolni a vázlatok által gerjesztett költségeket. Itt elsőként vizsgálnám a most rendszerben lévő gépkarabély modernizációjának költségeit. Ez mivel jelentősebb kezelési változás nem történne, így az állományt csak az új irányzék, az új tűzváltó rendszer illetve esetleg a cső alatti gránátvető kezelésére kellene kiképezni (Magyar Honvédségnél lezajlott csapatpróba alapján 2 kiképzési nap 6-6 órában). Ennek a modernizációnak már van hivatalos szabályzata, így már ez sem szerepel költségként. A rendszerből kivonás folyamata sem emésztene fel költségeket.

Az beszerzés már nagyobb költségekkel járna nem csak a fegyverek ára miatt, hanem magával vonná a most rendszerben lévő gépkarabély rendszerből való kivonásának költségeit, amikben benne van a 4. számú technikai kiszolgálás, az esetleges javítások végrehajtása, a lezsírozás és teljes készletben letárolás. A rendszeresítéssel járó költségek a kiképzők felkészítése, az új szabályzat kidolgozása és kiadása (lövészeti szakutastítás kiegészítés; anyagismereti, kezelési és lövutastítás; javítási utastítás; lőszer anyagismeret kiegészítés), az új mérőeszközök, a beépítés az ellátási rendszerbe, állomány kiképzése a használatra, szakszemélyzet kiképzése a javításra és a magasabb szintű technikai kiszolgálásra.

Az 5,45×39 mm-es AK-107 és az 5,56×45 mm-es AK-108 gépkarabélyok esetén kisebb mértékű átképzés lenne szükséges, mivel a rendszer alapvető kialakítása és működése nagymértékben hasonló a most rendszerben lévő gépkarabélyéhoz. Viszont a többi állomását ugyanúgy be kellene járni a fent említett folyamatnak kisebb módosításokkal.

Az új konstrukció kivitelezése esetén is ugyanez az eset állna fenn kiképzési szempontból, mivel hasonló lenne a konstrukció, mint a fent említettek. Csak kiegészülne sok jelentős költséggel. Ez a folyamat nem lenne túl időhatékony, mivel a tervezési folyamatnak kellene lezajlania, tehát ez nem egy „pillanatnyi” folyamat eredménye lenne. Viszont ez az

idő megfelelő lenne a gyárak beüzemelésére (akár exportra is) és a kiszolgáló ipar fellendítésére (akár exportra is). Ezek a bevételek elegendő tőkét biztosítanának a K+F tevékenység lebonyolításának költségeire és a megfelelő engedélyek, licenszek beszerzésére, ráadásul magyar munkaerőt venne igénybe az egész folyamat így a hazai GDP-t növelné. Sajnos hazánkban nem folyik ilyen irányú szakemberképzés, így vagy külföldi tervezőket kellene hívni, vagy pedig hazai szakembereket kellene külföldi egyetemeken, szakképzéseken taníttatni, de ez az idő- vagy a költséghatékonyság rovására menne (legalább 2-3 év képzés szükséges lenne). A fejlesztés megkezdése továbbá még a kutatás infrastruktúrájától is függ (ballisztikai-fegyvertervező intézet, kutatólaboratóriumok, stb.). A döntés, hogy a lőszerhez gyártunk a fegyvert, vagy a fegyverhez a lőszert, manapság az egyik meghatározó döntés az új konstrukciók kialakításában. Általában az előbbi verziót szokták alkalmazni, de ajánlott inkább meghatározni bizonyos alapadatokat, és ezek után a lőpor, a lövedék és a fegyver tervezését egyszerre megkezdeni. Ezek az alapadatok ebben az esetben, a lövedék viszonylatában arra vonatkoznának, hogy elérhető tömeggyártási áron megfelelő hatásosságot érjen el egy bizonyos kezdősebesség mellett (kb. 1000 m/s 5,56×45 mm-es űrméretben). Ennek a tervezésnek az eredményeképpen elkészülne a terv egy olyan lövedékre, amely elérhetné azt a hatásosságot, amit megkíván a személyi védelem átütése (akár IV. szint). Ez idő alatt teljesen ki lehetne építeni az infrastruktúrát, mely a gyártás megkezdéséhez kellene. A kész termékeket szabadalmaztatás után késztermékként lehetne exportálni, vagy résztermékeit (lőpor, irányzék, stb.) értékesíteni. Ez az országnak (ha jó konstrukció születik) sok éves GDP emelkedést jelentene, amelyet visszaforgatva a K+F tevékenységbe jelentős eredményeket lehetne elérni. Gazdaságilag tehát hosszú távú tervezést tekintve sokkal jobb lenne ez a verzió, viszont így, hogy maximum néhány évre nem pedig a NATO által ajánlott évtizedekre előre tervezünk, megvalósulásának lehetősége közel egyenlő a nullával.

Pont emiatt a tervezési struktúra miatt olyan üzemeltetési kérdéseket nem vesznek figyelembe, amit a NATO K+F tevékenység rendszerében figyelembe kell venni. Ezek pedig a következők nagy vonalakban: alkatrész- és szerelvényigény (beszabályozó készülék, szerszámok, tisztító készlet, fegyverállvány, fegyverláda, tokok, idomszer készlet, stb.) fedezése, technikai kiszolgálás rendszere, „gyermekbetegségek” kiküszöbölése, fejlesztések. Itt az alkatrész- és szerelvényigény kérdése elég egyértelmű, hiszen ha vennénk új gépkarabélyokat, akkor ezt is fedezni kellene (sajnos erre is van közeli példa az 5,56×45 mm-es M4A1 táruk kapcsán, ahol egyszer használatos tárukat vettek a kint rendszeresítettek helyett), ami elég jelentős plusz költségeket vonna maga után. A technikai kiszolgáló rendszer

alapjaiban maradna ugyanaz, viszont a magasabb szintű kiszolgáláshoz a szakjavító műhelyek helyreállítása és átkonstruálása válna szükségessé. A „gyermekbetegségek” kiküszöbölése a kapott fegyvereknél vagy nem licenszköteles átalakításokkal mehetne végbe (csőtorkolati szerelvények, stb.) vagy pedig licensz vétele válna szükségessé. A további fejlesztések pedig értelemszerűen a visszaforgatott tőke hasznosításából lennének fedezve. Jó esetben a kezdeti költségek már 5-10 évvel az első darab kikerülése utánig megtérülnének.

A jelenlegi 7,62×39 mm-es lőszer hatásadatai meg sem közelítik a fent említetteket, de nagyobb távolságon is elegendő energiája van a személyi védelem nélküli célok kiiktatására körülbelül 800 méterig. De ez nem szükséges a modern harcászatban a tűzszektor tagozódása miatt. Viszont sajnos a Magyar Honvédség nincs azon a szinten, hogy a különböző tűzszakaszokra különböző fegyvereket rendszeresítsen, a rendszeresített állomány pedig nincs azon a színvonalon, hogy megfelelhessen a modern harcászat követelményeinek, ezért csak részben tudja teljesíteni azokat. Az 500-800 m-es tűzszektort is lefoglalja a 7,62×54R mm-es PKM géppuska, a 7,62×54R mm-es SzVD távcsöves puska, a 7,62×54R mm-es Szép M1 mestelővész puska, stb. Így elvileg a gépkarabélynak csak a 0-500 m-es lőtávolságokon kell teljesítenie. Ahol viszont a személyi védelemmel felszerelt élőerő ellen a pontossági és energiasűrűségi mutatóik miatt az 5,56×45 mm-es és az 5,45×39 mm-es rendszerű gépkarabélyok hatásosabbak.

Fontos továbbá annak a megemlézése, hogy a személyi állomány átképzése milyen nehézségekkel járna. A csere a lövész alakulatoktól kezdődhetne és haladhatna tovább az egyéb misszióban is részt vevő alakulatokhoz és végül befejeződhetne a teljes rendszerbe állítással. Első szakaszként a kiképzőket kellene legalább egy 1 hetes tanfolyamra elküldeni, ahol az adott fegyverek anyagismeretét, löismeretét tanulnák, ezzel egy időben lefolyhatna a szakjavító állomány 6-8 hetes kiképzése és a javító műhelyek felállítása és részleges átszerelése. Az állomány átképzését is elő lehetne készíteni még azelőtt, hogy a kiképzők végeznék a tanfolyammal és a részleges anyagismeret idejére kellene, hogy a gépkarabélyok az állományhoz kerüljenek.

A rendszeresítés költségeinek becslése a következőkben kerül ismertetésre. Magyarország haditechnikai eszköz vételre, fejlesztésre, üzemeltetésre fenntartott összege 2 172,3 millió HUF, a teljes kiadási főösszeg 16 968 306,1 millió HUF, a GDP 15 983 668,7 millió HUF, a honvédelemre fordított összeg 241 559,7 millió HUF. Tehát a honvédelemre a GDP 1,51 %-át fordítja 2014-ben az ország, ennek az összegnek 1,12 %-át

pedig a haditechnikai eszközökre¹⁹. Ha ezzel az összeggel szemben a NATO által előírt 2 %-ot fordítaná az állam a védelmi kiadásokra (kb. 340 000 millió HUF) és ennek az összegnek az 5%-át a fegyvervásárlásra (17 000 millió HUF). Ez 315 HUF-os EUR és 230 HUF-os USD árfolyammal²⁰ számolva megfelel körülbelül 54 millió EUR-nak vagy 74 millió USD-nak. A beszerzések költsége kb 800-1000 USD/db lenne, tehát összesen körülbelül 16,8-21 millió USD. Járulékos költségek tekintetében ez az összeg akár meg is triplázódhatna, de még ebben az esetben is a beszerzés már megvalósítható lenne, hosszú távú alkatrész-költségeik viszont borsosabbak lennének. A modernizációs változat költségei, ha a gépkarabélyok tizedrésze szerelt gránátvetővel és tizedrésze szerelt lézeres célmegjelölővel, akkor körülbelül 54 millió EUR, tehát éppen megvalósítható lenne a vétel az egy évi költségvetésből. Az nyolcadik változat költségeire reális becslést sem tudtam kialakítani.

Jelenleg a NATO missziókban részt vevő katonák ellátása az adott nemzet logisztikai feladata, de a jövőben lehetséges, hogy a fogyóanyagokra, például a tüzelőanyagokra, ételre, vízre, lőszerre, karbantartóanyagokra és akár a táraakra is egységes NATO ellátási szabályok fognak vonatkozni, ahol közös ellátási központtól kapja az adott missziós egység az ellátmányát, amit az adott államok finanszíroznak. Ez megkönnyítené a szállítást, centralizáltabbá tenné a NATO logisztikát.

Az 5,56×45 mm-es lőszerrel üzemelő gépkarabélyok beilleszthetőek lennének a NATO ellátási rendszerébe, ezáltal fent említett a szövetségi együttműködés minősége az ellátási vonalon javulnának. Az 5,45×39 mm-es lőszert tüzelő gépkarabélyoknál nem érvényesülne, hogy csereszabatos legyen a lőszer a NATO tagállamok nagy részének gépkarabélyainak lőszereivel. Ráadásul a táblázatból is látszik, hogy rosszabb értékekkel rendelkezik, mint az 5,56×45 mm-es NATO lőszer. Ráadásul a fejlesztések is azt mutatják, hogy a NATO lőszernél egyaránt fejlesztik a lövedéket és a löport is és így jobb kül- és belballisztikai jellemzőkkel bíró lőszert kapnak. De itt ismét kiemelném, hogy a NATO is új űrméret kifejlesztésén dolgozik.

3.5. Politikai elemzés második szakasz

Itt szükséges figyelembe venni az elemzés eddigi ideje alatt lefolyt változásokat. Érdekes megemlíteni, hogy a NATO nehezebben fogadná el az Oroszország irányú

¹⁹ Magyar Közlöny 216. szám 2013.12.11. 2013. évi CCXXX. törvény

²⁰ <http://www.mnb.hu/arfolyamok> letöltve:2014.02.15.

beszerzést, mint a nyugatit. Főleg a kialakult ukrán helyzet miatt lenne jelentős probléma az orosz fegyver vásárlásával. Ezért 5,56×45 mm-es űrméretű fegyver vásárlása vagy pedig saját 5,56×45 mm-es űrméretű fegyver gyártása az előirányzat.

Viszont a NATO űrméretváltási programja miatt lehet, hogy célszerűbb lenne kihúzni ezzel a gépkarabéllyal addig, míg egy megfelelő űrmérettel rendelkező fegyvert adhatnánk a katonáink kezébe.

4. Életciklusra való tervezés (NATO) és a hazai K+F

4.1. Életciklusra való tervezés

Hazánkban a NATO tagság előtti haditechnikai K+F folyamatában, eljárásaiban és módszereiben alapvetően csak a végellenőrzésben jelent meg a minőségbiztosítás. Ebben a részben inkább az elemzésnél használt elveket és modelleket mutatom be, illetve az alkalmazásukat ismertetem bővebben.

Akár a beszerzés akár a fejlesztés valósul meg, igénybe kell venni a PAPS (fázisokra bontott hadfelszerelő rendszer) ajánlásait, melyek az AAP-20 (Szövetségi Adminisztratív Kiadványok) dokumentumban vannak lefektetve, amit a NATO CNAD (Nemzeti Hadfelszerelési Igazgatók Tanácsa) hagyott jóvá. Tehát a minőségirányítási követelményeket már az igénybejelentés időszakában meg kell fogalmazni, ehhez igénybe kell venni és hatékonyan felhasználni az összes rendelkezésre álló információforrást, műszaki és gazdasági érveken alapuló értékelő elemzést kell benyújtani.

A korszerű haditechnikai K+F tevékenység során teljesülnie kell a telje életciklusban való gondolkodásnak, a kockázati tényezők kezelésének, a rendszer szintű interoperabilitás és a minőség tervezés elvének. A fejlesztő szervezetnek rendelkeznie kell a HM Technológiai Hivatal AQUAP-2110 alapján kiadott MSZ EN ISO 9001 tanusítvánnyal.

Az életciklusra való tervezésnek vannak felhasználói és gyártói szegmensei is. Ezt elsősorban az új konstrukció miatt említem meg, de a felhasználói szegmensek a beszerzés esetén is jelen kell, hogy legyenek. A gyártói szegmensnek beszerzés esetén nem lenne jelentősége, viszont a felhasználói szegmens annál nagyobb jelentőséggel bírna. Saját fejlesztés esetén a gyártói szegmens kapna nagyon nagy figyelmet, a felhasználói szegmens pedig könnyebben alakulhatna ki.

Gyártói szegmens:

1. A kutatás-fejlesztés, tervezés, hibajavítás műveletei, amik alapvetően mintakészítési, mintavételi eljárásokon alapulnak, és ezek vizsgálatával jut el a fejlesztés abba az időszakba, hogy elkészülhet a végleges terv. Ezért lenne szükséges a mérnökgárda illetve a kutatólaborok, hogy ellássák ezt a feladatkört.
2. Ezután a „0” sorozat, illetve „0” termék alapján végrehajtanak egy típusvizsgálatot, mely arra hivatott, hogy kimutassa az esetleges hibákat, amik a tervezésből adódtak vagy pedig előre nem tervezhető hibák voltak (például nem működést befolyásoló alkatrész hiányossága, stb.). Ezt részben a fegyvergyár, részben a ballisztikai laboratórium látná el, illetve kísérleti löterek.
3. A gyártást többfázisú minőségbiztosítási rendszerrel kell ellátni, amely legalább részegységenként (például zár, tok, stb.), de inkább alkatrészenként ellenőrizze a termék megfelelőségét, ezzel biztosítva a lehető legjobb minőséget és nem mellesleg a személyi- és üzembiztonságot. Ezt az adott NATO minőségbiztosítási rendszer irányelvei alapján kell végezni, amiket az AQAP-2009 (általános rendelkezések), az AQAP-2110 és AQAP-2120 (tervezés, fejlesztés, gyártás, üzemeltetés), az AQAP-2130 (termékellenőrzés és vizsgálat) és az AQAP-2131 (végellenőrzés) dokumentumok tartalmazzák. Az AQAP-2110 az 1., 2., 3., 4., 5., 8. folyamat elemeket szabályozza, az AQAP-2120 a 3. folyamat elemet, az AQAP-2130 a 4. folyamat elemet.
4. Magát a terméket vizsgálatokkal mérésekkel a gyártás végén is ellenőrizni kell időszakosan, szűrőpróba szerűen és az átadás-átvételnél is. Ez akár minden darab ellenőrzésében is megnyilvánulhat bizonyos esetekben (például cső, stb.). Ez már ismert procedúra, viszont a jelentőségét alábecsülik hazánkban, bár már sokkal inkább hangsúlyos, mint a rendszerváltás előtt.
5. A csomagolást és az értékesítést végezheti a gyártó és a szállító is. Fegyverzeti anyagoknál viszont akármennyire is mellékes témának tűnik, elég nagy jelentőségű a csomagolás és csomagolástechnika, mivel a fegyverek, optikák óvótokjainak pontos méretét, követelményeit meg kell határozni, a ládázás is hasonlóképpen, mivel így kerül kiszállításra az alakulatokhoz. Tehát

tartalmaznia kell a fegyver üzemeltetéséhez szükséges anyagokat a fogyóanyagokon kívül.

Felhasználói szegmens:

6. A termék átvétele után először az elosztás és tárolás kérdését kell megoldani. Ez a vizsgált esetekben először a tápiószecsői vagy a pusztavacsi raktárba kerülne, és innen lenne kiszállítva az alakulatokhoz. Esetleg gyártás esetén ez közvetlenül a gyárból is megtörténhetne.
7. A következő feladat maga a rendszeresítés, illetve az üzemeltetés, üzemeltartás kérdése. Itt komoly nehézségek merülhetnének fel. Elsősorban a beszabályozók és a lőszerellátás tekintetében. Hiszen 7,62×39 mm-es lőszerből még rengeteg van raktáron (elsősorban PSz és T-45), míg mind az 5,45×39 mm-es és az 5,56×45 mm-es löszereket külföldről kellene beszerezni, nagy mennyiségben. Továbbá a beszabályozó készletek is elég drágák, főleg a megkövetelt tűrés miatt.
8. Fontos feladat még az élettartam során a technikai kiszolgálások rendszere, a karbantartás és a javítás. A javítóanyagok (tartalék alkatrészek, idomszerkészletek, stb.) is hatalmas pénzekért kerülhetnének beszerzésre. Itt szintén érdemes kiemelni, hogy nagyon sok tartalék alkatrész van a 7,62 mm-es AK-63D/F/I gépkarabélyokhoz.
9. És végül az élettartam végén a leselejtezés, a kivonás, a megsemmisítés. Ez a kivonás előtt álló gépkarabélyoknál (jelen esetben a cserére „bocsájtott”) a már említett procedúrát igényelné (nagyjavítás, konzerválás stb.)
10. Ezt a marketing és piackutatás követi, hogy kezdődhessen a folyamat a gyártói szegmens elejéről.

Ez a minőséghurok modellt az ISO 9004-1 szabvány 5.1.2. pontja tartalmazza.

4.2. Hazai K+F rendszere

A hadfeleszerelés élettartama a tervelőkészítő szakaszból, az elemzési szakaszból, a fejlesztési szakaszból, a gyártmányfejlesztési szakaszból, a vizsgálati szakaszból, a rendszeresítési és alkalmazásba vételi szakaszból, a gyártás bevezetési szakaszból, a gyártásból, a beszerzésből, az alkalmazásból és a kivonásból áll. Ezeket a későbbiekben ismertetem a problémafeltáráshoz szükséges szinten.

4.2.1. Tervelőkészítő szakasz

Az igény jelentkezését követően a megfogalmazott igényt igénybejelentő lapon kell a Honvédelmi Minisztérium Technológiai Hivatalnak benyújtani. Az igény esetünkben a rendszeresített gépkarabély cseréje 5,56×45 mm-es gépkarabélyra, ami ergonómiailag kedvezőbb és rendelkezik a fentebb említett képességekkel. Mivel ez az igény hosszabb távon realizálható, így a feladat meghatározása a megvalósíthatósági értékelésben kerül véglegesítésre. Ez eseteinkben pontos műszaki leírásban már említettem, műszaki indokoltságát is már tárgyaltam, hasonlóan a technológiai háttérhez, a várható költségigényt is vizsgáltam már, a szükséges darabszám legalább 30 000 db gépkarabély lenne. Végző soron így lehet licensz honosítás, új eszköz fejlesztés, illetve beszerzés.

4.2.2. Elemzési szakasz

Feladata a bemenő adatok meghatározása, felkutatása, azok alapján fejlesztési feladat meghatározása. Mivel ez a rész csak az új gépkarabély fejlesztésére vonatkozna, így itt a legkedvezőbb fejlesztési feladat az lenne, hogy az Izmasznál már alkalmazott szén-acélszálas polimertechnológiával készült tokozású, 5,56×45 mm-es NATO kompatibilis gépkarabélyt fejlesszünk, mely készülhet az 5,45×39 mm-es AK-12 gépkarabély licensze alapján (hasonló az 5,56×45 mm-es AK-108 gépkarabélyhoz), mindez a fentebb meghatározott követelmények alapján.

4.2.3. Fejlesztési szakasz

A pályázatiírás után a partnereket kell kiválasztani. Ez esetünkben, ha sikerülne beindítani, akkor a Fegyver- és Gépgyár, a Nitrokémia, a siroki RUAG, a Finommechanika üzemek és kutatóintézetek, és társaik lennének a fő pillérek. A fejlesztési feladatokat elsősorban a kutatóintézetek és merőlaborok látnák el. Meghatározásra kerülnének a fentebb említett harcászati műszaki követelmények. Végül ezek realizálása során egy olyan fegyver terve készül el, mely a lehető legnagyobb mértékben fedi a harcászati műszaki követelményeket.

Itt lenne az egyik legnagyobb feladat a megszűnt Haditechnikai Intézet újjáépítése, felszerelése, megfelelő szakemberek képzése, foglalkoztatása, fejlesztési feladatok pontos meghatározása, irányítása.

4.2.4. Gyártmányfejlesztési szakasz

Itt már a licenz honosítás is belép a folyamatba. Maga a szakasz a prototípus létrehozásából, vizsgálataiból áll, majd ezek megfelelése után kerülhet be a következő szakaszba. Itt fontos, hogy megfelelő vizsgálati rendszerben (MSZ EN ISO 9001:2001) legyen vizsgálva a prototípus és esetleges nem megfelelés esetén kerüljön vissza a tervasztalra. Ez elsősorban jóváhagyó ellenőrzést jelent a gyártmány életciklusában.

4.2.5. Vizsgálati szakasz

Itt kerülnek végrehajtásra a hadfelszerelési ellenőrző vizsgálatok, melyek a fent említett szabvány szerinti érvényesítő ellenőrzésnek felelnek meg. Ezután lehet megkezdeni a további folyamatosságokat, melyek közül a csapatpróba kiemelt fontosságú, ahol egy kijelölt alegység tapasztalatai alapján az addig feltáratlan hiányosságokat, esetleges hibákat ki lehet küszöbölni.

4.2.6. Rendszerezési szakasz

Itt megvizsgálják az alkalmazhatóság jogi háttérét és a csapatpróbák tapasztalatai alapján a Csapatpróba Bizottság alkalmazásba vételi javaslatot tesz. Ha ez elfogadható, akkor az anyagnemfelelős szolgálatfőnök „Alkalmazási határozatot” állít ki. Ezzel megteremtik a gyártás jogi kereteit. Itt ebben az esetben a sorozatgyártás szükséges, így fontos a „0” sorozat elkészítése és a sorozatgyártási dokumentáció elkészítése.

4.2.7. Gyártásbevezetési szakasz

Ebben a szakaszban folyik a „0” sorozat gyártási dokumentációjának elkészítése, a gyártása, illetve a tapasztalatok alapján az esetleges gyártástechnológiai hibák kiküszöbölése, apróbb változtatások végzése. Végül a „0” sorozat megfelelése esetén elkészül a sorozatgyártási dokumentáció.

4.2.8. Gyártási szakasz

Értelemszerűen itt a sorozatgyártás lefolyása az elsődleges az ME-751-es szabvány szerint. Itt kiemelendő, hogy ahhoz, hogy NATO szinten elfogadható terméket állítsunk elő, szükséges a minőségbiztosítási, -ellenőrzési és –irányítási feladatok teljes körű ellátása és a megfelelő szakemberek alkalmazása.

4.2.9. Beszerzési szakasz

Itt már az összes verzió lehetőségei összeérnek. A saját gyártásnál fontos, hogy a saját ipar ne az országon belül törekedjen haszonra, mert az csak látszólagos növekedést jelentene nemzetgazdaságilag, hanem export szempontból legyen ambiciózusabb. A külföldi beszerzésnél pedig célszerű a fentebb már említett tényezőket számba venni. Ezt az ME-750 szabvány alapján kell végrehajtani.

4.2.10. Üzemeltetési szakasz

Itt a fentebb említett problematikát emelném ki ismét. Miszerint a korszerűsítése a jelenlegi gépkarabélynak nemhogy nem elégséges, de pazarlása az anyagi javaknak. A külföldről rendelt gépkarabélyok üzemeltetése pedig a kiképzettségi és ellátási problémákba ütközhet. A személyi állomány átképzése akár hónapokig is eltarthat, amit bele kell számítani a rendszerbe állítás idejébe.

4.2.11. Kivonási szakasz

Ezt a csere esetén a jelenleg rendszerben lévő gépkarabélyra kell alkalmazni. A kivonást „Kivonási határozatban” kell rögzíteni, intézkedési tervet és egy hasznosítási javaslatot. Ezeket a témákat már az előzőekben említettem.

6. Összehasonlítás

6.1. Kesselring módszer

A módszer alapja, hogy a rendszerek értékelési tényezőnként egy ötfokozatú skálán kerülnek értékelésre, melyeknek súlyozott összege illetve átlaga alapján végre lehet hajtani az összehasonlítást. Az értékek 0 és 5, a súlyszámok 2 és 10 közötti értékeket vehetnek fel. Minél megfelelőbben vannak megválasztva az értékelési szempontok, illetve a súlyszámok, annál eredményesebb értékelést kapunk. Az elvet a 4. táblázat tartalmazza, ahol E_i az i -edik értékelési tényező, T_j a j -edik rendszer, $p_{i,j}$ pedig az i -edik értékelési tényezőre kapott pontszáma a j -edik rendszernek és v_i az adott értékelési tényező súlyszáma, $q_{i,j}$ pedig a j -edik rendszer i -edik értékelési tényezőjének értéke. Előnyös a módszer azért, mert az egyes értékeknek önmagukban is van globális jelentése is. A legrosszabb értéket mindig 0-val, a legjobbat 5-el fogom számításba venni a köztes értékek pontszámát a $p_{i,j} = \frac{5 \times (q_{i,j} - q_{i,jmin})}{q_{i,jmax} - q_{i,jmin}}$

képlettel számítom, egészre kerekítem, ha a nagyobb érték a kedvezőtlen, akkor a minimumok és maximumok felcserélődnek a képletben.

6.2. Elemzés

Az értékelési tényezőket a fentebb említettek alapján határozom meg. Az értékelési tényezőket és súlyszámaikat a következők (a súlyszámok az értékelési tényezők után zárójelben): E_1 (10) a lövedék energiasűrűsége a csőtorkolat elhagyásakor ($\epsilon_0 = \frac{q \times v_0^2}{500 \times d^2 \times \pi}$) [$\frac{J}{mm^2}$]. Ez az érték minél nagyobb, annál nagyobb a lövedék áthatolóképesége. E_2 (2) a lőszer tömege (q) [g]. Ez meghatározó abban az esetben, ha a katona egy napi harcanyag ellátását vesszük figyelembe, mert a könnyebb lőszerből többet tud magával vinni (például 150 db 7,62×39 mm-es PS lőszer tömege megegyezik csaknem 200 db 5,56×45 mm-es vagy majdnem 240 db 5,45×39 mm-es lőszerével). E_3 (8) a lövedék célballisztikája a testben megtett út hossza alapján (s) [mm]. Mivel a modern harcászat nem a tömeghadseregekről szól, így az egyes harcos harcképtelenné tétele a cél, nem pedig a több katonán való áthatolás képesége, illetve a harcok tetemes részét épületekben vívják, így a járulékos veszteségek elkerülése végett a rövidebb út az előnyös. E_4 (6) a fegyver tömege, mely befolyásolja a katona terhelését. E_5 (7) a kihasználtsági tényező ($\eta = \frac{\text{csőhossz}}{\text{maximális fegyverhossz}}$) [1]. Ez a legrosszabb esetet veszi alapul és azt mutatja meg ez az arányszám, hogy a fegyver hosszának mekkora része szolgálja a lövedék gyorsítását. Minél nagyobb ez az érték, a fegyver annál kompaktabb. E_6 (7) a hátraható energia lövéskor, melybe beleszámítom a lőportöltet felének tömegét mind a két tényezőnél ($E = \frac{(q + \frac{a}{2})^2 \times v^2}{2 \times (Q + \frac{a}{2})}$) [J]. Mely befolyásolja a sorozatlövés pontosságát, illetve a katona igénybevételét a lövésfolyamat fenntartása során. Minél kisebb ez az érték, annál kényelmesebb és pontosabb a sorozatlövés leadása a fegyverrel. E_7 (7) a zárba ható maximális erő, mely meghatározza a fegyver alkatrészeinek az igénybevételét. Ezt a maximális gáznyomásból, a lőpor tömegéből és a hüvelyfenék felületéből számolható ($F = p_{\max} \times A_{\text{hüvelyfenék}} / 1000$) [kN]. Minél kisebb ez az erő, annál kisebb lesz az a palástnyomás illetve hajlító-nyíró igénybevétel, amely a reteszelő szemölcsöket terheli. E_8 (5) a fegyver harcászati mozgathatósága, melyet egy arányszámmal határozok meg ($\theta = \frac{\text{minimális fegyverhossz} \times \text{töltött fegyver tömeg}}{1000000}$) [m×kg]. Ez minél alacsonyabb érték, a fegyver annál kompaktabban és kényelmesebben viselhető (utazás, szolgálat, stb.). E_9 (6) a modularitás, melyet meghatároz, hogy fel van-e szerelve sínrendszerrel, készül-e több

csőhosszal, esetleg cserélhetőek-e a részegységei. E₁₀ (8) a megbízhatóság, melyet a szervezési változatoknál feltárt szerkezeti sajátosságok alapján adom meg. E₁₁ (7) az ergonómiai kialakítás és a kezelhetőség, mely a lövészre igazíthatóságot mutatja meg. Ide számít be az állítható válltámasz, mellső markolat, irányzékkialakítás, tár és fegyverkialakítás, felületek minősége, stb. E₁₂ (7) a költség, elláthatóság itt elsősorban a beszerzés vagy gyártás költségét, másodsorban a lőszer és alkatrész utánpótlást veszem figyelembe. A nem numerikus értékeket az értékelés folyamán kifejtem. Az maximális pontszám így 400 pont az elemzés során.

A rendszerek: T₁ a 7,62×39 mm-es AK-63D/I/F gépkarabélyok. T₂ az 5,56×45 mm-es amerikai M16A4 gépkarabély. T₃ az 5,56×45 mm-es amerikai M4A1 gépkarabély. T₄ az 5,45×39 mm-es orosz AK-107 gépkarabély. T₅ az 5,56×45 mm-es orosz AK-108 gépkarabély. T₆ a 7,62×39 mm-es magyar AK-63FM gépkarabély. T₇ az 5,56×45 mm-es francia FAMAS gépkarabély. T₈ az 5,56×45 mm-es német G36E gépkarabély. T₉ az 5,56×5 mm-es német HK416 gépkarabély. T₁₀ az 5,56×45 mm-es osztrák AUG gépkarabély. T₁₁ az 5,56×45 mm-es belga SCAR-L gépkarabély. T₁₂ a saját fejlesztés AK-12 licenz alapján.

A numerikus értékeket az 5. táblázat tartalmazza. A nem numerikus értékeket a következők alapján adtam meg. T₁ modularitására 1-et kapott mivel nem látható el kiegészítő szereléssel, maximum az infrabakos változatra szerelhető éjellátó képességű optika. Megbízhatóságára 5-öt kapott, mivel működésre még a meghatározott kereteken túl is képes. Ergonómiájára szintén 1-et kapott mivel nem igazítható a lövészhez, nincsenek beépített amortizátorok, kezelése egyszerű, de nehéz. Költséghatékonyság szempontjából viszont 5-öt kapott, mivel ennek a változatnak a fenntartása még néhány évig jelentősebb költségek nélkül folytatható. T₂ modularitásra 3-at kapott, mivel cserélhető a tok két szegmense és ez a változat már felszerelhető elektrooptikai irányzékkal. Megbízhatósága viszont a fentebb említett szakaszos reteszelés és gázfröccsös rendszer miatt csak 1-es. Ergonómiája a kis tömeg és a mellső ágyra szerelhető mellső markolat miatt jó, de a válltámasz nem igazítható a lövészhez így csak 3-as. A költségek tekintetében előnytelen, hiszen a szállítás és az utánpótlás sok energiát és pénzt emésztene fel így ez csak 2-es. A T₃ modularitása nagyon jó, minden cserélhető, kiegészítőkkal felszerelhető így 4-es, mivel a cső nem cserélhető. A megbízhatósága ugyanolyan okok miatt, mint T₂-nél 1-es. Ergonómiája a teljes mértékű testreszabhatóság miatt 5-ös. Viszont költségek szempontjából 1-es a fegyver ára és szállítási költségei miatt. A T₄ modularitása 3-as a gyári sínrel való felszerelésből adódó felszerelhetőség miatt, illetve többféle elsütőszerkezettel készül, de a cső nem cserélhető.

Megbízhatósága gyengébb 7,62×39 mm-es társáénál, de a kalasnyikov rendszerre jellemzően magas, tehát 4-es. Ergonómiai kialakításán sokat javítottak a gépkarabélynak, kezelhetőbb lett, lövészre igazíthatóbb, de nem teljes mértékben tehát 3-as. Költségek szempontjából a szállítási költség miatt kedvezőbb, mint az amerikai ellenlábasai, így 3-at kapott. T₅ jellemzői ugyanazok, mint a T₄-é, mert csak a cső különbözik. T₆ modularitásában megközelíti az új orosz társaiét így 3-as. Megbízhatósága a kialakítása miatt 5-ös. Ergonómiájában megközelíti az T₃-at így 4-es. Költségei viszont az átalakítás mértékét figyelembe véve nagyok így 3-as. T₇ modularitása a felszerelt sínrendszer és az egyéb sajátosságok miatt 3-as. Megbízhatósága viszont csak 2-es a koszolódásra való érzékenysége miatt. Ergonómiája a bullpup rendszer miatt nem tökéletes, így 3-as. Költség szempontból az európai beszerzés miatt 3-as. T₈ a modularitási szempontból 4-es a sok cserelehetőség miatt (tárajkak, stb.). Megbízhatósága a T₂-höz hasonló reteszelés miatt 3-as. Ergonómiája 3-as mivel csak részben igazítható a lövészre. Költsége mivel viszonylag régi konstrukció, így 4-es. T₉ a modularitási és költség szempontokból T₈-al egyezik, megbízhatósága a T₂-höz hasonló zárolási rendszer miatt 3-as, ergonómiája a teljes lövészre igazíthatósága miatt 5-ös. T₁₀ modularitása a cserélhető cső és a felszerelhetőség miatt 4-es. Megbízhatósága a bullpup rendszer miatt 3-as. Ergonómiája a csekély állítási lehetőségek miatt 3-as. Költségileg mivel közeli állam gyártja és régebbi konstrukció, így 4-es. T₁₁ modularitása kiváló, minden cserélhető rajta, akár cső, a jövőben lehet, hogy űrméret is, minimális változtatásokkal, így 5-ös. Megbízhatósága a T₉-éhez hasonló az azonos zárolás miatt. Ergonómiai kialakítása a T₃-éhoz hasonló így 5-ös. Viszont költségileg a friss konstrukció miatt 2-es. A T₁₂ jellemzőit az AK-12 alapján határozom meg, így modularitása 4-es. A megbízhatósága a T₅-höz hasonlóan 4-es. Az ergonómiai kialakítás a teljes lövészre igazíthatóságból adódóan 5-ös. A költség pedig hosszútávon 5-ös. NATO kompatibilis tárajakkal ellátva NATO kompatibilitása 5-ös. A végső eredményeket a 6. táblázat tartalmazza.

7. Konklúzió

Az eredmény azt mutatja, hogy a saját gyártású fegyver lenne a legelőnyösebb, de ennek megvalósítása jelentős előmunkálatokat igényelne, melyek nem lesznek valószínűleg végrehajtván. Újjá kellene ehhez éleszteni a hadiiparunk kutatási-fejlesztési és gyártói egységeit is (a teljesség igénye nélkül: Haditechnikai Intézet, Finommechanika Rt., Nitrokémia Rt., Fegyver- és Gépgyár). Második helyet foglal el az 5,56×45 mm-es AK-108 gépkarabély, amelyet sajnos a mostani külpolitikai helyzet miatt problémás lenne beszerezni. Ezután hármas holtverseny következik az 5,45×39 mm-es AK-107, az 5,56×45 mm-es AUG

és az 5,56×45 mm-es SCAR-L gépkarabélyok között, itt költséghatékonysági és politikai szempontokat figyelembe véve az 5,56×45 mm-es AUG gépkarabélyra esne a választás. Érdeemes megfigyelni, hogy a 7,62×39 mm-es AK-63FM rosszabb eredményt produkált, mint az alapverziója.

Végző következtetésem tehát az, hogy a rendszerben lévő gépkarabély cseréje indokolt és szükséges, de megvalósítása logisztikai problémákba ütközik, amiket csak hosszú évek építő munkájával lehetne orvosolni. Ezalatt az idő alatt a NATO akár az új űrméret kifejlesztését is sikeresen abszolválhatja, így az 5,56×45 mm-es lőszer válik majd elavulttá. Jelen helyzetben tehát az összességében legelőnyösebb döntés a 7,62×39 mm-es AK-63 gépkarabély rendszerben tartása és lépések végrehajtása a hadipar újjáélesztésére, hogy végrehajtható legyen eredményesen a csere.

Ez a döntés azért lehet indokolt, mert a fennálló körülményekkel még ez a gépkarabély sem húzhatja a végtelenségig és tíz-tizenöt éven belül alkatrész ellátási problémákba fog ütközni, hiszen a fegyverek javítása már nem rendszerelméleti alapokon nyugvó elemzésen alapul, hanem minden beérkező fegyver nagyjavításon, teljes felújításon esik át. Ez költségileg és energiaforrásilag is előnytelen döntés. Ha a régi rendszer szerint történne a javítás rendszere, akkor a javításra elküldött fegyvereken egy állapotfelmérés után a megfelelő mértékű javítást hajtották végre.

Ha új fegyver rendszeresítése a cél, akkor elsősorban előbb az üzemeltetés rendszerét kellene rendbe rakni, hogy ne legyen probléma a javítás és az üzemeltetés, tehát alkalmazni kellene a tervszerű technikai biztosítás rendszerét, mely meghatározott igénybevételi és időnormák alapján is előír magasabb szintű javítási és karbantartási munkálatokat. Szükség van erre, ha az új fegyver műszaki állapotát meg akarjuk óvni legalább 30-40 évig. Továbbá valószínű, hogy az új fegyver nem lesz olyan ellenálló, mint a most rendszerben lévő, hanem bizonyos környezeti hatásokra lehet, hogy érzékenyebben reagál.

Összességében három út mutatkozik, mind a háromban fontos szerepet játszik a javítóbázisaink és raktáraink felélesztése. Az első lehetőség ennek a gépkarabélynak a rendszerbentartása, de ez csak időszakos megoldásként szerepel az új NATO űrméret és hozzá való fegyverek kifejlesztéséig (amelyek valószínű csillagászati árakon lesznek és ezért elérhetetlenek számunkra). A második lehetőség a csere, amelyet előkészítéssel, jól felépítetten 3-4 év alatt le lehet koordinálni, de olyan befektetés lesz, mely felemészti a

haditechnikai eszközökre fordítható éves keretet. A harmadik lehetőség a hazai hadiipar felélesztése és külföldi licenz alapján a gyártás, ami hosszabb távon érne meg.

8. Táblázatok

Csoport	Tesztlövedék				Energiasűrűség (J/mm ²)
	Űrméret (mm)	Tömeg (g)	Sebesség (m/s)	Energia (J)	
IIA	9×19 mm FMJ RN	8	373	556,52	8,75
	.40 S&W FMJ	11,7	352	724,84	9,23
II	9×19 mm FMJ RN	8	398	633,62	9,96
	.357 Magnum JSP	10,2	436	969,49	15,24
IIIA	.357 SIG FMJ FN	8,1	448	812,85	12,78
	.44 Magnum SJHP	15,6	436	1482,75	15,60
III	7,62×51 mm M80	9,6	847	3443,56	75,51
IV	7,62×51 mm M2AP	10,8	878	4162,77	91,28

1. táblázat²¹

²¹ NIJ 0101.006 alapján

5,45	39	3,45 g			5,56	45	4,00 g		
L (m)	v (m/s)	E (J)	t (s)	ε (J/mm ²)	L (m)	v (m/s)	E (J)	t (s)	ε (J/mm ²)
0	912	1435	0,00	61,51	0	920	1693	0,00	69,73
20	891	1371	0,02	58,77	20	900	1619	0,02	66,68
40	871	1309	0,04	56,11	40	880	1548	0,04	63,76
60	851	1250	0,07	53,58	60	860	1480	0,07	60,96
80	832	1193	0,09	51,14	80	841	1414	0,09	58,24
100	812	1138	0,12	48,78	100	822	1350	0,12	55,60
120	793	1085	0,14	46,51	120	803	1289	0,14	53,09
140	774	1034	0,17	44,32	140	784	1230	0,16	50,66
160	756	985	0,19	42,22	160	766	1173	0,19	48,31
180	737	937	0,22	40,17	180	748	1118	0,22	46,05
200	719	892	0,25	38,24	200	730	1065	0,24	43,86
220	701	848	0,28	36,35	220	712	1014	0,27	41,76
240	683	805	0,30	34,51	240	694	964	0,30	39,70
260	665	764	0,33	32,75	260	677	917	0,33	37,77
280	648	724	0,36	31,04	280	660	871	0,36	35,87
300	631	686	0,40	29,41	300	643	827	0,39	34,06

2. táblázat

7,62	39	8,00 g		
L (m)	v (m/s)	E (J)	t (s)	ε (J/mm ²)
0	700	1960	0	42,98
20	678	1839	0,03	40,33
40	656	1723	0,06	37,78
60	635	1614	0,09	35,39
80	614	1509	0,12	33,09
100	594	1410	0,16	30,92
120	574	1316	0,19	28,86
140	554	1227	0,22	26,91
160	535	1143	0,26	25,06
180	516	1064	0,3	23,33
200	497	989	0,34	21,69
220	479	918	0,38	20,13
240	461	852	0,42	18,68
260	444	789	0,47	17,30
280	427	731	0,51	16,03
300	411	676	0,56	14,82

3. táblázat

	E_1	E_2	$\sum_i p_{i,j} v_i$	P_j
T_1	$p_{1,1}$	$p_{2,1}$	$\sum_i p_{i,1} v_i$	$\frac{\sum_i p_{i,1} v_i}{\sum_i p_{i,jmax} v_i}$
T_2	$p_{1,2}$	$p_{2,2}$	$\sum_i p_{i,2} v_i$	$\frac{\sum_i p_{i,2} v_i}{\sum_i p_{i,jmax} v_i}$
V_i	V_1	V_2		
$p_{i,jmax} V_i$	$p_{1,jmax} V_1$	$p_{2,jmax} V_2$	$\sum_i p_{i,jmax} v_i$	

4. táblázat²²

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
T1	44,28	16,30	740	3,30	0,46	5,87	32,82	2,48
T2	70,02	12,50	340	3,26	0,51	3,00	23,38	3,65
T3	62,35	12,50	340	2,77	0,44	3,15	23,38	2,38
T4	59,55	10,20	520	3,70	0,44	2,03	29,85	2,80
T5	76,74	12,50	340	3,70	0,44	3,14	23,38	2,85
T6	44,28	16,30	740	4,12	0,42	4,71	32,82	4,21
T7	70,48	12,50	340	3,80	0,64	2,59	23,38	3,16
T8	68,97	12,50	340	3,77	0,48	2,56	23,38	3,13
T9	65,54	12,50	340	3,81	0,44	2,41	23,38	3,55
T10	70,02	12,50	340	3,73	0,64	2,62	23,38	3,24
T11	61,63	12,50	340	3,65	0,41	2,36	23,38	2,63
T12	65,25	12,50	340	3,30	0,44	2,76	23,38	2,38

5. táblázat

²² Kende György, Seres György – Haditechnikai K+F, Zrínyi Kiadó 2006

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	$\sum_i p_{i,j} \times v_i$	P _i
T1	1	1	1	3	2	1	1	5	1	5	1	5	180	0,45
T2	4	3	5	4	3	4	5	2	4	1	4	2	277	0,69
T3	3	3	5	5	2	4	5	5	5	2	5	1	295	0,74
T4	3	5	3	2	2	5	2	4	4	4	4	3	265	0,66
T5	5	3	5	2	2	4	5	4	4	4	4	3	308	0,77
T6	1	1	1	1	1	2	1	1	4	5	4	2	168	0,42
T7	4	3	5	2	5	4	5	3	3	2	3	3	294	0,74
T8	4	3	5	2	2	4	5	3	3	3	3	3	282	0,70
T9	4	3	5	2	2	5	5	2	4	4	4	2	283	0,71
T10	4	3	5	2	5	4	5	3	3	3	3	3	302	0,75
T11	3	3	5	2	1	5	5	4	5	4	5	2	301	0,75
T12	4	3	5	3	2	4	5	5	4	4	5	4	323	0,81
v _i	10	2	8	6	7	7	7	5	6	8	7	7		
p _{i,jmax} v _i	50	10	40	30	35	35	35	25	30	40	35	35	400	

6. táblázat

9. Irodalomjegyzék

1. Dr. Földi Ferenc ezredes – Az egyéni lövészfegyverek fejlődése a 20. században és az ezredforduló után (2006)
2. http://www.zmne.hu/tanszekek/vegyl/docs/fiatkut/pdf/foldif_06_02.pdf 2014.02.02.
3. Kende György, Seres: GyörgyHaditechnikai K+F, Zrínyi Kiadó 2006
4. <http://www.drseres.com/tavoktatas/> 2014.02.02.
5. MN fegyverzeti szolgálat főnök – Tüfe/309 (Budapest 1977)
6. MN fegyverzeti főnök – A fegyverzeti anyagok tervszerű technikai biztosítási rendszere (Budapest 1972)
7. Jane's Weapons 2012-2013: Ammunition (London 2012)
8. US Department of Justice – Ballistic Resistance of Personal Body Armor NIJ Standard-0101.04 (Washington 2000)
9. NATO International Staff Defence Investment Division – NATO mutual government quality assurance process AQAP-2070 Edition 2 (Brüsszel 2009)
10. Magyar Közlöny 216. szám 2013.12.11. 2013. évi CCXXX. törvény
11. <http://www.izhmash.ru/eng/product/akm.shtml> letöltve: 2014.03.20 16:30

12. <http://www.colt.com/Catalog/ColtMilitary/Products/ColtM16A4Rifle.aspx> letöltve: 2014.03.20 16:30
13. <http://www.colt.com/Catalog/ColtMilitary/Products/ColtM4Carbine.aspx> letöltve: 2014.03.20 16:30
14. <http://www.izhmash.ru/eng/product/ak107.shtml> letöltve: 2014.03.20 16:30
15. <http://www.izhmash.ru/eng/product/ak108.shtml> letöltve: 2014.03.20 16:30
16. <http://www.nexter-group.fr/en/component/content/article/52-mechanics-presentation/280-famas> letöltve: 2014.03.20 16:30
17. <http://www.heckler-koch.com/en/military/products/assault-rifles/g36/g36/technical-data.html> letöltve: 2014.03.20 16:30
18. <http://www.heckler-koch.com/en/military/products/assault-rifles/hk416-a5/hk416-a5-165/technical-data.html> letöltve: 2014.03.20 16:30
19. http://www.steyr-mannlicher.com/uploads/media/STM_Produktblatt_AUG_A1_A2_press_01.pdf letöltve: 2014.03.20 16:30
20. http://www.fnherstal.com/primary-menu/products-capabilities/rifles.html?id=182&back_page_id=182&mode=compare&productComparison%5B%5D=7&productComparison%5B%5D=8&id=182&back_page_id=182&mode=compare letöltve: 2014.03.20 16:30
21. http://www.nato.int/cps/en/natolive/official_texts_17120.htm letöltve: 2014.04.02. 16:20
22. http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0400228.KOR letöltve: 2014.04.02. 16:20
23. <http://www.icrc.org/ihl.nsf/INTRO/365?OpenDocument> letöltve: 2014.04.02. 16:20
24. <http://www.icrc.org/ihl.nsf/INTRO/370?OpenDocument> letöltve: 2014.04.02. 16:20
25. <http://www.icrc.org/ihl.nsf/INTRO/375?OpenDocument> letöltve: 2014.04.02. 16:20
26. <http://www.icrc.org/ihl.nsf/INTRO/380?OpenDocument> letöltve: 2014.04.02. 16:20
27. <http://www.icrc.org/ihl/INTRO/400> letöltve: 2014.04.02. 16:20
28. <https://www.un.org/en/documents/charter/> letöltve: 2014.04.02. 16:20
29. <http://www.icrc.org/ihl.nsf/INTRO/130?OpenDocument> letöltve: 2014.04.02. 16:20
30. <http://www.icrc.org/ihl/INTRO/150?OpenDocument> letöltve: 2014.04.02. 16:20
31. <http://www.icrc.org/ihl/INTRO/195?OpenDocument> letöltve: 2014.04.02. 16:20
32. <http://www.icrc.org/ihl.nsf/INTRO/500?OpenDocument> letöltve: 2014.04.02. 16:20

10. Ábrajegyzék

1. <http://world.guns.ru/userfiles/images/1289112556.jpg> letöltve: 2014.04.20. 18:00
2. <http://img402.imageshack.us/img402/1232/coltm4a1.jpg> letöltve: 2014.04.20. 18:00
3. http://world.guns.ru/userfiles/_thumbs/Images/assault/as07/ak107-1.jpg letöltve: 2014.04.20. 18:00
4. 7,62 mm-es AK-63MF modernizált gépkarabély - A mintapéldányok ellenőrzési vizsgálatának tapasztalatai Dr. Földi Ferenc mk ezds. 2011
5. <http://world.guns.ru/userfiles/images/1289304142.jpg> letöltve: 2014.04.20. 18:00
6. <http://world.guns.ru/userfiles/images/assault/as75/hk416-2.jpg> letöltve: 2014.04.20. 18:00
7. <http://world.guns.ru/userfiles/images/1289119189.jpg> letöltve: 2014.04.20. 18:00
8. http://world.guns.ru/userfiles/images/assault/as20/aug_r.jpg letöltve: 2014.04.20. 18:00
9. http://world.guns.ru/userfiles/images/assault/as70/scar-l_all.jpg letöltve: 2014.04.20. 18:00
10. <http://world.guns.ru/userfiles/images/assault/rus/1327493402.jpg> letöltve: 2014.04.20. 18:00
11. Martin L. Fackler - Wounding patterns of military rifle bullets, International Defense Review 1/1989 60. oldal
12. http://gunsru.ru/images/patroni/5_45x39_PS_2.jpg letöltve: 2014.04.20. 18:00
http://gunsru.ru/images/patroni/5_45x39_BP_3.jpg letöltve: 2014.04.20. 18:00
http://gunsru.ru/images/patroni/5_45x39_T_2.jpg letöltve: 2014.04.20. 18:00
13. Martin L. Fackler - Wounding patterns of military rifle bullets, International Defense Review 1/1989 62. oldal
14. Martin L. Fackler - Wounding patterns of military rifle bullets, International Defense Review 1/1989 59. oldal
15. http://gunsru.ru/images/patroni/7_62x39_PS_2.jpg letöltve: 2014.04.20. 18:00
http://gunsru.ru/images/patroni/7_62x39_T-45_2.jpg letöltve: 2014.04.20. 18:00
http://gunsru.ru/images/patroni/7_62x39_BP_2.jpg letöltve: 2014.04.20. 18:00