



18. ábra. Éjszakai lövészet Gepárd M1 mesterlövészpuskával (Fotó: HM Zrínyi Nkft. / hmzrinyi.hu / Snoj Péter)

Földi Ferenc\*

# A Gepárd nagy űrméretű puska fejlesztésének története

IV. rész

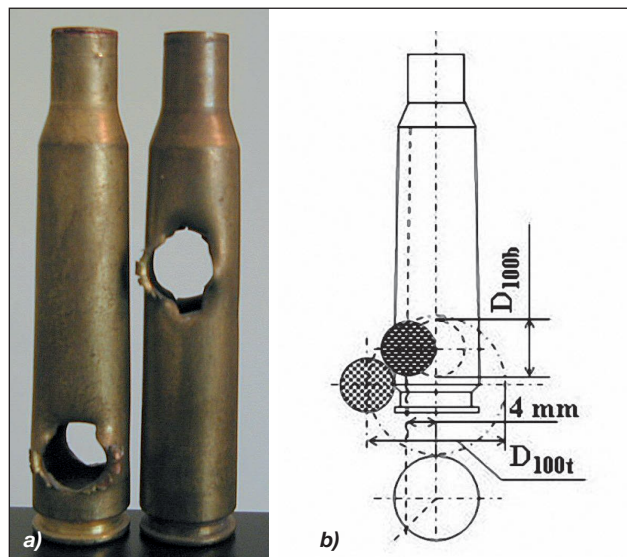
## 35 év a honvédség szolgálatában

A Haditechnikai Intézet fejlesztő szakemberei 1988-ra elkészítették az 12,7 mm-es Gepárd mesterlövészpuska kísérleti mintapéldányát. A Gepárd III. kísérleti mintapéldány fejlesztése eljutott a bemutató lövészet fázisáig.

A szerzőnek, a felkészülés alkalmával sikerült elsőre 100 m lőtávolságban a célként a talpára állított 12,7 mm-es töltényhüvelyt átlőnie, amit ezután egyre sűrűbb gyakorisággal meg tudott ismételni. Ez a teljesítmény később a fegyverhez való lövész kiválasztásának is alapjául szolgál. A 19a. ábra két darab, azonos napon átlőtt 12,7 × 107 mm-es hüvely képét mutatja, a szerző „terméséből”. A pontosság-képességet mutatja be a 19b. ábra; a manapság már itthon is alkalmazott MOA-mértéket<sup>36</sup> szemlélítve.

Ez a teljesítmény, (valamint a 25 mm-es páncéllemez perforálása) a bemutató hangulatát is jelentősen megemelte. Az akkori MN fegyverzettechnikai főcsoportfőnök, Kiss Sándor altábornagyot jól láthatóan meggyőzte a fegyver képességeiről, hogy már a helyszínen támogatásáról biztosította a fejlesztést. Ezt követően az „ellentábor” hangja fokozatosan elcsitult.

Ezzel megeremtődött a (legalább is erkölcsi) alap, hogy a HTI szerződést kössön a FETE vállalkozással 2 darab Gepárd M1 mesterlövészpuska mintapéldány elkészítésére (1989. május 2.).



19. ábra. A 100 méterről átlőtt hüvelyek a), és azok szóráskép-ábrázolása b). A rajzon a biztos találattal lefedett kört a  $D_{100b}$  jelű átmérő ábrázolja

\* Nyugállományú mérnök ezredes (PhD); Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskola; óraadó tanár. ORCID 0000-0002-0513-8493





20. ábra. Az átépített Gepárd III. kísérleti mintapéldánya a szemlencsetubus-távtartóval, az új villalábakkal, a lággyűrűre felszerelt hordfogantyúval és állítható pofadékkal

Jóváhagyták a fejlesztés harcászati-műszaki követelményeit (HMK)<sup>37</sup> is, de az akkori MNVK hadműveleti csoportfőnök ellenállása miatt, egyelőre kizárólag üzleti céllal.

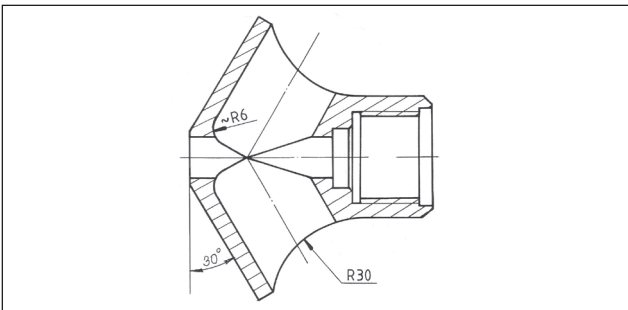
Ezt követően kerülhetett sor a kiviteli tervek azonnali át-dolgozására, és a megváltoztatott alkatrészek haladéktalan gyártásba adására. Az előbbieken, az 1–6. pontokban felsorolt észrevételekből következő döntések alapján:

1. A nagy visszarúgó erő okozta hátraugrás miatt veszélyessé vált a távcső okulárja. Sajnos minden lövő (elsőként a szerző) kezdetekben hajlamos volt belefeleledkezni az okulár nyújtotta képbe, és egyre közelebb hajolt a távcső végéhez a tisztább kép érdekében, amit a fegyver fájdalom, sokszor vérző ütással torolt meg. A szerző első (hibás) elképzelése alapján a távcső hátsó leszorító kenyelére párnázott távtartót tervezett, ahogy az a harcjárművek irányzóműszereinél is bevett megoldás, hogy a lövész arra támassza a homlokát (20. ábra). A sebzés megszűnt, csak a lövész homloka kapott egy alig csillapított „ököl-csapást” a szeme fölé. Ezt az elképzelést hamar el kellett vetni. A végső megoldás az okulár tubusra ráhúzott, kellő hosszúságú szemvédő (a legfeljebb 80 mm betekintési távolságot behatároló) gumi alkalmazása lett.<sup>38</sup> A válltámaszcsőre több rétegű polifoam lemezekből álló arctámasz (pofadék) került. Ezt később erre a célra kialakított, levehető, polifoammal tömött, bőrbevonatú pofadék váltotta fel.

Végül szükségessé vált a csőszájfék áttervezése, amelyt a szerző végzett el az erősebb változatú akciós-reakciós kivitelűre. Ennek eredményeként jött létre az a változat (21. ábra), amelyik azóta is a mesterlövészpuska végleges változatú csőszájfék típusa, és az ingamérések alapján már 68%-ot teljesít.

2. A mellő villa helytelen elhelyezését kijavítandó, a fegyver acélcső tokozatát úgy alakítottuk át, hogy a már ehhez a fegyverhez tervezett villaláb forgáspontja a csőfurat tengelyével essen egybe, azaz a villa rögzítőgyűrűje a

21. ábra. A szerző által áttervezett Egerszegi-féle csőszájfék rajza; megnövelt méretű akciós lapátokkal, és jobb reakciós tulajdonságokat biztosító belső kialakítású gázterelővel



fegyvertok körül legalább  $\pm 15^\circ$ -os szögben el tudjon fordulni az esetleges talajoldaldőlés kiegyenlítése érdekében. A villa lábai a gyűri palástján kialakított alakos kötést biztosító fészkekben rögzülhettek lehajtott, vagy felhajtott állásban. Az átkapcsoláshoz a lábat, a rögzítő, hengeres nyomórugó ellenében kifelé kellett húzni, új helyében a rugóerő tartotta meg. Ez azonban időigényes megoldásnak bizonyult. A hordfogantyút is elbillenő módon erre a villalábgyűrűre szereltük, ami már közelebb esett a fegyver tömegközéppontjának függőleges egyeneséhez (21. ábra). A puska, kézben szállításkor már kevésbé akart „hanyatt esni”.

3. A fegyver 5 N körüli elsütőerő értékét kár lett volna elrontani, bár egyes kiképzési szakemberek túlságosan alacsonynak, ezért veszélyesnek tartották ezt az értéket. Sőt, a későbbiekben (a mintapéldány dokumentációjának tervezése során) igen komoly belső változtatásokat kellett a szerzőnek alkalmaznia a billentyű és a kakas lefutási felületeinek precíz kialakításához, és a felhúzott, de nem bezárt kakas szilárd megtartásához is (a kézből leejtett fegyver felhúzott kakastámasza nem futhatott le az elsütőbillentyű elsütőorráról).

4. Mivel a PKM-állvány alkalmazása nem oldotta meg a stabilitási gondokat, és a mesterlövész harcában nem volt életszerű elképzelés ezzel a konfigurációval a terepen történő gyors mozgás, mert ellentétben állt az egy kezelő, és a könnyű mozgás követelményével, mindenképpen szükségessé vált a villalábak kiegészítése egy harmadik (hátsó)<sup>39</sup> lábbal. Ám, a logikusan adódó helyre, a tok hátsó részére, az nem volt felhelyezhető, mert oda a PKM hátsó adapterét hegesztettük fel. A hátsó támaszláb a váll-lap alsó fogantyújának csövöbe került. Kialakítása szerint ez egy szögemelő, amely egyik menetes szára hosszúságának változtatásával emeli meg ezt a csövet, és széles, gömbcsuklós talppal fekszik fel a talajra (22. ábra bal oldalán alul). Ez a megoldás sem volt hosszú életű, mert instabilitása miatt lehetővé tette a fegyver „bebecskázását”<sup>40</sup>. Később kiderült, hogy a kialakításba elméleti hiba került, mert a fegyver leszorítását a hátsó talpára, a lövész e csőnek a megfogásával végzi, de ebből valamelyik irányba esetleg kifordulhat a hónaljpalca helyére becsúsztatott állványcső, illetve azt a lövésből származó nyomatek is kifordíthatja, ahogy arra volt is példa. A lövészetit tapasztalatok alapján a szerző hamar megváltoztatta e hibás elképzelését egy ma is meglévő, sokkal jobb konstrukcióra.

5. A lőtávolság beállításának biztosításához a szerző speciális irányzéktartót tervezett, amelynek helyszögben történő beállítását az okulártubushoz közelebbi végén racsnis reteszelésű, függőleges orsós emelődobbal lehetett elvégezni. (22. ábra) A beállítására a dobon 0–9 beütött számokkal jelzett fő osztásközökön belül 10-10 finomosz-

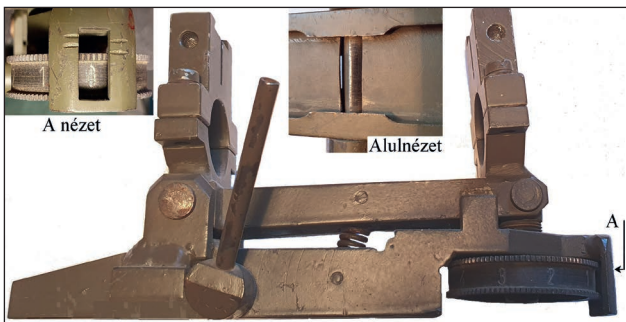
22. ábra. Az átépített Gepárd III. módosított irányzó távcsővel, már homloktámasz nélkül, a távcsővön gumi szemvédővel, és a hátsó lábbal





tással volt lehetőség egy körülfordulásra. A dobon egy-egy finomsztás-változást kattanás hanggal, de az ujjakkal is érzékelni lehetett. A távcsőtartó kialakítása szerint a dob egy teljes körülfordulása 1 mm emelkedést adott a hátsó megtámasztási pontnak. Ebből következően egy kattanás 0,01 mm-t, egy kattanás  $\sim 0,34'$ -t  $\rightarrow \approx 00-00,36$  vonást<sup>41</sup> jelentett. Ebből következik, hogy a távcső optikai tengelyének előrebuktatásával, a fegyvercsőfurat tengelyének elméleti dőfspontja, (a kengyel 100 mm-es *elvi hosszán*) 100 m-en 10 mm-rel került magasabbra. A dob helyzetét a távcsőtartó test végén kialakított szakáll nyílásában lehetett sima rátekintéssel ellenőrizni (22. ábra: „A nézet”). Piroska György a töltény és a fegyver jellemzőinek alapulvételével ehhez a távolságbeállító mechanizmushoz készített külbálsztikai számításokat végző programot egy Windows 3.0 konfigurációjú asztali PC-re, QB4.5 programnyelven. Számításai szerint 2000 m céltávolságra megközelítően 300 kattanást (3 teljes dobfordulatot) kellett állítani az irányzéktartón. A szerkezet akár 500 kattanás beállítására is képes lenne, de ez csak abban az esetben lenne kihasználható, ha a 2000 m-es lőtávolságot jelentősen nagyobb lőtávra vállalná a lövész. Az irányzó távcső pontos jusztírozására természetesen a távcső saját beállító elemei szolgáltak.

A távcsőszerelék e kivitele a távcső oldalirányú elmozdítását nem tette lehetővé, elsősorban azért, mert a belső kengyel oldalirányú ketyogásának megszüntetését egyrészt a mellő csap és furatának finom felületminősége, és az alapcsap rendszerben illesztett egybeépítése biztosította. A belső kengyelt méretezett húzórugó szorította a menetes orrára. Magát a távcsőszerelék fecskefarkú illesztő felületek fogták fel a tokra, ahol egyik oldalán lemart palástú szorítóhenger tartotta (volna) a helyén (23. ábra. „Alulnézet”).



23. ábra. Az új típusú irányzéktartó, helyszög- (lőtávolság) állító dobbal és lézertáv mérő-tartóval

24. ábra. Az új típusú irányzéktartó, helyszög- (lőtávolság) állító dobbal és HECTEC Teleranger B távmérővel



+ GEPARD M1 A1004			
Töltény: B-32			
Vo [m/s]: 851			
X [m]	kattanás [r. oszt.]	javitás [r. oszt.]	Δy [cm]
100	0	-----	1
200	2	-----	2
300	7	-----	3
400	15	-----	4
500	25	-----	5
600	35	-----	6
700	45	-----	7
800	55	-----	8
900	65	-----	9
1000	77	-----	10
1100	90	-----	12
1200	105	-----	13
1300	123	-----	14
1400	140	-----	15
1500	161	-----	16
1600	184	-----	17
1700	209	-----	18
1800	235	-----	19
1900	263	-----	20
2000	293	-----	21

+ GEPARD M1 A1004			
Töltény: B-32			
Vo [m/s]: 851			
X [m]	kattanás [r. oszt.]	javitás [r. oszt.]	Δy [cm]
100	0	-----	1
200	2	-----	2
300	7	-----	3
400	15	-----	4
500	25	-----	5
600	35	-----	6
700	45	-----	7
800	55	-----	8
900	65	-----	9
1000	77	-----	10
1100	90	-----	12
1200	105	-----	13
1300	123	-----	14
1400	140	-----	15
1500	161	-----	16
1600	184	-----	17
1700	209	-----	18
1800	235	-----	19
1900	263	-----	20
2000	293	-----	21

25. ábra. Adott fegyverhez készített tenyér-lőtábla a céltávolság (X)/kattanás összerendezésében. Balra az átlátszó műanyag lapból, jobbra az eloxált könnyűfém lemezből készült változat. A kereszt helyén fűrt lyukon lehetett a hordzsínort átvezetni

Természetesen ez a megoldás sem bírta ki a gyakorlat próbáját, pedig még bizonyos mértékű alakos kötetést is biztosított a lemart palástszorító tengely, de a tehetetlenségi erő nem egyszer ezen is át tudta rántani az egész szerkezetet. A vadászfegyverre tervezett HECTEC Teleranger B osztrák gyártmányú lézertáv mérő felszerelésekor (24. ábra) a kengyelt a tehetetlenségi erő egyszerűen letépte a húzórugóról és előre felhajtotta. Emellett a lézertáv mérő sem vált be a nehézkes kezelése miatt, mert nem volt átnézhető optikai tengelye. A rendelkezésre álló hazai, a MOM által gyártott, 1986 óta rendszerben lévő KT-83M kézi lézertáv mérő azonban minden tekintetben megfelelt a célnak<sup>42</sup>.

A céltávolság és a kattanás adott fegyverre vonatkozó összerendezésére egy marokban tartható egyszerű táblázat is készült, amelyben a javítás (üres) oszlopba alkoholos filctollal (a könnyű javíthatóság érdekében) a lövész beírhatta az általa tapasztalt valós kattanásértékeket, amelyek legalább is az évszakok változásával már előállhattak (25. ábra).

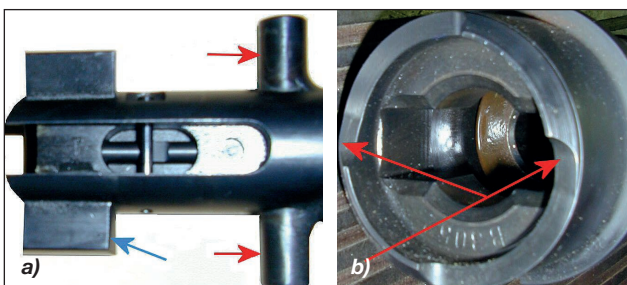
6. A fegyver szállítási hosszát érintően: egyértelműen adta magát, hogy a fegyvercső a leghosszabb oszthatatlan elem, ezért a váltámaszt le kell róla választani a szállításhoz. Ez a két darab – a zárszerkezet kiemelése és a távcsőtartó leszerelése után –, már elfogadható szállítási hosszúságot biztosíthatott, például egy erre a célra tervezett háti zsákban. A fegyver szét- és összeszerelésének ehhez a legkevésbé bonyolult műszaki megoldását képzelte el a szerző, nemcsak a vadászfegyverek példáját követve, de az AR 15/M16 rohampuskánál E. Stoner által alkalmazott, de régóta ismert, úgynevezett *take down* kialakítást is figyelembe véve, amely szerint, egy-két kapcsolóelem elmozdításával nagyon gyorsan és könnyen két részre szétkapható<sup>43</sup> az adott fegyver. A szerző választásában a zártok illesztett hátsó hengerére a szintén illesztett furatú váltámaszcsovet egy illesztőszeg rögzítette,<sup>44</sup> a zártok hengerpalástjára merőleges kimarásban felfeküdve. A szeget kiesés ellen orros rugóhuzal biztosította, ezt balról kihúzva, a fegyver (zárfej/elsütő rendszer nélküli) váltámasza egyetlen mozdulattal lehúzható volt a csővegről (26. ábra). →



26. ábra. A válltámaszt a tokhoz rögzítő rugós szeg (az ábrán piros nyíllal jelölve), a már többször átalakított kísérleti minta múzeumi példányán. A hátsó láb már a legutolsó átalakításból származik (Fotó: Szőke Krisztián)

7. A töltés-ürítés kérdéseit érintően: a puska fekvő töltésszekor is biztosítani kell a lövedékcsőcs egyszerű és akadálymentes bevezetését a töltényűrbe. A szerző ezért a szimmetrikus, kétkörmös zárfejhez hasonló szimmetriájú vízszintes áttörésű zártokot alkalmazott, amelyen a töltényűr felé bevezető öblöt erős letöréssel tervezte meg. Továbbá figyelembe kellett venni, hogy kézfegyvereknél nem ritka az az állapot, amikor valamilyen műszaki okból a kilőtt töltényűr hüvelye beszorul (beledagad) a töltényűrbe. Egy AK rendszerű fegyvernél ennek eltávolítása nem okoz gondot, mert a tokfedél leemelése után a hüvely vége viszonylag könnyen hozzáférhető. Így a zárszerkezet könnyen belátható, „nyitott”. Esetleg a tisztítóvessző összerakásával a csőtorkolatból a hüvely kiüthető. A Stoner-féle rendszernél a zártok teljesen körülvessi a zárfej elejét, nem is lehet hozzáférni a hüvely pereméhez, ráadásul tisztítóvessző helyett csak zsinórral rendelkezik<sup>45</sup>. A fentiek tükrében nem volt semmiféle garancia arra, hogy a Gepárd puskánál ilyen hüvelyberagadás nem fordulhat elő. A mesterlövészharcban egy ilyen akadály szinte mindig halálos követelményekkel jár a lövészre. Nem lehetett opció, hogy a lövész mindenre felkészülve, a csőhosszúsághoz megfelelő, másfél méteres és 5 mm átmérőjű acélpálcával rója a harcteret. A hüvely okozta veszélyt megelőzendő a szerző egy zárfejen átmenő csapot (27.a ábra), továbbá a zártok végére olyan lejtős pályát tervezett (27.b ábra), amelynek – a zárfej/elsütőt üritéshez jobbra felfelé elfordítva – egyszer csak nekifeszül a zárfejen átvezetett hüvelykiroppantó csap. Ekkor a kiképzett lejtő kifelé kényszeríti a zárfejet

27. ábra. A zárfej részlete – hüvelyvonó nélkül – a), zártok b). Az ábrákon a piros nyíllal jelölik a hüvelylazító páros felületeit, a kék nyíl a zárfej hátoldalának egyik letört élét



(lásd a 27. ábrán a nyíllal jelölt területek), a hüvelyvonóval hozzákapcsolt hüvellyel együtt. Mind a hüvelyvonó, mind a hüvelyfenékperelem szilárdsági jellemzői biztosították, hogy a lövész egy erőteljesebb mozdulattal képes kiroppantani az ilyen hüvelyt.

Annak megakadályozására, hogy ez a lejtő esetleg befeszítse a zárfej/elsütőt, mert a zárfej szemölcsse még nekifeszül a zártok zároló belső felületének, a szerző a zároló szemölcsök zároló felületén az éleket olyan mértékben törte le, hogy mire a hüvelykiroppantó csap nekiütközne a lejtős pályá eljéne, a zárfej már fokozatosan elfordulva ki tudjon bújni a zártokból (27.a ábra, kék nyíllal jelölt él).

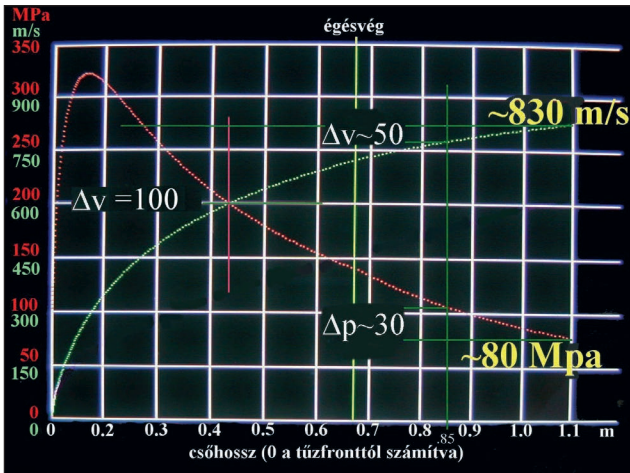
## A FEJLESZTÉS FOLYTATÁSA ÉRTÉKELEMZÉSSEL

1989 májusában, a HTI vezetése utasításba adta, hogy a tervezést és a leendő fegyver fejlesztését értékelemzéssel kell folytatni, a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem Közgazdasági Továbbképző Intézet vezető szakemberének vezetésével. Ennek érdekében alkotó csapatot hozott létre a már említett 3 fő a budapesti központból, a táborfalvai állomány aktuálisan kijelölt tagjából, a BM Komondor Terrorelhárító Csoport Simkó Imre rendőr alezredes mesterlövész szakvezetőjéből (sportlövő olimpiikon és Európa-bajnok; 1939–2021), továbbá az MN 4350 speciális lövészeiből, a szolnoki felderítő és a légmozgékonyoságú egységek, a BM HÖR és a MOP lövész szakembereiből. Az alkotó team *brainstorminggal* kezdte a csoportos üléseit, és egy átfogó, szinte minden egyes alkatrésze kiterjedő funkcióanalízissel végezte be a munkáját. A gazdasági értékelemzésre végül nem kerülhetett sor a FETE tulajdonosának rendkívül heves ellenkezése miatt. A funkciók elemzéséből levont következtetések azonban bőven elegendő információt szolgáltatottak. A team feladatát értékelemző jelentéssel 1989. november 1-én fejezte be. A funkcióanalízissel a következő követelményeket határozta meg a team:

- Pontosan meg kell ismerni a bel- és külbálsztikai folyamatok lefolyását, lehetőleg számítógépes program alkalmazásával.
- A számítások eredményeit felhasználva kell modellezni a fegyver lehetséges viselkedését a lövésfolyamat során.
- Ki kell dolgozni a kellően pontos célzás műszaki felteleteit a fegyverszerkezetben.
- Ki kell dolgozni a használhatóság képességet biztosító ergonomiai megoldásokat, a szállítási módra is figyelemmel.
- Alkatrészekre lebontva kell megismerni a funkciókat, vizsgálni kell, hogy egy adott alkatrészben esetleg több funkció is összevonható-e.

Az a) feladat végrehajtására Pirocska György QB 4.5 programnyelven készített egyesített külső- és belsőballisztikai szimulációs programot. [14; 6. sz. melléklet: alap.xls] A belső ballisztikai modul az idő függvényében, 0,01 ms lépésközzel végezte el a számításokat, így mintegy 300 pontban szolgáltatva eredményt a gáznyomás, a lövedéksebesség és a lövedékút pillanatnyi értékéről. A szimulált gáznyomás-függvény felhasználható volt a fegyver amortizációs lengőrendszerének számításaihoz, mivel a fegyvercsőben kialakuló gáznyomás egyben a lengőrendszer gerjesztőfüggvénye is. A szimulációkat először a mérőcsőre, a mért értékekkel történő összehasonlítás érdekében, majd tényleges 1,02 m ballisztikai csőhosszúságú NSZV fegyvercsőre<sup>46</sup> végezte el. A számítás bemenő adatai között egyetlen olyan akadt, ami nem szerepelt sem a mérőcső, sem az NSZVT doku-





28. ábra. A belballisztikai program grafikus eredményének monitorképe

mentációjában: ez az úgynevezett univerzális lövegállandó ( $\varphi_0$ ) volt. A kezdetben  $\varphi_0 = 1,2$ -re beállított értékkel nem jöttek ki a dokumentációban a mérőcsőre megadott  $p_{\max}$  és  $V_{[0m\text{-re redukált}]}$  mértékek. Csak a  $\varphi_0 = 1,13$ -ra történő csökkentése után kaphattuk meg a hibahatáron belül elfogadható értékeket.<sup>47</sup> A már így módosított számítások eredményét grafikusán, ugyanezzel a programmal megrajzolt ábra monitorképe mutatja be (28. ábra).

A b) feladat végrehajtására ezzel a programmal és adattal dolgozva lehetett kiszámítani egy 7 kg-nak feltételezett tömegű fegyvercső lövésdinamikája szerinti szabad hátramozgás folyamatát. A számítás alapján a belballisztikai fázis végén ez a cső mintegy 7 m/s sebességre gyorsulva 8,3 mm-t, egy elméleti 300 mm hosszú átmeneti zónát hozzáadva, elméletileg legfeljebb 11 mm-t fog megtenni. Természetesen egy ennél nehezebb csőnél valamelyest kevesebb hátramozdulással kellett volna számolni, és a csövet és szerelvényeit helyzetelő rugóerők is némiképp jobban fékeztek volna a rendszer mozgását. Ennek a számításnak a valóságosnál mindenképp nagyobb szükséges hátrasklási hosszúságot kellett adnia.<sup>48</sup> Az amortizációs rendszer méretezésénél ezeket az adatokat kellett figyelembe venni a szerzőnek, azaz a mellő amortizáció „szabad”<sup>49</sup> hátrasklása semmiképpen sem lehet kevesebb, mint 12 mm, a 153 N-nal előfeszített, 1,98 N/mm rugómerevségű csőrugóval (25,74 N erőnövekedés). A hátsó amortizáció „szabad” hátrasklása pedig 20 mm legyen, a 131,5 N-nal előfeszített 1,53 N/mm rugómerevségű válltámasz rugóval (30,6 N erőnövekedés). A hátrasklító felületek szigorú síkló illesztéssel és tükrös felületekkel rendelkezzenek.

A c) feladat végrehajtására: ki kellett dolgozni a stabil, megbízható célzás feltételeit, olyan távcsőszereleket tervezni, amely oldalban is lehetővé teszi a szerkezet beszállíthatóságát. Ezen túl a pofadékokat olyanra kell átalakítani, hogy formájával követni tudja az eltérő arcformáknak megfelelő feltámasztást. A váll-lapot a csőfurat tengelyére merőleges síkban, fokozatokban szögben állíthatóvá kell tenni, szintén az antropometriai eltérések, illetve a ruházat évszakok szerinti drasztikus megváltozását is figyelembe véve. A fegyvert a talajhoz rögzítő, stabil feltámasztására szolgáló hátsó lábat ugyanahhoz a fő szerkezeti elemhez kell kapcsolni (a tokhoz), amelyhez a válllábak is kapcsolódnak. Erre a legnyilvánvalóbb helynek a tok hátsó részén, a PKM-kapcsoló felerősítési helye adódott. Az eredeti funkciót megtartva, a két feladat összehangolására a szer-

ző ugyanoda illesztett, T sínes kapcsolóelemet tervezett, ahová vagy a PKM-adapter, vagy az új konstrukciójú, szintén csavaros emelésű, de egyszerű hátsó láb felváltva bedugható, és azokat egy orros rugóhuzalos biztosítócsap rögzíti a kiesés ellen (a részleteket lásd később, az e) feladat végrehajtásra alcímű bekezdésben). Az új hátsó láb alkalmazásával felszabadul a hónaljpalca furata, ezért az visszakerülhet az eredeti helyére, a vállpalca funkciót a szerző feladja, mert a fegyver 3 lábon, a talajon való stabil megtámasztása már nem igényli annak a feladatát. A Gepárd fegyver új kialakítású hordfogantyúja csak részben felel meg a könnyű kezelhetőség követelményének, és nem lehet hátrébb helyezni, sem megfordítani, mert függőleges állásában beleütközne a távcsőbe. Ezt is át kell tervezni.

A d) feladat végrehajtására a FETE hátizsákszerű hordzsákokat tervezett, párnázott hevederekkel a fő zsákon két oldalzsebbel, és vastagon párnázott háttámasszal. (29. ábra)



29. ábra. A Gepárd-hordzsák szállítása elől- és hátulnézetből

A fő zsákba került a szerelt fegyvercső, külön belső zsákba a szerelt válltámasz a zár/elsütővel, közéjük bőrtokba az irányzékszerelék a távcsővel, a lőszerkészlet kettő, 5 darabos bőr tölténytartóban, valamint a hátsó láb. A külső zsebbe a TASZT<sup>50</sup>-készlet (30. ábra).

Horváth József zászlós, a team egyik tagja, azzal az ötlettel állt elő, hogy a puskához olyan csővázis hordzsákokat kell kifejleszteni, amely egyben a PKMSz-állvány feladatát is elláthatja, stabil felfekvést biztosít süppedékes és hólepte felületeken egyaránt, egyben alkalmas a fegyver hátán





30. ábra. A Gepárd-hordzsák tartalma (a villámzár kibontva, a jobb zsebben az elsőtű)

történi szállítására is. Az ötletet a szerző ültette át műszaki tervekbe, amelyek alapján elkészült a második mintapél-



31. ábra. A Gepárd M1A1 csővázis hordzsákban a), és a csővázon, harchelyzetben b)

dány, az M1A1 változat terve is (31. ábra). Az M1A1 változatot a csőváz, mint hordzsák és a puska együtt adta, bár az M1 változat felszerelhető volt a csővázra is, de az M1 változat alapvetően a vászon hordzsákos kivitel jelöltte. Az eltérő formájú kétkamrás csőszájfék csak ezen az egy példányon jelent meg. Mivel nem hozott számottevő határfok-növekedést, és bonyolult volt a furatok precíz egyengettségének biztosítása, ezért a továbbiakban eltekintettünk ennek az „ötletszerű” megoldásnak az alkalmazásától.

Az e) feladat végrehajtásra: csak a leglényegesebb többcélú alkatrészek kialakítását kívánja bemutatni a szerző az érdeklődő olvasóknak.

(A tanulmányban szereplő ábrákat és a rajzokat a szerző készítette a fejlesztés során, ezek – a külön megjelöltek kivételével – a szerző saját archívumából származnak.)

(Folytatjuk)

#### HIVATKOZOTT IRODALOM

- [14] Földi Ferenc: a 12,7 mm-es GEPÁRD M1 mesterlövész puska műszaki alkotás leírását tartalmazó PhD munka; Üllő, 2007; NKE Ludovika Campus Tudományos Könyvtár <http://hdl.handle.net/20.500.12944/12093>.

#### JEGYZETEK

36 MOA (*Minute of Angle*), azaz szögperc, az összes találatot magába foglaló, és a találatok középpontjára (TKP) szerkesztett körlapra állított egyenes körkúp kúpszöge szögpercben, ami a lőtávolságból és a kör sugarából számított szögérték kétszerese, szögpercben megadva. Például 100 m lőtávolságban a 10 cm átmérőjű kör MOA-értéke 3,44. A 18. ábra bal oldalán ábrázolt  $D_{100b}$ -vel jelzett *biztos találat* köre 0,71 MOA-értéket reprezentál. Főleg mesterlövész feladatok esetén jól használható ez a mennyiség, mert amennyiben a MOA-ból visszaszámított átmérőjű kör *biztosan* belül esik a célfelületen (hibátlan célzás esetén), akkor eredményes találat várható – magától értetődően a *lövész – fegyver – töltény* hármasából alkotott *elemi harci eszközenszer* használatára kiképzett fegyveres alakulat harcosától.

37 A HMK a fejlesztést megalapozó joghatállyal bíró követelményrendszer volt annak idején.

38 Jobb anyagminőségben, mint az SzVD puska PSZO-01 távcsővénél, a mai napig is alkalmazott (a tárolás során könnyen deformálódó) gumi.

39 A három ponton való alátámasztás „elméletileg” és általában stabil.

40 Ha például a mellő villagyűrűben a fegyver jobbra billent, akkor előfordult, hogy a váltámsz alsó csővében és a lábcső körül, balra fordult ki a puska – vagy fordítva – és természetesen váratlanul.

41 Akkoriban, a számunkra használni előírt (VSZ/EFE) vonásmérték: 1 vonás =  $360'/6000 = 0,06'' = 3,6'$  helyszöveget jelentett), ami kb. 105 mm (104,7mm) függőleges elmozdulást hoz létre 100 m-en a szállemez vízszintes vonalának emelésével. Ebből értelemszerűen az egytized vonás ~10 mm-nek felel meg, ezt tekintettük alap beállítási osztásköznek a távcsődobon.

42 Később – ismereteim szerint – nem kellően megalapozott egészségvédelmi okokra hivatkozva, villámgyorsan megtiltották a használatát. A jelenleg rendszeresített kézi eszközök mesterlövészeink számára való biztosításáról azonban nincsenek pontos ismereteim.

43 A *take down* kifejezés egy értelmezésében.

44 Az M16-osnál két ilyen rugós csap található, amelyeket csak részben kell kihúzni, hogy ne vesszenek el.

45 Emiatt jelentős veszteségeket szenvedtek például Vietnámban az amerikai M16-os lövészek, mert nem tudták a fegyvert újra tüzkésszé tenni. Általában, a hüvelyvonó orr-része letépte a hüvely peremét, hiába szedték ki a zárat, a hüvely nem volt hozzáférhető a töltőúr irányából, míg a csőtorkolat felől nem volt megfelelő eszköz.

46 Mivel a fegyvercső felfogható egy olyan belső égésű hőerőgép hengerének, amelyek dugattyúja a lövedék, a belballisztikai hosszúság nem a csőfartól, hanem a lövedék fenéksíkjába emelt tűzfronttól a csőtorkolatig számítandó.

47 A lövegállandó megadható a fegyver jellegének (pisztoly, puska, ágyútarack, páncéltörő ágyú stb.) ismeretében. Értéke  $\varphi_0 = 1,03-1,30$  között mozog, az összes munka, és a lövedék lineáris mozgási energiájának hányadosával áll kapcsolatban. Fontos megjegyezni, hogy szakirodalmi ajánlott értéke csak irányadó, a pontosabb becslését mérések eredményeiből számítjuk (adatközlő: Vozsech István, NKE KMDI doktorandusz).

48 Később ez sem egészen így alakult. A sorozatgyártású példányoknál ez az érték legalább 13 mm-t igényelt.

49 A poliuretán rugóhüvelyekre való felkoppanáskor értendő méret.

50 TASZT: tartalék alkatrész, szerszám, tartozék.