

Dr. Földi Ferenc\*

# Gatling fegyvere<sup>22</sup>

II. rész

**G**atling egy az álló tokhoz mereven kapcsolt kényszerpálya alkalmazásával vezérelte a szükséges mértékű zármozgást. Azonban az is igaz, hogy a hüvelyvonó alkalmazása mind a zártesten, mind a csőfaron további munkálásokat igényelt. Ezt a műszaki megoldást mutatja be kiterített metszetben az 9. ábrán, amely R. J. Gatling 1878-as szabadalmi okirata alapján készült (itt 10 csövű fegyverre). Ezeket a fegyvereket R. J. Gatling .42 hüvelyk űrméretű peremes töltényre szerkesztette.

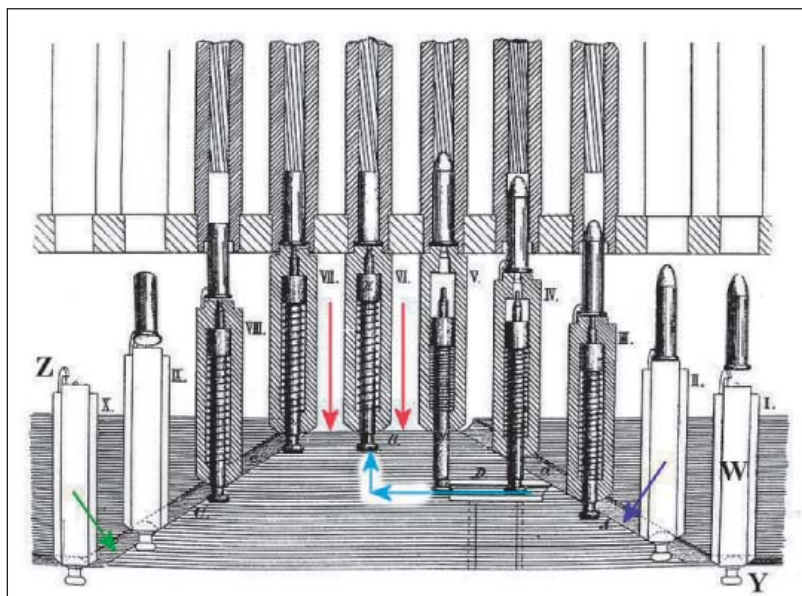
Az eredeti 1862-es műszaki megoldáshoz fűzött magyarázatokat is szem előtt tartva a 9. ábrán bemutatottak szerint követhető, hogy a forgó mozgás során (ami a rajzon balról jobbra való haladást jelent) a **W** zár a **kék nyíl** jelölte kényszerpályán mozog, miközben a töltényt betolja a töltőűrbe. Szemmel látható különbség, hogy a csőfar gáztömör zárolását a töltényhüvelyen kívül a zártest-homlok kialakítása és a csőfar beszúrása is biztosítja, mert tüzelési helyzetben a zártest homloka benyomul a töltényűr felfűrásába. Természetesen mind a zártesten, mind a csőfaron el kellett készíteni a **Z** hüvelyvonó működését lehetővé tevő bemarásokat. A **W** kényszerpályához hasonló kényszerpálya vezérli az **Y** ütőszeghornyot (ezzel az ütőszeg). Az ütőszeg megfeszítése akkor kezdődik, amikor az **Y** horony kényszerpályája hatására nem engedi az ütőszeg tovább előremozogni a zártesttel, hanem a vízszintes **világoskék nyíl** által jelzett pályára kényszeríti azt. A zártest közben tovább mozog előre a saját kényszerpályáján addig, amíg

az a töltényt a töltényűrbe teljesen be nem szorította a **vörös nyilak** által jelzett felületével. Ezen a zároló felületen való mozgás egy adott pontján az ütőszeg kiszabadul a kényszerpályájából, és a függőleges **világoskék nyíl** irányában előreleendülve, ráüt a töltény csappantyújára. A **vörös nyilakkal** jelölt felület olyan hosszú, hogy a **zöld nyíl** jelölt kényszerpálya kioldó felületének elérésekor a fegyvercsőben a gáznyomás olyan mértékűre csökkenjen, ami mellett hüvelyrobbanás, nagymértékű gázkifúvás már nem jöhet létre. Amikor a zártest lelép a zároló felületről és a kényszerpályája hatására hátrafelé indul a zöld nyíl jelölt kioldó felületen, először a **Z** hüvelyvonó elkezd kihúzni az üres hüvelyt (esetleg az elcsettent töltényt) a csőfarból, majd egy adott helyzetben hagyja azt beleesni a tölténytartóba. Ennél a műszaki megoldásnál látható, hogy a zártestnek át és túl kell hatolnia a tölténytartó bemarásán, emiatt a tölténytartó-bemarás már nem követi teljes mértékben a töltény kontúrját, illetve kialakításakor figyelembe kell venni a peremes hüvely okozta szögeltérést is. A 10. ábrán jól látható a zártest (*Lock*) kényszerpálya (*Cam ring*) kialakítása, amely belsejében a hátsó lejtő átvált mellső lejtővé (pirossal jelölve), amelybe beleakadva a zártest bunkós végén (*Buff*) kialakított bütyök (*Lug*) húzza hátra az ütődu-gattyút (*Plunger*). Az ebbe szerelt hüvelyvonó (*Extractor*) távolítja el a kilőtt hüvelyt a csőfurat töltényűréből.

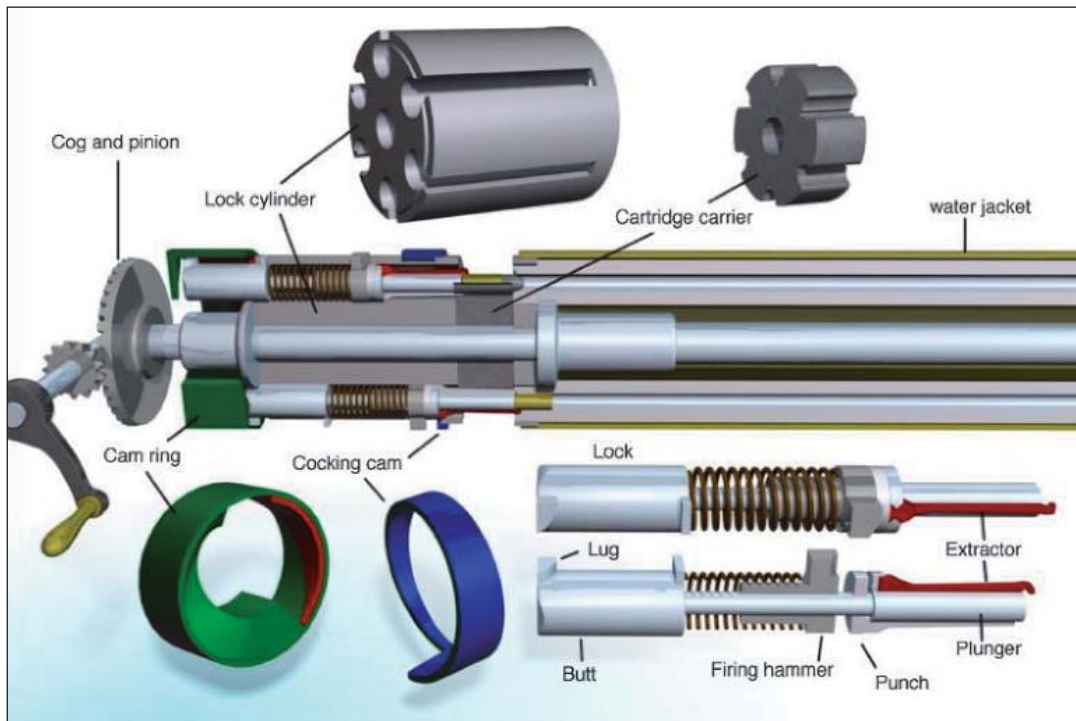
Minden későbbi megoldásánál R. J. Gatling ezt a műszaki kialakítást csiszolgatta, illetve a tölténytartó dobát alakította olyan módon, hogy az egyes tárki-vitelekben a belső tármozgásokat is vezérelni tudja.

A Gatling puska legnagyobb harcászati előnye a saját korában megfoghatatlan tűzgyorsasága volt. Bár messze nem ez volt a legelső, egyszerre több lövést is leadni képes tűzfegyver<sup>23</sup>. Csak példaképp érdemes átgondolni, hogy amíg az amerikai polgárháború legmodernebb hátultöltős, huzagolt csövű puskaival (pl.: Sharps lovassági karabély) sem lehetett meghaladni a csővenként (és lövészenként) 9 lövés/min tűzgyorsaságot<sup>24</sup>, addig a Gatling puska 200 lövés/min elérésére is képes volt (a példát lásd később). Ha a Gatling puska kezeléséhez legalább 4 fő alkalmazásával számolunk, akkor az ő *elméleti fejenkénti* tűzgyorsaságuk 50 lövés/min-re adódik, azaz több mint ötszöröse a Sharp puskás lövésznek<sup>25</sup> és legalább tízszeresére egy egyszerű lövészatonának. Nem szabad viszont elfelejteni, hogy a Gatling puska konstrukciójából adódóan a tűzgyorsasága a működtető kart (a *kurbilit*) tekerő katona fizikai adottságaitól is függött. A szabadalmi rajzok lassító kúpkereskes áttételét<sup>26</sup> közelítő mérésel elemezve az áttétel nagyjából 1:2,5 körülire

9. ábra. A 0.42 hüvelykes Gatling puska működési elve a 10 csövű puska szabadalmi leírása szerint a zárvezérlés és az elsütés bemutatására 1878-ból [2]<sup>34</sup> (**W** = zár; **Y** = hornyos ütőszegvég; **Z** = hüvelyvonó; kék nyíl = ferde, töltési kényszerpálya; vörös nyilak = a kényszerpálya zároló felülete; zöld nyíl = a kényszerpálya kioldó felülete; világos kék nyilak az elsütési kényszerpálya működési tartománya)



\* Mérnök, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi Doktori Iskola oktatója.

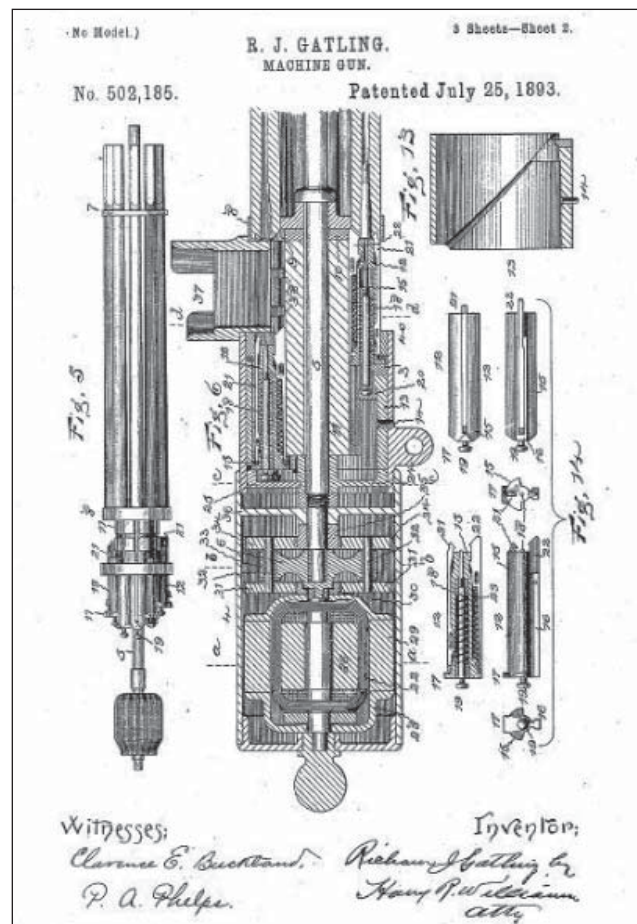


10. ábra. Egyesített töltényt tüzelő hatsövű vízhűtéses Gatling puska működési elve modern, 3D rajzban ábrázolva [8]

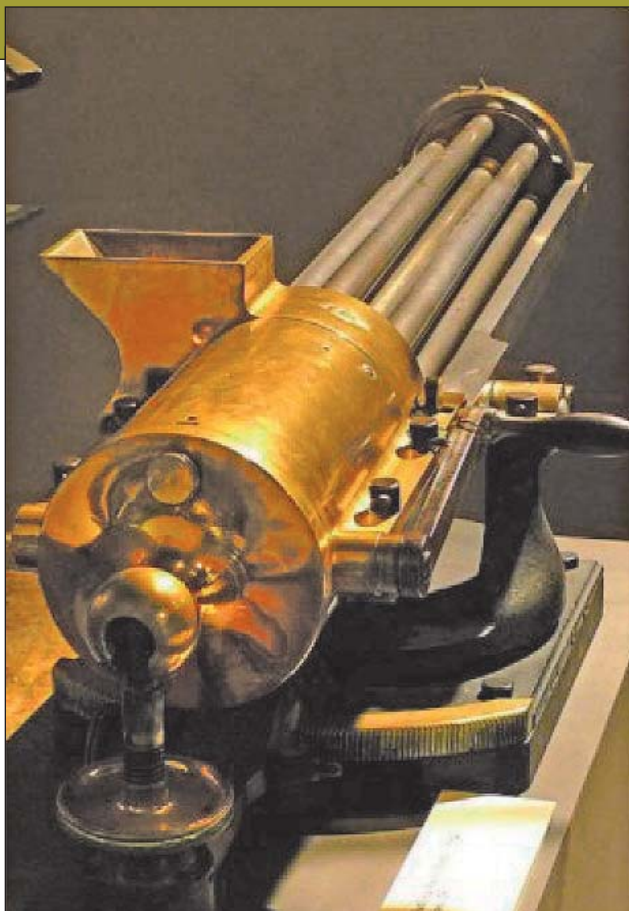
tehető. Egy reálisnak feltételezhető 4 másodpercenként egy fordulatot forgatókar forgatási sebességgel számolva az ilyen áttétel a csököteg percenkénti fordulatszámát 15/ min (0,25/s) értékben adja meg. Ekkor – figyelembe véve, hogy egy cső egy fordulat alatt egy lövést adhat le – 10 csövű fegyvernél 150 lövés/min, 6 csövű fegyvernél 90 lövés/min, 5 csövű fegyvernél 75 lövés/min, 4 csövű fegyvernél 60 lövés/min tűzgyorsaságot eredményez. Egy átlagos felépítésű lövész számára megerőltető lehetett (főleg egy 5-6 csövű Gatling esetében) a hivatalos 200/min, vagy annál nagyobb tűzgyorsaság folyamatos fenntartása, legfeljebb a forgatott tömeg drasztikus csökkentése és az áttételi viszonyszám értékének növelése által. Ez utóbbi esetében azonban a forgatónyomatok nőt meg. A dokumentált, 1864. május 30. körüli petersburgi (Virginia) ostrom alatti 200 lövéses tűzgyorsasághoz<sup>27</sup> egy 10 csövű Gatling forgatókarját Butler tábornoknak 3 sec-os forgatási sebességgel kellett tekernie, ami meglehetősen jó fizikai kondíciót feltételez. Ugyanakkor egy 1877-es Gatling *Bulldog* újraépítésével, (a puskaát áttétel nélküli közvetlen, a csököteg forgástengelyébe épített forgató mechanizmus hajtással készítették el) 880/min tűzgyorsaságot értek el<sup>28</sup>, igaz nagyon rövid ideig tekerték azt a kart!

Vitathatatlanul a kézi meghajtás volt a legnagyobb hátránya R. J. Gatling pusájának, ugyanakkor a kezdeti időkben egyszerűen nem létezett megfelelően kis tömegű és kisméretű külső energiaforrás. Bár Gatling 1893-ban kísérletezett elektromotoros meghajtással (11. ábra), de a megfelelő akkumulátor hiányában ez a megoldása nem volt hadihasználható (a gázhajtási kísérletekről). A huszadik század második felében azután alapvetővé válik az elektromotoros hajtás (a 20 mm-es űrméretű hatsövű GAU–4-es M61A1/A2 *Vulcan* géppágyú, valamint az univerzális 7,62 × 51 NATO űrméretű hatsövű M134-es *Minigun* géppuska és leszármazottai). Emellett a legismertebb és legrettegettebb modern Gatling a 30 mm-es 7 csövű GAU–8-as *Avenger* repülőgép fedélzeti géppágyú a repülőgép hidraulikus rend-

11. ábra. Egy 10 csövű villamos motor által hajtott változat szabadalmi rajza 1893-ból [9]





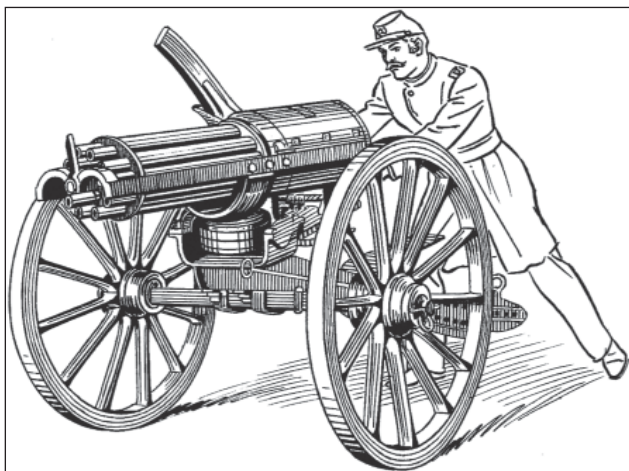


12. ábra. A Gatling puska vályús tölténykamrás lőszeradagolója [11]

szeréből kapja a működtető energiáját. A Magyar Honvédség a Gatling szovjet változatát használta a 12,7 mm-es 4 csövű *JaK-B* nehézgéppuska képében, amelyet löpörgőket használó gázelveles rendszer<sup>29</sup> működtetett. Mindezek a valódi „gépfegyverek” manapság is a Gatling rendszer biztosította hatalmas tűzerőre építenek.

A hatalmas tűzgyorsaság felvetette a töltényutánpótlás folyamatos biztosításának még hatalmasabb műszaki problémáit. Kezdetben a tölténykamrás lőszer idején egy egyszerű, de jól méretezett töltényvályú (mint a vetőgépnél) jól kiszolgálta a fegyver étvágyát, és pusztán gravitáció segítségével adagolta azokat<sup>30</sup> (12. ábra). Ugyanakkor kevésbé vezették meg a lőszerket az adagatósájhöz, és külső erőhatásra a lőszer hajlamosak voltak az összekadásra. Valamit javított a helyzeten a lőszer speciális

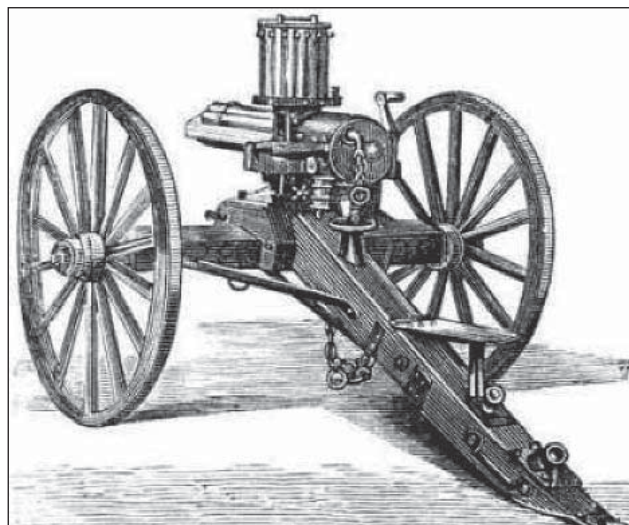
14. ábra. A Gatling puska peremes töltényre tervezett tárral [12]

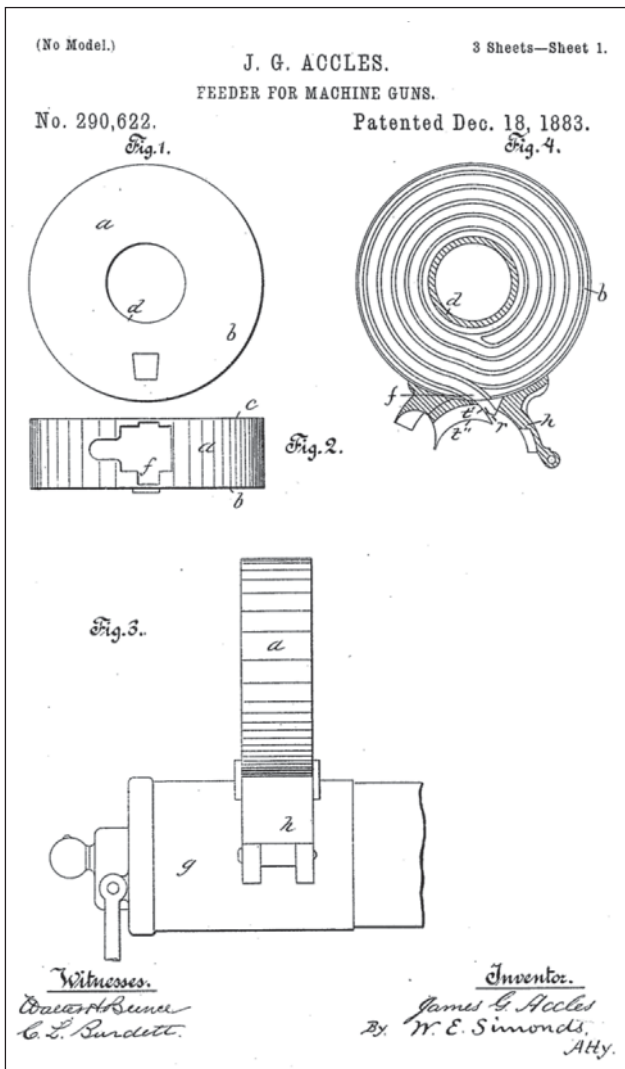


13. ábra. A Gatling puska *Bruce feed* tárral [11]

bádog patrandobozban való rendezett tárolása, amelyekből az adagatóvályúba könnyebb volt a lőszerket be-, és utántölteni, abban rendszerezetten felhalmozni. Az adagolás biztonságát R. J. Gatling a különféle egyenes szekrénytárak alkalmazásával kívánta kiküszöbölni. A kezdeti egy soros szekrénytár csekély kapacitását először 1877-ben a *Bruce feed* (Bruce adagató) tárrendszert (13. ábra) felhasználva növelte meg. Itt összekapcsoltak két, 20 töltény kapacitású függőleges szekrénytárat oly módon, hogy az ejtőpályák átkapcsolható módon egy közös adagató csatornába torkoljanak. Amikor az egyik adagató kiürült, a tár átkapcsolt a tele pályára, miközben az üreset újra tölthették. Ilyen módon lehetett fenntartani hosszabb ideig a viszonylagosan egyenletes tűzgyorsaságot. Az egyesített (főleg a peremes és a palackhüvelyű) töltények azonban

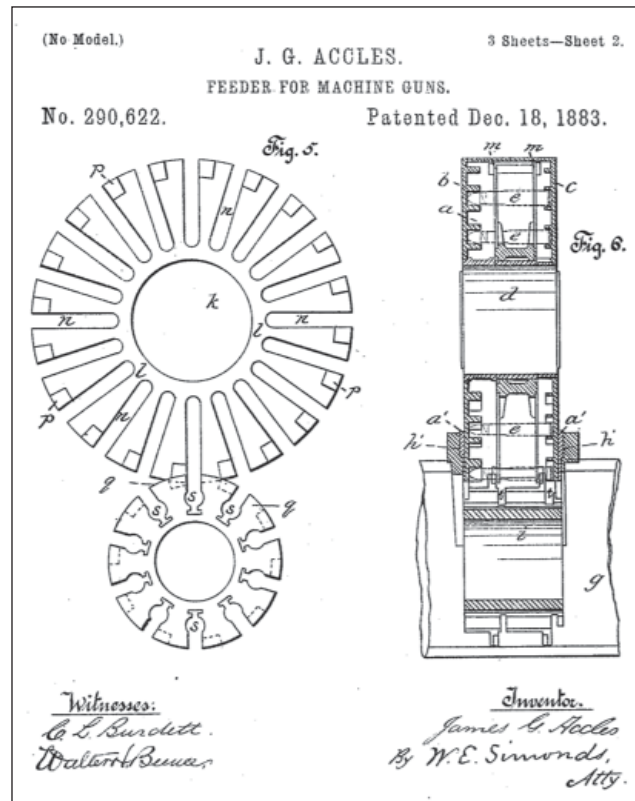
15. ábra. A Gatling puska *Broadwel drum* oszlopos forgótárral [13]





16. ábra. A J. G. Accles-féle csigatár szabadalmi rajzai (a tárköpeny) [14]

már nem tették lehetővé az egyenes szekrénytárak alkalmazását. Ekkor készültek a töltények akadásmentes mozgását biztosító íves szekrénytárak (14. ábra). A megfelelő tűzűtem további fenntartása érdekében először a fegyverre felkapcsolható szekrénytárak számát növelték meg a Broadwet Drum féle tárköteg (15. ábra) alkalmazásával, ahol ezeket a társat egy álló henger palástja mentén (a lövedékcúcsok befelé, egymásra néztek) kapcsolták össze. Itt már figyelembe vették a harctéri rázkódásokat is, mert minden társzlopot egy saját tömegétől lesüllyedő lemez takart le és tartotta kordában a töltényeket. A 16 db, egyenként 15 töltényt tartalmazó, összességében 240 töltényes forgó tár működtetése igen egyszerűen, kézzel történt. Amint az egyik tár kiürült, egy osztással tovább kellett fordítani a hengert. Később olyan kényszerpályás társat alakítottak ki, mint a 104 töltényes J. G. Accles féle csigatár (18. ábra), amelyben a töltények kényszerpályán való mozgását egy belső koszorú végezte a szabadalmi rajz szerint (16–17. ábra), amit viszont a Gatling puska tölténytartójának kimarása forgatott meg. Egy négyszázas tűzgyorsaságnál ez a tár negyedperces folyamatos tüzelést biztosított. Történtek kísérletek hevederes adogatásra is (19. ábra), de ez a műszaki megoldás már jelentősen túlbonyolította a szerkezetet.



17. ábra. A J. G. Accles-féle csigatár szabadalmi rajzai (az adogatótest) [14]

A Gatling puska legnagyobb harcászati hátránya a lövegszerű kivétel volt. Az 57 hüvelyk (1447,8 mm) kerékátmérőjű lafettára való felszerelés a kezelőre veszélyesen magas testhelyzetet követelt meg, ez azonban eleve a kézi meghajtásból és annak erőszükségletéből következett, mert a géppuska működtetése az első időkben kizárólag álló testhelyzetből volt megoldható. Meg kell állapítanunk, hogy ez a hátrány abban az időben nem lehetett alapvetően harcászati kizáró ok, mert a lövegek tűzérei is állva dolgoztak. Viszont az is igaz, hogy a Gatling puska lőtávolsága miatt ez a fegyver a lövegekhez képest közelharcfegyvernek volt tekinthető.<sup>31</sup> A Gatling puska saját korában hatalmasnak számító tűzgyorsasága, azaz a közeli hadszíntér lövedékekkel való megszorításának képessége, főleg a kézitusát megelőző időszakban viszont – megítélésem szerint – még mindig nagyobb túlélőképességet biztosíthattott a géppuska kezelőinek, mint a hagyományos löveges tűzéreknek a saját ágyúik.<sup>32</sup>

Másik, de már belátható hátrányának az első időben a füstös (fekete) lőpor töltetű töltények használata tekinthető, mivel a hatalmas mennyiségű lőporfüst egy hosszabb sorozat lövésekor teljesen beborította a tüzelőállást. Ezzel egyrészt egy idő után lehetetlenné tette a célzást, vagy célhelyesbítést, mert a kezelők egész egyszerűen nem láttak ki a füstből, sőt saját fegyverüket is alig, vagy igen kevésbé látták. Másrészt a füstgomoly felfedte a tüzelőállást, főleg az ellenséges tűzerek számára, de akár lehetővé tette a mesterlövészeknek is az eredményes harcot (bár egy találatához a füstgomolyagban azért szerencse is kellett).

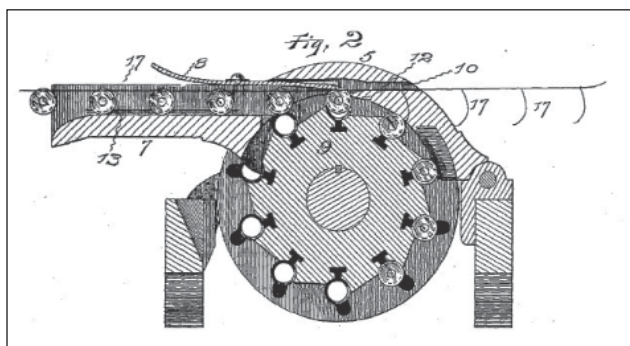
Ugyancsak hátránynak ítélték a Gatling puska tetemes tömegét, amely csekély harcászati mozgékonytágot biztosított a fegyvernek. Közelebbről megnézve azonban már látható, hogy a legnehezebb (1 hüvelykes, 10 csövű) Gatling







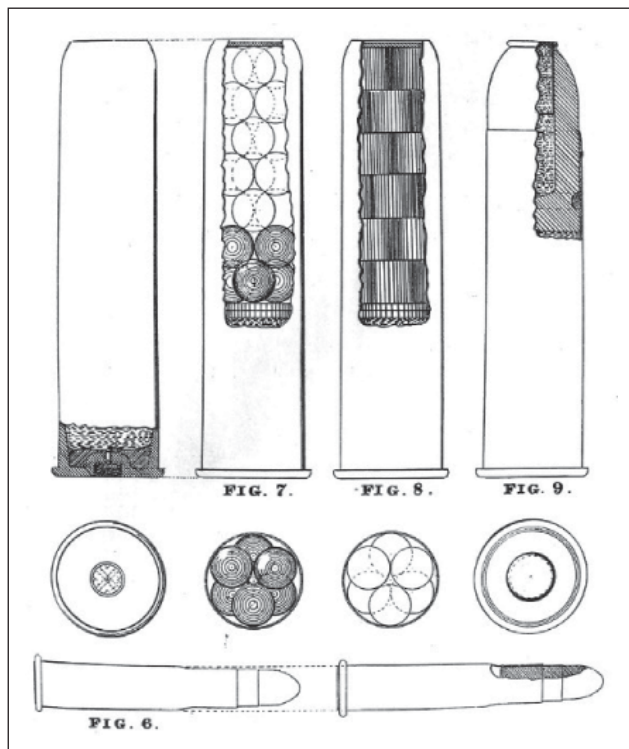
18. ábra. A Gatling puska Accles-féle csigatárral [15]



19. ábra. Gatling puska hevederes adogatással [16]

össztömege lafettástól, tartalék tárostól (teljes töltéymennyiséggel) legfeljebb 881 kg, a 8 hüvelykes ostromtárcsák mintegy 3 t, a 4,1 hüvelykes ágyú legalább 3,2 t tömegű volt, e két utóbbi viszont lövegmozdony-szekrény nélkül.<sup>33</sup> A felsorolt lövegek részét képezték annak az amerikai hadszíntéri lövegállománynak, amelyek között a Gatling puska pályafutását megkezdte. Az adatok alapján vitathatatlan, hogy a Gatling puska harcászati mozgékonyságának bírálata saját közegében kevésbé megalapozott volt, pusztán a lőtávolságában maradt el a tűzéri eszközöktől, pusztító képességében semmiképp.

A tűzgyorsaság növekedésével, valamint az egyre nagyobb energiátartalmú füst nélküli lőporok alkalmazásával a töltényekben jelentősen megnőtt a fegyvercsövek hőterhelése is. A kezdet kezdetén a csövek hűtésére vízzel átitatott rostos nádszövetet dugtak a csökökbe, amit később elhagytak. R. J. Gatling vízűtést is alkalmazott a csökök hűtésére, de a csököpeny megfelelő tömítése nem volt egyszerű feladat és jelentősen megnövelte a forgó rendszer tehetetlenségét is. Először a csövek falvastagságának növelése, később a metallurgia fejlődése során azonban az egyre nagyobb hőterhelést kibíró csőanyagok alkalmazása javított annyit a helyzeten, hogy ez a megoldás elhagyhatóvá vált. Azt sem szabad elfelejtenünk, hogy például a hatcsövű fegyver 200 lövés/min tűzgyorsasága csövenként csak 33 lövést jelentett, illetve hogy egy cső egy körülfordulás alatt csak egy lövést adott le, azaz miközben egy cső tüzel a többi öt – igaz különböző mértékben – de lehűlt. Ez a csövenkénti lövésszám már nem je-



20. ábra. Az 1 és a .42 hüvelykes töltények elvi összeállítási rajza 1878-ból [2]

lenthetett végzetesen nagy felmelegedést a csövekre, figyelembe véve azt is, hogy a burkolat nélküli fegyvercsövek léghűtése a forgatás miatt sokkal intenzívebb volt, mint egy mereven álló csőé.

Minden szakirodalmi utalás kitér a Gatling puska hihetetlenül kedvező üzembiztonságára, mert például a későbbi valódi géppuskákkal szemben egy töltény-elcsettenés sem okozhatott működési akadályt, mert a rendszer működéséből következően a forgatási energia még a hibás töltényt is kihúzta a töltőúrból és kivetette a fegyverből. Végiggondolva azonban, ez az érv kizárólag a tölténycsőről maradóként igaz. Abban a pillanatban ugyanis, amikor a fegyvert átszerkesztették a modern egyesített töltényekre, óhatatlanul is jelentkeznie kellett a hüvelyfenék-perem kiszakadásából, a hüvelyvonó töréséből és a legfélelmetesebb, a hüvelypalást szakadásából származó akadálnak. Mert – a rendszer működéséből fakadóan – a zártest minden esetben rátolta a következő periódusban az új élestöltényt a töltényúrból bennmaradt hüvelyre. Kézi meghajtás esetén ez azonnali elakadást okozott, mert a zárszerkezet mozgását vezérlő kényszerpálya és (a töltényhüvelyen keresztül) a zártest összeékelődött. A kezelő izomereje, valamint a forgó részek tehetetlensége együttesen is csak arra volt elég, hogy legfeljebb a lövedéket jobban belepréselje a hüvelybe. A zárszerkezet lekapcsolásával és a forgatókar (esetleg többszöri) visszaforgatásával elvileg ez a hiba megszüntethető lehetett (az ellenkező irányból közelítő éppen soros zártest hüvelyvonója akár ki is húzhatta a hibás töltényt a töltényúrból és kiüríthette a fegyverből). Ha nem, akkor kézzel kellett kipipizálni azt, és kivenni a fegyverből. Valódi havária helyzetet okozott egy hüvely beszakadása a töltényúrból, aminek – megítélésem szerint – a felszámolása bonyolultabb volt az előbbi esethé, és csupán a peremgyújtású töltényeknél volt várható csappantyú-elsütése, ebben az esetben viszont mindig számolni kellett a töltényúrról kívüli hüvelypa-





# JEGYZETEK

- 22 Az eszközt a Magyar Királyi Honvédségben szórólöveg néven rendszeresítették a XIX. században. (Szerk.)
- 23 lásd: [1] 142–144. old.
- 24 Ez a tűzgyorsaság inkább a mutatóvány, mint az átlagos katonatejesítmény kategóriába tartozott.
- 25 Az akkori harcászati szerint a karabélyos lovasok az arcvonalban lóról szállva lövészként harcoltak. [3]
- 26 Gyorsító áttétel alkalmazása esetén (mint legkézenfekvőbb műszaki megoldás a forgási sebesség növelésére) viszont a forgás fenntartásához – főleg a súrlódások legyőzéséhez, valamint a töltény töltőürbe betolásához és a kilőtt hüvely eltávolításához, de leginkább a biztos zárolás előfeszítéséhez – szükséges forgatónyomaték nő meg.
- 27 [2] 142. old.
- 28 A [17] *Reproduction 1877 „Bulldog” Gatling Gun* című YouTube<sup>11</sup> videón tanulmányozható (feltöltve: 2013. május 20.)
- 29 Van az oroszoknak 23 mm-es (GS–6–23M) és 30 mm-es (GS–6–30) gázelveles Gatlingjuk is. [4] és [10]
- 30 Ezeket a töltényeket a fegyverre szerelt 236 db kapacitású fém töltényláda tartalmazta az adogatáshoz.

- 31 Mégse szabad megfeledkeznünk arról, hogy például az amerikai polgárháborúban is mindkét oldal tüzei is többször kerültek abba a kényelmetlen helyzetbe, amikor a lövegeiket közelharcban kellett megvédeniük (vagy veszítették el azokat), amikor már nem lehetett a távolság adta – részben látszólagos – védelemről beszélni. Ez az okfejtés viszont csak a tűzérési tűzpárbajra értelmezhető, a gyalogságnak vagy a lovasságnak a tűzérőtegek elleni támadása a legtöbb esetben közelharcba torkollott, hacsak nem sikerült a támadókat még időben, a lövegállások előtt felszámolni.
- 32 Az ütegeket védő gyalogos alegységekről most ne essék szó, mert ilyeneket a géppuska védelméhez is lehetett biztosítani. Azt a hangoztatott érvet, hogy a géppuska kezelői elsőrendű célpontjai lettek a mesterlövészeknek nem szükséges cáfolni, mert már eleve azok voltak a tüzei is.
- 33 A 12 fontos *Napoleon* bronzágyú a lövegmozdonnyal és a löszeresládával mintegy 2 t.
- 34 a szerző által alkalmazott jelölésekkel.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

## Dr. Szenes Zoltán

# Egy technológiai narratíva – Az előltöltő fegyverek korában

A háborús elméletek egyik népszerű narratívája a *technológiához kapcsolódik*, amely nemcsak a világot és az emberiséget, hanem a háborúkat is megváltoztatta. Az új haditechnikai eszközök bevezetése leváltja a régi harceljárásokat, módosítja a kiképzést, a szervezeti felépítést, a vezetési filozófiát és az alkalmazási (doktrína) rendszert. Ezzel tulajdonképpen egy körforgás – akció/reakció – indul meg, amely *megváltoztatja a jövő fegyveres konfliktusainak jellegét*. A háború mindig annak győzelmével zárul, aki magasabb technológiai szintet képviselő haderőt tud létrehozni, korszerűen tudja a katonai erőket alkalmazni és vezetni (hadművészet), illetve biztosítja a harc, hadművelet megvívásának komplex feltételeit.

Ezt a tudományos tételt kívánták bizonyítani a könyv szerzői az előltöltő fegyverek fejlődésének vizsgálatával. *Turcsányi Károly mérnök ezredes, Bán Attila őrnagy muzeológus, Hegedüs Ernő mérnök őrnagy, Molnár Gábor Zoltán történész* a vesztfáliai békétől (1648) a prágai békéig (1866) követték nyomon az előltöltő fegyverek hadviselésre, a hadseregekre és a gépiparra / hadiiparra gyakorolt hatásait, bár ezeket a fegyvereket jóval korábban kezdték használni. A korszakolás vitatható, de a hadművészet fejlődését a vizsgált időszakban már egyértelműen az előltöltő fegyverek döntötték el. A szerzők ugyanis nem egy egyszerű fegyvertörténeti könyvet akartak írni, hanem egy olyan alkotásra törekedtek, amely széles összefüggésekben mutatja be az előltöltő fegyverek történelmi fejlődésének meghatározó évszázadait. Ezért a könyv *több mint egy haditechnikai kiadvány*: bemutatja a történelmi korszakokat, a kor államhatalmi törekvéseit (Nagy-Britannia, Franciaország, Oroszország, Ausztria, Poroszország, Egyesült Államok), a hatalmi versengés térségeit, a hadat „tápláló” fegyvergyártás műszaki, technológiai és gazdasági lehetőségeit. Az írók ambícióját fémjelzi, hogy teljes körűen szerették volna rekonstruálni a *kor nyugati hadviselési elméletét*, ezért vizsgálati körükbe bevonták az amerikai polgárháborút is. Talán emiatt szakítottak a nemzetközi szakirodalom szokásos periodizálási gyakorlatával (MacGregor Knox, Williamson Murray), és a könyv céljainak megfelelő új korszakhatárokat állítottak be. A *vizsgált 220 év átfogja a hadügyi forradalom 2. és 3. korszakát*: a Napóleon előtti és utáni francia hadügyet, az amerikai technikai-hadviselési újításokat és a porosz–német hadügyi fejlődés első periódusát. A könyv historizáló és teoretizáló jellegét sikerült egy „gyakorlati” fejezet beépítésével megoldani: az 5. rész sokoldalúan mutatja be a korszak legfontosabb szárazföldi és tengeri csatáit, ütközeteit. A mű szemléletesen ábrázolja a fejlődés „hajtóerőit”: a háborúhoz szükséges politikai és gazdasági mozgósítás jelentőségét, az iparosítás hatását a haditechnika fejlődésére, a napóleoni hadviselés jellemzőit, valamint a korszak technológiai újításait (távíró, vasúti közlekedés, gőzhajók, új kézfegyverek és ágyúk). A monográfia több fejezetben is foglalkozik az előltöltő fegyverek a haderőnemekre (szárazföldi erők – gyalogság, lovasság, tűzérő –, haditengerészet), hadkiegészítésre és – szervezésre, kiképzésre és oktatásra gyakorolt hatásaival.

A könyv *hat fejezetben* vizsgálja az előltöltő fegyverek korát, szakszerűen és olvasmányosan ír bonyolult hadművészeti és haditechnikai kérdésekről. A nagyon sok történeti és haditechnikai érdekességet tartalmazó munkát 40 táblázat, 20 térkép, 50 kép és ábra segít megérteni. Hasznos lett volna azonban, ha a kiadó elkészíti a név- és tárgymutatót is. A *könyvet a történelmet szeretőknak, a haditechnika szerelmeseinek és a hadművészet után érdeklődőknek ajánljuk*. A munka jól felhasználható a hadművészeti és hadtörténeti oktatásban is.

**Turcsányi Károly, Bán Attila, Hegedüs Ernő, Molnár Gábor: *Haderők és hadviselés az előltöltő fegyverek korában. A fegyvergyártás, a fegyverzet és a haderőszervezés hatása a hadművészet fejlődésére*. HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum, Budapest, 2015. 414.o. 3980 Ft.**

