

Óbudai Egyetem

Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

Biztonságtudományi és Kibervédelmi Intézet



TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI DOLGOZAT

LÉGPUSKÁK MÚLTJA ÉS SAJÁT FEGYVER BEMUTATÁSA

Szerző: Kiss Vajk Bence

Gépészmérnök BsC. szak, IV. évf.

Konzulensek: Dr. Farkas Gabriella

Dr. Szűcs Endre

Budapest, 2024 november.

Tartalomjegyzék

Bevezetés	3
1. A szélpuskák	4
2. Légpisztolyok és légpuskák	6
2.1 Légfegyver lövedéktípusok.....	6
2.2 Csoportosítás.....	7
3. Hagyományos lövésközben sűrítő légfegyverek	8
3.1 Hagyományos, lövés közben sűrítő, egylövetű légpuskák mechanizmusa. ...	13
3.1.1 LOV márkajelzésű légpisztolyok.....	14
3.1.2 Junior és Hurricane	15
4. Hagyományos lövésközben sűrítő, ismétlő típusú légfegyverek.....	17
5. Sűrített gázzal működő légfegyverek	18
5.1 A forgótáras légpisztolyok szerkezete és működése.....	19
5.2 Az adogatóval szerelt, előágytáras, ismétlőrendszerű légfegyverek	20
5.3 Gravitációs működésű sűrítettgázos légfegyver	21
5.4 Hasábtáras ismétlőrendszerű légpisztolyok	22
6. Pneumatikus, lövés előtt sűrítő légfegyverek.	23
7. A saját légpuska története	24
7.1 Jelenlegi állapota.....	24
7.2 Típusának kiderítése	25
Összegzés.....	27
Irodalomjegyzék	28

Bevezetés

Dolgozatomban célul tűztem ki a légpuskák elődjének, a szélpuskáknak a bemutatását, fő részeit és különböző konstrukcióinak működési elvét, majd a légfegyverek lőszerének és felépítéseinek általános csoportosítását és a különböző elvű fegyverek működését.

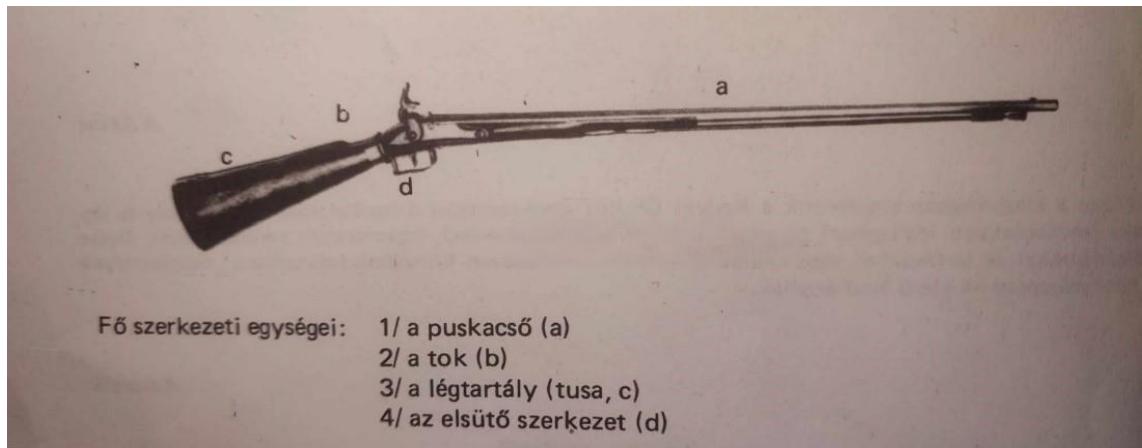
Ezek az elvek a hagyományos lövészközből sűrítő egylövetű, illetve a többlövetű, a sűrítettgázzal működtetett, ezen belül található forgó és adagolós működésű konstrukció is, valamint a pneumatikus légfegyverek elvét is bemutatom. Emellett kitérek néhány tervezési érdekességre és ezt példákon keresztül mutatom be. Ilyen érdekes konstrukciók lesznek a LOV márkajelzésű pisztolyok, a Junior és a Hurricane, valamint a gravitációs működésűek.

A saját fegyverem bemutatását és jellemzését egy konkrét kézzelfogható példának szánom a dolgozat közérthetősége érdekében. A téma fő részeit saját készítésű képekkel és ábrákkal szemléltetem. Az irodalomkutatás mellett empirikus információkat is használtam.

A kutatást 2024.10.30.-án befejeztem, ekkor a felhasznált online források elérhetőek voltak.

1. A szélpuskák

A szélpuskák a mai légpuskák és légpisztolyok technológiai elődjai. A kutatások nem tudják egyértelműen meghatározni mely korszakban találták fel ezt a fegyvertípust, de nagyjából a XV. és a XVI. század környékén használhatták főképp céllövészetre és vadászatra. Ezek a kezdetleges fegyverek túlnyomó többsége egylövetű, elöltöltő rendszerrel működött. Tehát nem volt képes egymás után több lövedék kilövésére, minden elsütés után a fegyver torkolata felől kellett behelyezni a következő lövedéket, majd újra célra tart és ismét tüzel. A mai viszonylatokban egy nagyon rossz hatékonysági tényező mind az egylövetűség, mind az elöltöltő rendszer. Az [1.ábra] ábrán a korai szélpuska fő szerkezeti elemei láthatók.



1. ábra A szélpuska fő szerkezeti egységei [1]

A **puskacső (a)** elsődleges feladata a lövedék, másnéven golyó (még ebben a korban használtak ténylegesen gömb alakú lövedéket) megvezetése és röppályára térítése. Ezen fegyverek kalibere (ürmérete, lövedék átmérője) kilenc és tizenkét milliméter közé tehető. A kezdeti gyártási nehézségek miatt az első szélpuskák csöve sima, hosszú (hétszáz és kilencszázötven milliméter) volt. Ez a hossz szükséges volt, mivel az eleinte huzagolatlan puskacső nem tudta olyan jól megvezetni a lövedéket, ezért csökkent a hatásos lövés távolság. Később kovácsoltak huzagolt (vontcsövű) szélpuska csöveket, amely belső geometriájából adódóan magas perdületi energiát biztosított a lövedéknek, így annak sokkal jobb lett a röppálya tartása, ezért nem volt szükség olyan hosszú puskacsőre, mint a huzagolatlan csöveknél. [2]

Ez a fejlesztés egyébként szinte az összes csővel rendelkező fegyvernél bekövetkezett. A tábori ágyúktól kedve, a modern kézfegyvereken át, a harcokosikig. A huzagolt cső vetett véget a „golyó” kifejezésnek, mivel a gömb alakú lövedékek röppályája nem javult jelentősen a huzagolással, így helyüket a henger alakú osztott, vagy osztatlan lőszerrek vették át.

A szélpuskák csövének hátsó végére menetet metszettek és így csatlakoztatták a legtöbbször rézből készített **tokot (b)**. A tokba légátömlő furatot készítettek, illetve itt helyezték el az elsütőszerkezetet. A tok hátuljához szintén menettel csatlakoztatták a légtartályt, ami a tus szerepét is ellátta. Emiatt hátrébb került a súlypont, ezért könnyebb volt tartani a fegyvert, valamint ergonómiai szempontot is képviselt, stabil fogást és célzást biztosított a fegyvernek.

A **légtartály (c)** tetején volt található a feltöltő fő szelep, amin keresztül töltötték a fegyvert. Száz-százötven atmoszféra nyomást is képesek voltak elérni a légtartályon belül. Ez nagyjából tíz-tizenöt-ezer kPa-nak felel meg. A túlmelegedés és a robbanás veszély miatt a pumpálás közben szüneteket kellett tartani, így a folyamat elég lassú volt. Egy teljesen feltöltött szélpuska első tizenöt-húsz lövésekor a hatótáv akár a nyolcvan métert is elérhette. Ezután ahogy csökkent a nyomás, egyre kevesebb nyomás alakult át mozgási energiává. Ezt a problémát feloldva készítettek olyan szélpuskákat, amelyek légtartályába kézi pumpát építettek be, így bármikor utántölthető volt a fegyver.

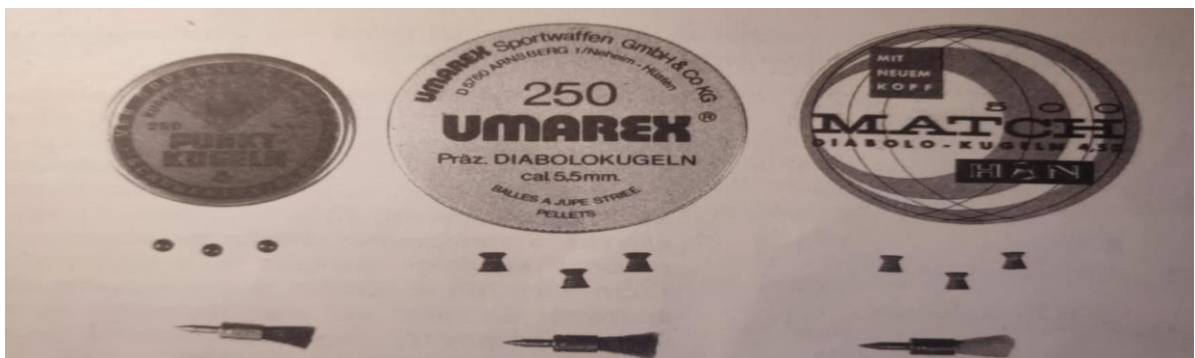
A tokban elhelyezett **elsütőszerkezet (d)** kinyitotta a légátömlőfuratot lezáró szerepet. A töblövetű hátulról tölthető szélpuskáknál az eddig felsorolt szerkezeti egységeken felül megjelent a lövedékek tárolására használt úgynevezett tárcső. [1,2]

2. Légpisztolyok és légpuskák

A mai kor légpuskái a szélpuskák felépítéséhez és működési elvéhez nagyon hasonlóak. Általában céllövészetre és fegyverrel való bánásmód gyakorlására használják. A légfegyverek kalibere elég széles spektrumú. A második világháború előtt Németországban 4,5-6,33 milliméterig gyártottak különböző űrméretű légfegyvereket. Manapság a fegyvergyárak 4,4mm, 4,5mm, 5,5mm kaliberben gyártanak légfegyvereket. [3]

2.1 Légfegyver lövedéktípusok

A légfegyverekhez sokféle lövedéket gyártanak, a legelterjedtebb típus a szoknyás Diaboló [1.kép jobb oldal]. Ezt a fajtát 4,5 és 5,5 milliméteres kaliberben gyártják. A Bolzen lövedék [1.kép középen], csapszeg szerű alakja keményfémből készült. A hátsó fészekbe röpstabilitást javító vékony műanyag szálakat helyeztek el. Szintén ebben a két méretben került legyártásra. A többlövetű légfegyverekhez 4,4 milliméter átmérőjű ólom vagy acél golyókat használnak lövedékként [1.kép bal oldal]. A 4,4 és 4,5 milliméter kaliberű lövedékek tömege 0,55 gramm, míg az 5,5 milliméter kaliberűeké nagyjából 1,1 gramm. A szabályozások szerint a csőtorkolati sebesség nem haladhatja meg a 200 méter per szekundumot. Éppen ezért a 4,4 és a 4,5 milliméteres lövedékek gyári fegyverből való kilövése közben a csőtorkolati sebesség maximális értéke 175-180 méter per szekundum. Valamint az, hogy mi minősül légfegyvernek az is a csőtorkolati energiához van kötve. Minden olyan lövésre alkalmas eszköz, amelynek csőtorkolati energiája meghaladja a 7,5 Joulet engedélyköteles légfegyvernek minősül. Ezt az értéket a kilőtt lövedék tömegéből és annak a csőtorkolatnál elért sebességéből lehet kiszámolni a következő módon: $E_0 = \frac{1}{2}mv_0^2$. [1, 4]

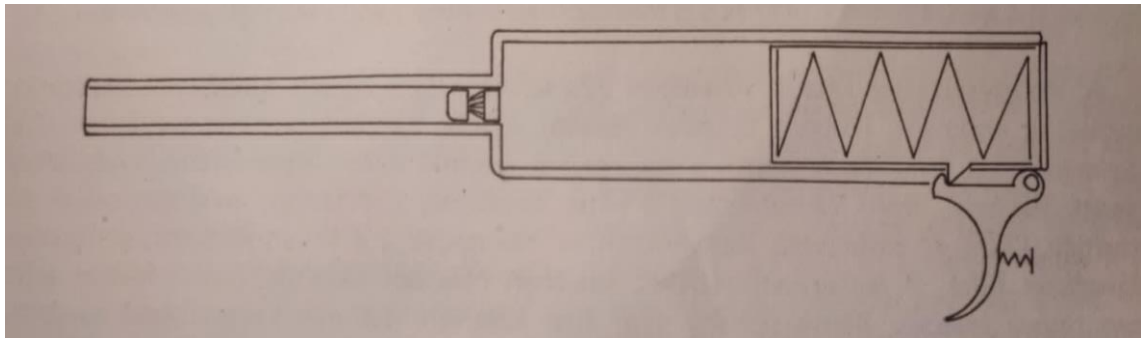


1. kép Elterjedt légpuska lőszer típusok [1]

2.2 Csoportosítás

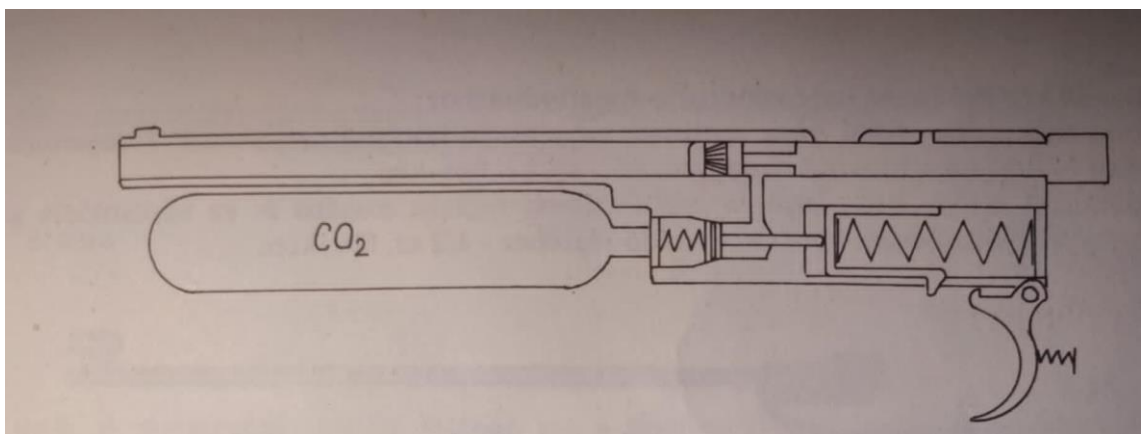
A légfegyvereket a működési mechanizmusuk alapján csoportosítjuk három féle képen:

1. Hagyományos, lövés közben sűrítő rendszerű légfegyverek



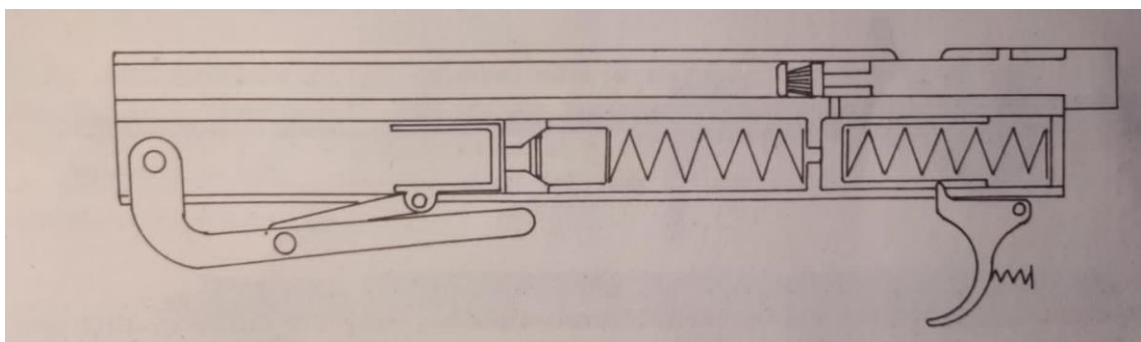
2. kép Hagyományos lövés közben sűrítő légfegyver működési rajza [1]

2. Sűrített gázzal, általában szén-dioxiddal működő légfegyverek



3. kép Sűrített gázzal működő légfegyverek működési rajza [1]

3. Pneumatikus rendszerű légfegyverek

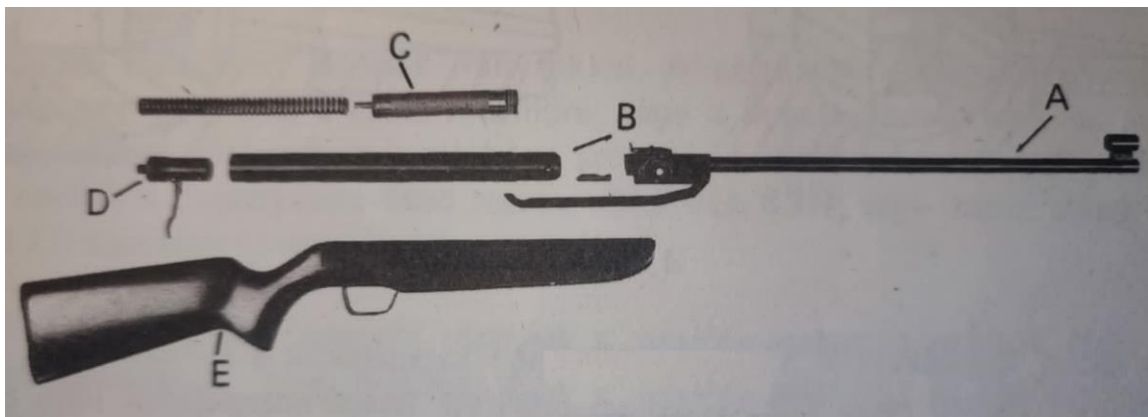


4. kép A pneumatikus légfegyverek működési rajza [1]

3. Hagyományos lövés közben sűrítő légfegyverek

A hagyományos lövés közben sűrítő mechanikájú rendszerek a legelterjedtebbek a világon. Alkatrészeit és fő szerkezeti elemeit [2.ábra] öt csoportra bonjuk, ezek a következők:

- Légfegyvercső a felhúzókarral (A)
- Dugattyúház vagy léghengerház (B)
- Dugattyú a rugóval vagy léghenger (C)
- Elsütő szerkezet (D)
- Tus vagy tusa (E)

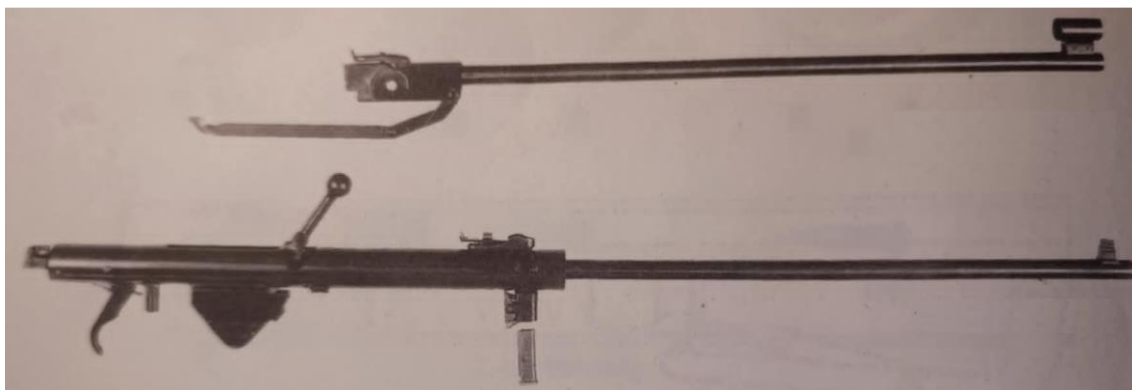


2. ábra Hagyományos lövés közben sűrítő légpuska fő szerkezeti elemei [1]

A légfegyverek csövénél általában huzagolt, feladata a lövedék megvezetése és röppályára juttatása. A légpuskacső hossza típusonként változik általában harminc és ötven centiméter közé esik. A légpisztolyok esetében ez a hossz csak öt és húsz centiméter között van. Innen magyarázható, hogy a pisztolyok hatékony tüzelési távolsága miatt alacsonyabb a puskáénál. A pisztolyok tekintetében a kisebb méret komoly kompromisszumokkal jár. A légpisztolyok rugója és dugattyú útja is rövidebb, valamint általában kisebb átmérőjű is. Így kevesebb levegőt tud összenyomni, ami kevesebb energiát jelent, amiből alacsonyabb lövedék torkolati sebesség is következik. Az alacsonyabb sebesség mellett a fegyvercső is rövidebb tehát a benne lévő huzagolás spirálok is kevesebb egész kört tesznek meg. Ezáltal a lövedék perdülete, vagy forgási energiája alacsonyabb lesz, ami miatt gyorsabban süllyed le a pályájáról. [1]

A puskacső és a dugattyúház kapcsolata kétféleképpen mehet végbe [5.kép]:

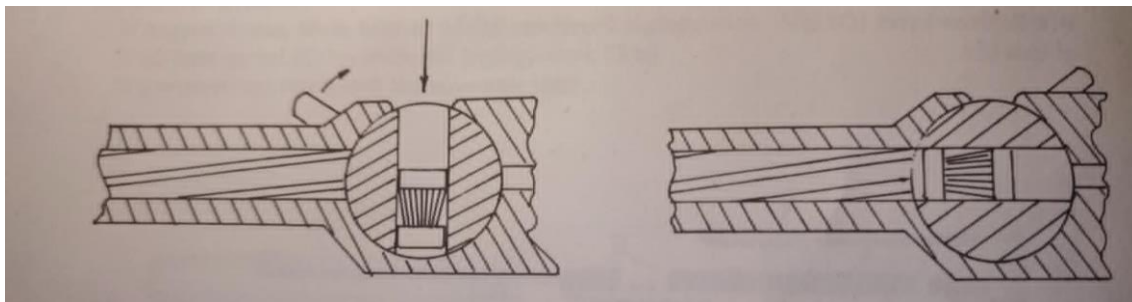
- menettel vagy zsugorkötéssel kapcsolódhat a puskacső csőfar felőli vége a dugattyúházhoz. Ez jellemzően a merev vagy a fixcsövű légfegyvereknél jellemző.
- a puskacső csőfar oldali részét egy úgynevezett cső tartó tömb foglalja magába, ami kapcsolódik a dugattyúház villaszerűen kialakított mellső részéhez



5. kép Puskacső és dugattyúház kapcsolati lehetőségei [1]

A merevcsövű légpuskák felhúzását külön felhúzókarral oldják meg. Ezeket a karokat elhelyezkedésük szerint csoportosítjuk. A három csoport a puskacső alatti felhúzókaros (LG 14), a dugattyúházban található felhúzókaros (HAENEL 310) és a dugattyúház mellett kialakított felhúzókaros (DIANA LG 48).

Az egylövetű, felhúzókaros légpuskák esetén kétféle töltési mechanizmust alakítottak ki. [1]



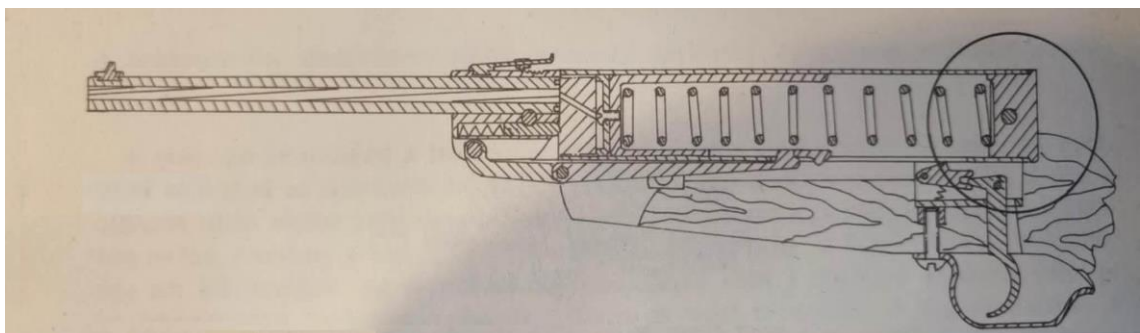
3. ábra A kilencven fokos töltényűr [1]

Az egyik elterjedtebb módnál egy általában kilencvenfokos töltényűrt alakítottak ki. Ez látható az [3.ábra] ábrán. Ezt elfordítva kell belehelyezni a lövedéket és visszafordítva ez az alkatrészt végzi a reteszelés is. Ilyen esetben a puskacső furatával tökéletesen egyvonalba kell, hogy kerüljön a lövedék. Ha egy ilyen mechanizmusnál eltérés vagy pontatlanság lép fel akkor a lövedék ütközhet a fegyvercső bemenetével, ilyenkor a lövedékből kisebb darabok szakadhatnak le és ragadhatnak a puskacső bemenetéhez.

Ugyan ez a probléma léphet fel töblövetű legpuskáknál, vagy pisztolyoknál. Az ilyen hibák rontják a fegyver erejét és pontosságát, valamint könnyedén vezethetnek komolyabb meghibásodáshoz. Rendszeres tisztítással és karbantartással kiküszöbölhető.

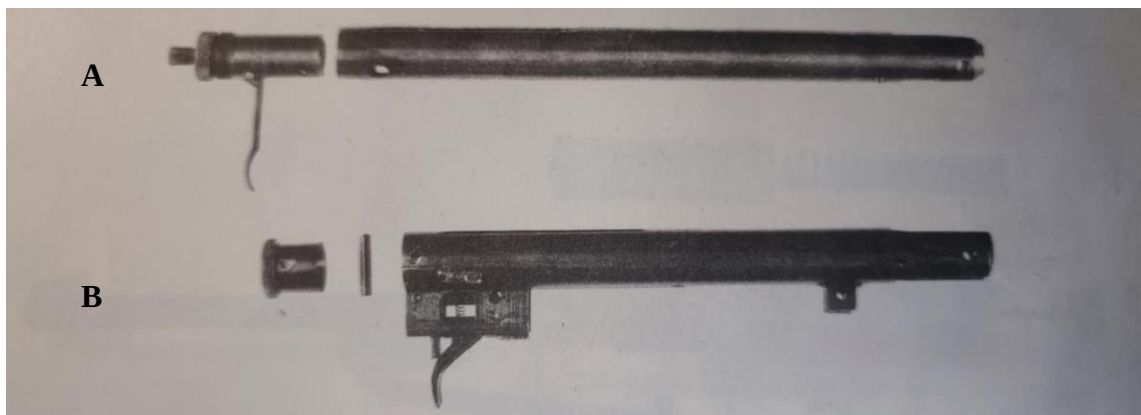
A másik típus esetében a lövedéket egy a felhúzás alatt hátrahúzódó kúpos fészki henger elé tesszük be. A fegyvercső furatának tengely vonalába kialakításra kerül egy furatos kúp, amelybe, ha behelyeztük a löszert vissza toljuk a felhúzókart, akkor a furatos kúpra rácsúszik a kúpos fészki henger. Így a fegyver reteszeltnek tekintjük. Előnye az, hogy a lövedékből nem válnak le darabok többszöri elsütés után, egyszerűbb gyártás és szerelés. Hátránya viszont, mivel a fegyvercsővének furata nem esik egybe a fészkes henger középvonalával, ezért a dugattyú középvonalával sem, ez a légáramlásban olyan ellenállást okoz, ami más típusoknál nem lép fel, ezért az ilyen konstrukciójú fegyverek gyengébbek.

A lehajtható csöví légpuskáknál a felhúzókar a csőtartó tömhöz kapcsolódik. A csőfar és a dugattyúház között bőr vagy műanyag tömítőgyűrűt helyeznek el azért, hogy az összesűrített levegő energiáját jobban, kevesebb veszteséggel tudják használni. A levegő sűrítés érdekében hasonló tömítést helyeznek el a dugattyú homlokfelületén. A dugattyúház hátsó részét záródugó vagy rugótámasz zárja le, ahogy az az [4.ábra] ábra körrel jelölt részén is látható. Ez a dugattyúházhoz menettel vagy csappal van általában rögzítve. A dugattyúház elejében pedig egy légátömlő furat van, amelyen keresztül áramlik a hirtelen összesűrített levegő és a legkönnyebb nyomáscsökkentési útja a lövedék kilövésével a légfegyver torkolata felé vezet. [1]



4. ábra Dugattyúház hátsó lezárása [1]

Az elsütőszerkezet vagy a menetes rugótámaszban helyezkedik el [5.ábra A], vagy a dugattyúház aljára hegesztett elsütőbillentyű keretben. [5.ábra B] A korai, illetve az egyszerűbb elsütőszerkezeteknél az elsütő billentyű nyúlványa közvetlenül akadt össze a dugattyúval, vagy annak a nyúlványával. Ez elég robotos, merev kapcsolatot eredményezett, ami kényelmetlen használathoz vezetett és akár a fegyver pontosságán is ronthat. Az igényesebb, kifinomultabb elsütő szerkezeteknél beiktatnak egy közbenső alkatrészt, ami sokkal kifinomultabbá teszi az elsütést. Kevesebb erőre lesz szükség az elsütőbillentyű meghúzásához és kisebb rezgések keletkeznek tüzelés közben. Ennek az alkatrésznek a neve az elsütőemelő. [1]



5. ábra Elsütőszerkezet elhelyezési lehetőségei [1, alapján készítette a Szerző]

A készre szerelt fém alkatrészeket csavarkötéssel illesztik a puskatusához, ami segít a légpuska kényelmes tartásában és javítja a stabilitást, ezzel elősegítve a pontosabb célzást.

Minden fegyvert ellátnak valamilyen irányzékkal. A légpuskákánál a célgömböt a fegyvercső végére a torkolat elé helyezik, míg a nézőket a dugattyúház elejére, vagy a csőtartótömbre illesztik. A modernebb légpuskák hatótávolságának kihasználásához céltávcsövet is használhatunk. Ezek rögzítési pontja két féle lehet, trapéz alakú bakot alakítanak ki a dugattyúház felső részére, vagy felfogatásra alkalmas fészket marnak bele.

A fegyver típusok túlnyomó többségénél, így a légpuskák nagyrésznél is a rugótámaszban biztosító rendszert helyeznek el. Ez a biztonsági eszköz felel azért, hogy biztosított állapotban az elsütőbillentyű ne tudjon elmozdulni és ne következhesen be véletlen tüzelés.

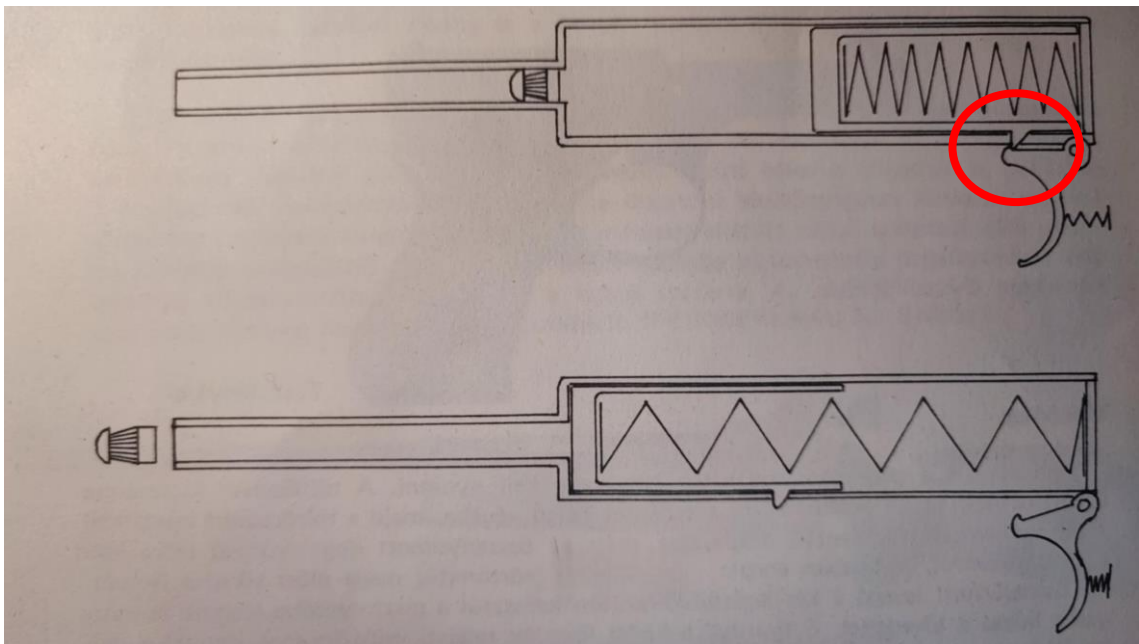
A hagyományos rendszerű, egylövetű pisztolyok szerkezeti elemei és szerkezeti felépítése megegyeznek a feljebb írtakkal. Ahogy az alábbi [6.kép] képen is látszik az alkatrészek mérete arányosan kisebb, valamint a tusa szerepét és feladatkörét a pisztolymarkolat váltja fel. [1]



6. kép Hagyományos, egylövetű pisztoly [1]

3.1 Hagyományos, lövés közben sűrítő, egylövetű légpuskák mechanizmusa.

A fegyver csövének lehajtásával a felhúzókaron keresztül a dugattyú hátulsó helyzetbe kerül. Közben a dugattyú nyúlványa fennakad az elsütőemelőn, vagy egyszerűbb konstrukcióknál közvetlenül az elsütőbillentyű nyugaszán. [6.ábra, pirossal karikázva] Ekkor a csőfurat vállfelé eső végébe behelyezzük a lövedéket, majd a puskacsövet felhajtjuk alapállásba. Ha a fegyveren található biztosító, kibiztosítjuk azt. Az elsütőbillentyű meghúzása után a dugattyú útja szabaddá válik és az addig összenyomott rugó energiája hirtelen előre tolja azt. A mozgás hatására a dugattyú összesűríti a dugattyúházban található levegőt és átpréseli a néhány milliméter átmérőjű légátömlő furaton. Így a levegő a lövedék hátsó részéhez nyomódik. Mivel a keletkezett nyomás a legkönnyebb úton akar ki egyenlítődni, ezért a lövedéket kilövi a csőfuraton keresztül. A merevcsövű légfegyverek esetében egy külön erre a célra alkalmazott eszköz végzi a dugattyú határolását. Ez a felhúzókar hasonló mechanizmussal mozgatja a dugattyút és teszi szabaddá a töltényűrt. A felhúzás után a lövés mozzanatai nem különböznek a letörőcsöves légfegyver mozzanataitól. [1]



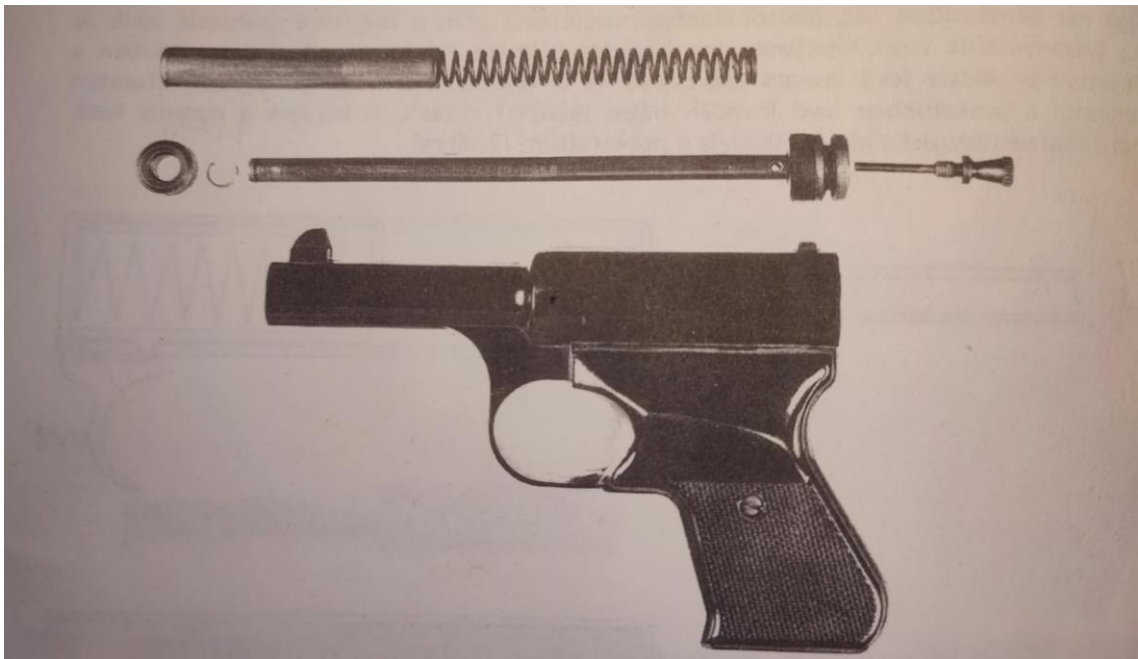
6. ábra Az elsütés mechanikája [1, alapján készítette a Szerző]

Hagyományos rendszerű légfegyvereknél a lövedékek közel azonos sebességgel kell, hogy elhagyják a cső torkolatát. Ha a tapasztalataink romló szórásképet, vagy gyengülő hatótávolságot mutatnak, akkor a fegyver kopására kell következtetnünk. Ez esetben

lehet például a csőfalban, vagy a dugattyún lévő tömítések állapotának romlása, vagy a dugattyúrugó fáradása. [1]

Következzen néhány légfegyver, amely szintén hagyományos, lövés közben sűrítő, de mechanizmusok másképp működik az eddig leírtaktól.

3.1.1 LOV márkajelzésű légpisztolyok.



7. kép LOV [Lova Cseh cég rövidítése, 5] márkájú pisztoly [1]

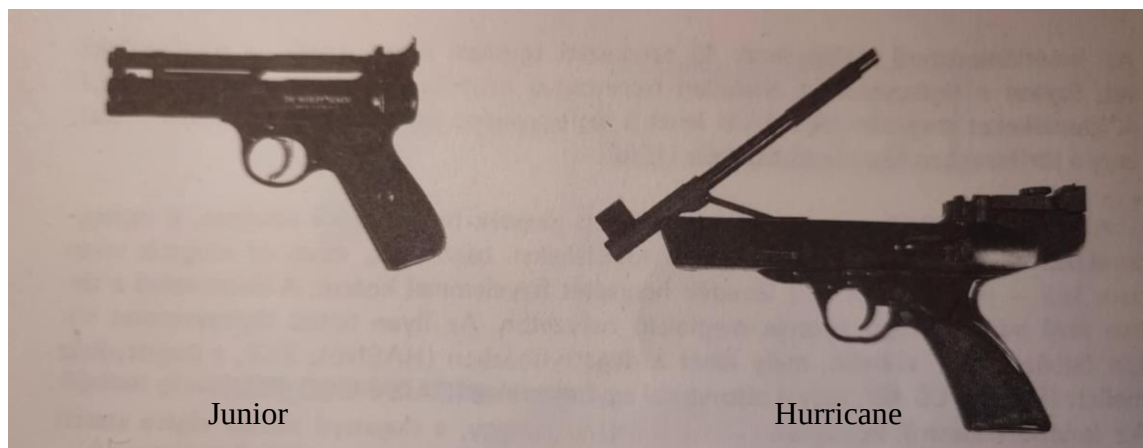
A néhány fő része fröccsöntött műanyagból készült a tömeggyártás megkönnyítése és az alkatrész költségek miatt. Ilyen alkatrész például a csököpeny, a markolat és a dugattyúház is. Ebben a műanyag házban van elhelyezve a nem huzagolt pisztolycső. A dugattyú szerepét és bőrtömítéssel oldották meg, amit a cső hátsó végébe rögzítettek. A tömítés előtt a pisztolycső oldalában két légátömlesztő furatot helyeztek el. A dugattyúrugót helytakarékoság miatt a pisztolycső köré helyezték el. Hátsó részét a csököpenyben kialakított fészek támassza fel, míg első részét a csőre helyezett Seger gyűrűvel rögzített rugótámasz támassza meg. A csőfarát egy olyan csavarral támasszák meg, ami rendelkezik egy töltőnyúlvánnyal. Ez segít a lövedék megfelelő pozícióba juttatásához. [1]

Felhúzáskor a pisztolycső hátra tolásával húzzuk fel a dugattyút, ami fennakad az elsütőbillentyű nyugaszán. Ezután kicsavarjuk a töltőcsavart és behelyezzük a lövedéket

a csőfurat hátsó részébe. Ahogy visszacsavarjuk a töltőcsavart az beljebb tolja a behelyezett lövedéket és lezárja a csőfurat innenső végét. Az elsütőbillentyű meghúzásakor az addig a dugattyút rögzítő nyúlvány elmozdul a dugattyú reteszből és szabad utat ad neki. Ennek eredményeképp az addig összenyomott dugattyúrugó előre löki a pisztolycsövet. A csővégre szerelt bőrtömítés pedig az előre mozgás közben sűríti maga előtt a levegőt, ami a már említett légátömlőfuratokon keresztül a pisztolycsőbe áramlik és kilövi a lövedéket. Ez a mechanika jóval pontatlanabb, mint az ez előtt tárgyalt légpuska konstrukció, mert tüzelés közben az egész szerkezet mozgása és rezgése, ront a találati értékeken. [1]

3.1.2 Junior és Hurricane

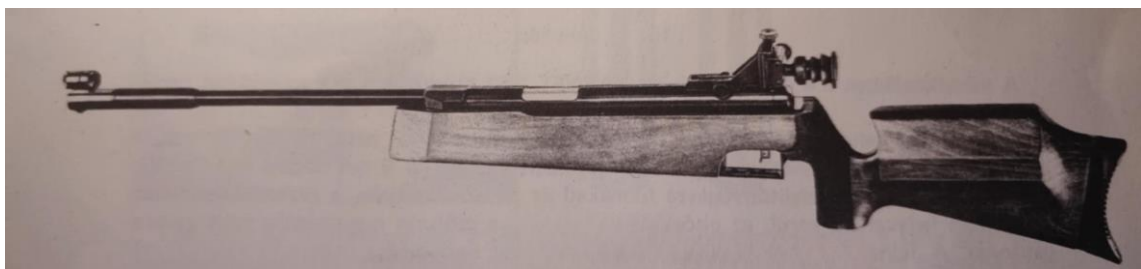
Egy másik érdekes konstrukció a légpisztolyok világában a Webley Scott cég által gyártott 5.5 milliméter kaliberű Junior és Hurricane típusok. [8.kép] Ezeknél a dugattyúházat a pisztolycső alatt egy külön hengerben helyezték el. Új alkatrészként megjelenik ebben az esetben a külső csőrögzítő retesz. [1]



8. kép Webley Scott féle mechanizmus a Junior és a Hurricane fegyvereknél [1]

Felhúzás előtt ki kell oldani a csőrögzítő reteszt, majd a pisztolycsövet felfelé, illetve előre felé nagyjából 180 fokig kell fordítani. Ekkora pisztolycső torkolata alatt rögzített felhúzókar a dugattyút elülső helyzetbe hozza, miközben összenyomja a dugattyúrugót. A mozdulattól szabaddá válik a csőfurat hátsó vége, amibe behelyezzük a lövedéket. Miután visszafordítottuk a pisztolycsövet az eredeti állapotába a csőrögzítő retesszel pontosan a légátömlő furattal egyvonalba rögzítjük a csőfuratot. Az elsütés pillanatában az elsütőbillentyű oldja a dugattyú rögzítést, mire a rugó hátrafele tolja a dugattyút, ami a maga előtt préselt levegőt a légátömlő furaton keresztül a lövedék farrészéhez juttatja.

A merevcsövű, felhúzókaros légfegyverek között azok a legalkalmasabbak céllövészetre, ahol a felhúzókar és a dugattyú mozgása felhúzáskor megegyezik. Így csökkenthető a tüzelés folyamata közben lejátszódó rezgések nagyrésze. A felhúzókar hátrafelé mozgatja a dugattyúházat és a dugattyút is egyszerre. Ilyenkor válik szabaddá a kúpos alakú műanyaggal tömített csőfar. A dugattyú rögzítése és az elsütő billentyű és emelő működése pedig a már jól megszokott módon történik. Ilyen céllövő fegyver például a Feinwerkbau 300 S-Match, ami korának egyik legmegbízhatóbb és leginkább közkedvelt típusa. Külleme és alakja, ahogy a [9.kép] képen is látható, nagyban hasonlít a mai mesterlövész fegyverekhez. [1]

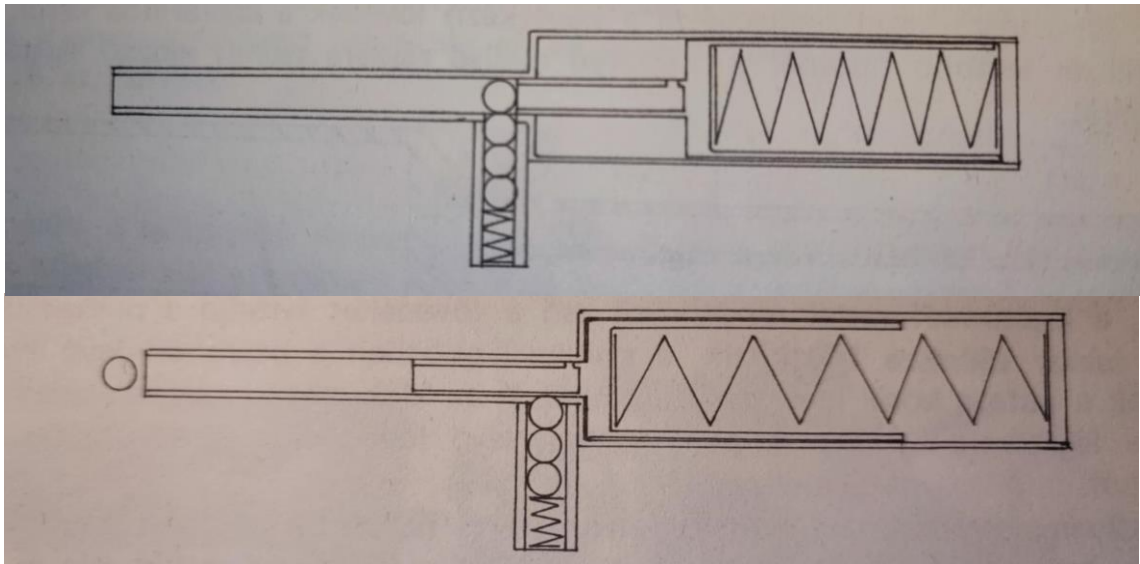


9. kép Feinwerkbau 300 S-Match [1]

4. Hagyományos lövés közben sűrítő, ismétlő típusú légfegyverek

Az ismétlő kifejezés azt jelenti, hogy a lövedékeket a légfegyverhez kapcsolódó tárban kell elhelyezni és minden lövés előtt egy adagoló szerkezet új lövedéket helyez a csőfuratba. A leggyakoribb adagoló szerkezet megoldás a dugattyú elejére szerelt mozgó légátömlő-furatú cső.

Az ismétlőrendszerű légfegyverek fő szerkezeti egységei nem térnek el az egylövetű légfegyverekétől. Ezeket legtöbbször merevcsővel gyártják. A tár elhelyezése fegyvertípusonként változhat, de általában alulról, vagy oldalról szokták behelyezni a lőszeret tartalmazó tárat. A tár lehet a fegyverre fixen rögzített úgynevezett előágytár, vagy cserélhető, tárfészekben rögzítendő rugós hasábtár. [7.ábra] [1]



7. ábra Hasábtár működési elve lövés előtt (felül) és közvetlenül utána (alul) [1, alapján készítette a Szerző]

5. Sűrített gázzal működő légfegyverek

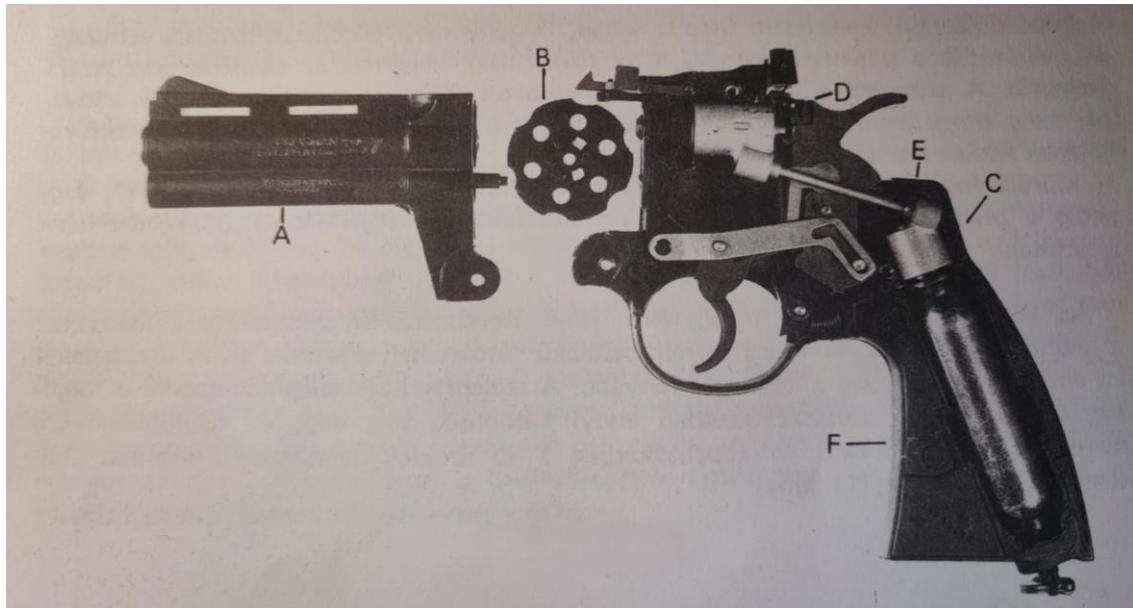
A gáz kiválasztásakor a legolcsóbb megoldás lett a legelterjedtebb. Szén-dioxidot sűrítettek patronokba és ezt helyezték a légfegyverbe. Alakját tekintve -mint ahogy az a [10.kép] képen is látszik- semmi különbség nincs a fegyverbe való CO₂ patron és a szódavíz készítő CO₂ patron között. Az egylövetű, sűrített gázzal működő légfegyverek működése megegyezik a korai szélpuskákkal, azonban pumpálás és gépesített nyomásnövelés helyett elég csak kicserélnünk a patron. Nagyjából 12 gramm egy patron tömege és körülbelül harminc-negyven lövést lehet vele leadni. Természetesen a patronban uralkodó nyomás folyamatosan csökken és ez kihat a lövedék csőtorkolati energiájára, illetve a találati valószínűsége.



10. kép CO₂ Patron dobozával együtt [1]

Az ilyen típusú fegyvereknél az első lövés leadása előtt be kell csavarni a szén-dioxid patron az erre kijelölt hengerbe, majd a rögzítőcsavart teljesen be kell tekerjünk a mivel átszúrjuk a patronszáját képző ónzárat és akkor a gáz a szeleprendszerbe kerül. [1]

5.1 A forgótáras légpisztolyok szerkezete és működése



8. ábra Forgótáras légpisztoly fő részei [1]

Fő részei ahogy a [8.ábra] ábrán is látható:

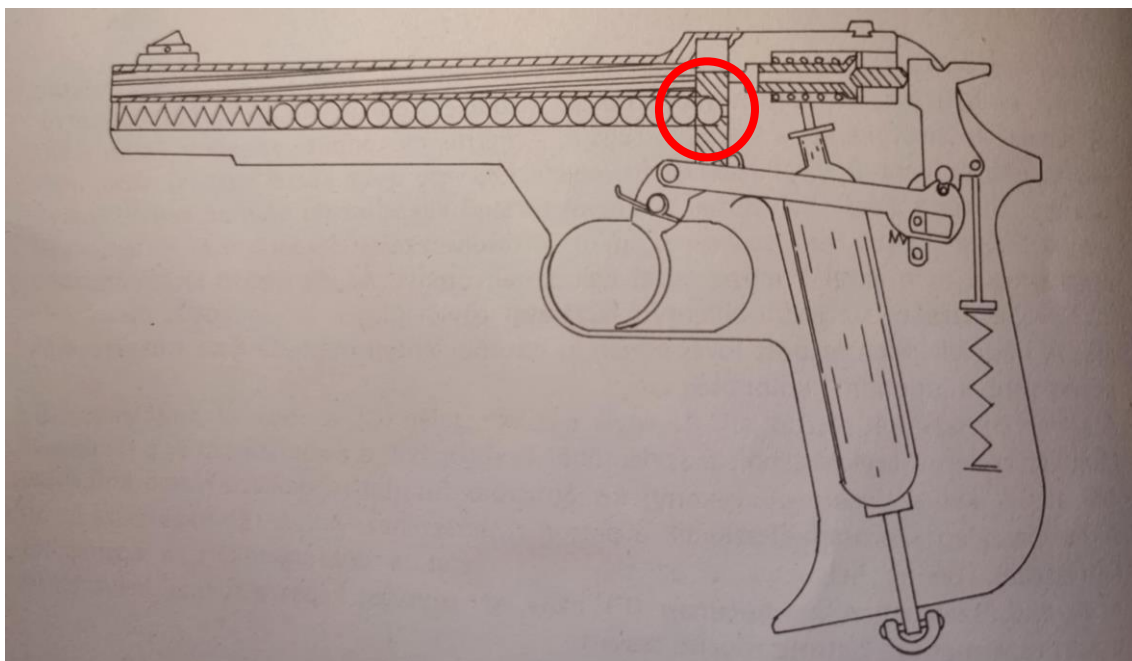
- Pisztolycső (A)
- Forgódob (B)
- Patronszelep (C)
- Elsütőszelep (D)
- Tok (E)
- Markolat (F)

A szén-dioxid patront a markolatba helyezük és a rögzítőcsavart teljesen meghúzzuk. Ekkor a patrontűje átlukassza a patron ónzárját és a gáz utána összekötő csöveken keresztül jut el az elsütő szelepig. A kakas kézzel történő hátra húzása közben az elsütő billentyű nyugasza fennakad a kakas vállszerűen kiképzett nyugaszán. E mozdulat közben a dobforgató kar a következő, lövedékkel töltött dobfuratot fordítja a csőfar és a légátömlő-furat közé. A dobrögzítő a következő felhúzásig rögzíti a forgó dobót, ezzel biztosítja a stabil lövést. Az elsütőbillentyű meghúzására a kakas előre csap az összenyomott rugója miatt. Ezzel a mozdulattal megüti a billentyűkeretet, ami rövid ideig megnyomja az elsütőszelepet lezáró szeleptűt. A szelepből a légátömlőfuron keresztül a szén-dioxid áramlik a lövedék farrészéhez, ami ennek hatására kirepül a fegyver csőfuratán keresztül. A billentyűkeretbe szerelt rugó hamar visszazárja a szeleptűt így a következő körciklus is elkezdődhet. A kiürült pisztolydobot vagy a

rögzítője elmozdításával és a dob oldalra billentésével, vagy a fegyver csövével együtt való előre billentéssel lehet újratölteni. [1]

5.2 Az adogatóval szerelt, előágytáras, ismétlőrendszerű légfegyverek

Ennél a típusnál a gömb alakú lövedékek a pisztolycsővel párhuzamosan szerelt cső alakú tárban helyezkednek el. A golyókat egy adogatórugó nyomja a tolattyú felé. A szeleprendszer azonos a forgótáras légpisztolyokéval. Az elsütőszervezetben azonban különbség, hogy az elsütőbillentyűre szerelték rá az adogatókart. Az adogatókaron kiképeztek egy mélyedést, ami egy darab lövedék befogadására képes ezt idézőjelesen „töltényűrnek” hívjuk. Ez a töltényűr a [9. ábra] képen pirossal bekarikázva látható. [1]

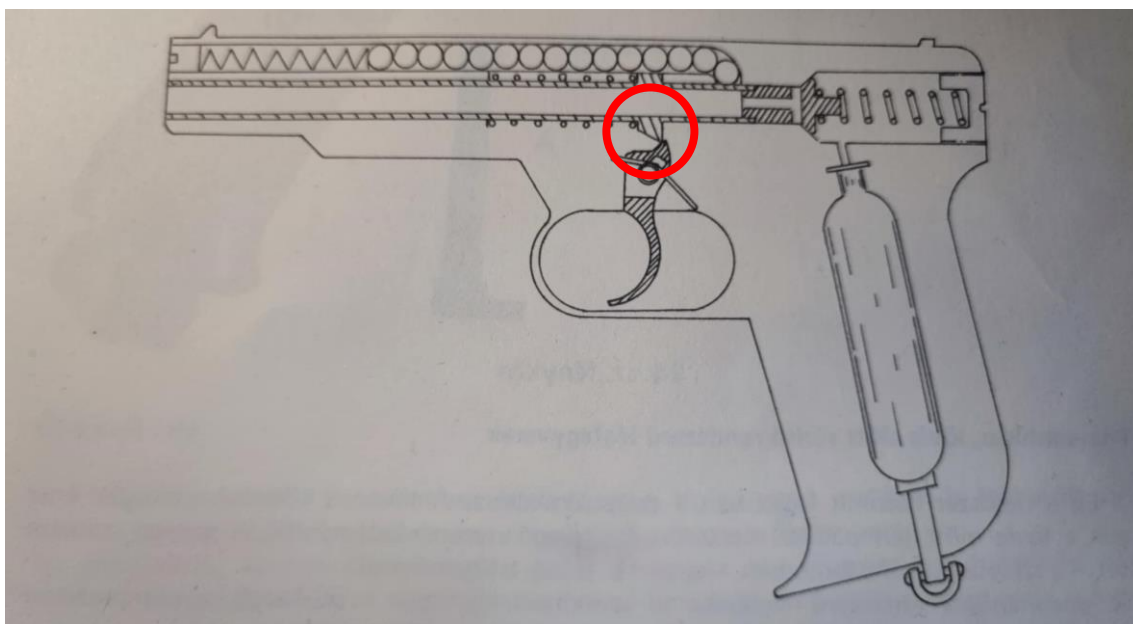


9. ábra A "Töltényűr" jelölése [1, alapján készítette a Szerző]

A patron behelyezése megegyezik a forgótáras típusnál végzett műveletekkel. A kakas hátrahúzása közben az elsütőbillentyű is hátra mozdul, ezért a ráillesztett adogatókar felemeli a lövedéket, ami a „töltényűrbe” helyezkedik el. Így a lövedék egyvonalba kerül a csőfurattal és a légátömlőfurattal. Az elsütés utáni folyamat azonosan megy végbe a forgó-légpisztolyok esetében. [1]

5.3 Gravitációs működésű sűrítettgázos légfegyver

Ebben a pisztolycsaládban található egy gravitációs működésű szabadalom is, ahol a tárcsó a pisztolycsőfurat fölött helyezkedik el. A lövedékeket egy adogatórugó nyomja a csőfar irányába és azok tömegükönél fogva leesnek a pisztolycsőfurat magasságába. Ennél a típusnál bonyolultabb a szeleprendszer, mint az eddig említettekénél. [1]

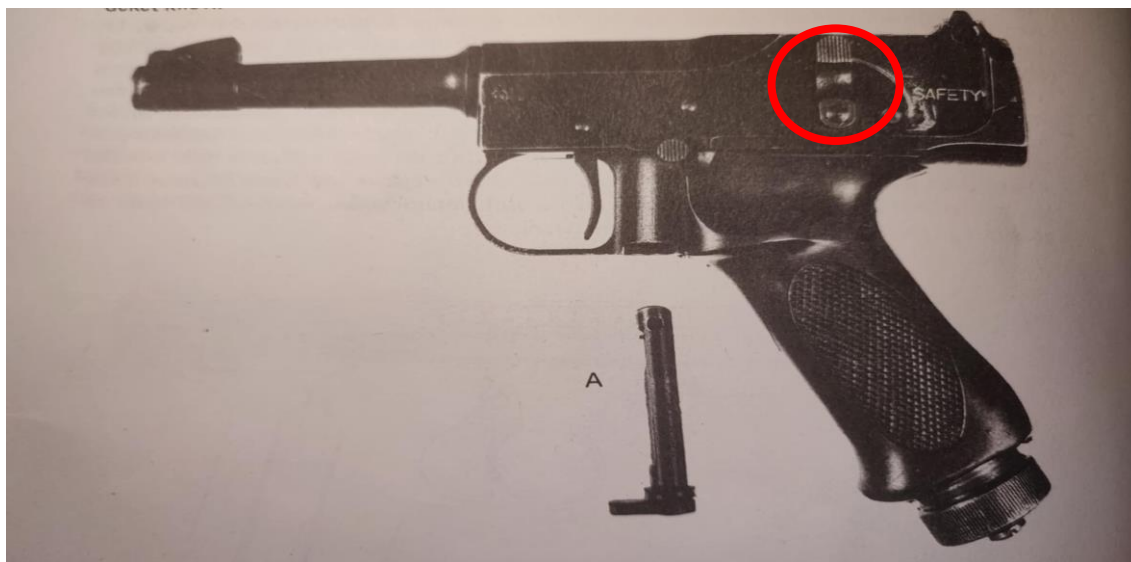


10. ábra Gravitációs légfegyver működési elve, csőszakáll jelöléssel [1, alapján készítette a Szerző]

A patron markolatba helyezése, rögzítése és átszúrása megegyezik a korábban tárgyaltakkal. Az elsütőbillentyű meghúzásakor a feszítőnyúlványa a pisztolycső alsó részére elhelyezett csőszakáll fészekbe, ami a [10.ábra] ábrán pirossal bekarikázva látható, beakad és előre mozdítja azt. Annyira, hogy egy lövedék tömegénél fogva a csőfar mögé essen. Amikor a feszítőnyúlvány kifordul a csőszakáll fészkéből, akkor a pisztolycső rugó hatására hátramozdul. Ezután a légátömlős szelepzár betolja a lövedéket a pisztolycsőbe. Majd a pisztolycső szelepzárral együtt még hátrasiklik pár millimétert. A szelepzár hátuljánál lévő légátömlő-furatok szabadabbá válnak és a beömlő furatokon keresztül szabad az út a szén-dioxidnak. A szelepből elhelyezett rugó a pisztolycső hátramozgásának egy részét leküzdve előre tolja a szelepzárat, így tömíti a beömlőfuratokat. A következő lövés leadásához ismét csak meg kell húznunk az elsütőbillentyűt. [1]

5.4 Hasábtáras ismétlőrendszerű légpisztolyok

Egyszerűbb konstrukció, mint a forgó-, vagy az előágytáras légpisztolyok. A hasábtár tetejét úgy képzik ki, hogy az alkalmas legyen a töltényűr szerepét is betölteni. A táruk oldalán ablak van, amelyen kilóg az adagoló lemez nyúlványa. Töltéskor ezt a nyúlványt kell lefelé húzni, hogy be tudjuk helyezni a lövedékeket. A tokban az elsütőbillentyű mögött alakítják ki a tárfészket és a hozzá tartozó tárkioldó gombot. Az újabb szerkezeteknél felhúzó kart is szerelnek az elsütőszerkezet felhúzásához a tok bal oldalára. Ilyen légpisztoly például a [11.ábra] képen is látható APP 661, melynek felhúzókarját pirossal jelöltem és a fegyverhez tartozó hasábtárat pedig A jelzéssel találjuk a fegyver tártokja alatt. [1]

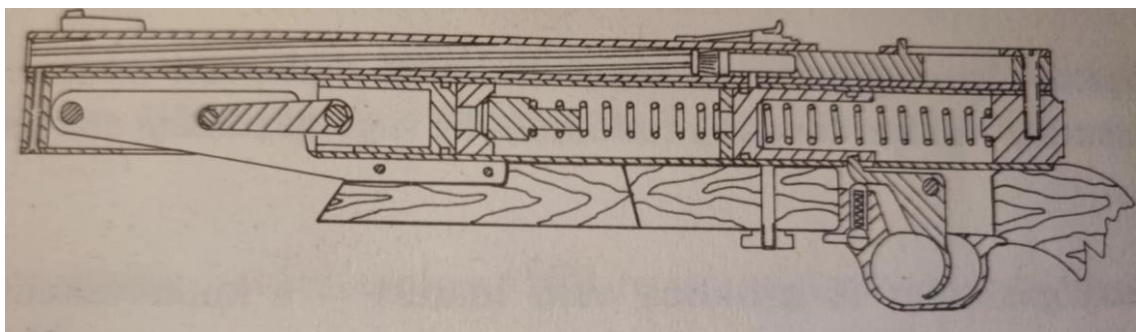


11. ábra APP 661, megjelölt felhúzókarral [1]

A patron behelyezés, rögzítés és lyukasztás megegyezik az adogatóval felszerelt ismétlőrendszerű légfegyverekével. A töltött tárat behelyezzük a tárfészekbe. A felhúzókart magunkfelé (óramutatójárásával megegyező irányba) elfordítjuk, így az elsütőszerkezet felhúzott állapotba kerül. Ezután visszafordítjuk a felhúzókart. Az elsütőbillentyű meghúzásakor nyit a szelep és egy rövid időre megindul kifelé a széndioxid a patronból, ez pedig kilövi a lövedéket.

6. Pneumatikus, lövés előtt sűrítő légfegyverek.

Ez a rendszer hasonlít a szélpuskákhoz leginkább. A lövéshez szükséges energiát pumpálással sűrített levegőből kapjuk. Annyi különbség viszont adódik, hogy a „mai szélpuskák” pumpáló szerkezetét egybeépítették a légfegyver egészével. A pneumatikus légpuska fő szerkezeti részei a puskacső, a pumpaszerkezet, a légtartály, az elsütőszerkezet és annak szeleprendszere, valamint fegyver tusa. A [11.kép] képen látható, hogy ez egy lényegesen összetettebb konstrukció az előzőekhez képest.



11. kép Pneumatikus légfegyver működési rajza [1]

A pumpaszerkezet erőkarjával levegőt sűrítünk. A kar mozgatja a dugattyút. Típusfüggő, de nagyjából olyan tíz-tizenöt út megtétel szükséges a légtartály teljes feltöltéséhez. Minden felhúzáskor a dugattyúház megtelik levegővel, amit egy fenékszelepen keresztül visszanyomáskor átküldünk a légtartályba. Amikor elértük a kellő nyomást akkor kinyitjuk a töltőtengelyt és egy lövedéket helyezünk a csőfar mögé, majd a töltőtengellyel betoljuk a fegyvercsőbe a légátömlő furat elé. Az elsütőbillentyű meghúzása után a lebegő a légátömlőfuraton és a töltőtengely furatán keresztül áramlik a puskacsőbe és repíti ki a lövedéket. A légtartályban tárolt összes sűrített levegőt felhasználjuk egy lövéshez, tehát amíg a tartályban fel nem lép a légköri nyomás addig a szelepek nyitva maradnak. A lövedék torkolati sebessége és energiája a légtartályban tárolt nyomással egyenesen arányos. [1]

7. A saját légpuska története

A légpuskát nagybátyám vásárolta 2020 nyarán szabadidős szórakozás céljából egy piacon. Könnyű tömege és kezelhetősége miatt felnőtt felügyelettel még a legkisebb gyerekek is lövöldözhetnek, amivel megtanulták a fegyverkezelés alapvető szabályait.

7.1 Jelenlegi állapota

Az idő múlása miatt a fegyver mai állapota sok kívánni valót hagy maga után. Az esztétikai hibák mellett, mint például a fa tus állapota, jó pár hiányzó alkatrész és rögzítő elemre lehetünk figyelmesek, ha közelebbről rátekintünk. A fő problémát egy úgynevezett rugóvezető, vagy ütköző több darabba törése okozta, amivel a fegyver használhatatlan lett. Ez az alkatrész volt felelős a feszített rugó farrészének tartásáért. Mivel ez eltört, ennek darabjai beakadtak a rugó spiráljába és ellehetetlenítették annak megfeszítését. Emellett mivel nem volt homogén test, ami a rugót megtartotta volna a feszített rugó ereje további alkatrészek rongálását eredményezte volna.

A rugóvezető törése visszavezethető sok mindenre. Az alap gyári koncepció miszerint ezt a nagy erőket felvevő alkatrészt műanyagból készítették vitatható kivitelezés. Emellett ami az állapot romlását biztosan elősegítette az a tárolási mód. Garázsban volt tartva, ahol a hideg-meleg hőhatásoknak folyamatosan ki volt téve, valamint a por és a nedvesség is befolyásolhatta az alkatrész öregedését. A nyilvánvaló ok pedig az elhasználódás, szinte minden nyáron két-háromszáz lövés lett leadva a fegyverrel, ami a piaci viszonylatokat tekintve éppen csak belepő kategóriájú.

7.2 Típusának kiderítése

Mivel a fegyveren nem található semmilyen márkajelzés, vagy gyártási szám nehézségem adódott a pontos beazonosítással. Első nekifutásra egy eladó légpuskát találtam, ami a rossz képminőség ellenére, szinte biztos voltam abban, hogy megegyezik az általam vizsgált típussal. Mire felkerestem az eladót, hátha tudna a segítségemre lenni, addigra a fegyvert eladták és a hirdetést is eltávolították. Így csak annyival lettem okosabb, hogy a nálam lévő légpuska valószínűleg kínai gyártmány, amit a hengerfalra ráütött „Designed Germany” (Tervezve Németországban) feliratból gondolva egy nevesebb német fegyverről koppintottak. Ez látható a felirat látható a [12.kép] képen.



12. kép Designed Germany felirat a fegyver gerincén [A szerző fényképe]

Hosszabb keresés után találtam egy webáruházat, amely egy Tatabányai Combat-Zone nevű bolthoz tartozott. A weboldalon árultak egy külsőre nagyon hasonló légpuskát, aminek neve Kandar B4 Tytan volt. Azonban szembetűnő különbség volt, hogy ennek a tusa valamilyen polimer anyagból készült. Az enyém pedig hagyományos fatusás. Nem hagyott nyugodni a hasonlóság ezért utánanéztem ennek a Kandar márkának, mint kiderült ez egy lengyel márka, ami a légfegyverek és azok kiegészítői mellett foglalkozik még vadászfelszerelésekkel és konyhai és önvédelmi késekkel. A gyártó oldalán

kiderült, hogy a márka tulajdonosa egy LORGLASS nevű kínai cég, amely Kínában gyárt és a lengyel piacon ad el ilyen termékeket.

Mivel nem jutottam előrébb a pontos típus megállapításához, ezért visszatértem a Tatabányai Combat-Zone bolthoz. A webáruházon volt elektronikus elérhetőség ezért felkerestem őket e-mailben, hogy tudnak-e nekem segíteni. Néhány kép csatolása után a bolt dolgozói egyértelműen megállapították, hogy a nálam lévő típus egy Kandar Elit Tytan B3 -as típus. Mint az utólag kiderült ez a fegyver is rendelhető a webáruházból, de mivel nem volt készleten ezért én csak az újabb B4-es típust láttam, amit már polimer tussal készítenek, így nem ismertem fel. [6,7]

Összegzés

A szélpuskák is a korai vadászfegyverek alternatívái voltak az éleslőszer kezdeti tömeggyártási lehetőségei miatt.

Ellenben a sokféle konstrukció és a folyamatos fejlesztések kiszélesítették annyira a választási lehetőségeket, hogy mint hobbi fegyverhasználat, mindenki találhat a céljaira megfelelő konstrukciót. A szélpuskák említése elengedhetetlen volt a korszak és az alapvető felhasználás szemléltetéséhez. A lövedéktípusok és az általános csoportosítás nélkül, pedig nehezen kategorizálható az azóta végbement konstrukciók sokasága. A fő csoportok, mint a hagyományos lövésközben sűrítő, ismétlő, sűrített gázos és pneumatikus fegyverek részletes bemutatása volt a dolgozatom fő célja. Emellett ki kellett emelnem néhány különleges, valamiben eltérő elvű megoldásokat is. Ezek a LOV márkajelzésű pisztolyok, a Junior és a Hurricane és a gravitációs elvű fegyverek. A dolgozatom felépítése a közérthetőség érdekében a legegyszerűbb szerkezetektől a bonyolultabb és újabbak felé haladt.

A saját fegyverem bemutatása és állapotfelmérése pedig bemutatja, hogy mennyire közel áll hozzám ez a téma. Terveim szerint a légfegyverem teljeskörű javítása is belátható időn belül teljesülni fog. Azonban már a típus meghatározása is közelebb juttatott a célhoz.

Irodalomjegyzék

[1] **Izsáki József, Keserű Béla:** Légpisztolyok és légpuskák, SKV-Nyomdaüzem Budapest, 1989.

[2] **Lugosi József:** Szélpuskák, Zrínyi Katonai Kiadó Budapest, 1977.

[3] **Vasicza Péter:** Hogyan készülnek a JSB lövedékek? Nimród Derringer, 2021.11.11
<https://nimrodderringer.hu/hogyan-keszulnek-a-jsb-lovedek/>
(megtekintve 2024.10.13)

[4] **Vasicza Péter:** Pár gondolat a légfegyver lövedékekről, Nimród Derringer, 2009.06.03
<https://nimrodderringer.hu/legfegyver-lovedek/>
(megtekintve 2024.10.20)

[5] **Airsoftpro:** LOV 2 pisztoly
<https://airsoftpro.hu/hu/legfegyverek-csuzlik/legpisztolyok/vzduchova-pistole-lov-2-cal-45mm-177-detail?srsltid=AfmBOookpx2DjTztZpls2cil4aSNay4ZTHzLCu2DdjBjkbqynlGOA-cR>
(Megtekintve 2024.10.30)

[6] **Combat Zone:** B3 Elite tytan légpuska.
https://www.combat-zone.hu/lider_b3-3_elite_tytan_kandar_legpuska_fa_tus_45mm
(megtekintve 2024.10.25)

[7] **Lorglass:** a kandar márka gyártója
<https://lorglass.com/kandar/>
(megtekintve 2024.10.30)