Československé bezzákluzové zbraně

INMEP 2022

Mgr. Jan Haas

http://dbiblio.org/hyperwar/USN/ref/MG/1/img/MG-1-493-1.jpg

https://st3.ning.com/topology/rest/1.0/file/get/2232387265?profile=original

OVERLORD'S BLOG: 3/31/19 - 4/7/19 (overlord-wot.blogspot.com)

By Central News Photo Service - U.S. National Archives and Records Administration, Public Domain, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=59558419

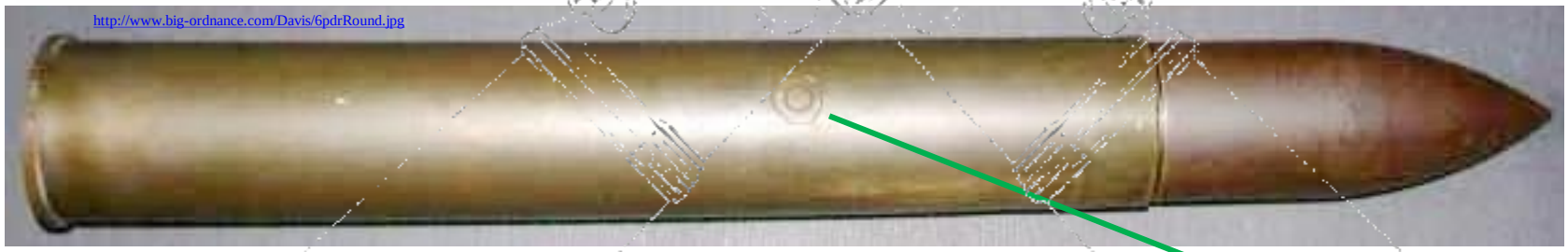
https://www.militaryfactory.com/

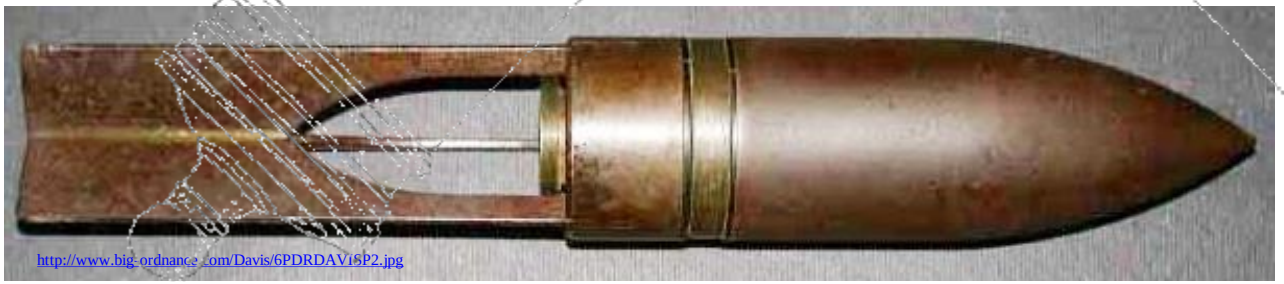
Poručík USN Cleland Davis

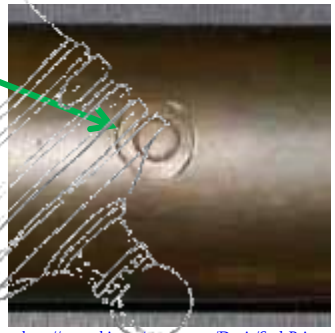
***13.11.1869 ÷ †20.10.1948**

V roce 1912 vyvinul **Cleland Davis**, příslušník U.S. Navy, bezzákluzový kanón. Zbraň fungovala na principu vystřelení protihmoty. Zkoušeny byly zbraně v rážích 47, 65 a 75 mm (2 až 12iliberní střely). V Británii v ráži 3“.

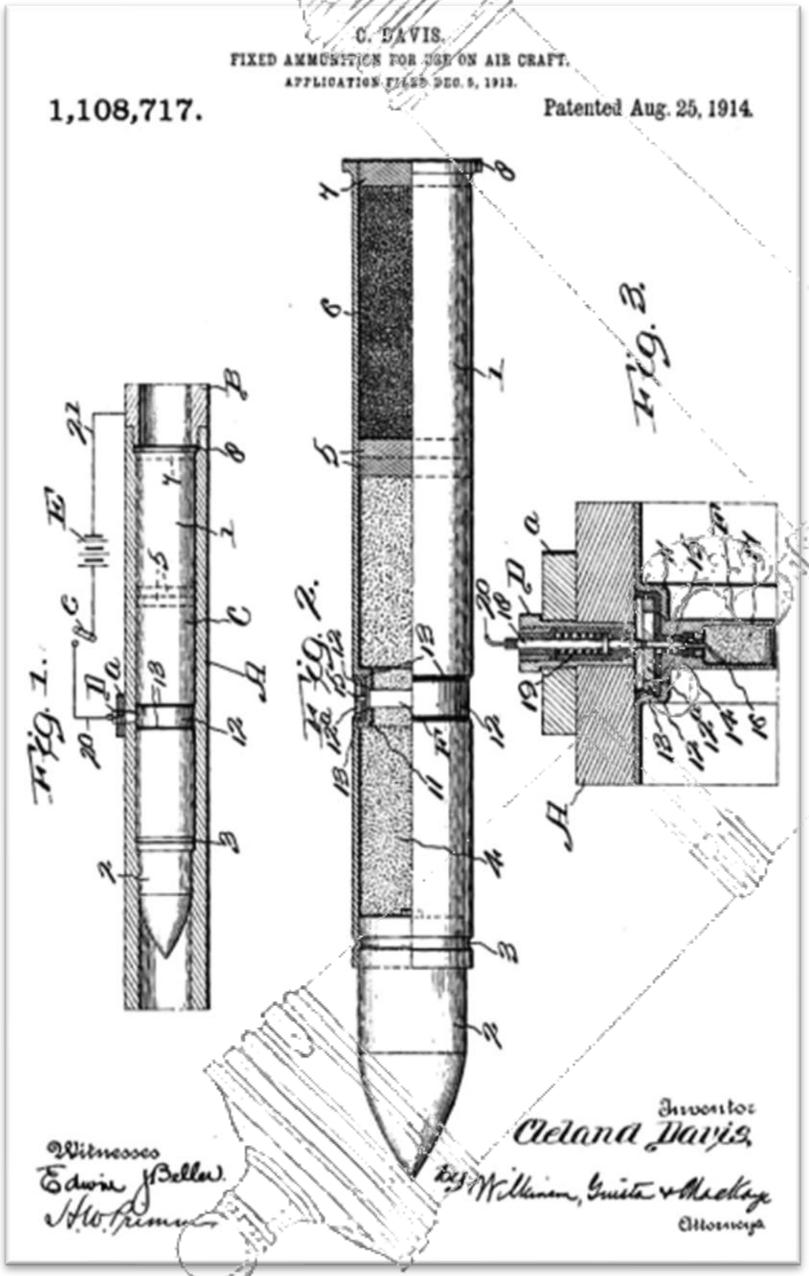
Náboj se skládal z mosazné nábojnice s okrajem, v jejímž ústí byla zalisovaná střela. Ve střední části byla výmetná prachová náplň a zápalkový šroub. V zadní části byla protihmota, sestávající z olověných kuliček v mazacím tuku, uzavřená v nábojnici zátkou.

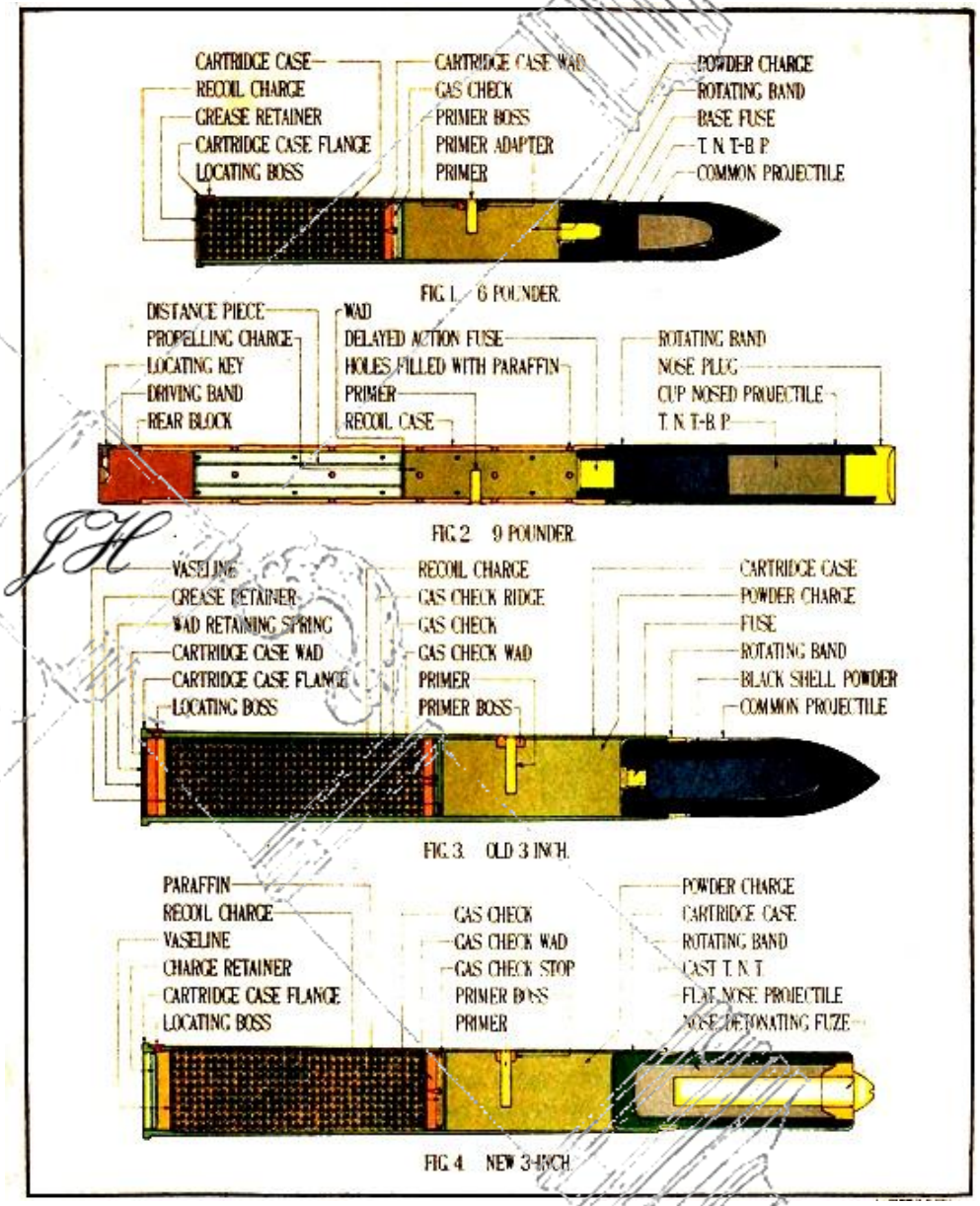






Patentový spis č. 1 108 717 z 25. srpna 1914





https://en.wikipedia.org/wiki/Davis_gun#/media/File:Davis_gun_ammunition.png

http://www.big-ordnance.com/Davis/DavisPat1.jpg

Dmitrij Pavlovič Rjabušinskij
*1882 ÷ †1962

Obchodní, průmyslové a finanční dynastie Rjabušinských rozvíjela své aktivity od konce 18. století. Dmitrij Pavlovič Rjabušinskij založil v roce 1904 Aerodynamický institut v Kuchinu. V létě 1916 byla v institutu vyrobena a testována první 70mm bezzákluzová zbraň v Rusku. Někteří autoři tvrdí, že to byla také první bezzákluzová zbraň na světě. Toto tvrzení je spíše kontroverzní, protože v ruské literatuře bohužel chybí jasná klasifikace takových zbraní.

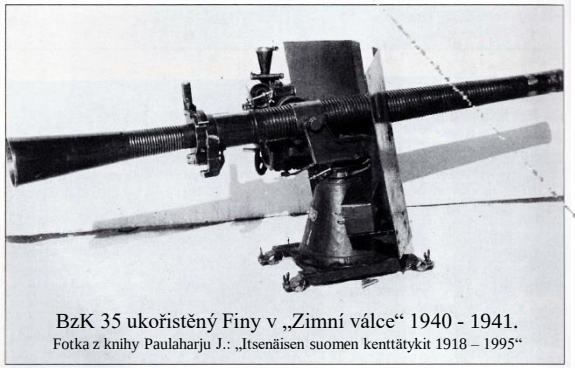
S příchodem střelných zbraní se objevil problém zpětného rázu hlavně. Po staletí inženýři neúspěšně vytvářeli různá zařízení pro zpětný ráz, ale zákon zachování hybnosti je nesmiřitelný – čím větší úsťová energie, tím silnější je zpětný ráz.

Princip činnosti takových zbraní je jednoduchý - hybnost těla (hmotnost vynásobená rychlostí) střely po výstřelu by se měla rovnat hybnosti těla plynů vzniklých při spalování prachové náplně, letící zpět otvorem v závěru hlavně.

D. P. Rjabušinskij po VŘSR v roce 1917 emigroval do Francie, kde pokračoval ve vědecké práci nejen v aerodynamice. Stal se profesorem na Sorbonně, a od roku 1935 byl člen korespondent Francouzské akademie věd. Byl autorem téměř 200 vědeckých prací o aerodynamice, astrofyzice, balistice, hydrodynamice, geometrii, matematické filozofii a teoretické fyzice.

bratři Ryabushinsky. Historie vynikajících podnikatelů (dwax.ru)

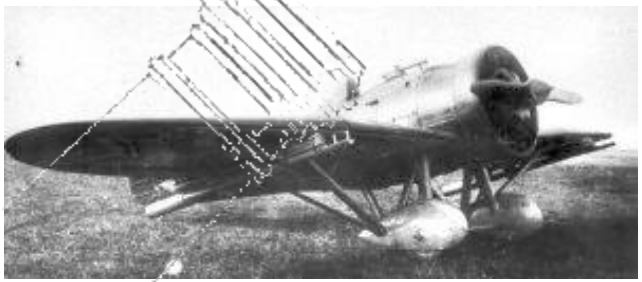
V Sovětském svazu začali konstruktéři pracovat na bezzákluzových zbraních ve dvacátých letech. Vzniklo několik typů, z nichž některé byly v omezeném množství zavedeny do výzbroje armády a námořnictva. Poprvé byly kanóny použity v „Severní válce“ s Finskem na přelomu let 1939 – 1940.



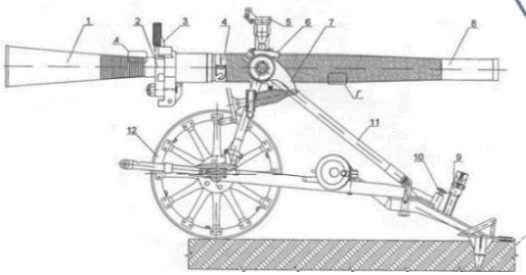
BzK 35 ukořistěný Finy v „Zimní válce“ 1940 - 1941.
Fotka z knihy Paulaharju J.: „Itsenäisen suomen kenttätykit 1918 – 1995“

Leonid Vasiljevič Kurčevskij
* 22.9.1890 - †12.1.1939

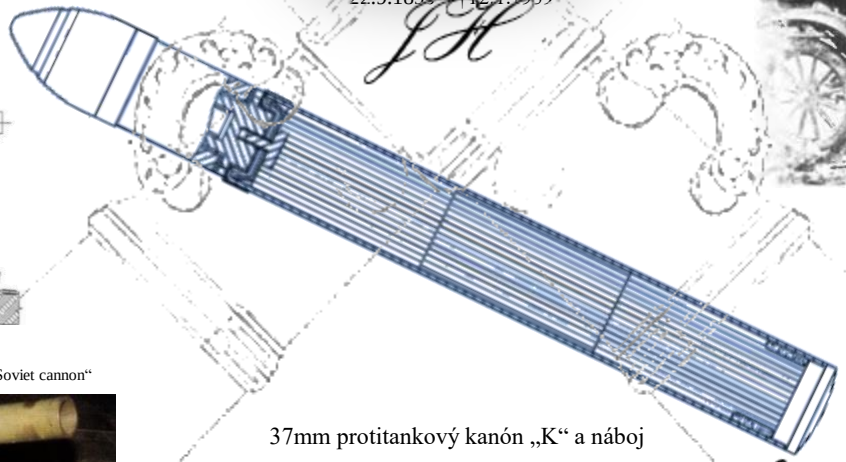
https://en.wikipedia.org/wiki/Grigorovich_I-Z



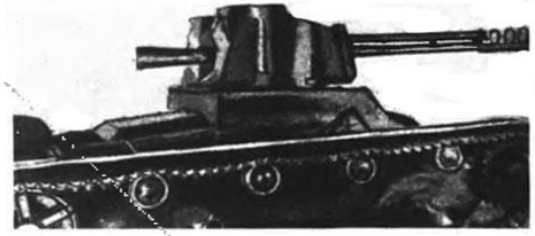
Dva 76,2mm BzK pod křídly stíhačky Grigorovič I-Z z roku 1931

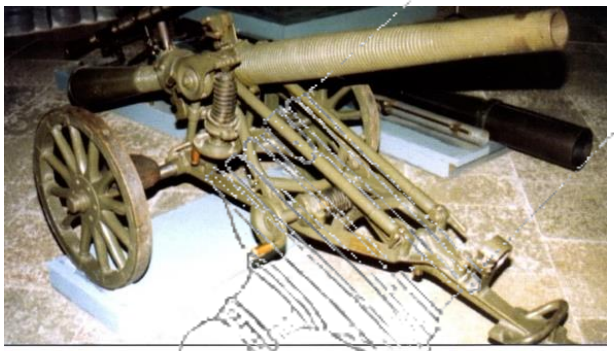


Výkres z knihy Koll Ch.: „Soviet cannon“



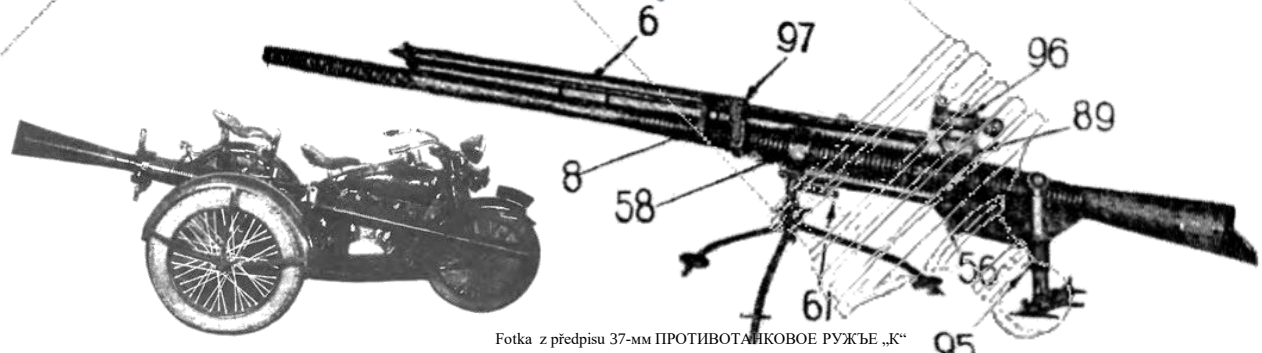
37mm protitankový kanón „K“ a náboj



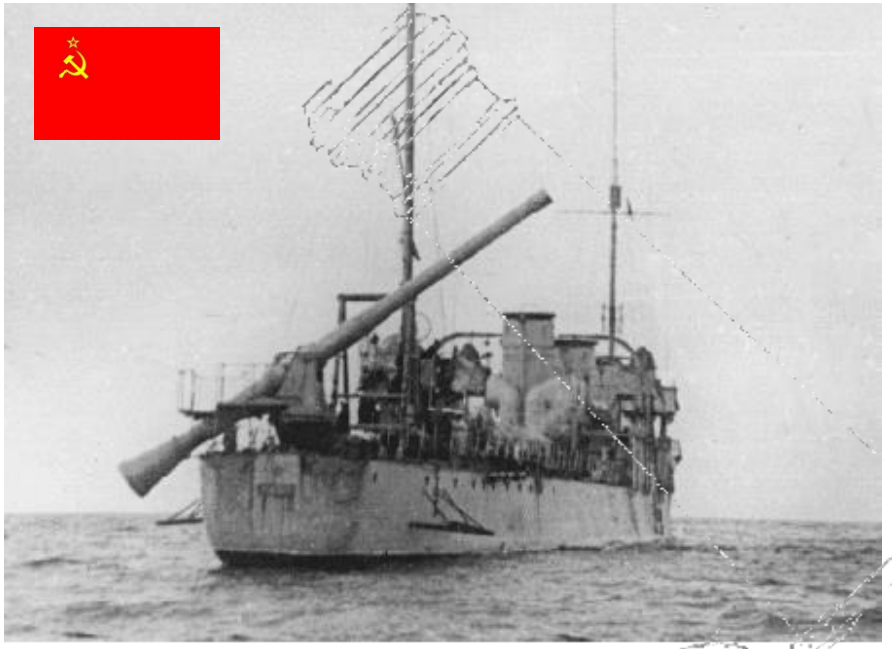


76-мм безоткатная пушка Курчевского

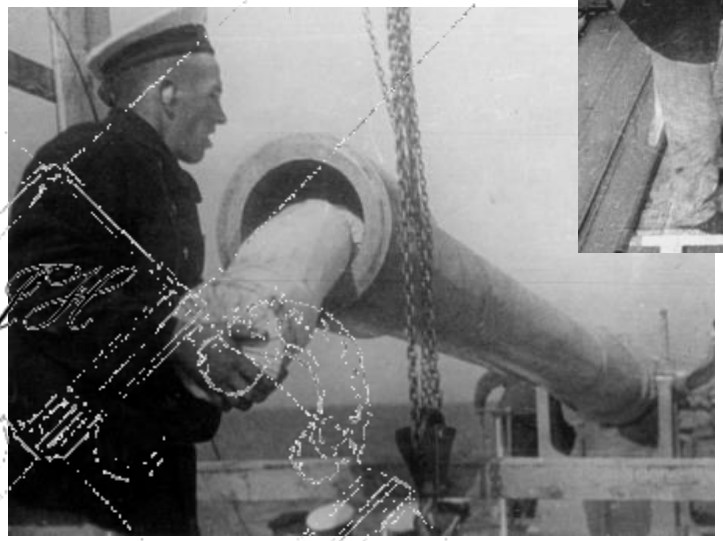
Fotka z knihy Širokorad A. B.: „Энциклопедия отечественной артиллерии“

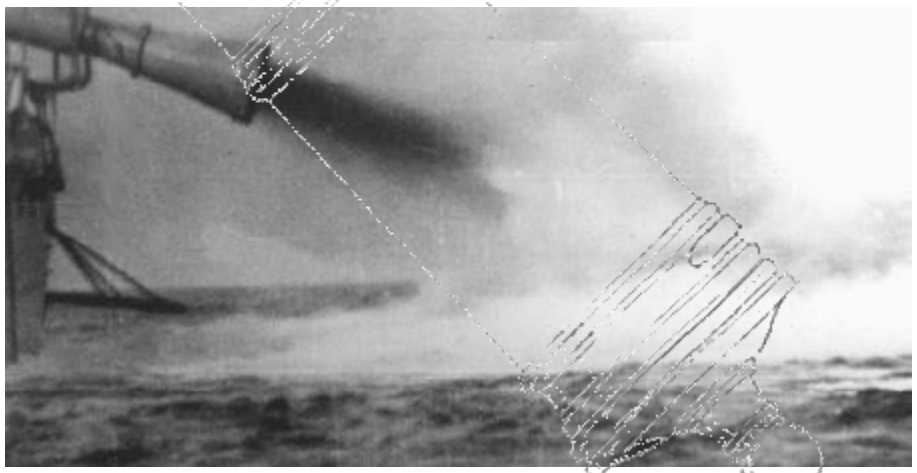


Fotka z předpisu 37-мм ПРОТИВОТАНКОВОЕ РУЖЬЕ „К“



L. V. Kurčevskij navrhoval zavedení bezzákluzových zbraní (DRP = Dinamo-reaktivnaja puška) jak v pozemním vojsku, tak u námořnictva a letectva. U námořnictva se zkoušel kanón ráže 305 mm. Byl lafetován na zádi minonosky Engels. Zbraň byla nabíjena ústím hlavně. Zkoušky proběhly v letech 1931 a 1932. Ke střelbě se použily 305mm střely vz. 1911 z ocelolitiny o hmotnosti 350 kg.





Fotky viz.: http://bastion-karpenko.narod.ru/305-mm_Kurchevskii.pdf

PATENTNÍ ÚŘAD

REPUBLIKY ČESKOSLOVENSKÉ.

Třída 72 b. Vydáno 25. února 1927.

PATENTOVÝ SPIS č. 21001.

Ing. BOHDAN PANTOFLÍČEK, PLZEŇ.

Způsob těsnění rour při bezreakční střelbě.

Přihlášeno 29. dubna 1924. Chráněno od 15. října 1926.

Předmět vynálezu tvoří způsob těsnění rour při bezreakční střelbě, při níž eliminovány jsou účinky vystřelovaného projektilu na střelnou zbraň zvláštním protiprojektilem, vystřelovaným současně s hlavním projektilem. Protiprojektil konstruován je co střela fiktivní, složená z lisovaných kotoučů nějaké sypké, poměrně těžké hmoty, jako jsou na př. piliny kovů. Střela taková na ústí hlavně se rozstříkne v jemný prach a neohrožuje nikterak okolí, jelikož jednotlivé části takovéto střely odporem vzduchu pozbývají ihned svoji energii.

Podstata vynálezu spočívá v řádném utěsnění obou rour pro projektil a protiprojektil způsobem, znázorněným na příkladech přiložené tabulky v obr. 1, 2 a 3.

Obr. 1 znázorňuje střelu, vytvořenou tak, že obsahuje oba projektily, jak projektil hlavní *a*, tak i střelu fiktivní *b*, složenou z lisovaných kotoučů *c*. Střela hlavní *a* držena je normálním způsobem nábojkou *d*, obsahující prachovou náplň *e* a fiktivní střelu *b*. Nábojka takto vytvořené střely uložena je obvyklým způsobem v nabíjecím prostoru *f* hlavní roury *g* a jest opatřena obrubou *s*, sevřenou ve vhodném zapuštění roury *g*. Na svém zadním konci opatřena je podle vynálezu nábojka těsnicím násadcem *i*, který může býti zahnut tak, aby přidržoval fiktivní střelu. Dělo samotné složeno je z roury hlavní *g* a roury *j* pro fiktivní střelu.

Možno též konstruktivně dělo provésti bez násadcového těsnění *i* užitím plochého těsnění *k*, jak na obr. 2 naznačeno, kde spojení obou rour *g* a *j* provedeno jest na principu excentrické uzávěrky.

Rovněž možno ve všech případech nahraditi těsnění nábojkové těsněním de Bauge.

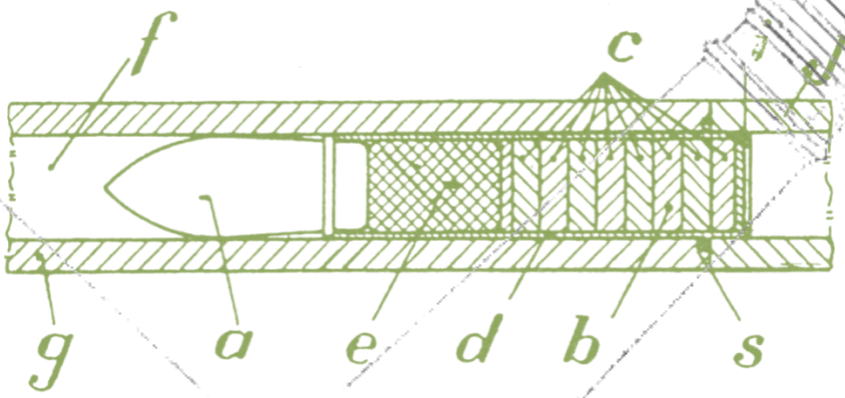
V příkladu naznačeném na obr. 3 roura hlavní *g* a roura fiktivní střely *j* spojeny jsou pevně spojkou *m*, opatřenou těsnicí manšetou *n*.

Patentové nároky.

1. Způsob těsnění při bezreakční střelbě, při níž jsou eliminovány účinky vystřelovaného projektilu na střelnou zbraň zvláštním protiprojektilem, vystřelovaným současně s hlavním projektilem opačným směrem, vyznačený tím, že při uspořádání hlavního projektilu s protiprojektilem a nábojkou ve formě jednotné střely obstarává nábojka utěsnění rour pro projektil hlavní a protiprojektil.

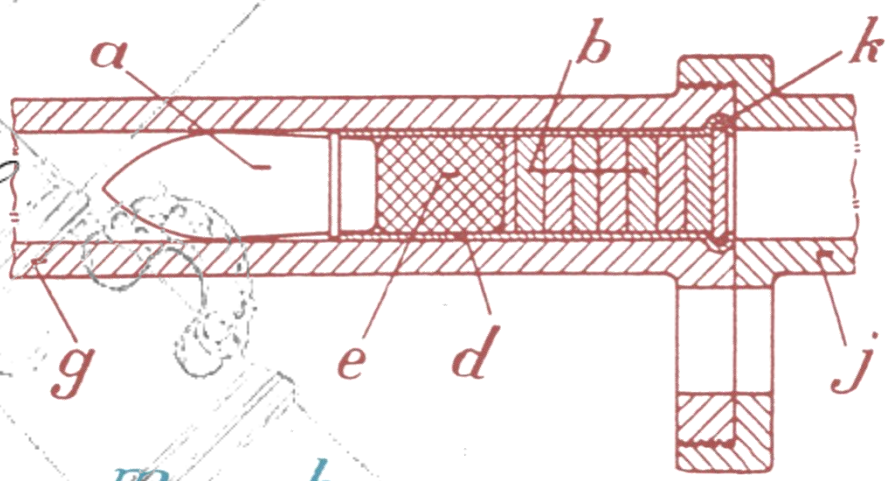
2. Způsob těsnění podle nároku 1, vyznačený tím, že utěsnění rour pro projektil hlavní a protiprojektil docíleno jest buď cylindrickým násadcem neb okrajem dna nábojky jednotné střely.

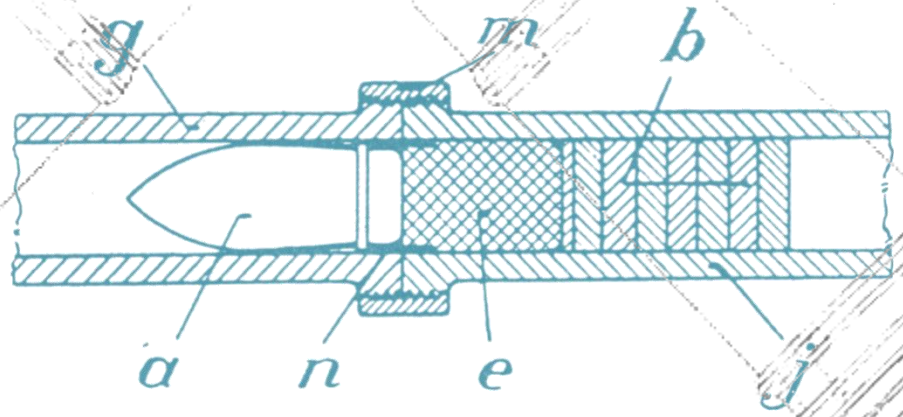
3. Způsob těsnění podle nároku 1, vyznačený tím, že utěsnění rour pro hlavní projektil a protiprojektil docíleno jest manšetou nebo prstencem.



Ing. Bohdan Pantoflíček

a – hlaveň
b – fiktivní střela
c – lisované kotouče
d – nábojka
e – prachová náplň
f – nabíjecí prostor

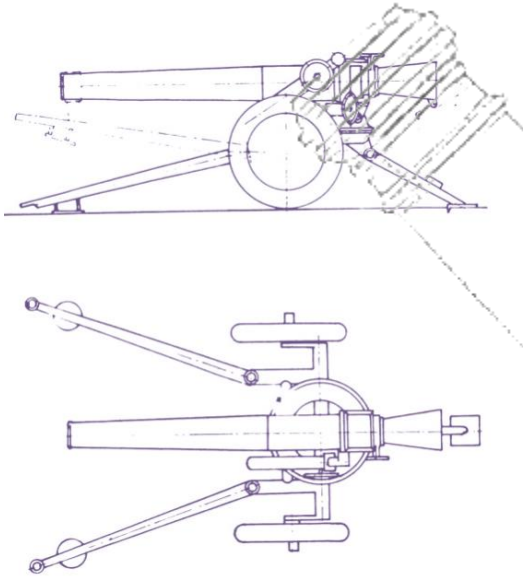




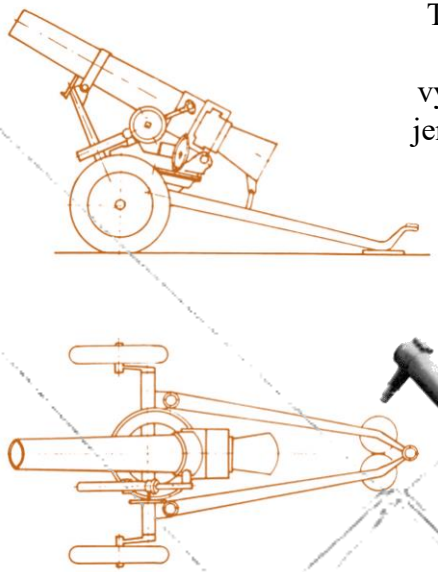
g – hlavní roura
i – těsnící násadec
j – roura pro fiktivní střelu
k – ploché těsnění
m – spojka
n – manžeta

Také v Akciové společnosti, dříve Škodovy závody v Plzni patentoval Ing. B. Pantoflíček bezzákluzovou zbraň. I když jeho autorství není 100%ně jasné, jelikož bylo o něm známo, že si velmi často nechal patentovat nápady svých podřízených. Zbraň podle tohoto patentu zřejmě nebyla nikdy vyrobena, ani navržena.

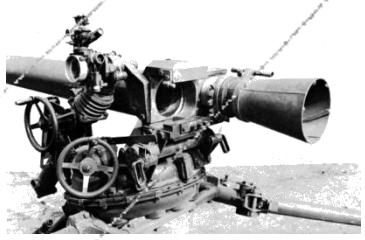
Také v hitlerovském Německu byly bezzákluzové zbraně vyvíjeny. Vzhledem k poměrně rozsáhlému vývoji, cca od roku 1937, se vývojem zabývaly především firmy Rheinmetall a F. Krupp, uvádím jen pár typů. Více na toto téma je dílo K. Pawlase, vyšedší ve Waffen Revue – viz přehled periodik.

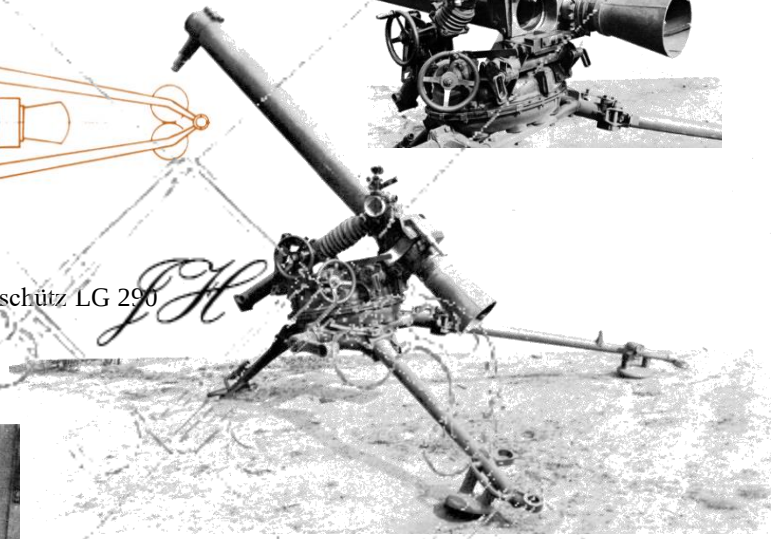


15cm Leichtgeschütz LG 240



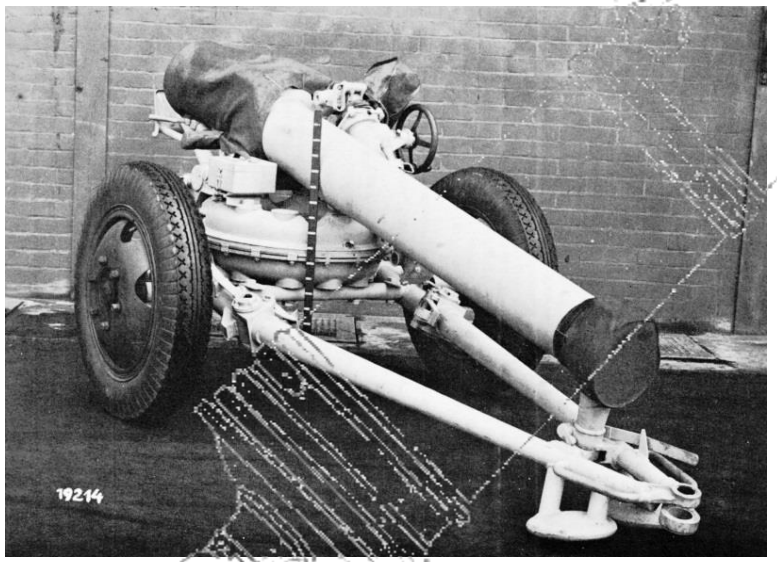
15cm Leichtgeschütz LG 290





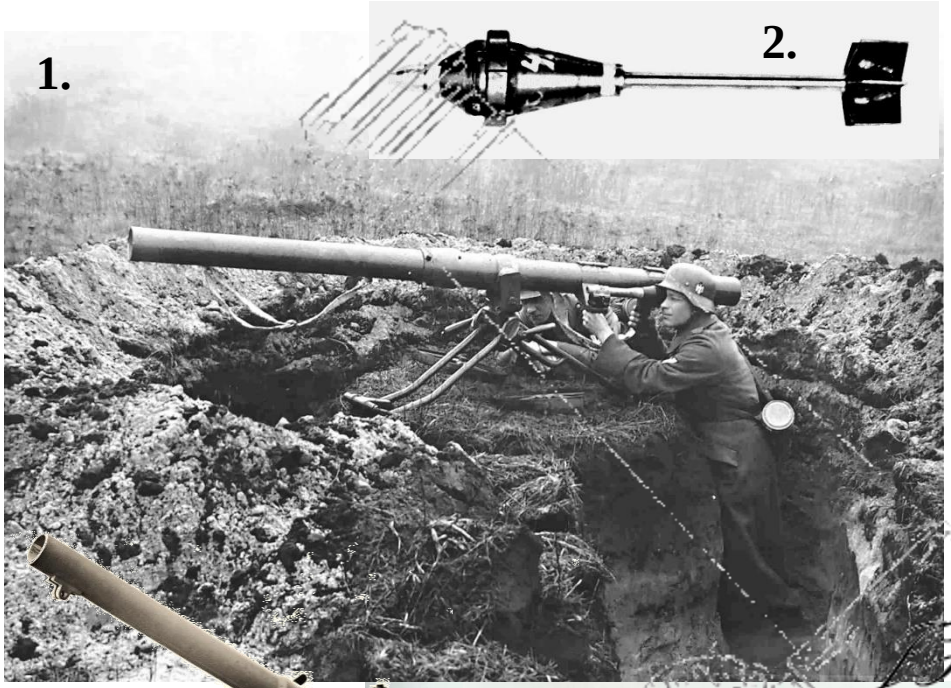
Neúplný seznam vyvíjených BzK

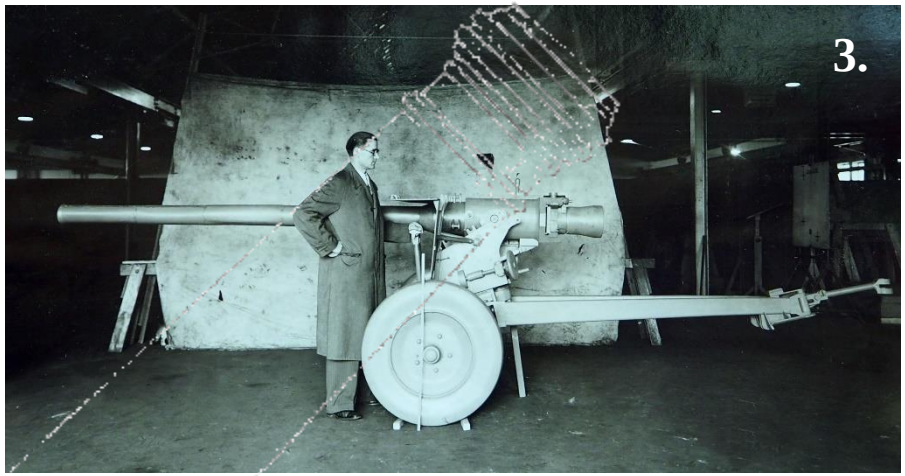
7,5cm LG (185 Rh)
7,5cm LG 1 (300 Kp)
7,5cm LG 1 (300 Rh)
7,5cm LG 1 (370)
7,5cm L.G. 40/1
7,5cm Rf.K. Boehler
7,5cm Rf.K.43
7,5cm Rückstoßfreie B.K.
10,5cm LG 40/1
10,5cm LG 40/2
10,5cm LG 2
10,5cm LG 42 (409 Rh)
10,5cm LG 43
10,5cm LG (350 Rh) (Sfl)
10,5cm LG (350 Kp)
10,5cm LG 2 (540 Rh)
10,5cm LG 2 (540 Kp)
15cm LG 240
15cm LG 290
15cm LG 310

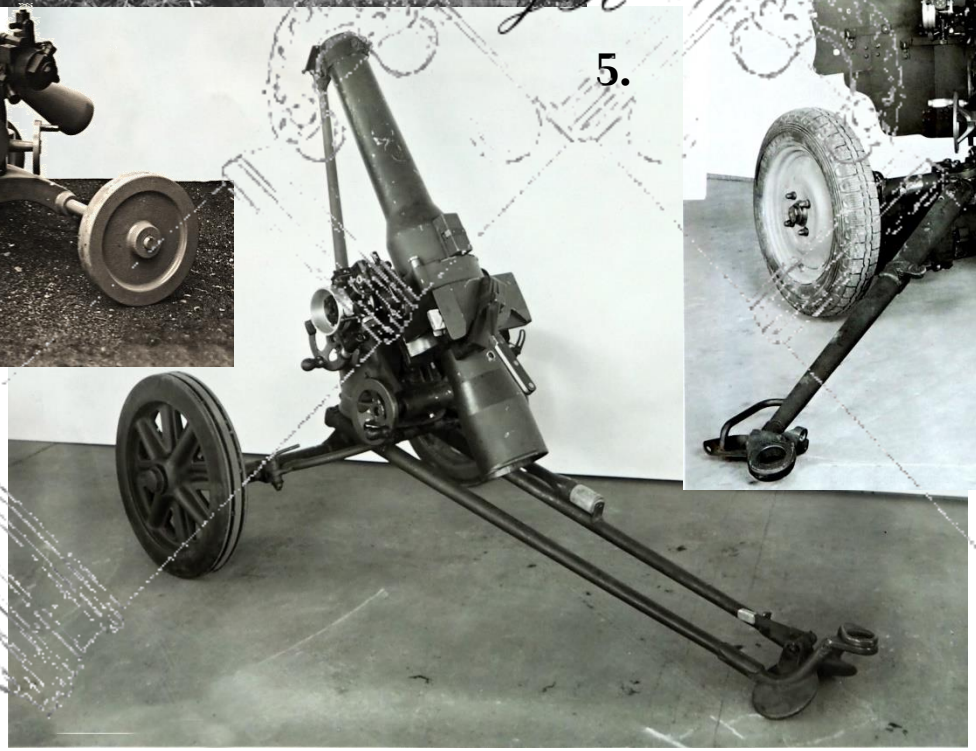


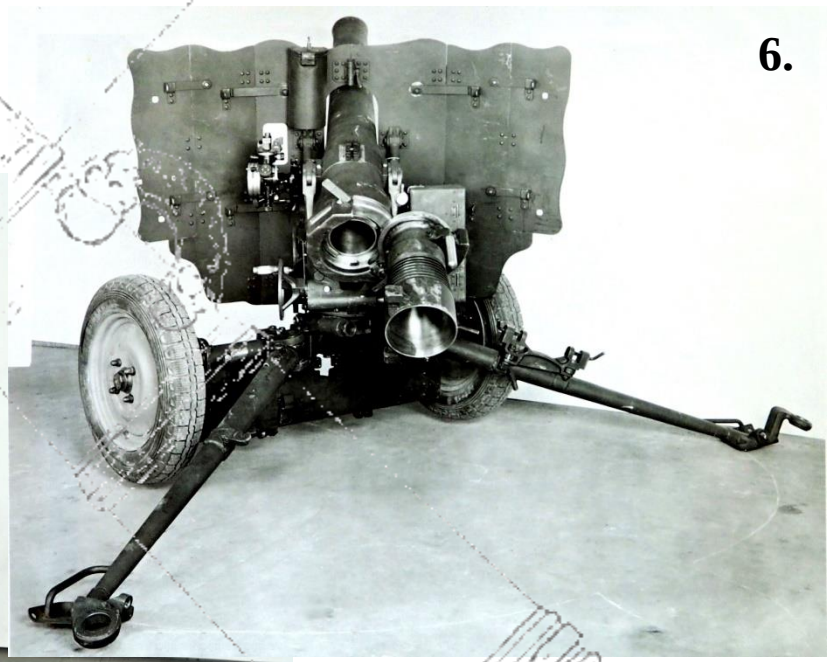
15cm Leichtgeschütz LG 310

Waffen Revue č. 27: „Die Leichtegeschütze 15 cm LG 240, LG 290 und LG 310“



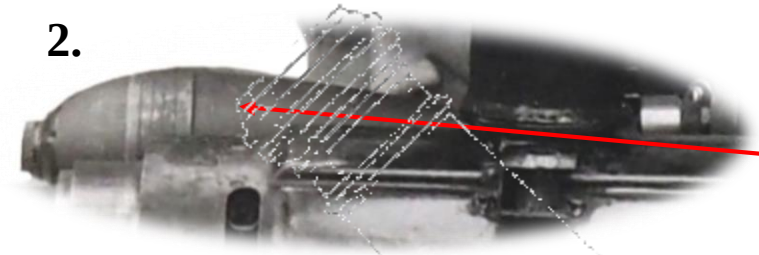


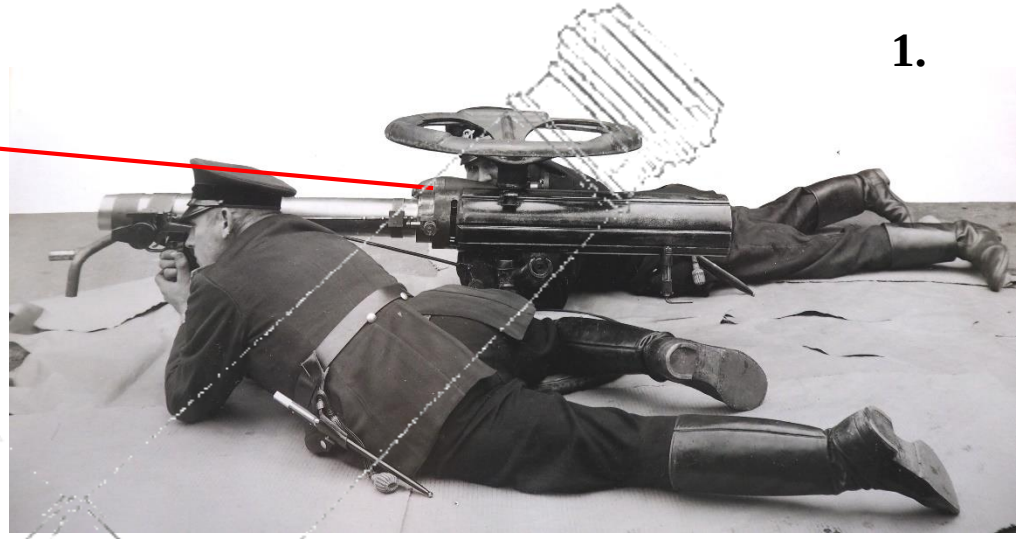


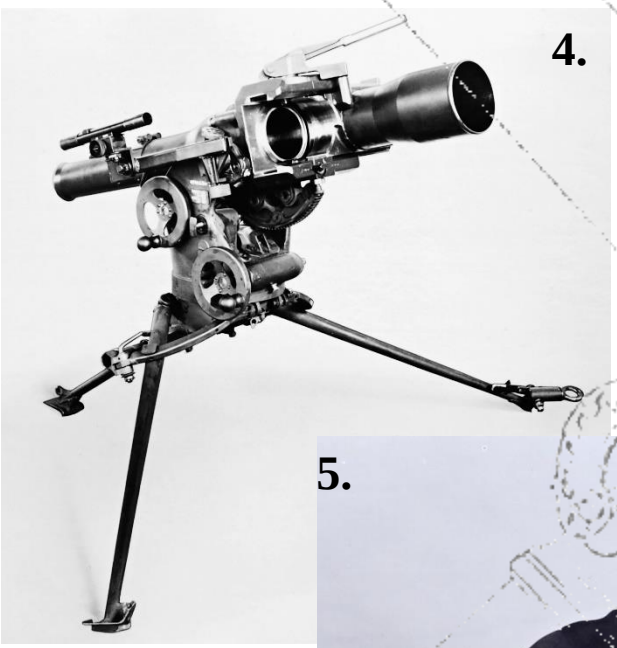


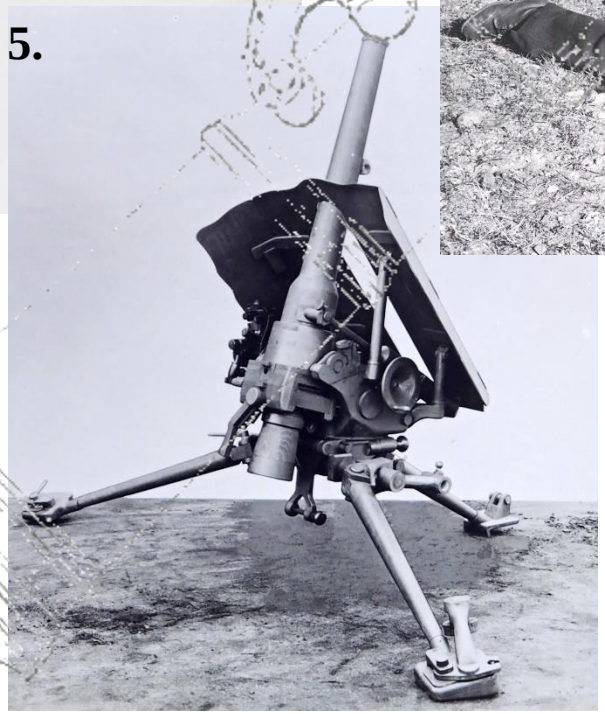
1. 15cm RD-Gerät
2. 15cm náboj RD-Gerät
3. LG2 540 Rh

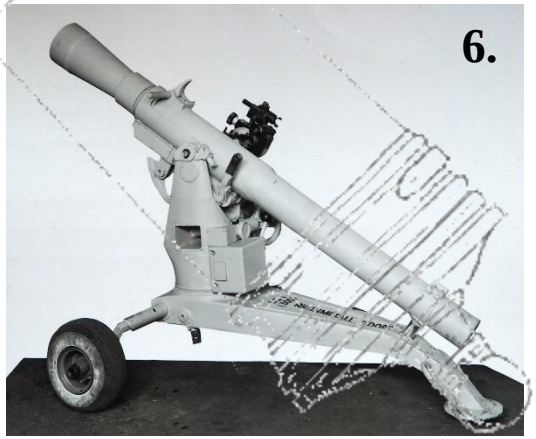
4. 7,5cm LG o.R.a
5. 7,5cm LG 300 Rh
6. LG2 350 Rh





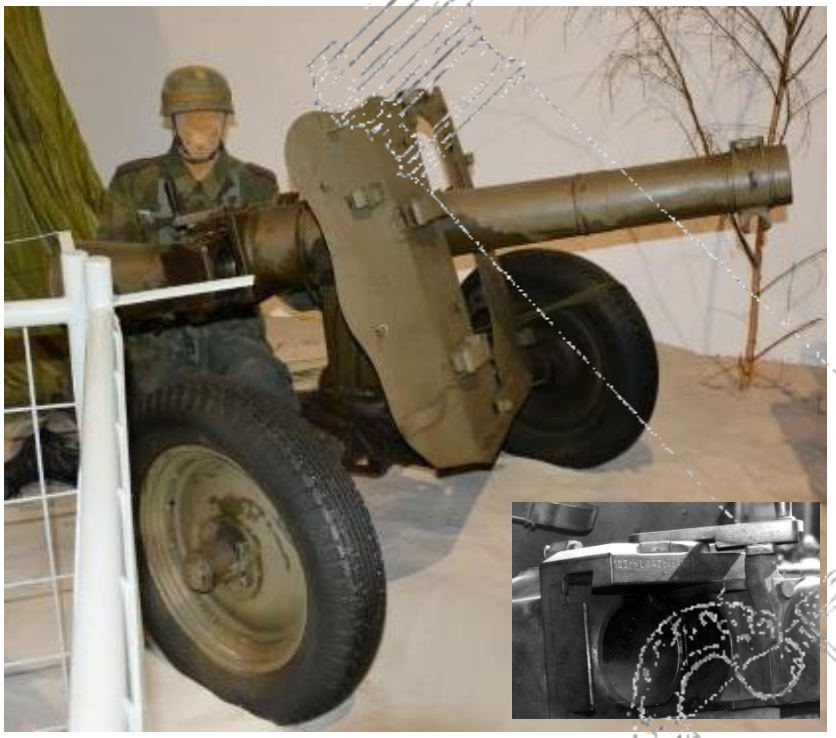






1. 8cm Dü.W. RäL
2. 8cm náboj Dü.W.
3. 8cm Dü.W.
4. LG1 285 Rh
5. LG1475 Rh
6. LG1 300 Rh

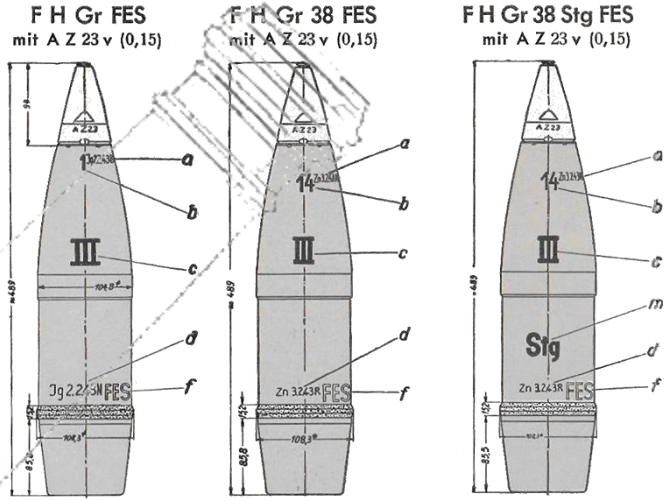
10,5cm Leicht Geschütz 42/1



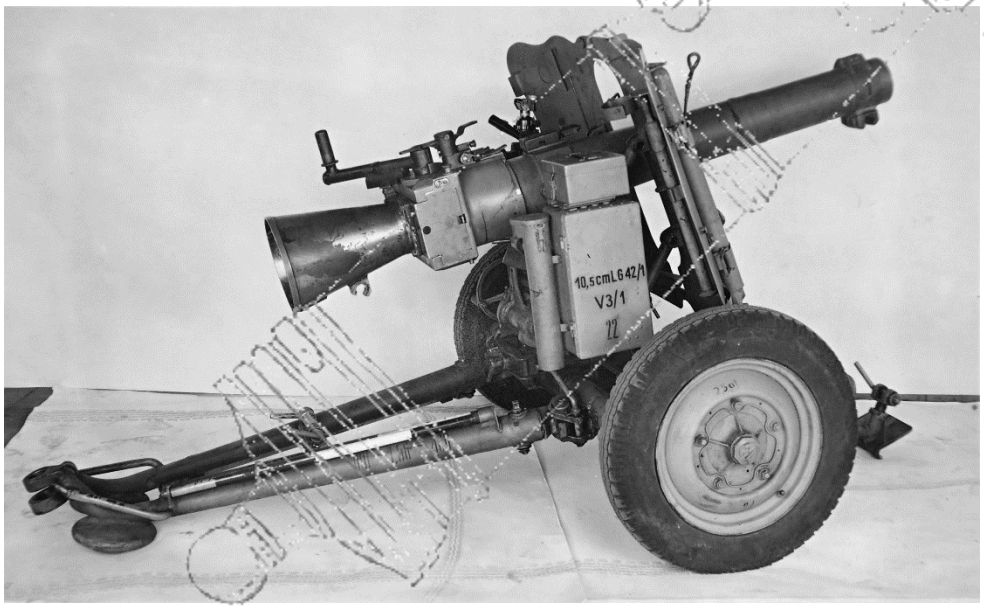
Kanón se dochoval a je vystaven ve VTM v Lešanech.

Výrobce **bwo** Rheimetall-Borsig, Düsseldorf

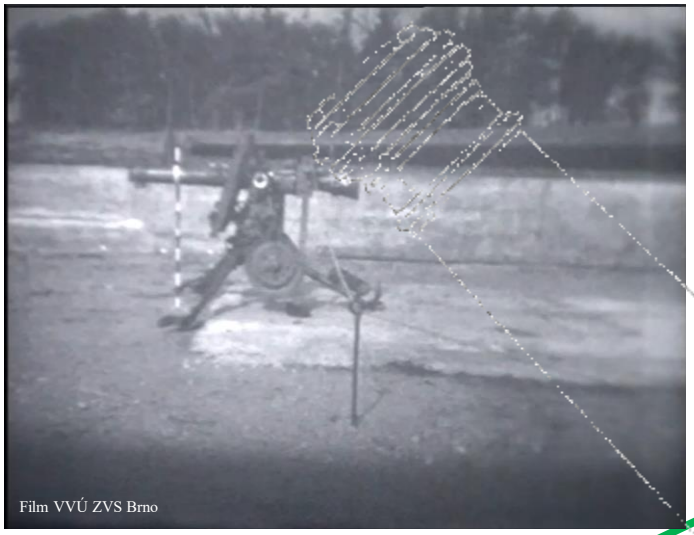
Fotky autor ze sbírek VTM Lešany

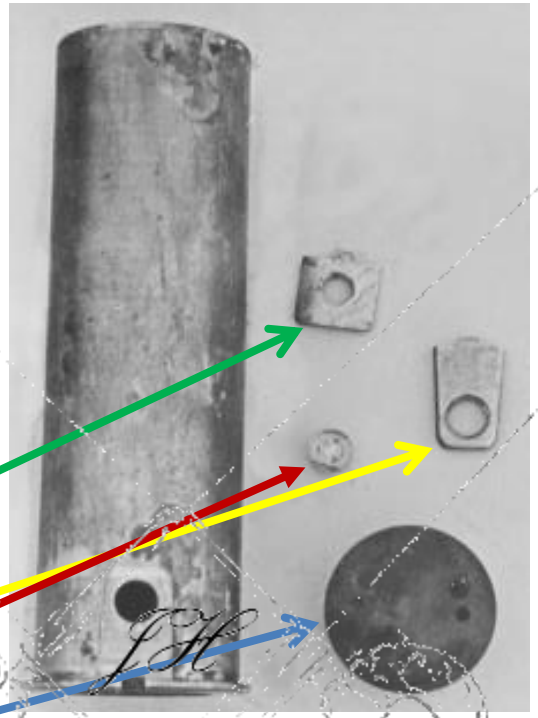


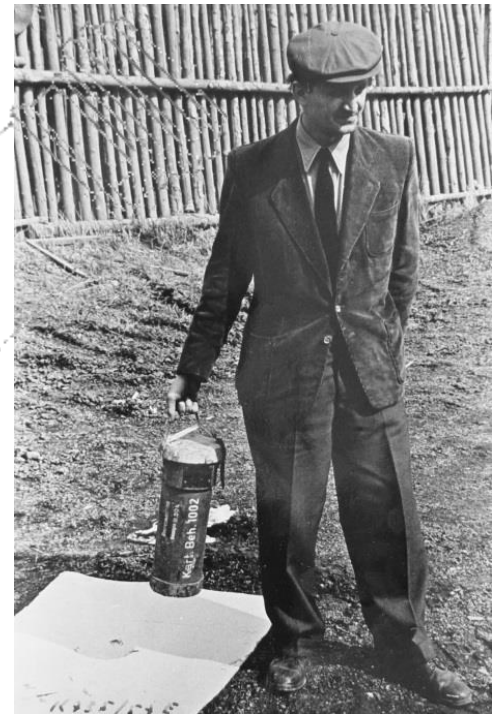
Po válce se zkoušela technika, která na našem území zůstala, ať už kořistní, nebo spojenecká. Jednou zbraní byl i 10,5cm kanón L.G. 42/1. Kanón měl vodorovný klínový závěr s tryskou, opatřen lafetovým štítem.



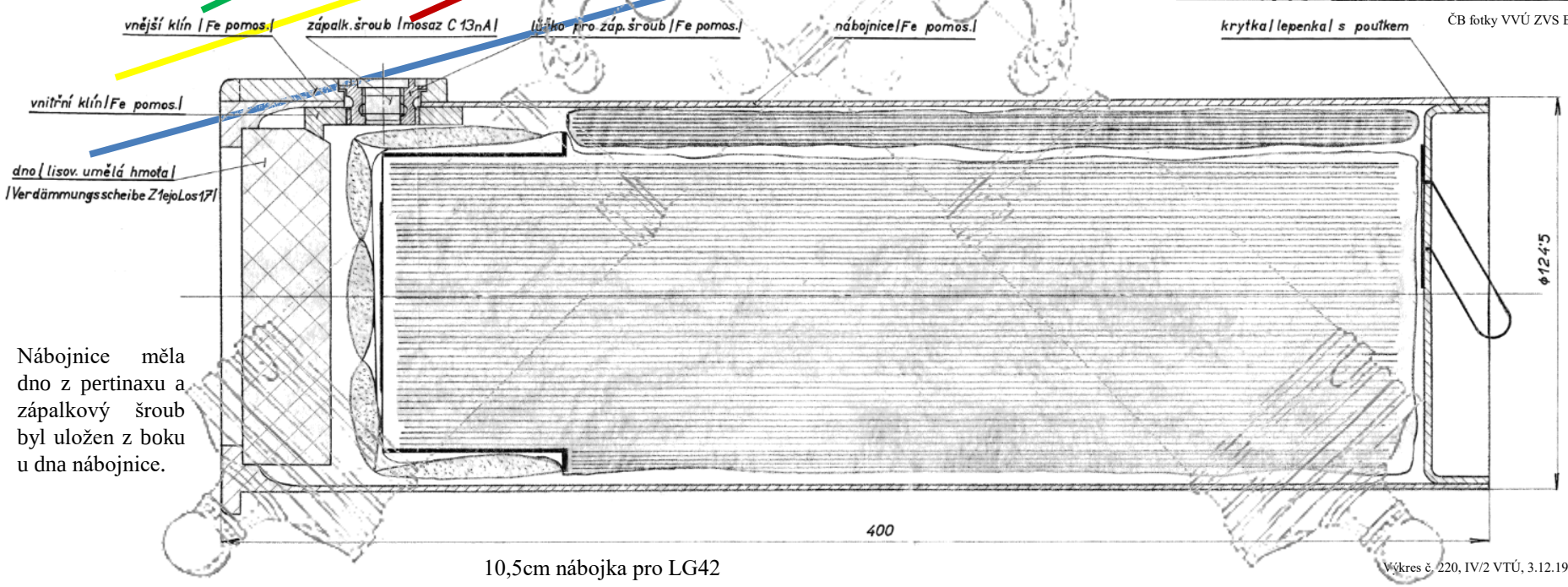
Fotky VVÚ ZVS Brno







ČB fotky VVÚ ZVS Brno

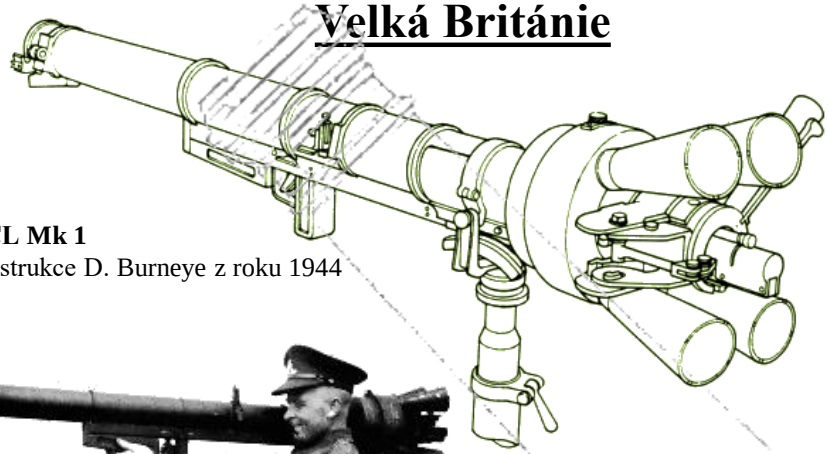


Nábojnice měla dno z pertinaxu a zápalkový šroub byl uložen z boku u dna nábojnice.

10,5cm nábojka pro LG42

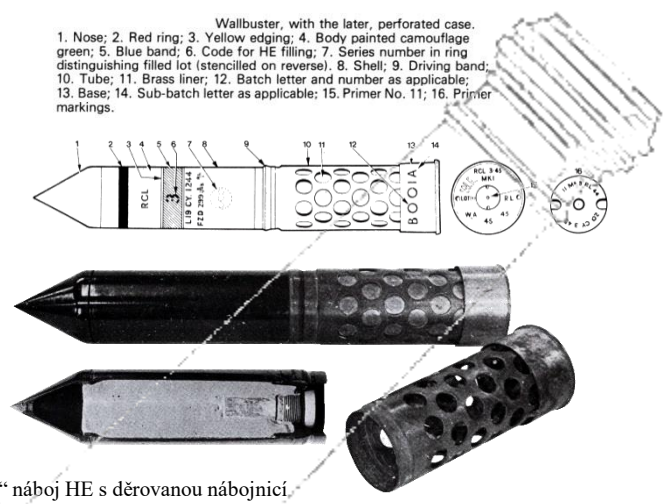
Výkres č. 220, IV/2 VTÚ, 3.12.1947

Velká Británie

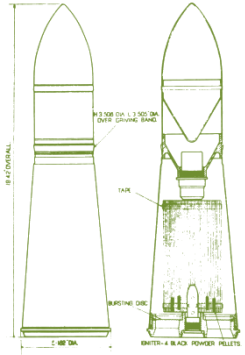


3,45“ RCL Mk 1
první konstrukce D. Burneye z roku 1944

Obrázky z knihy Batchelor J., Hogg I. V.: „Artillery“

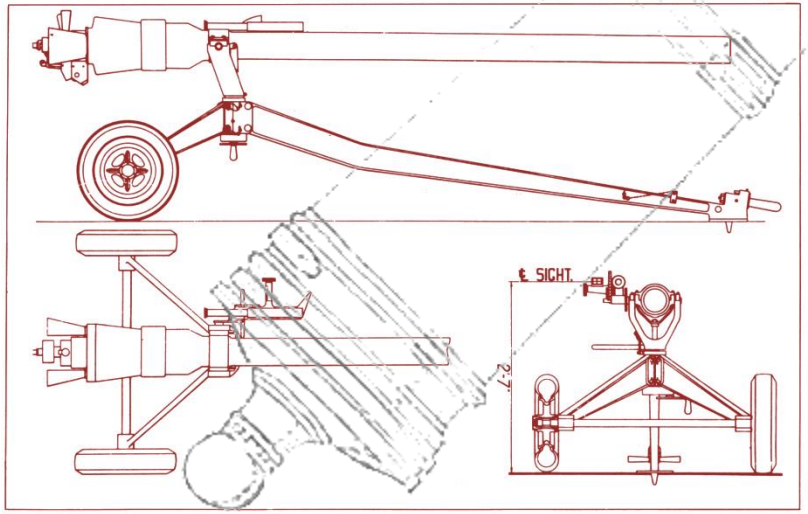


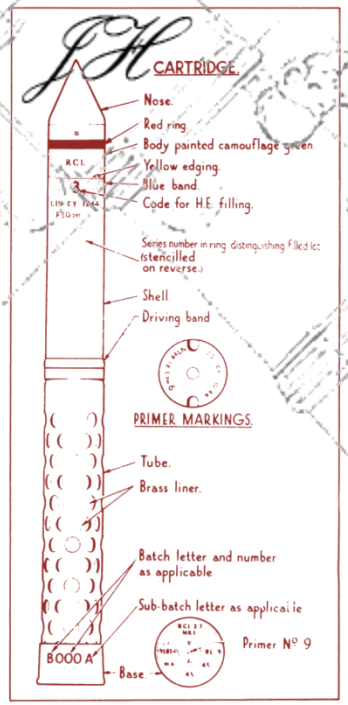
3,45“ náboj HE s děrovanou nábojnicí



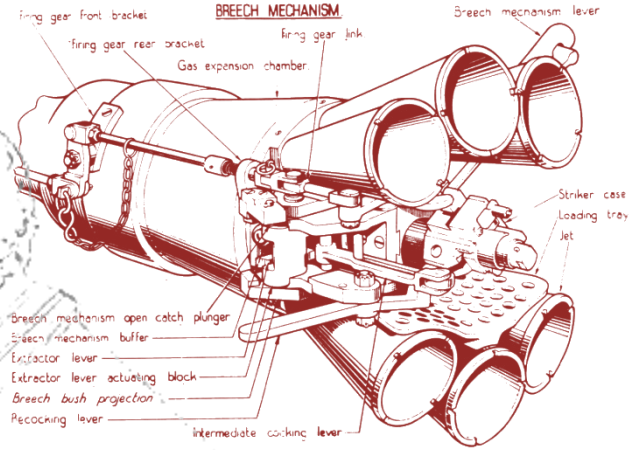
Původní návrh 3,45“ náboje HEAT s kónickou nábojnicí s dnovou zátkou

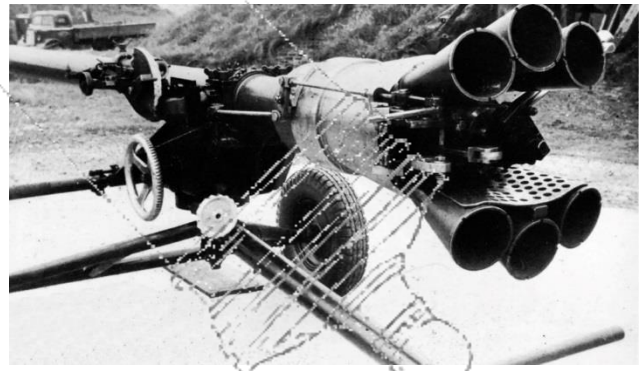
3,7“ RCL Mk 1
další návrh D. Burneye ze stejného období jako 3,45“ RCL Mk.I. První návrh měl jen dvě trysky, které byly posléze vyměněny za šest.





3,7“ náboj HE





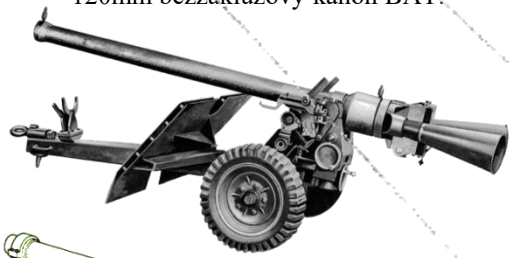
Obrázky z knihy Hogg I. V.: „British and American Artillery of WWII“

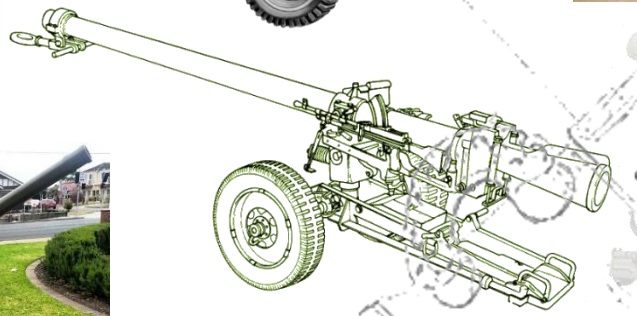
Sir Charles Dennistoun Burney

*28.12.1888 ÷ †11.11.1968

Dennistoun Burney - Wikipedia

4,7“ RCL bezzákluzový kanón, další návrh D. Burneye. Z této konstrukce vychází 120mm bezzákluzový kanón BAT.





https://militarybox.cz/_files/200003952-b7e70b8e1c/L2-BAT.wi.Shilgherrian.CC%20BY_1.jpg

120mm bezzákluzový kanón BAT
(Battalion Anti-Tank)

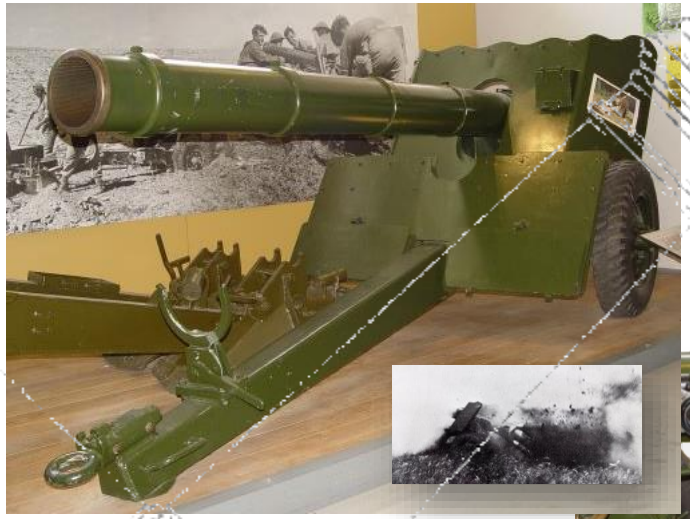
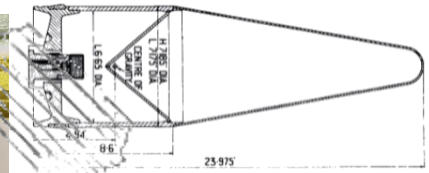
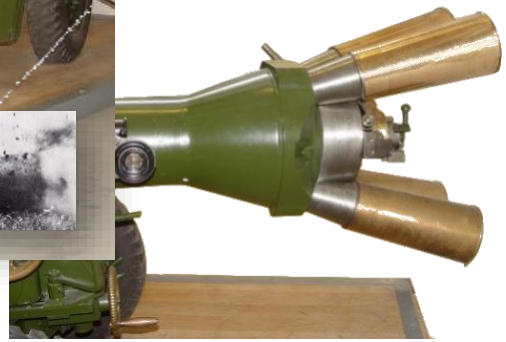


Foto autor, Royal Artillery Museum, Woolwich Londýn



Kumulativní střela navržená C. D. Burneyem.

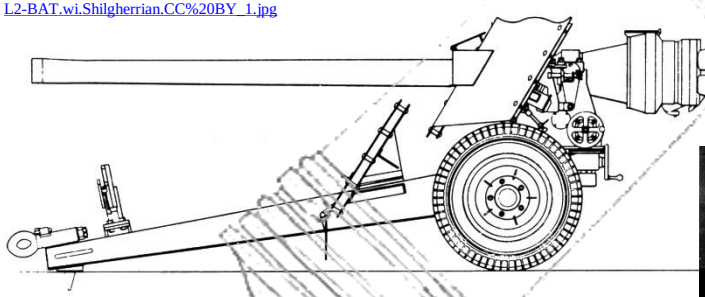


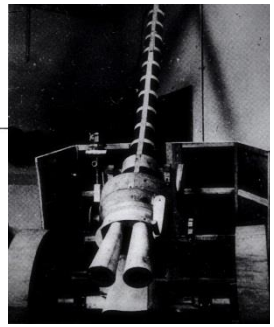
7,2“ bezzákluzový kanón vyvinut Sirem Dennisem Burneyem a vyroben v roce 1944 War Department a uvažovalo se o jeho nasazení při vylodění v Normandii. Nikdy však v boji použit nebyl.

7.2 inch RCL gun, British, dated 1944

One of the earliest attempts at designing a recoilless artillery piece at the end of the Second World War. The designer Derek Burney proposed a series of guns that would adopt the principle whereby the momentum of the projectile was counteracted by the momentum of the expelled propellant gases at the rear of the gun. This piece was manufactured by the War Department in 1944 to see if the idea could be used as an assault weapon during the invasion of France. Several of these guns were built but were never used in action. However, the recoilless principle was widely accepted as suitable for anti-tank roles because it produced a weapon that was light and easy to handle.

8“ RCL bezzákluzový kanón, poslední konstrukce Sira Dennise Burneye. Kanón měl být kombinací 7,2“ houfnice Mk 6, amerického 8“ děla M1 a britské BL 12“ houfnice řečené „Road Hog“. Kanón nebyl zaveden do výzbroje. V současnosti se nachází v Rotunda Museum of Artillery ve Woolwichi.





V dubnu 1944 byl zahájen vývoj
95mm bezzákluzového kanónu Mk 1
Byl postaven dřevěný model.

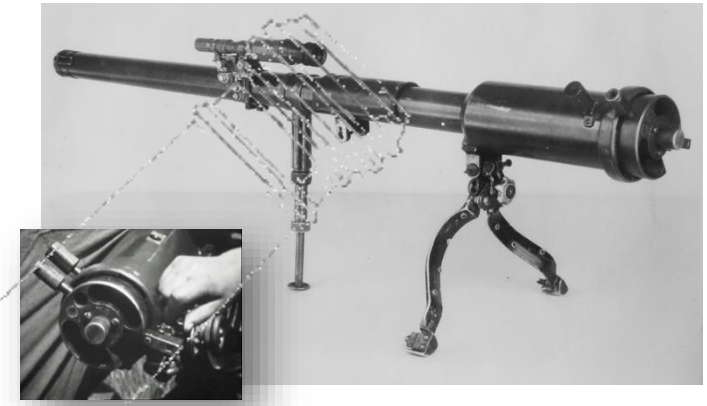
Obrázky z knihy Hogg I. V.: „British and American Artillery of WWII“

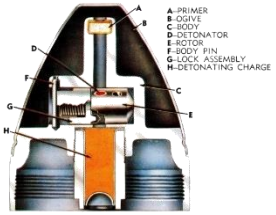
USA

57mm pancéřovka M18

Na počátku 40. let navrhli konstruktéři William Kroeger a Clarence Musser ruční protitankovou zbraň nazvanou „Kromuskit“. Tak jako britský konstruktér Denis Burney, zvolili cestu lehké zbraně, která měla dlouhou hlaveň s nábojní komorou. Ta měla vnitřní průměr větší, než byl průměr děrované nábojnice a byla uzavřena horizontálním závěrem s bajonetovým závitem.

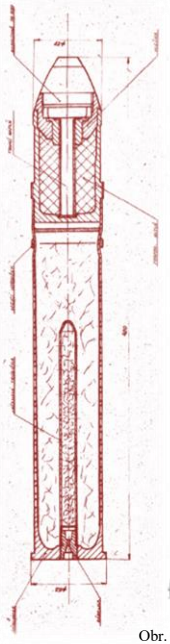
První prototyp 57mm RCL Rifle T15 byl zkoušen střelbou již v listopadu 1943. V březnu následujícího roku zkoušky vylepšené verze prokázaly, že přesnost střelby je srovnatelná s přesností klasických děl. Následující měsíc se uvažovalo o výrobě 100 kusů zbraní a na počátku roku 1945 bylo nařízeno vyrobit více než 2000 kusů. Zároveň mělo být vyrobeno víc než 600 000 ks nábojů HE a na 200 000 ks nábojů HEAT.

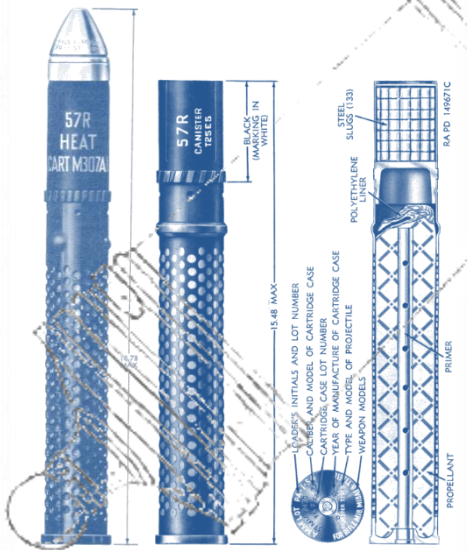




Fuze, PI: M90A1.

Ve Spojených státech začali s vývojem BzK v 1943 na dvou místech. V červnu „The Infantry Section of the Research and Development Service“po nějakou dobu směřoval vývoj stejnou cestou nízkotlakých děl jako Burney s použitím děrovaných nábojnic. V říjnu „The Artillery Section“ šla cestou vysokotlakých děl na bázi ukořistěného německého 10,5 cm LG42. Výsledkem byla 105mm Howitzer RCL T9, víceméně kopie LG42.



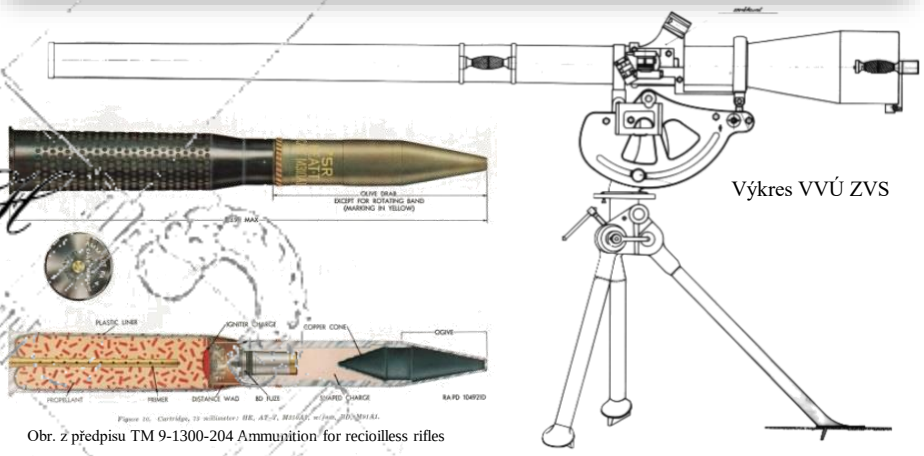


Obr. z předpisu TM 9-1300-204 Ammunition for recioilless rifles

75-mm rifle M20

Foto VVÚ ZVS

Foto z knihy Batchelor J., Hogg I. V.: „Artillery“



Výkres VVÚ ZVS

Obr. z předpisu TM 9-1300-204 Ammunition for recioilless rifles

Film VVÚ ZVS

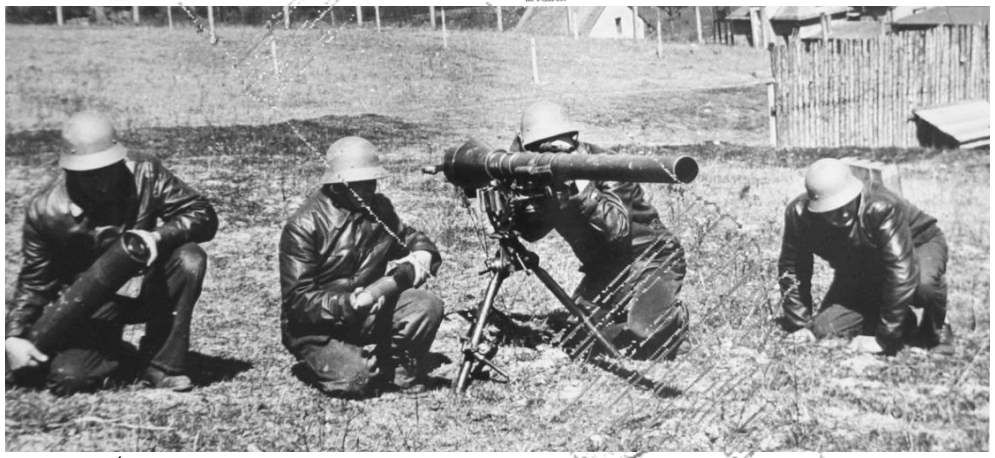


Foto VVÚ ZVS

106mm bezzákluzový kanón M.40 ve výzbroji holandské armády

Sherman vystavený v Nationaal Militair Museum v Soesterbergu (NL), používaný na střelnici v Oldenbroeku, jako terč při střeleckých zkouškách ze 106mm bezzákluzového kanónu M40 na vzdálenosti až 1000 m.

Foto autor v Nationaal Militair Museum Soesterberg Holandsko

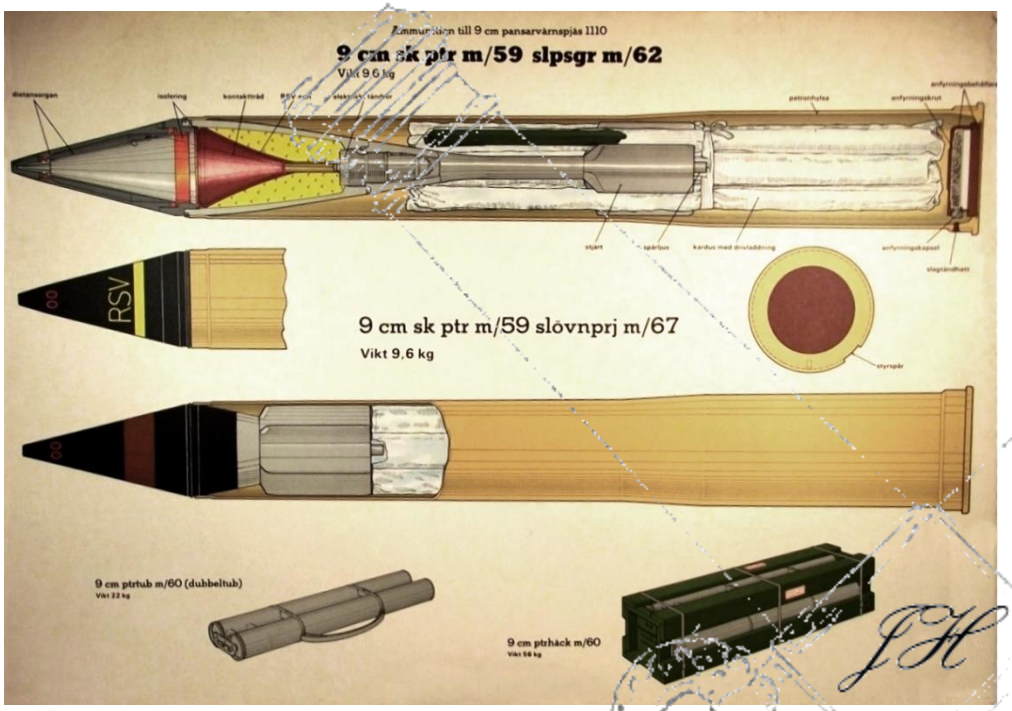
90mm Pansarvärnspjäs 1110, Švédsko

Na počátku roku 1960 byl do výzbroje švédské armády zaveden 90mm bezzákluzový kanón PV 111 firmy Bofors. Vyřazen byl na počátku 90. let. Vyrobeno bylo celkem 1 600 ks, z nichž bylo 300 ks exportováno do pobaltských republik. Kanóny byly také ve výzbroji armád Dominikánské republiky, Iráku a Irska.

Korunní princ Karel XVI. Gustav (nynější švédský král) na návštěvě u dělostřelců v roce 1960

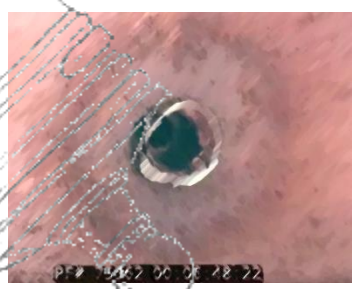
https://forum.warthunder.com/index.php?topic/545482-pansarv%C3%A4rnspj%C3%A4sterr%C3%A4ngbil-9031-pvpjtgb-9031/

Fotky z filmu https://www.youtube.com/watch?v=4NXyBnfoKJk



Spårljuspansarsprånggranat m/62 (HEAT)	10,7 kg	380 mm
Spårljuspansarsprånggranat m/77 (HEAT)	11,2 kg	500 mm
Spårljuspansarsprånggranat m/84 (HEAT)	10 kg	800 mm
Spårljusövningsggranat m/62 (PRACT)	10,7 kg	- - -

https://forum.warthunder.com/index.php?/topic/545482-pansarv%C3%A4rnspj%C3%A4stern%C3%A4ngbil-9031-pvpjtgb-9031/



Fotky z filmu https://www.youtube.com/watch?v=4NXyBnfoKJk

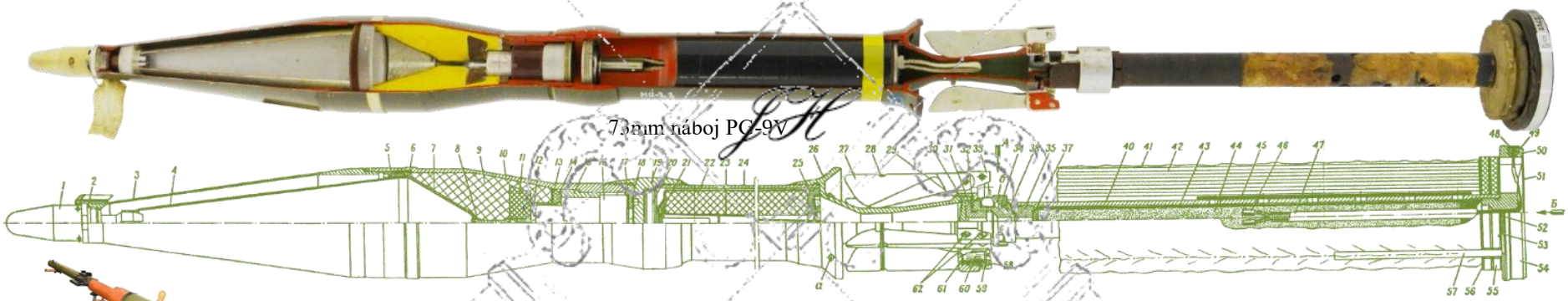
V roce 1962 byl zaveden do výzbroje sovětské armády lehký protitankový 73mm bezzákluzový kanón SPG-9 a od roku 1963 byl zaváděn do výzbroje některých armád zemí Varšavské smlouvy a do mnoha dalších armád. Dodnes je v bojích používán. Munice je konstruována na bázi 73mm nábojů pro kanón 2A28 lafetovaný v BVP-1.

Náboje PG-9, PG-9V, PG-9VS, PG-9N, PG-9NT a PG-9VNT měly zapalovače VP-9
Náboje OG-9, OG-9V, OG-9VM, OG-9VM1, OG-9M, OG-9G, OG-9G1, OG-9BG a OG-9BG1 měly zapalovače GO-2 a O-4M.

TTD

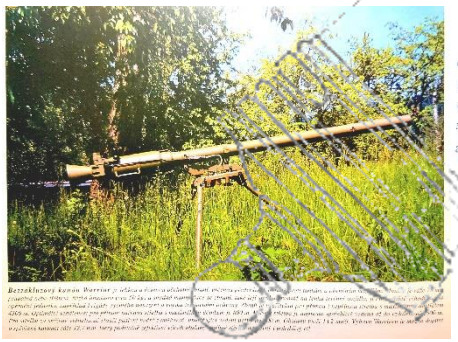
Hmotnost zbraně	50,5 kg
Délka zbraně	2 100 mm
Vo	435 m.s^{-1}
Účinný dostřel	800 m
Prakt. rychlost střelby	4 rány za min.
Obsluha	2 muži

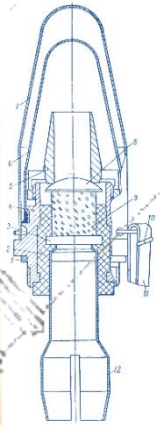
Foto z knihy Woźniak R. a kol.: „Praktyczny słownik angielsko-polski broni palnej“



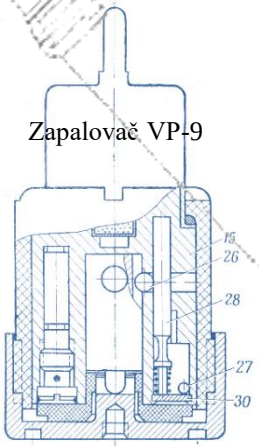
73mm náboj PG-9V

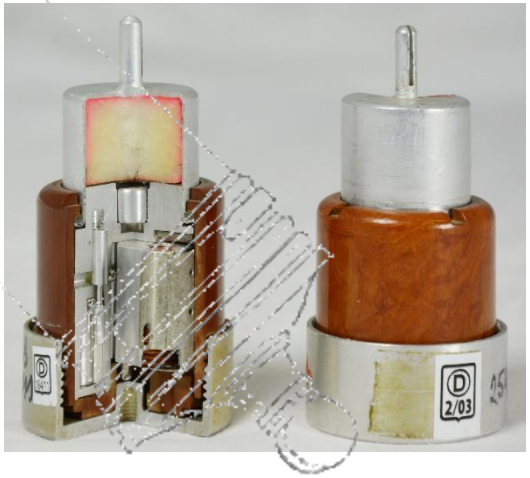
https://www.stvgroup.cz/img/produkty/hgl-9.jpg



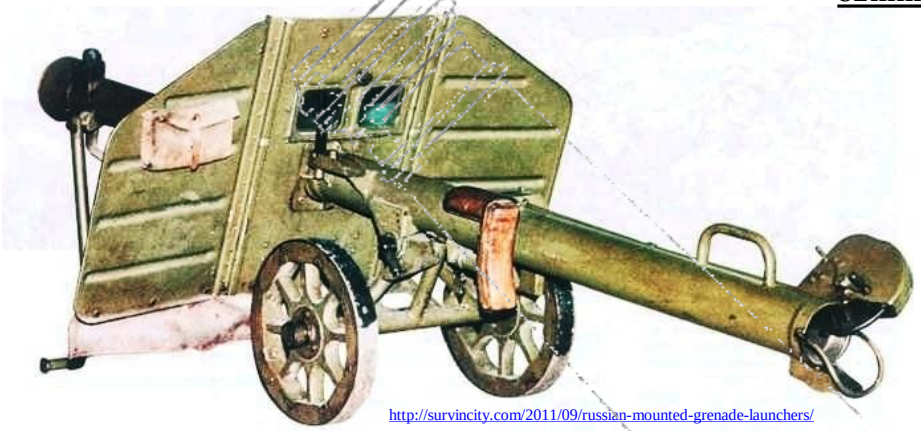


Zapalovač VP-9



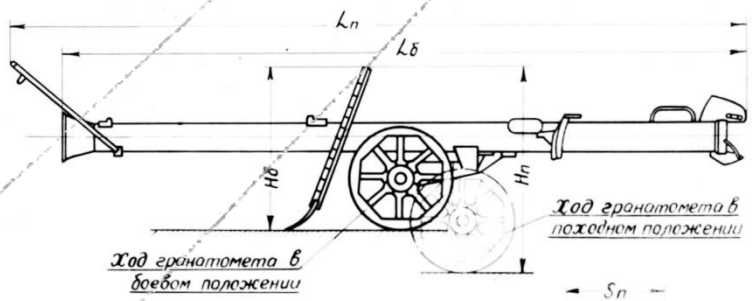


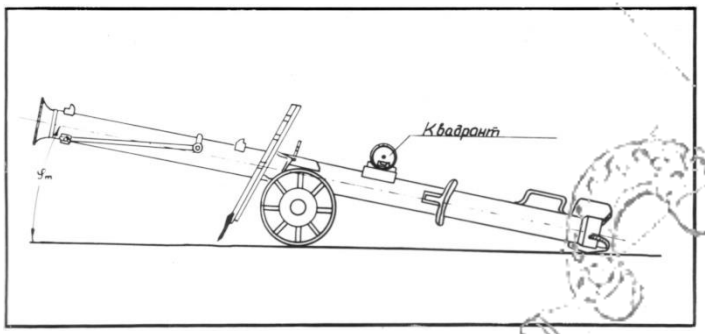
82mm granátomet SPG-82

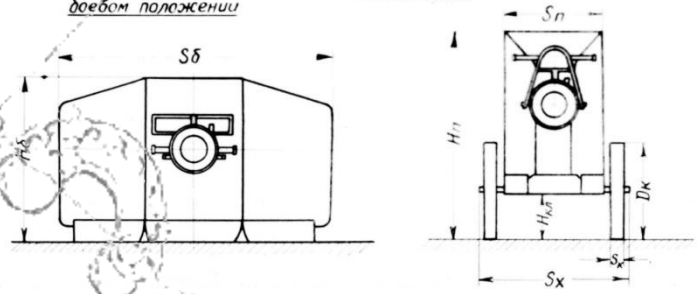


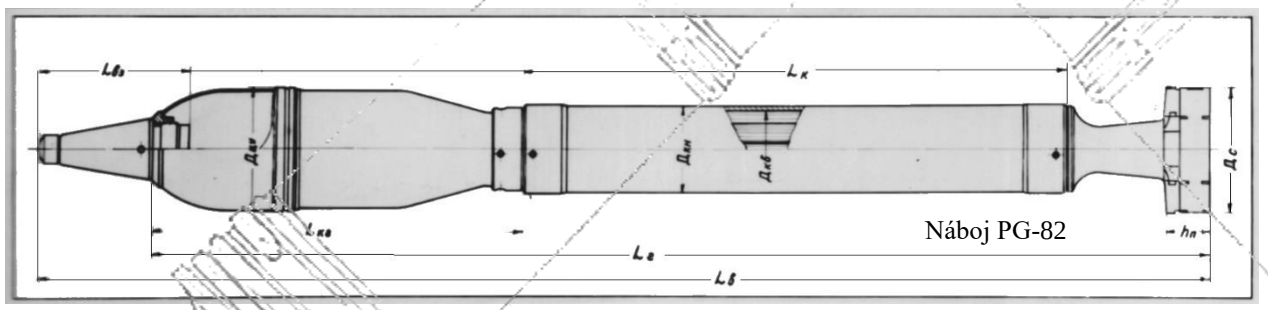
http://survincity.com/2011/09/russian-mounted-grenade-launchers/

Vývoj začal v průběhu 2. sv. v. pod vedením A. P. Ostrovského a N. G. Grigorjana. Později se přidal P. P. Šuvalov. SPG-82 používal dva druhy střel s raketovým pohonem. V poválečných letech vývoj pokračoval v řadě dalších typů. Zbraň je stále ve výzbroji některých armád a ozbrojených skupin, především na Blízkém a Středním východě.



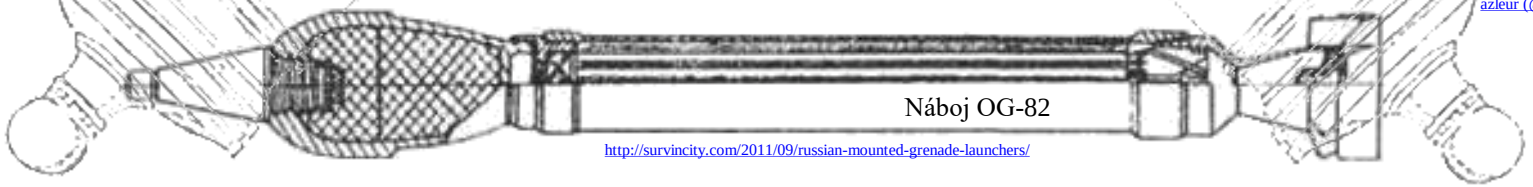






Náboj PG-82

azleur (@azleurr) / Twitter

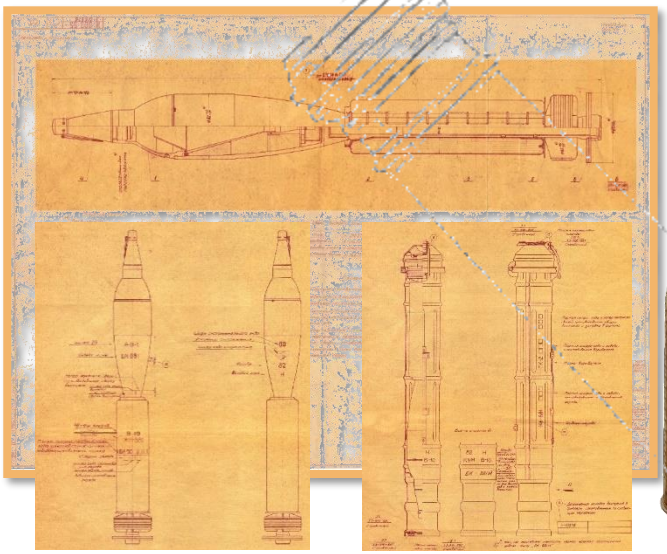


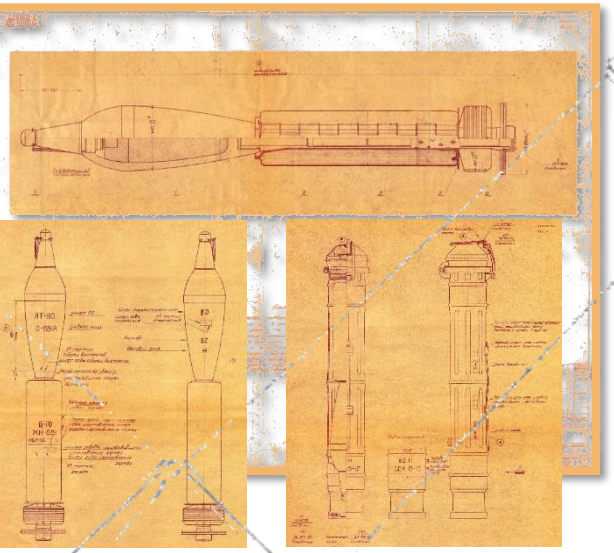
Náboj OG-82

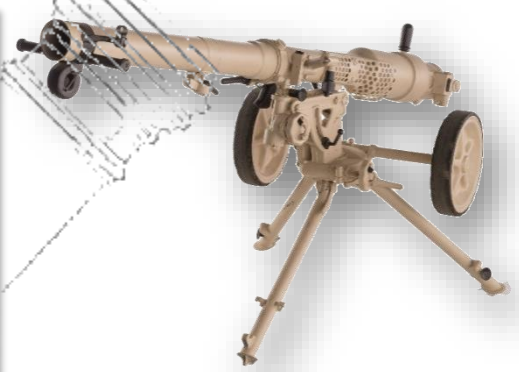
http://survincity.com/2011/09/russian-mounted-grenade-launchers/

Čínská varianta s děrovanou nábojnicí

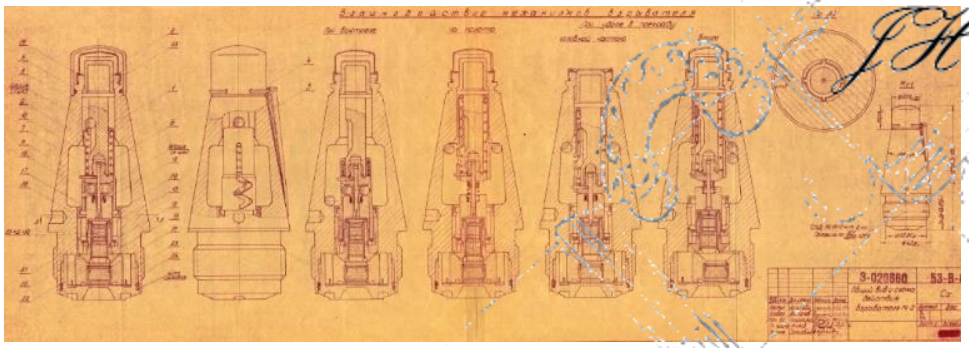
82mm BzK B-10

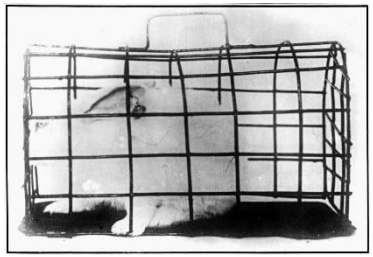


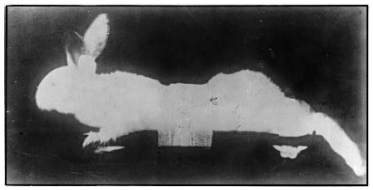


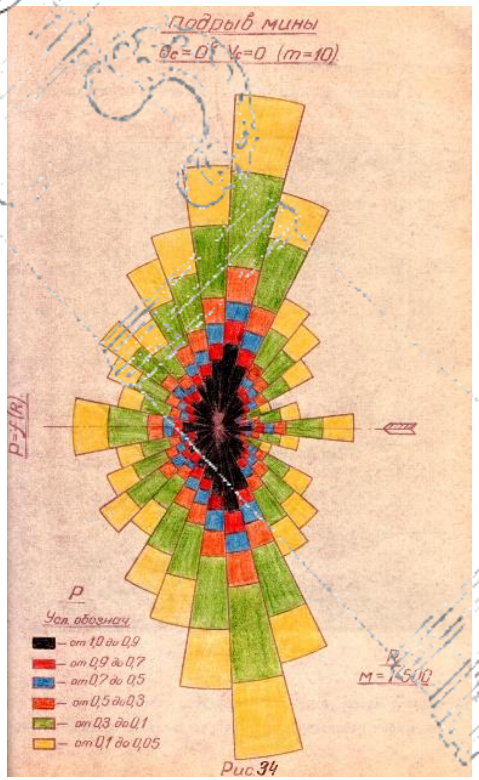


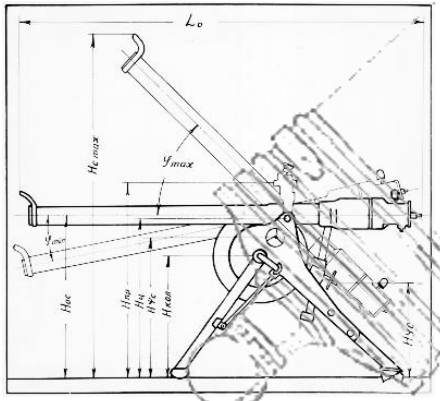
https://cdn.rockislandauction.com/dev_cdn/76/1607.jpg

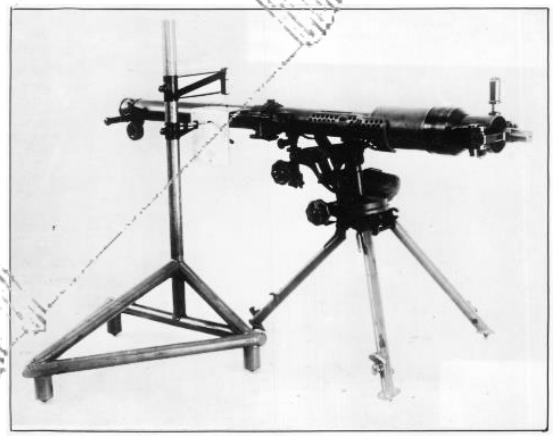








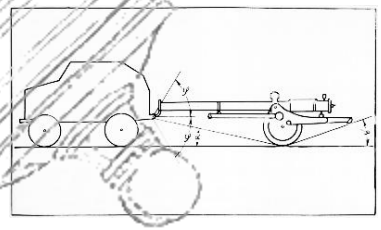




§ 2. Биологический контроль

Биологический контроль осуществляется путем исследования подопытных животных, помещаемых на время стрельбы в различных местах огневой позиции и в местах предполагаемого размещения людей.

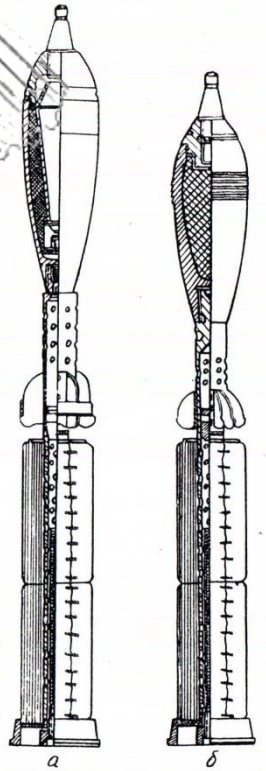
Животные помещаются в клетках или фиксируются на специальных станках (рисунок ниже).

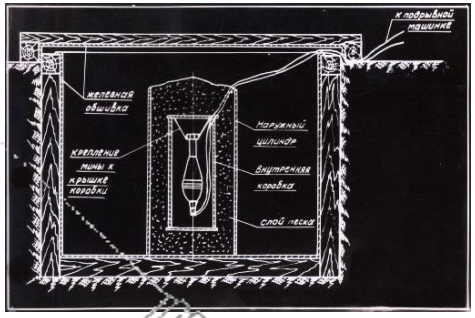


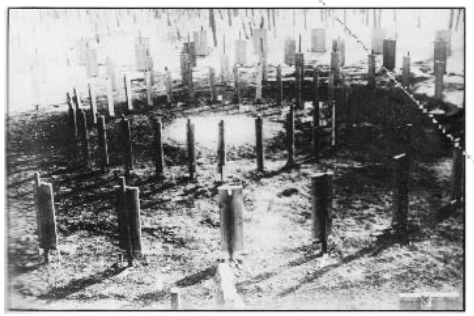
Výkresy a fotky z LTD

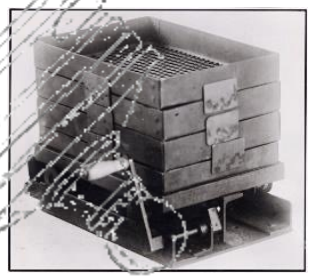
107mm BzK B-11

Vojenská správa zvažovala zavedení kanónu B-11 do výzbroje ČSLA, ale zůstalo jen u zkoušek.



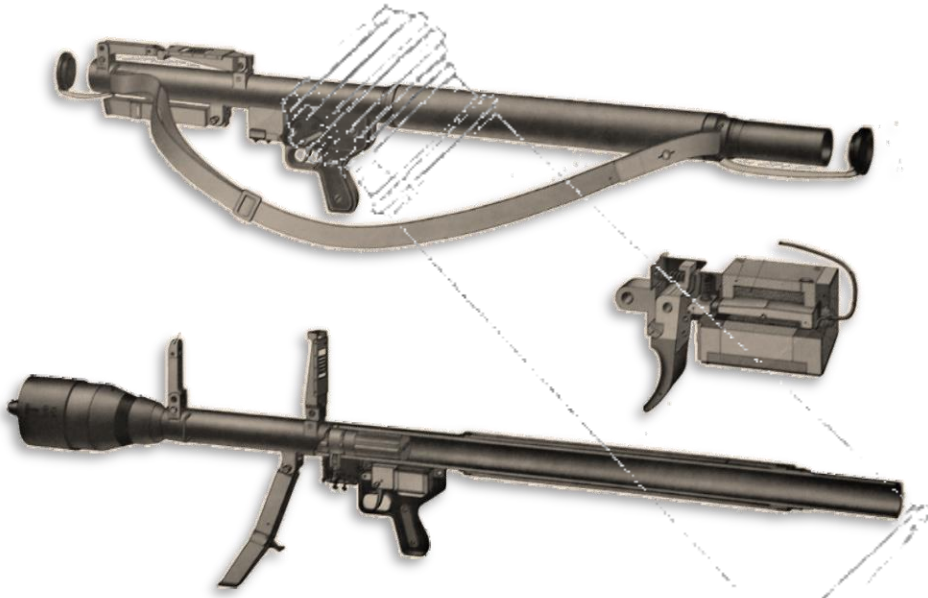


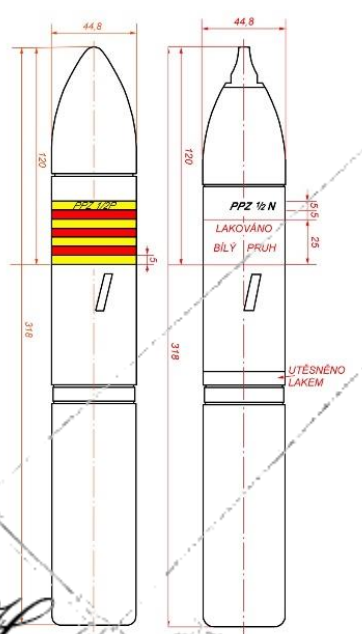


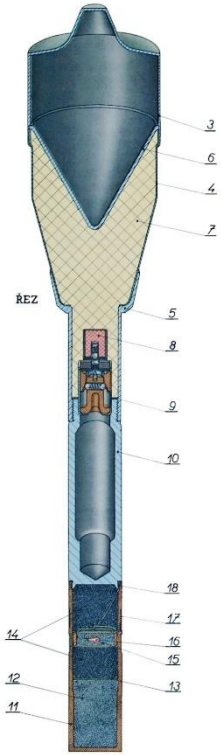


Bezzákluzové kanóny ať už vlastní provenience, licenční či koupené, používaly téměř všechny armády

https://m.blog.naver.com/PostView.naver?isHttpsRedirect=true&blogId=citrain64&logNo=100146744690



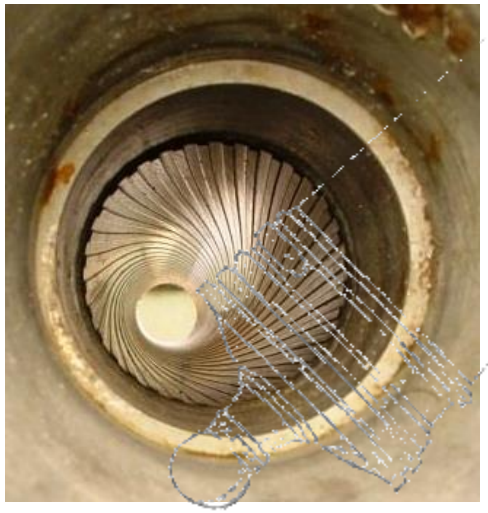




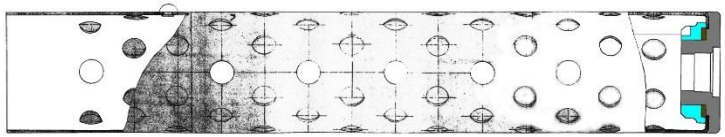
Pancéřovka P27 a některé další vývojové typy, P13 atd. také „pracovaly“ na Davisově principu. Při výstřelu „letí“ dozadu nábojnice s <u>ocelovým pískem</u> a tím vyrovnává zpětný raz zbraně.

Výkres M. Dubánek

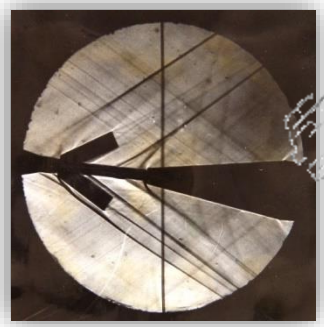
76,2mm tryskový kanón TRK-2

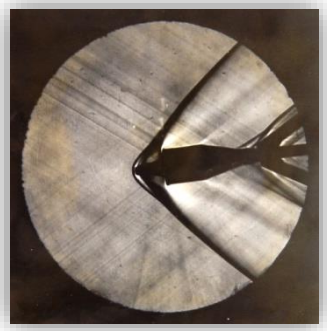


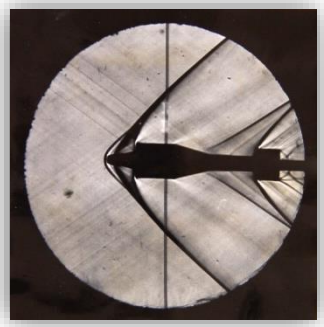
Plzeňská Škodovka vyvíjela také tryskové kanóny TRK-2 a TRK-4. V roce 1950 byl vývoj přenesen do ZKJV v Dubnici n. V. (Konštrukta Trenčín). Zbraně jsou bezzákluzové s drážkovanou hlavní. Lafeta je trubková svařovaná na kolečkách s klasického dvoukoláku. Manipulace se zbraní je jednoduchá. Elektromagnetické odpalování. Zaměřovací dalekohled pro přímou střelbu vz. 47 a upravený, původně německý, pomocný zaměřovač vz. 38/50.
Střelivo je jednotné s děrovanou nábojnicí.

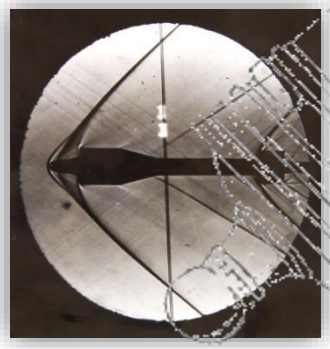


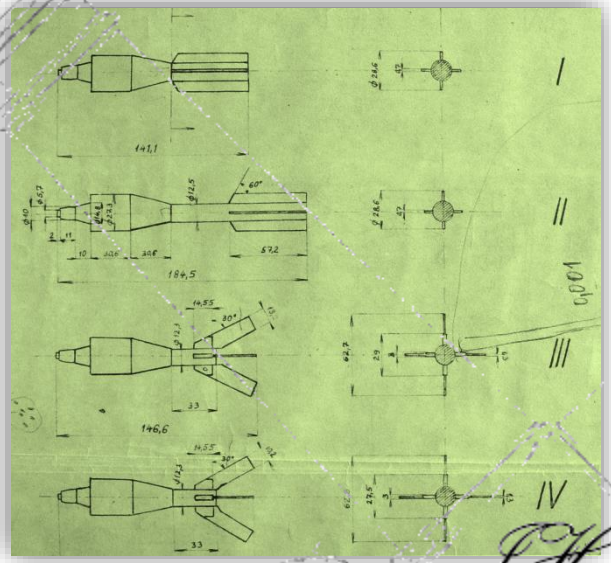
Zkoumal se nejvýhodnější tvar střely

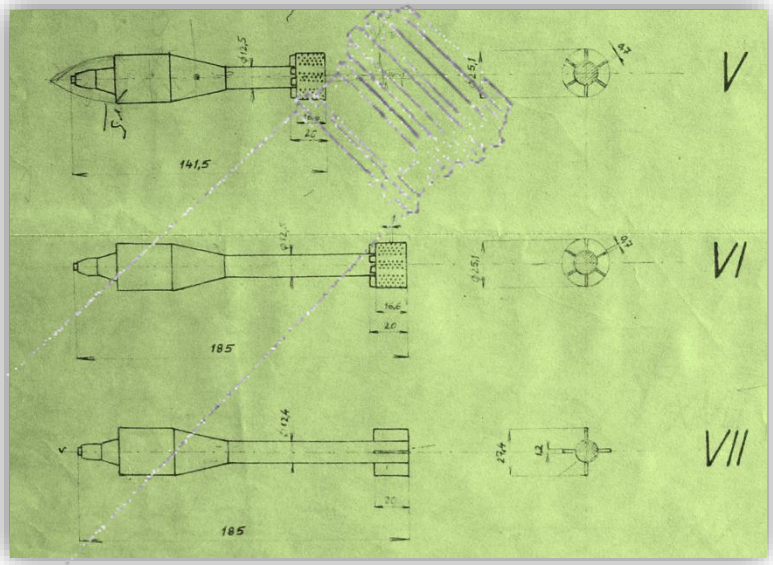




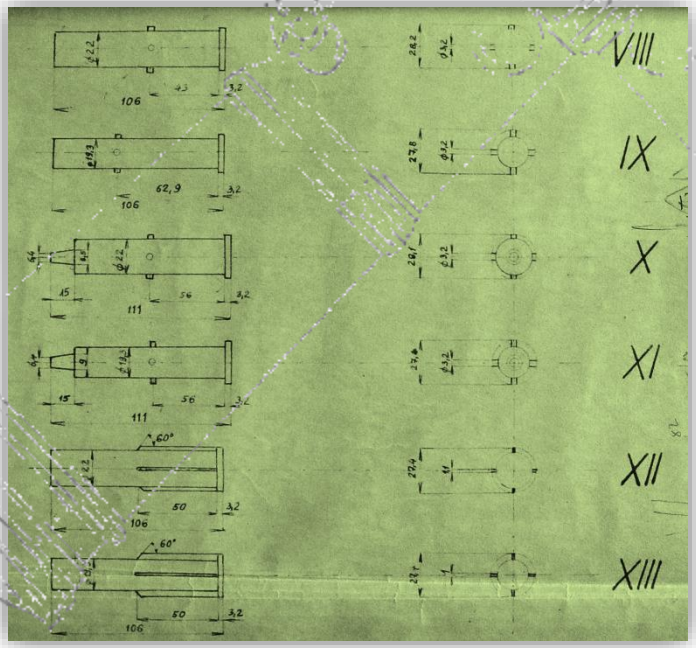


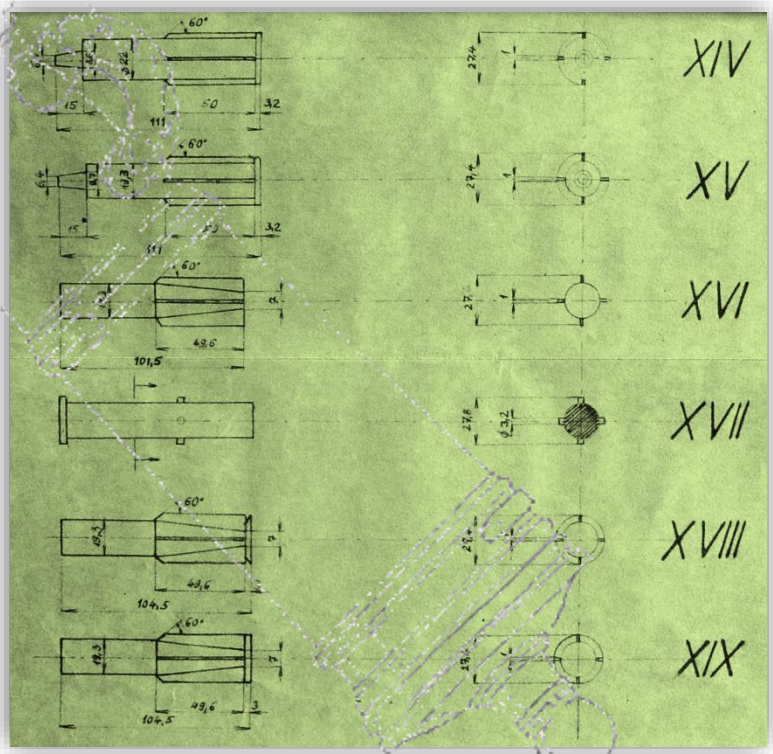






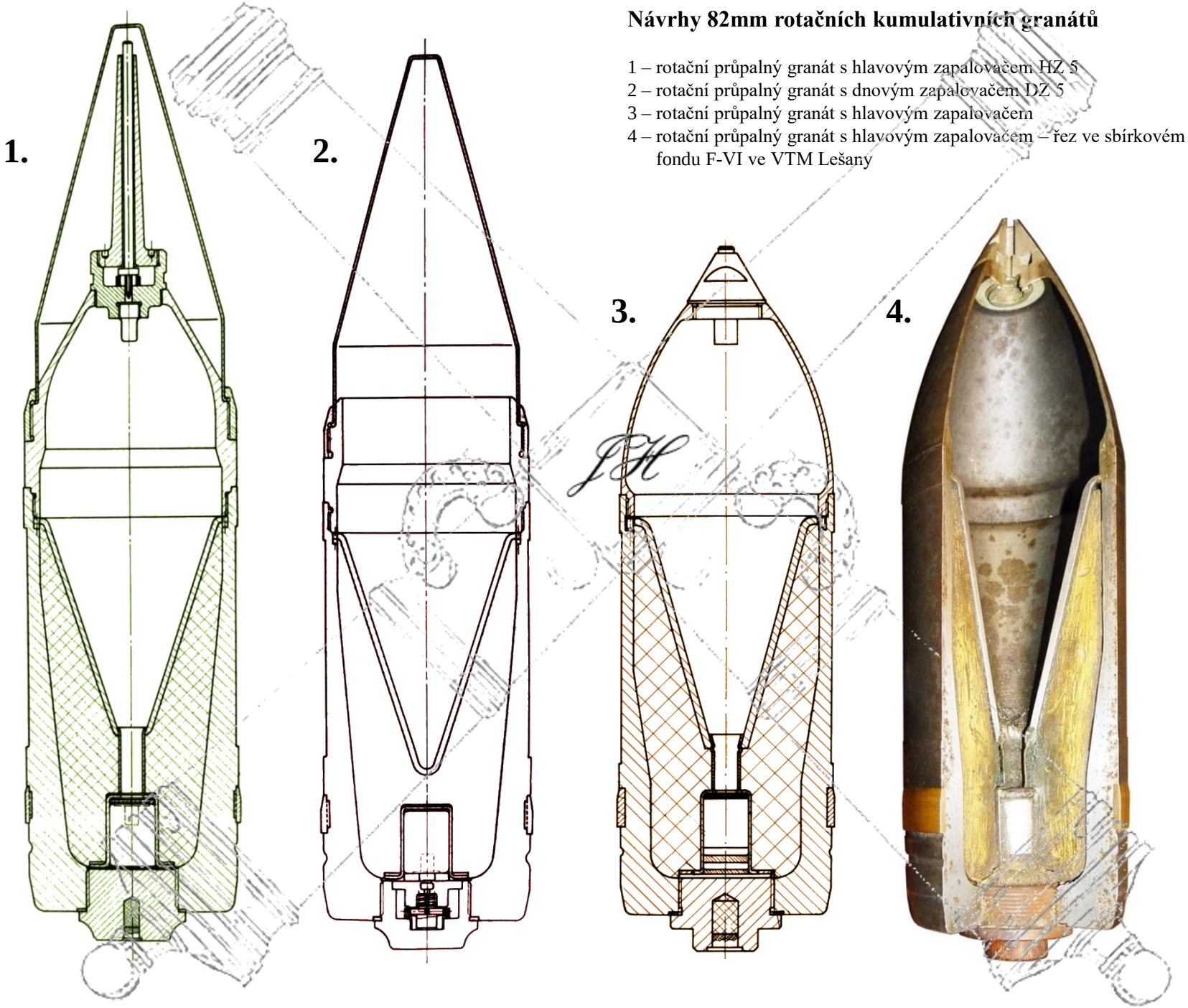
Modely střel III, IV, V a VI v aerodynamickém tunelu



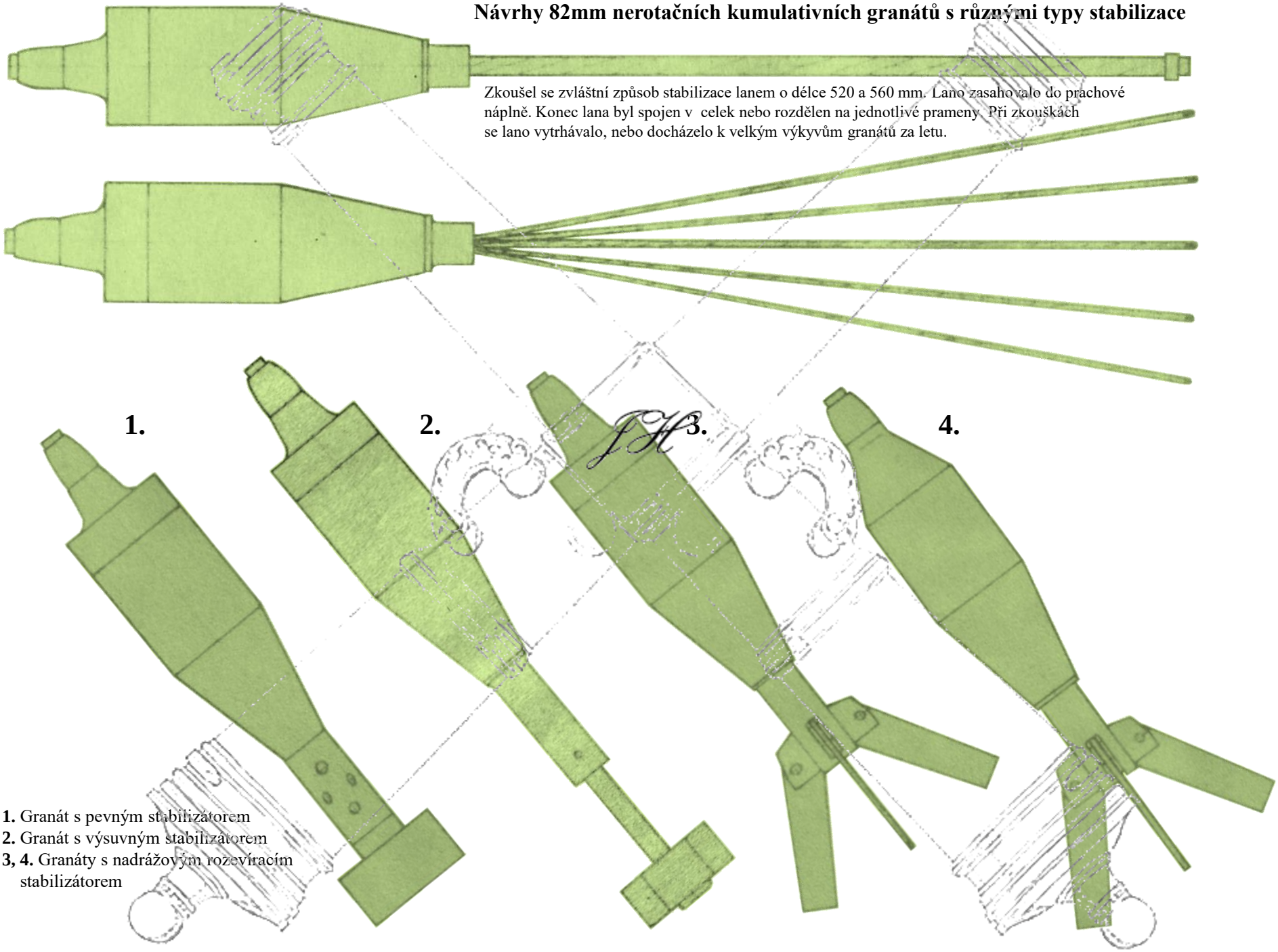


Návrhy 82mm rotačních kumulativních granátů

1 – rotační průpalný granát s hlavovým zapalovačem HZ 5
2 – rotační průpalný granát s dnovým zapalovačem DZ 5
3 – rotační průpalný granát s hlavovým zapalovačem
4 – rotační průpalný granát s hlavovým zapalovačem – řez ve sbírkovém fondu F-VI ve VTM Lešany



Návrhy 82mm nerotačních kumulativních granátů s různými typy stabilizace



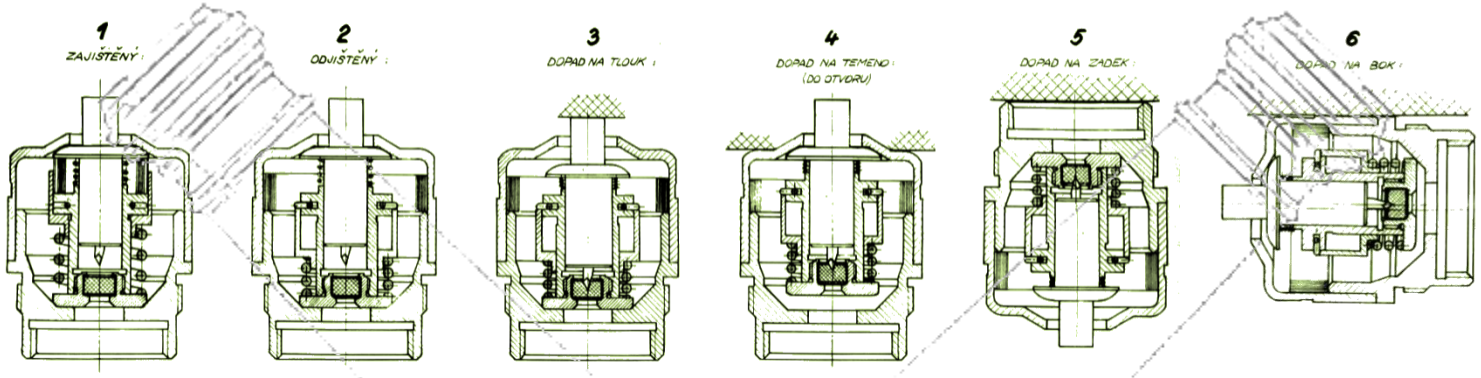
Zkoušel se zvláštní způsob stabilizace lanem o délce 520 a 560 mm. Lano zasahovalo do prachové náplně. Konec lana byl spojen v celek nebo rozdělen na jednotlivé prameny. Při zkouškách se lano vytrhávalo, nebo docházelo k velkým výkyvům granátů za letu.

1. Granát s pevným stabilizátorem
2. Granát s výsuvným stabilizátorem
3, 4. Granáty s nadrážovým rozevíracím stabilizátorem

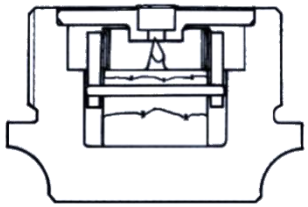
Zapalovače

1 – VHZ 5
2 – dnový zapalovač DZ 6
3 – dnový zapalovač DZ 5
4 – hlavový zapalovač HZ 6
5 – hlavový zapalovač HZ 5

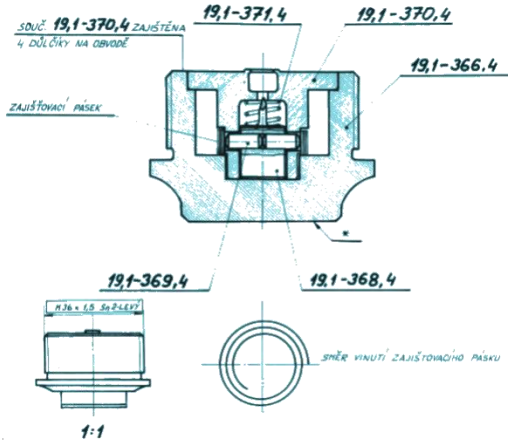
1.



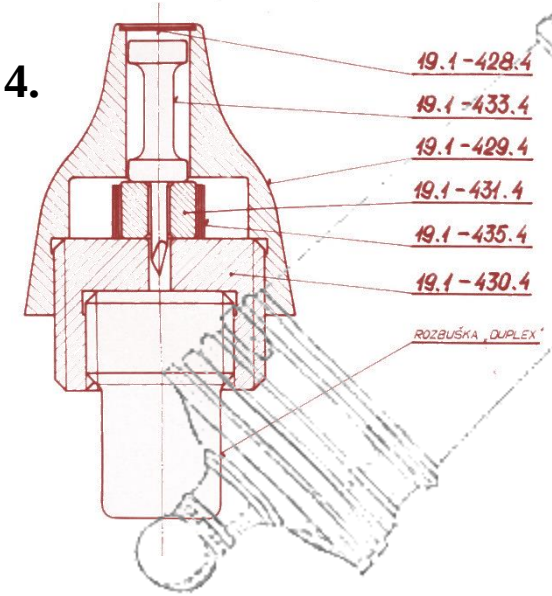
2.

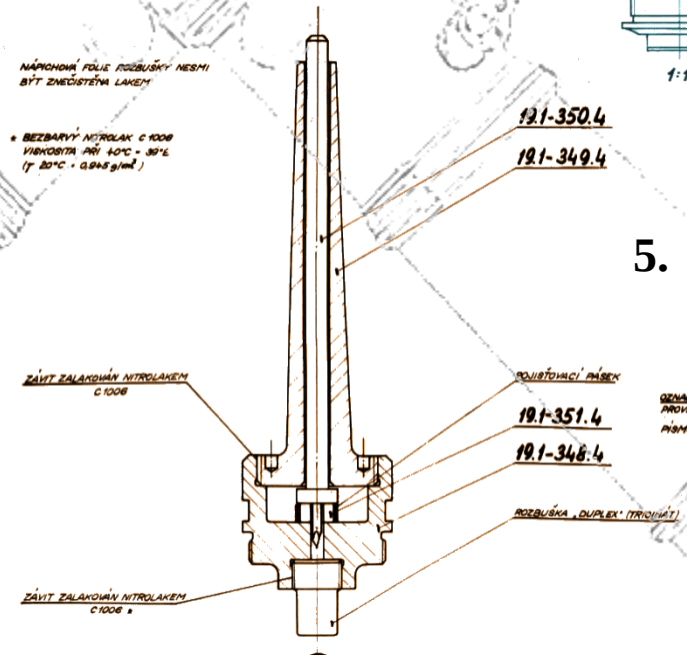


3.

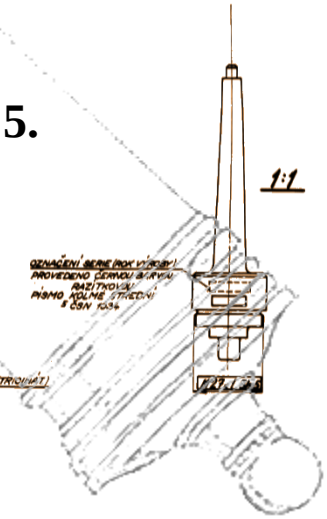


4.



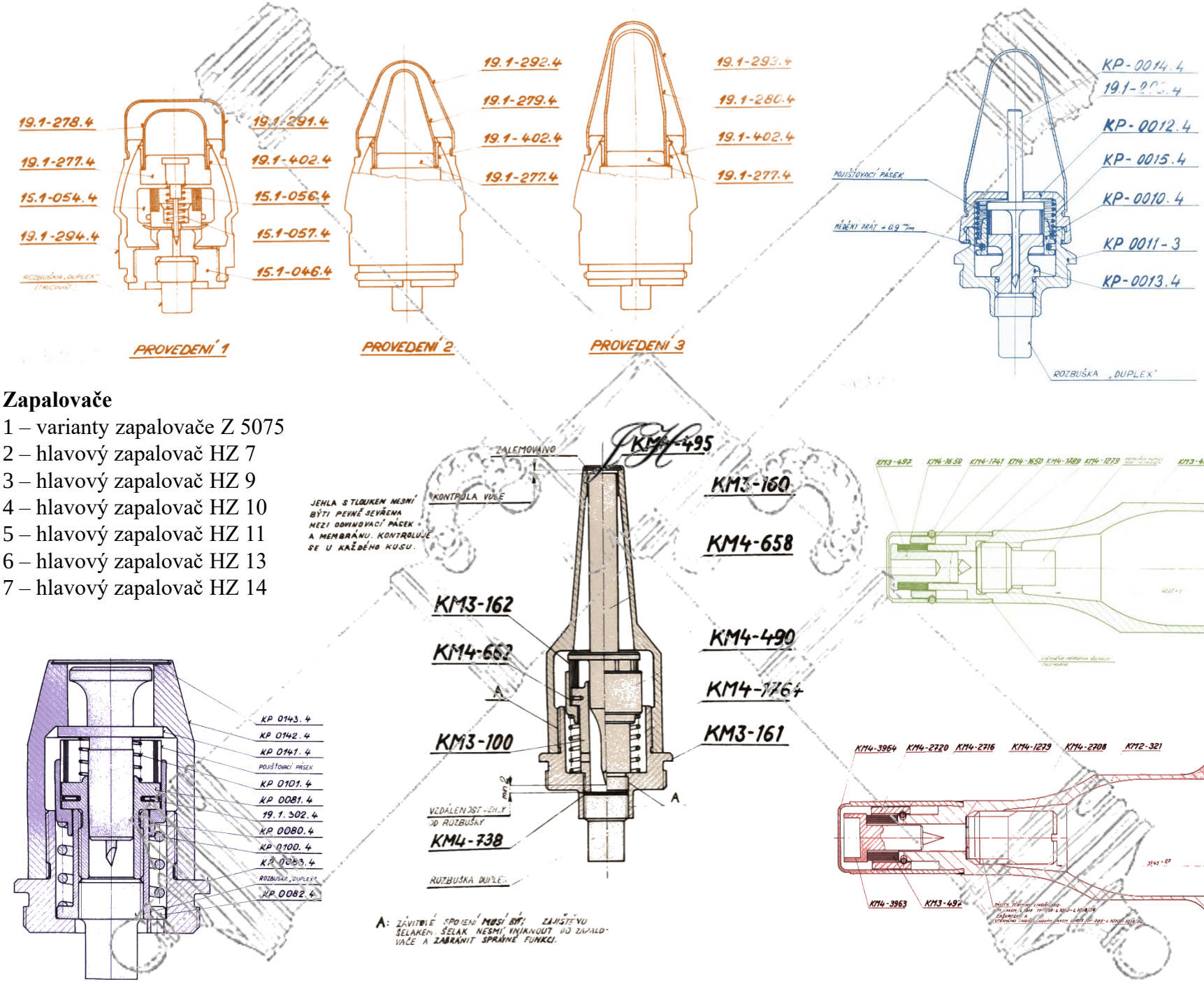


5.

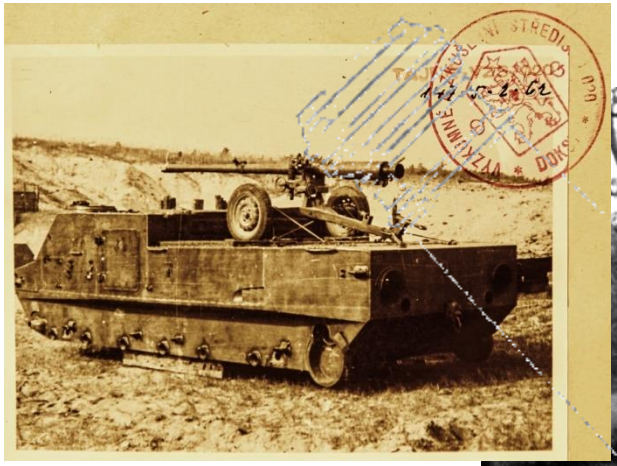


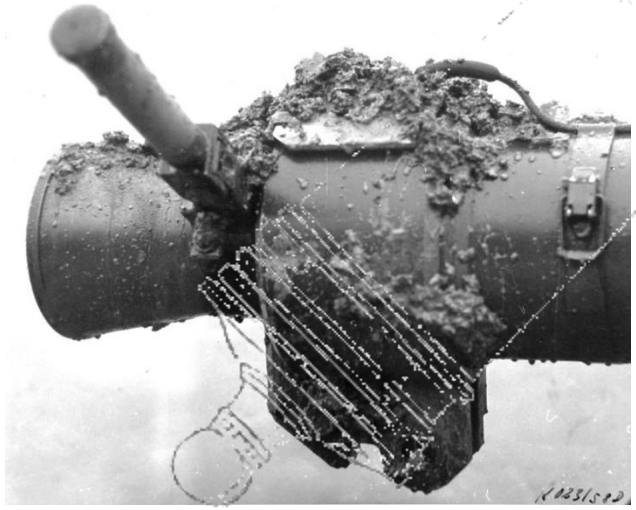
Zapalovače

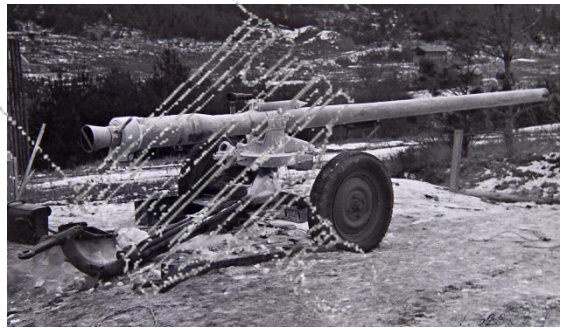
1 – varianty zapalovače Z 5075
2 – hlavový zapalovač HZ 7
3 – hlavový zapalovač HZ 9
4 – hlavový zapalovač HZ 10
5 – hlavový zapalovač HZ 11
6 – hlavový zapalovač HZ 13
7 – hlavový zapalovač HZ 14



Ze zkoušek 82mm bezzákluzového kanónu.



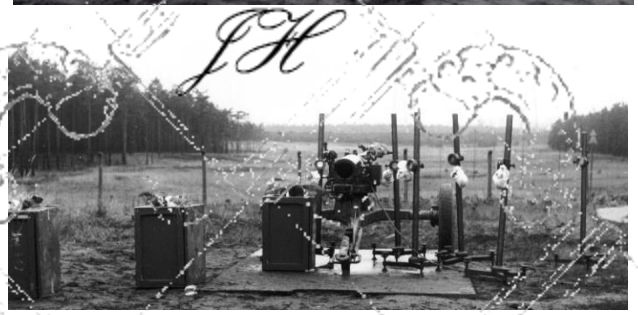




82mm bezzákluzový kanón vz. 59 a jeho dřevěný model ve sbírkách VTM Lešany.

82mm bezzákluzový kanon vz. 59A ve sbírkách VHÚ. Pro snížení hmotnosti zbraně byl zadek hlavně upraven.
Foto já

V průběhu vývoje byl také zkoumán účinek výstřelu na „živou sílu“, kdy byla zvířata umisťována v různých vzdálenostech za výtokovou tryskou.



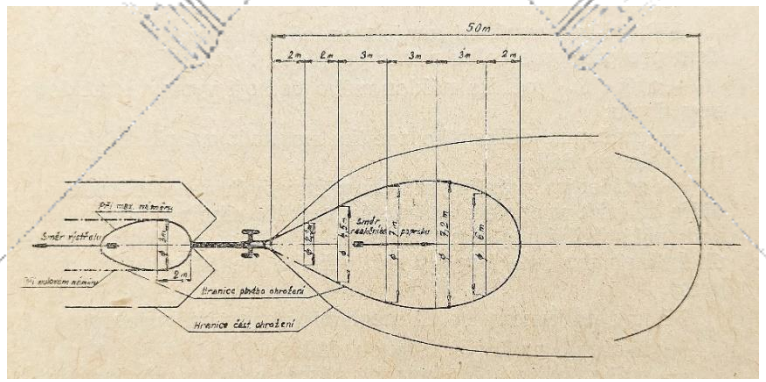
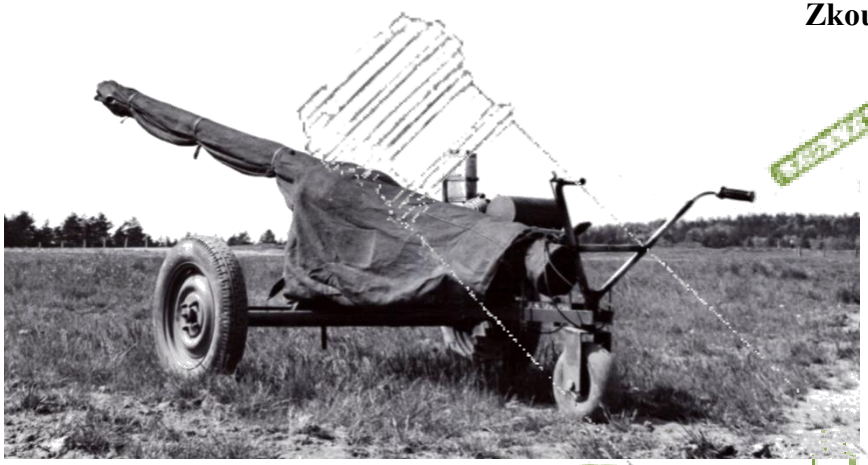
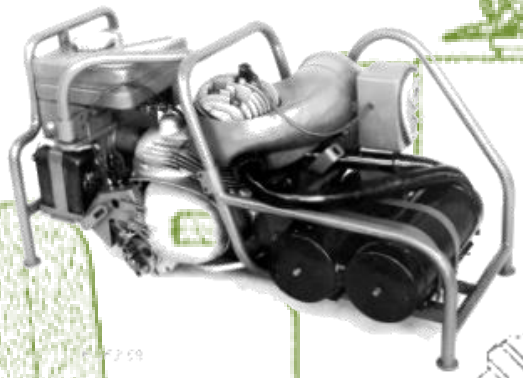
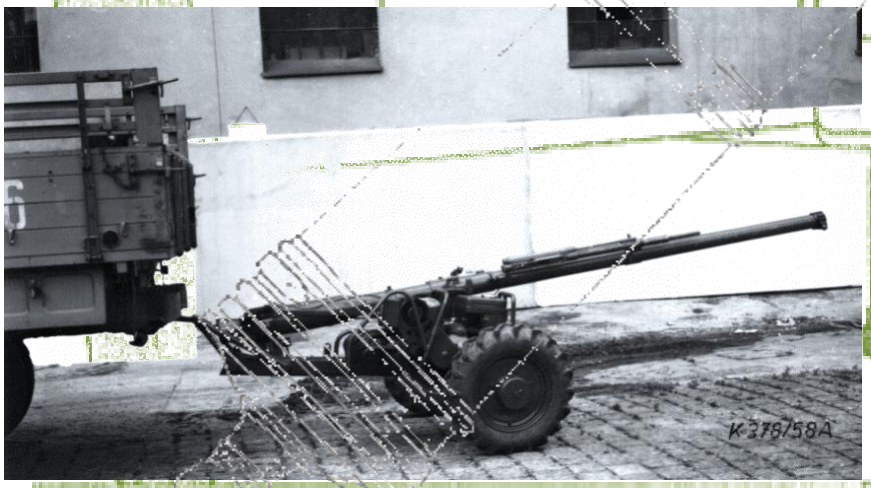


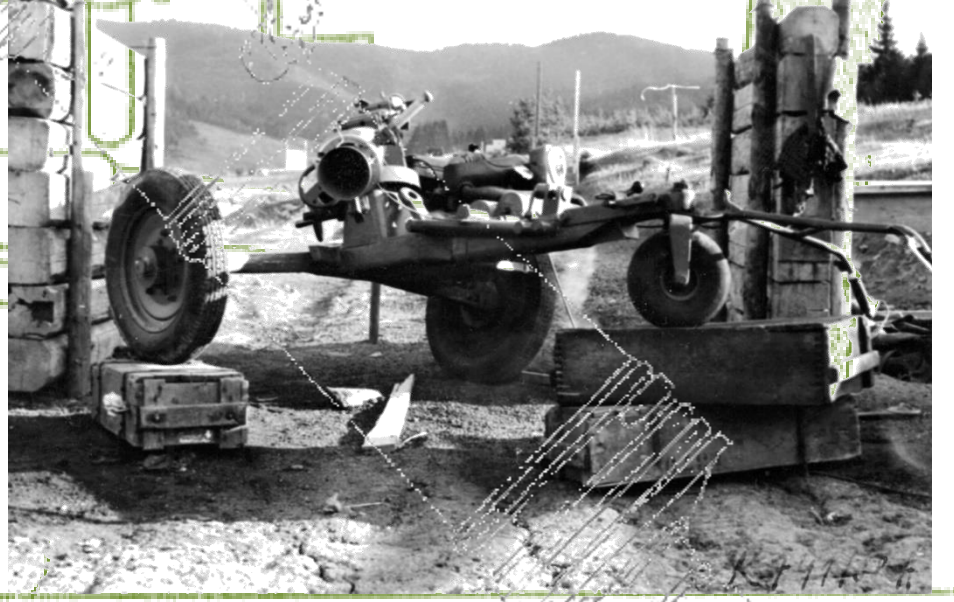
Schéma ohroženého prostoru

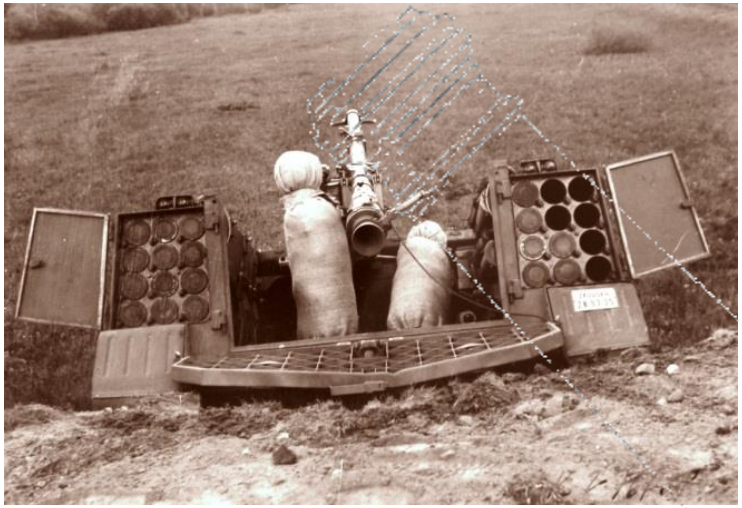
Zkoušely se také dvě samojízdné varianty s motorem



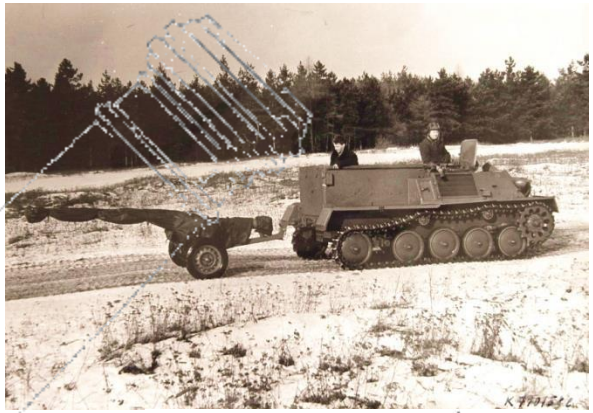








Jednou z variant byla lafetace BzK na sovětské pásové vozidlo ATP. Kanón bylo možné snadno z vozidla vyjmout a za vozidlo zapřáhnout. ATP se dochovalo a je ve sbírkách VTM Lešany, leč tamějšími odborníky pouze naaranžované jen s hlavní.



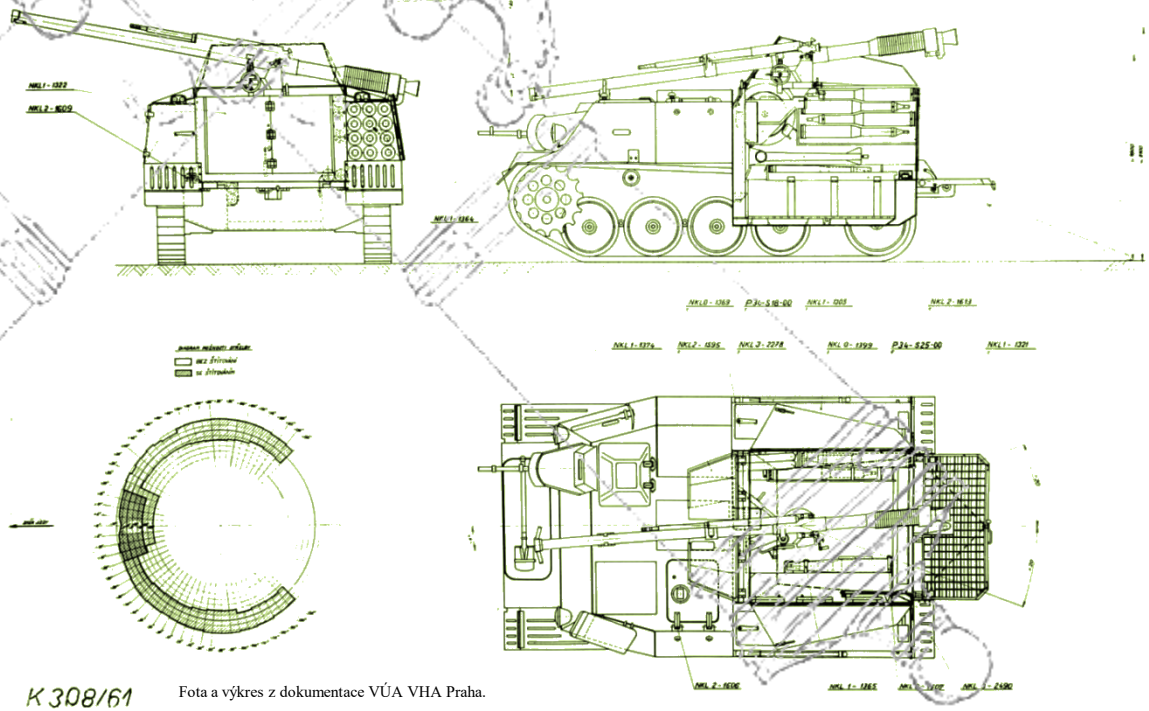
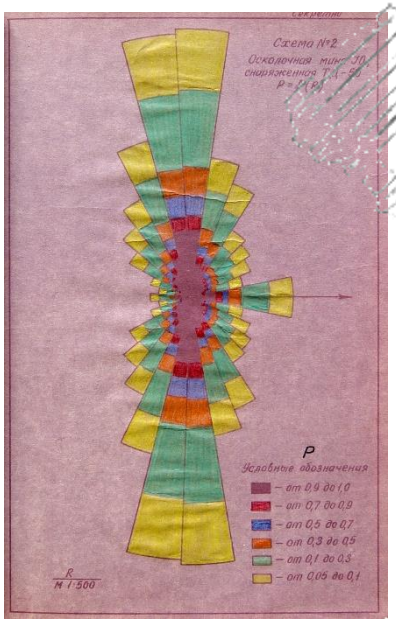
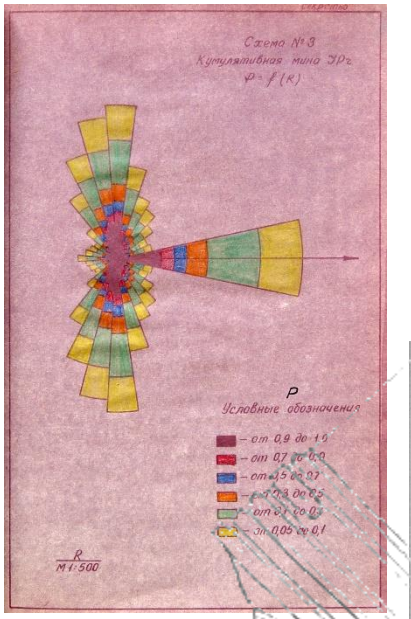


Foto autor ve VTM Lešany

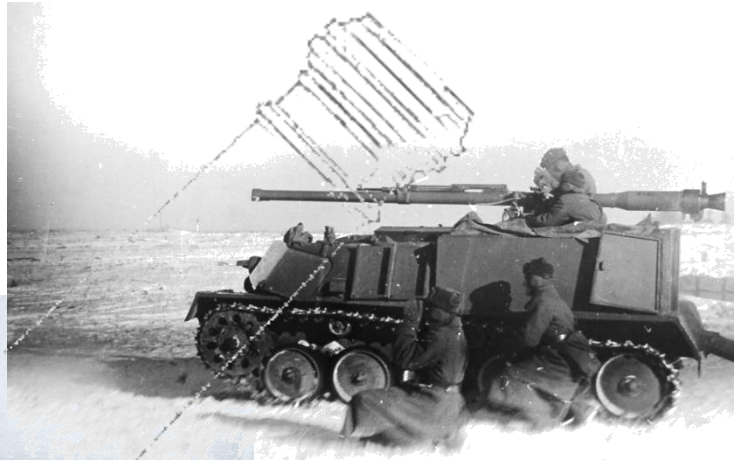
K 308/61

Fota a výkres z dokumentace VÚA VHA Praha.





82mm BzK lafetovaný na pásovém vozidle ATP byl podroben zkouškám v SSSR. Současně s naším BzK zkoušeli a porovnávali sovětský 82mm BzK B-10.



Наименование мин	Количество убойных осколков, поразивших мишени в радиусе				Всего убойных осколков /шт./	Приведенная площадь зоны осколочного поражения / м² / Пр	Средний вес мины со взрывателем / кг /	Производительность осколочного действия м²/кг
	5 м	10 м	15 м	20 м				
82-мм опытная осколочная мина в тротиловом снаряжении	160	63	33	14	270	825	6,4	129
82-мм опытная осколочная мина в снаряжении тротил-динитронафталин	134	50	25	12	221	683	6,3	108
82-мм опытная кумулятивная мина	27	14	10	14 1/	65	314	4,7	67

Zkoušel se také střepinový účinek jak nábojů JOF tak JPrSv. JOF byl laborován TNT a TD-50.

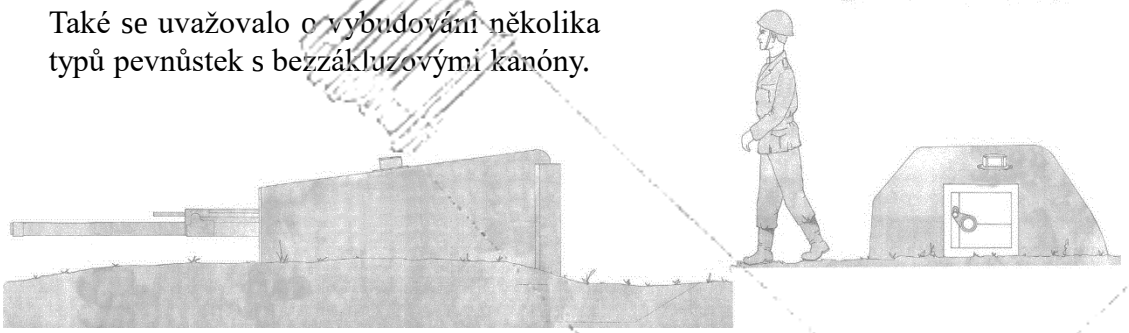
Foto P. Kholl

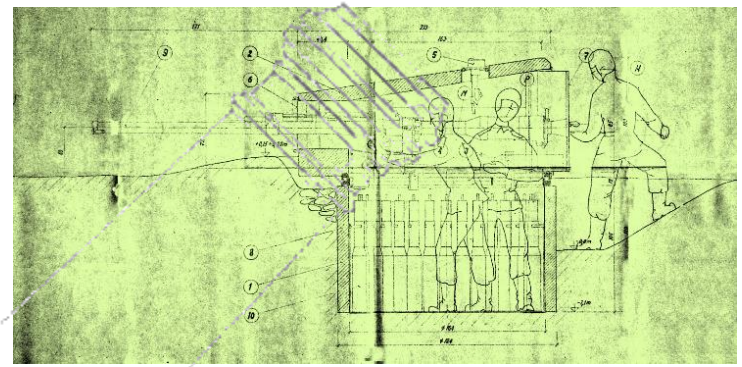
Foto ČTK

Lidové milice, jako *„ozbrojená pěst dělnické třídy“*, založené v únoru 1948, byly také vyzbrojeny 82mm bezzákluzovými kanóny vz. 59 a vz. 59A. S 82mm minomety vz. 52 to byla jejich jediná dělostřelecká výzbroj. Po Sametové revoluci došlo v prosinci 1989 k jejich zrušení. Kromě jiných zbraní a munice odevzdaly také 149 kusů 82mm bezzákluzových kanónů.

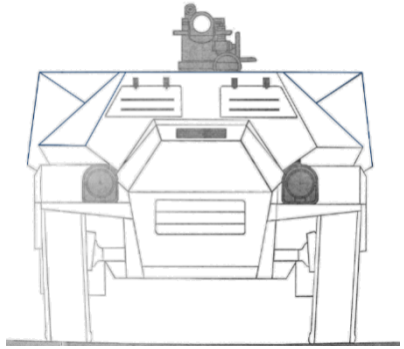
Foto P. Kholl

Také se uvažovalo o vybudování několika typů pevnůstek s bezzákluzovými kanóny.



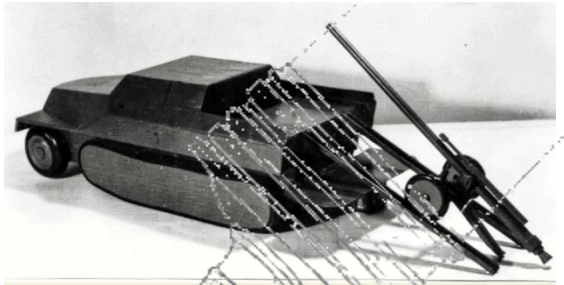


BzK byl také lafetován na vyvíjený OT „HAKO“, předchůdce úkolu „KLUZÁK“.



82mm BzK lafetovaný na lehký OA T-805.
Byla zvažována i verze se dvěma kanóny.

82 mm PT bezzákluzový kanon - lehké provedení složený z obrněného transportéru HAKO (model)

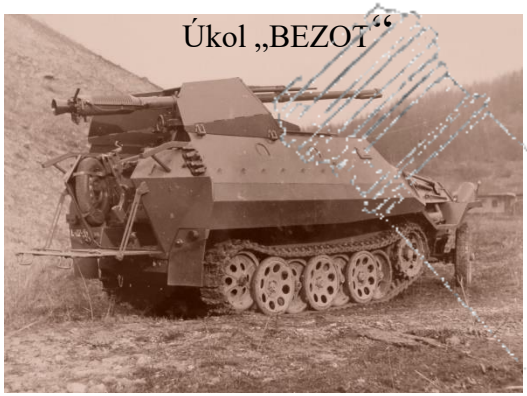


82 mm PT bezzákluzový kanon - lehké provedení nakládání na obrněný transportér HAKO(model)

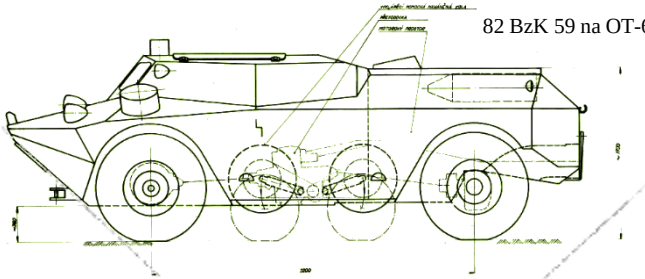
82 mm PT bezzákluzový kanon - lehké provedení na obrněném transportéru HAKO (model).

82mm BzK lafetovaný na OA Š-971
Foto VHA Praha

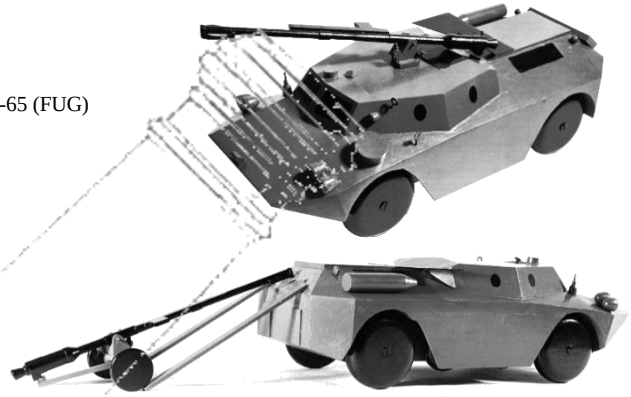
Úkol „BEZOT“

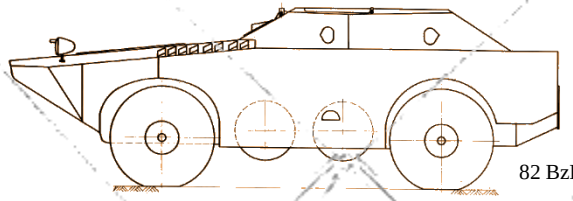


Úkol „LOPEZ“



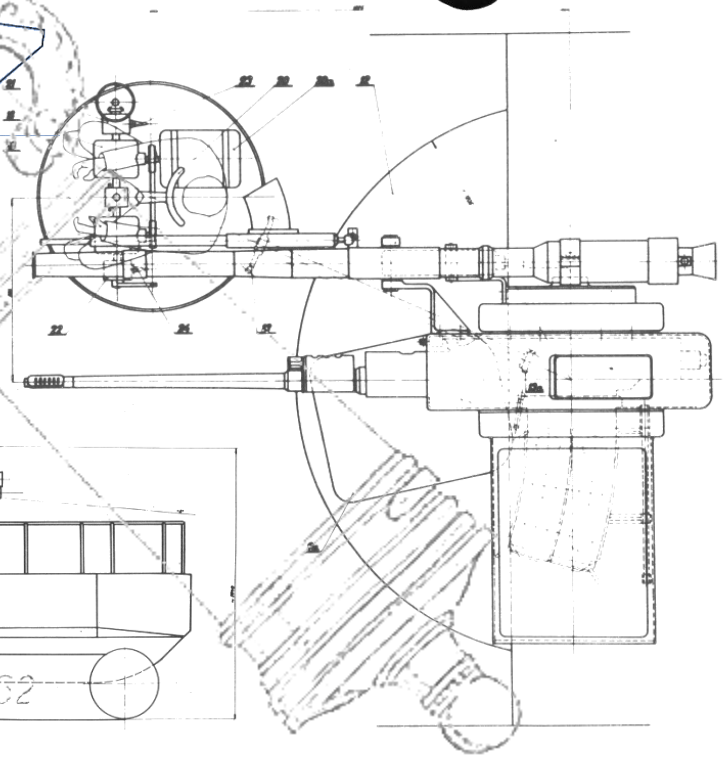
82 BzK 59 na OT-65 (FUG)

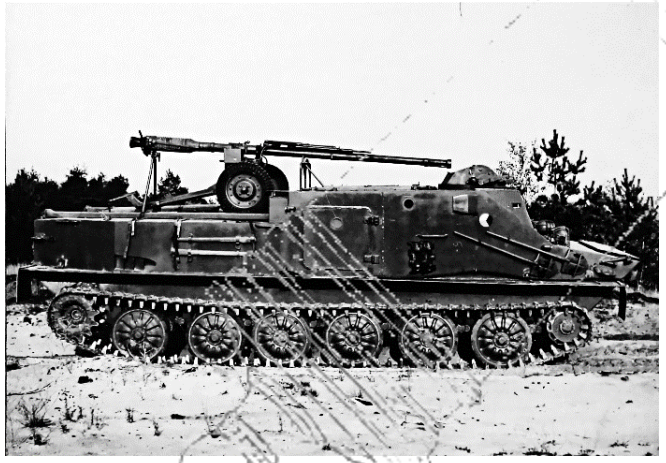




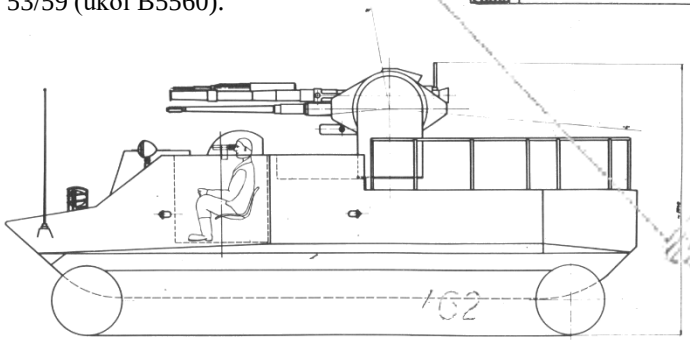
82 BzK 59 na BRDM

Návrh ideálního podvozku pro 82 BzK 59



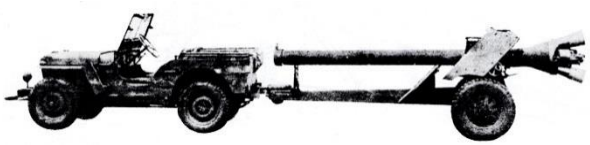


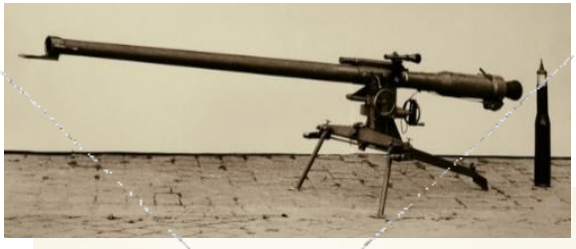
Další varianta byla lafetace BzK na obrněný transportér OT-62. A to buď samostatně (úkol „BETA“), nebo v kombinaci s jedním 30mm kanónem vz. 53/59 (úkol B5560).



Lafetace BzK na terénní automobily

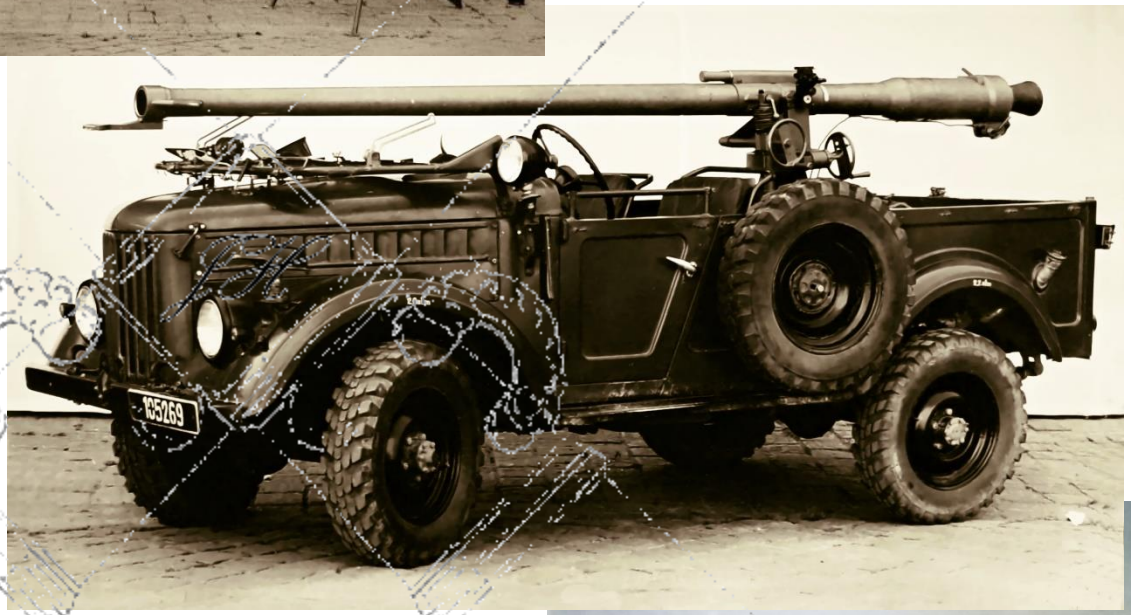
Fotka z filmu https://www.youtube.com/watch?v=4NXyBnfoKJk





Fotka z knihy Batchelor J., Hogg I. V.: „Artillery“

Foto autor v Nationaal Militair Museum Soesterberg Holandsko

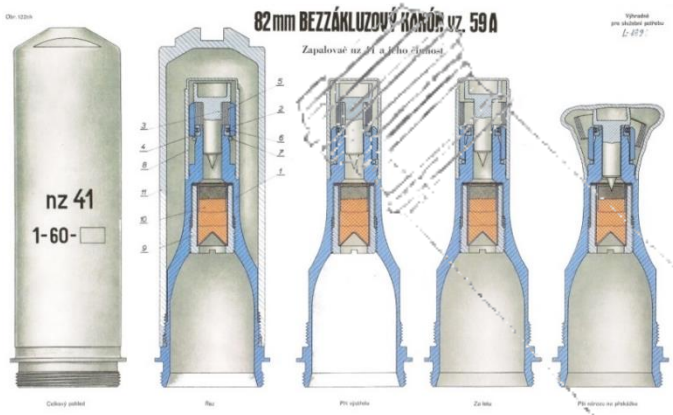


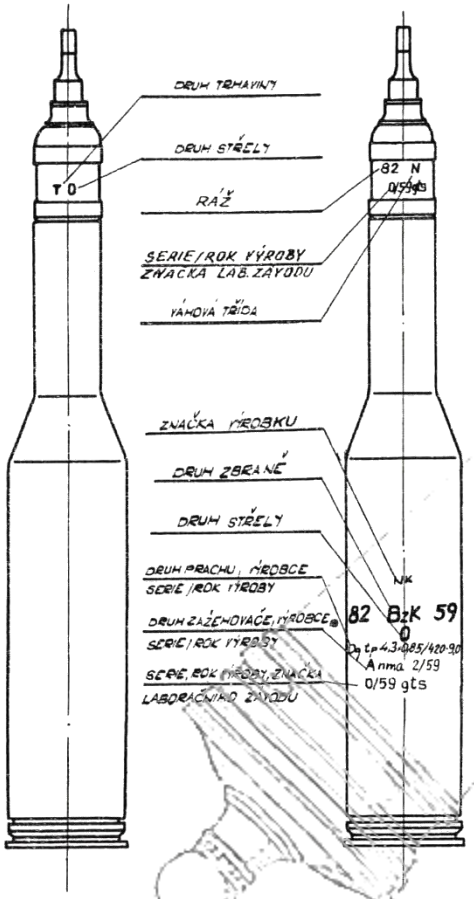
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1b/Paasarv%C3%A4rnspj%C3%A4sterr%C3%A4rgbil_1111_Revinge_2012.jpg

http://www.militaertechnik-der-nva.de/Galerie/Start507.gif

http://militarymashup.com/mmu_get_jpeg.php?119cae8d9a9cc01bf99050d956d56123

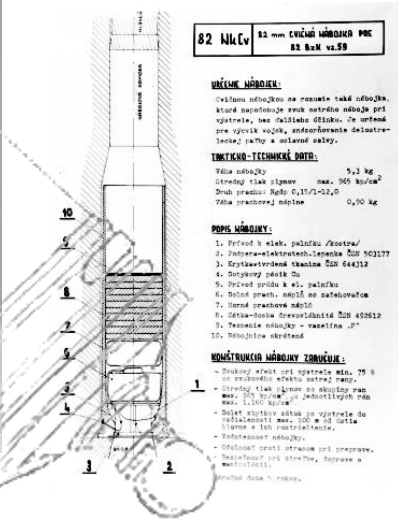
82mm náboje JPrSv a JOF



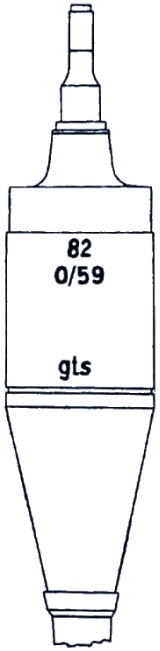


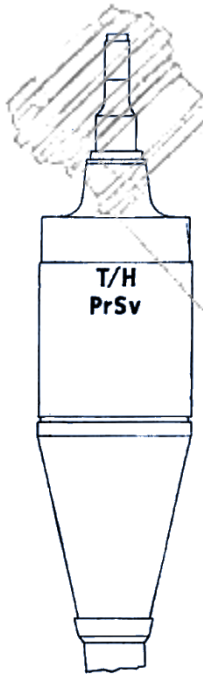
Náboj s 82mm střelou tříštivou O

Nárazový zapalovač nz 41
pro 82mm náboj JPrSv

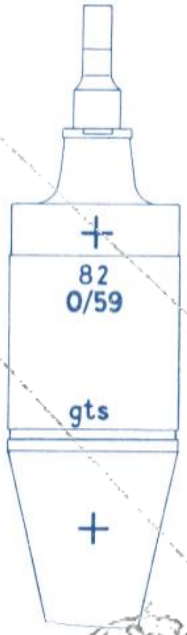


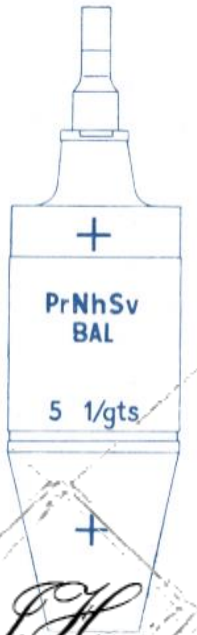
Nárazový zapalovač nz 11
pro 82mm náboj JOF



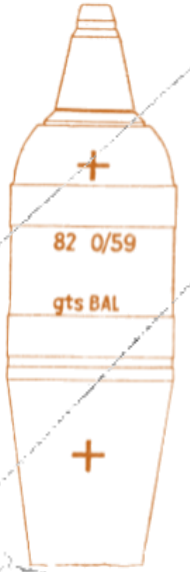


Průpalná střela — šablonování

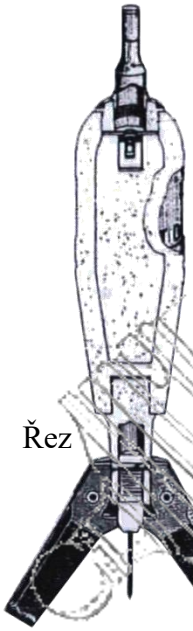




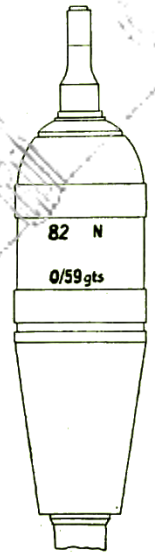
Označení průpalné střely náhradní

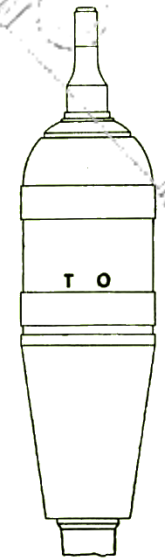


Označení tříštivotrhavé střely náhradní

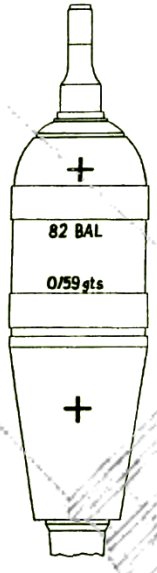


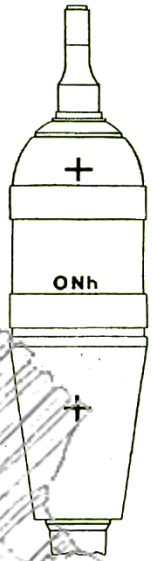
Řez





Tříštivá střela — šablonování





Tříštivá střela náhradní — šablonování

Fotky z prezentace **„VVP Brdy Nalezená munice 2012 – 2017“**
Vlastimila Kalivody

82 JPrSv

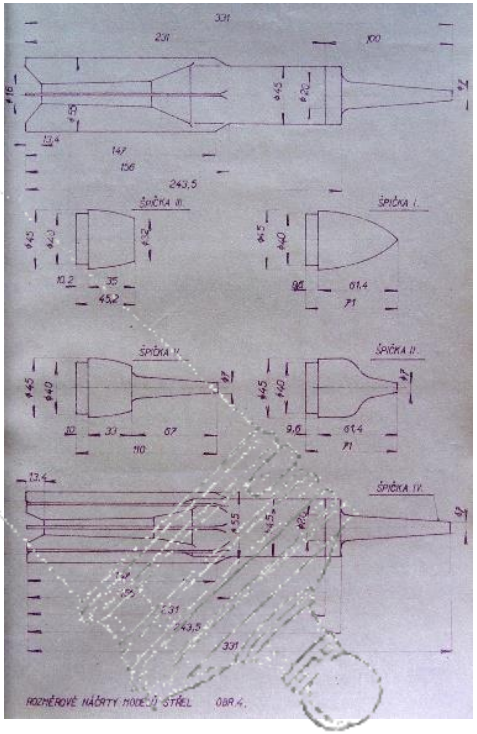
Nalezené 82mm střely ve VVP Brdy v letech 2012 až 2017

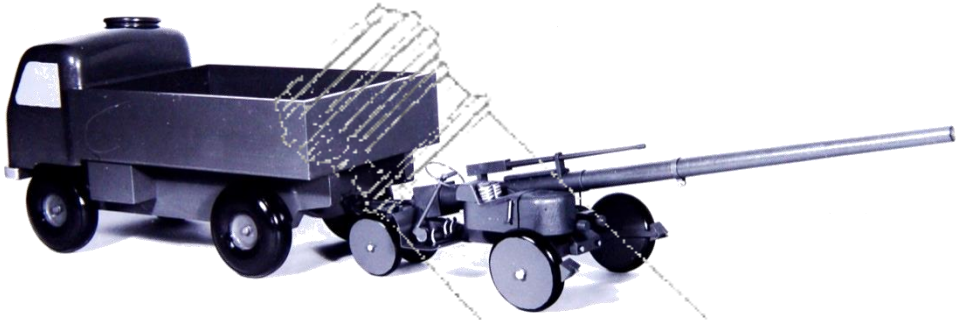
82 JOF

Úkol DATEL

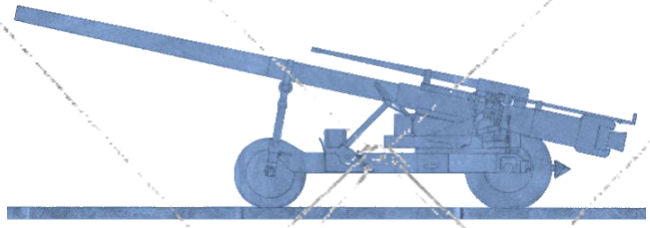
100mm bezzákluzový kanón P40

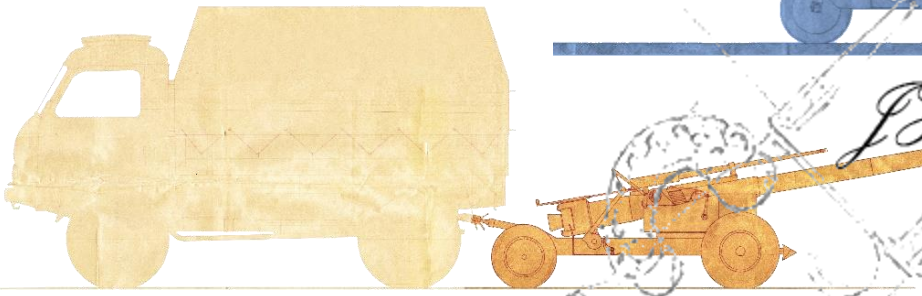
Hlaveň lafetovaná na lafetu 85mm kanónu vz. 52

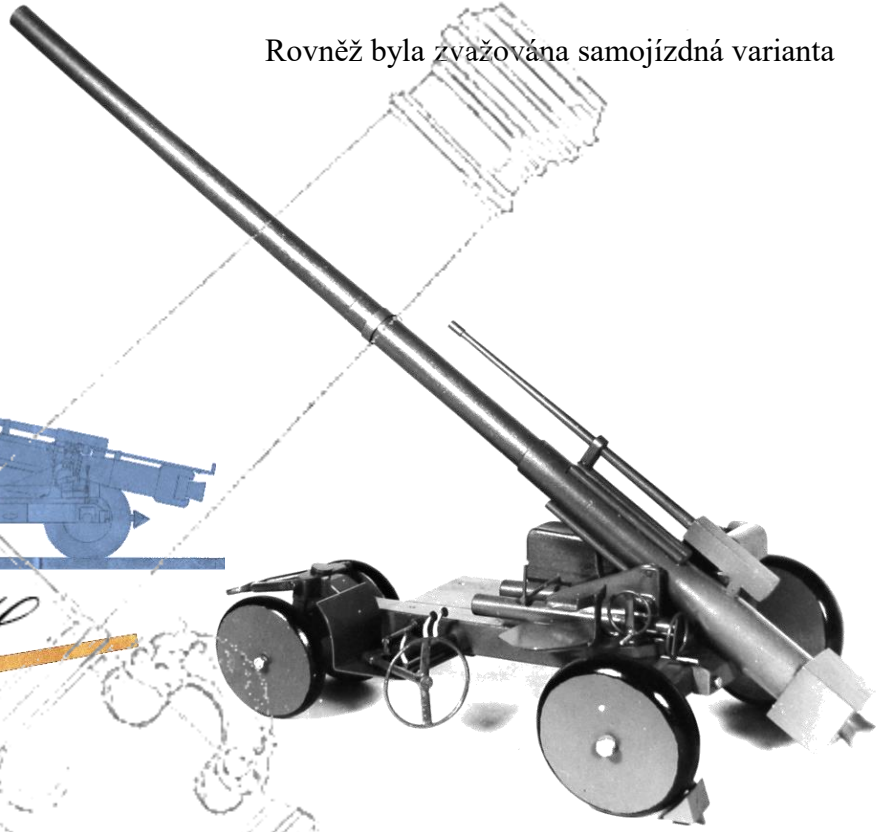


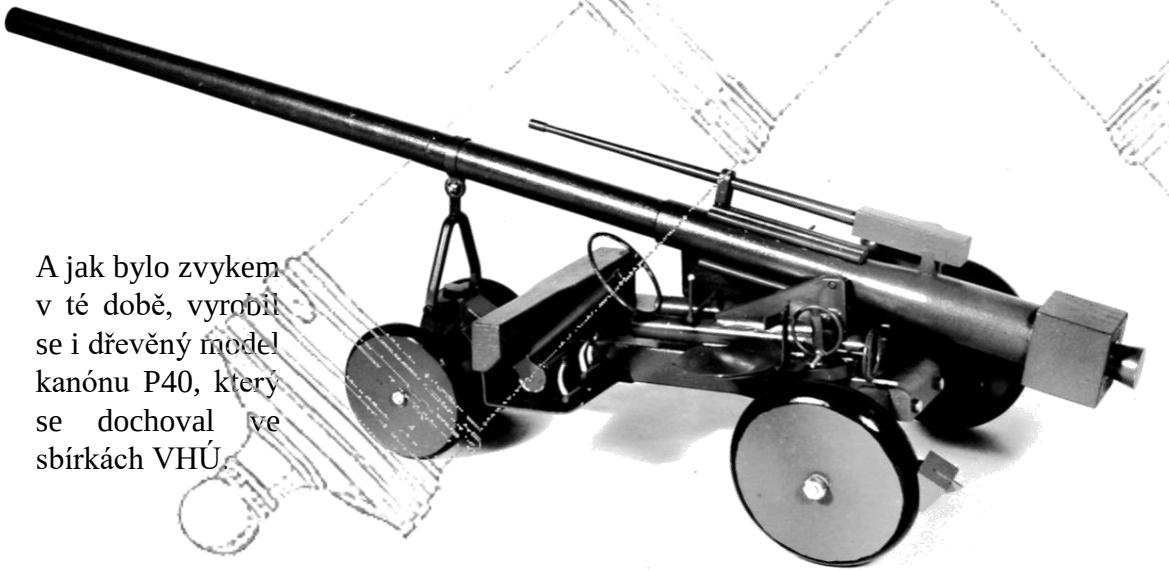


Rovněž byla zvažována samojízdná varianta

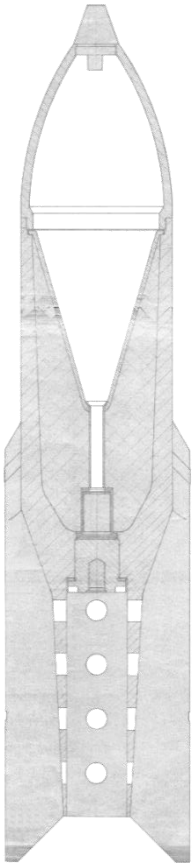


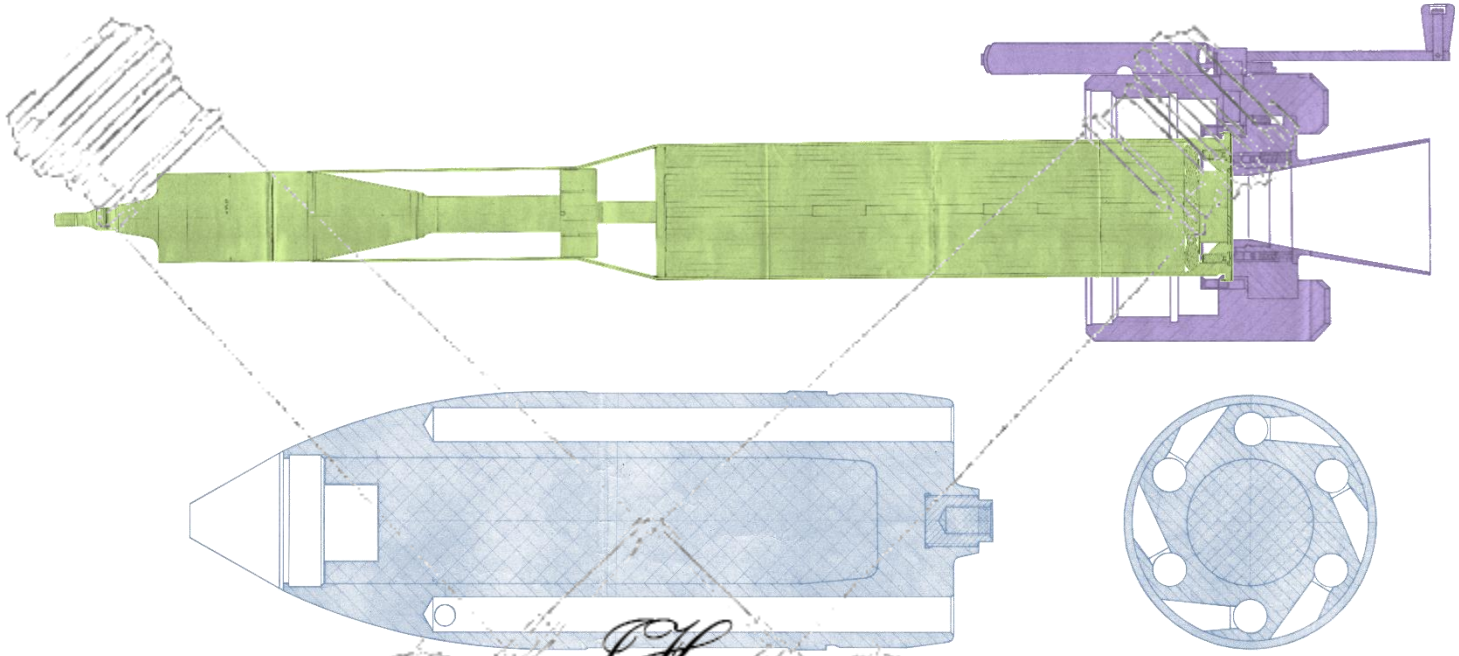




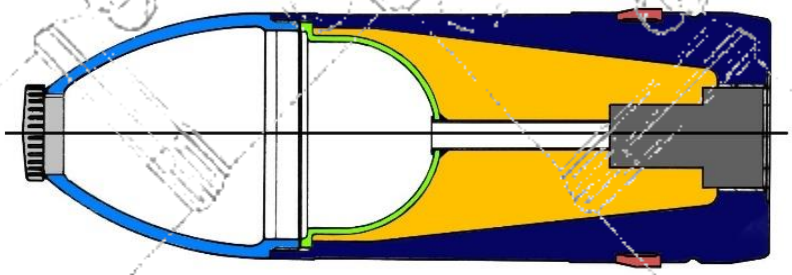


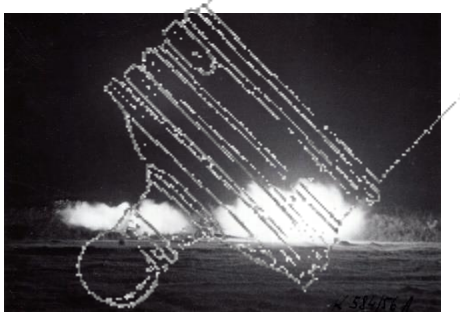
A jak bylo zvykem v té době, vyrobil se i dřevěný model kanónu P40, který se dochoval ve sbírkách VHÚ.

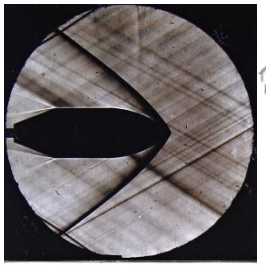




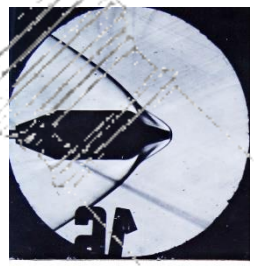
Opět se vyvíjely různé tvary především kumulativních střel, včetně rotační, kdy rotaci zajišťuje soustava šesti trysek. Nábojnice byla použita na ráži 100 mm zrekalibrovaná 82mm nábojnice BzK.



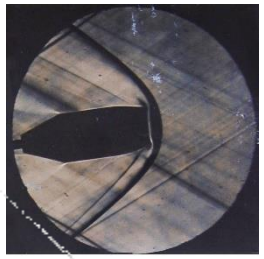




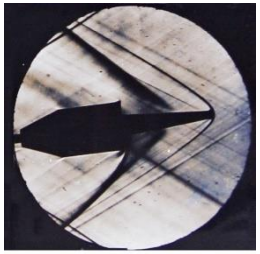
OBR. 12.
špička č.1, α = 0°, M = 2,1.



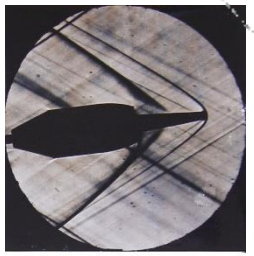
OBR. 16.
špička č.2, α = +2°, M = 2,5.



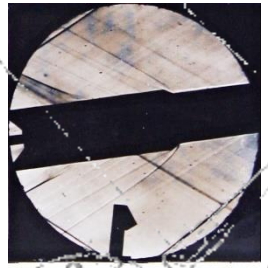
OBR. 21.
špička č.3, α = +5°, M = 2,1.



OBR. 23
špička č.4, α = 5°, M = 2,1

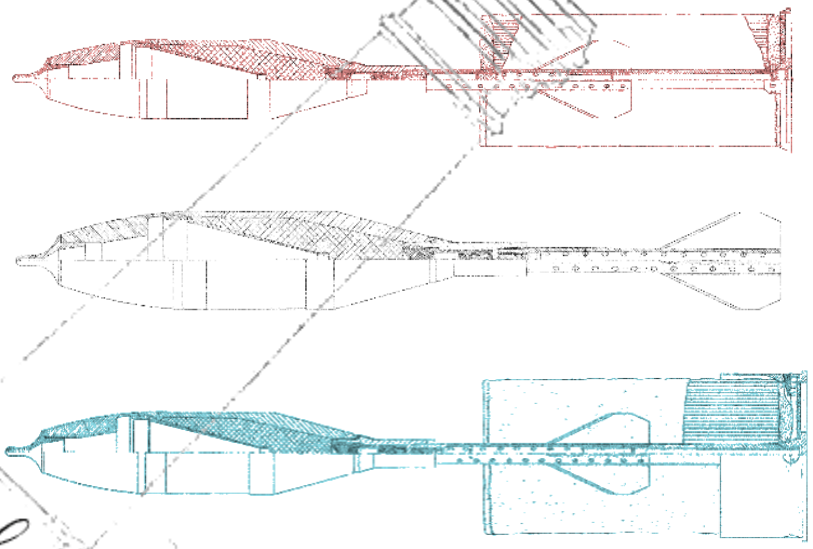


OBR. 25.
špička č.5, α = +5°, M = 2,1.

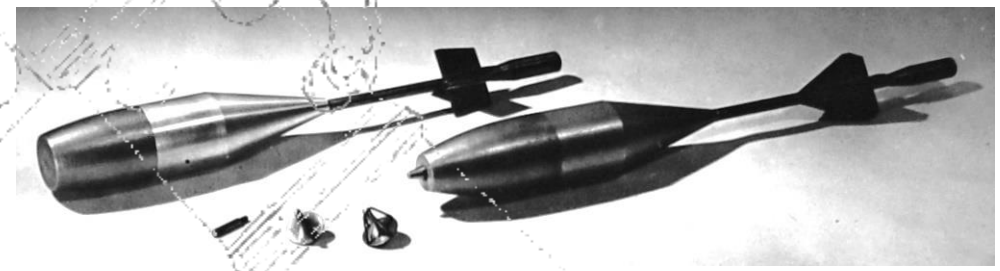


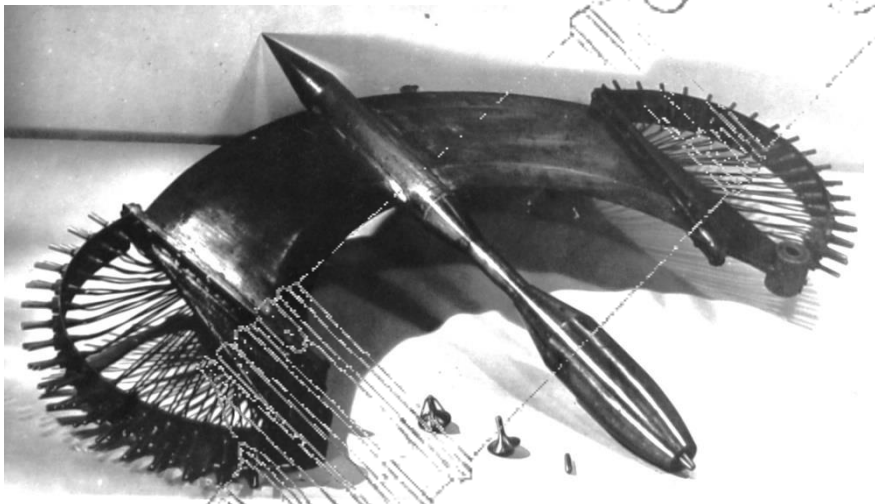
OBR. 27.
část střely se stabilisačními lopatkami
α = +5°, M = 2,1

100mm průpalný náboj pro bezzákluzový kanón P40

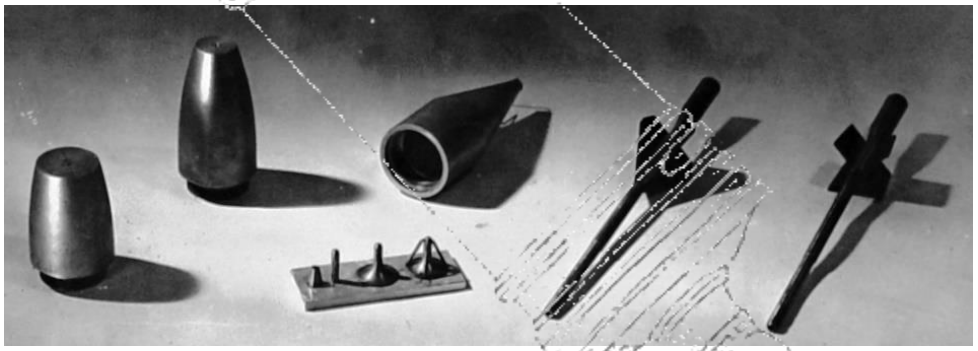


100mm průpalný náboj pro polozákluzový kanón P40





Upravený model se statickými otvory



Kovové modely střel pro zkoušky v aerodynamickém tunelu

20mm Pansarvärnsgevär fm/42, Švédsko

https://www.youtube.com/watch?v=lHQfQPSlSHg

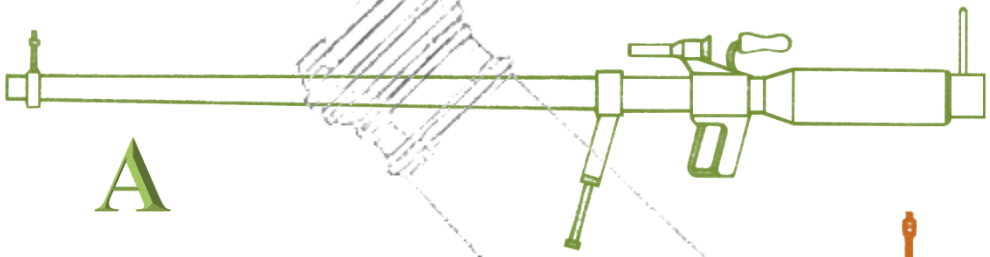
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/89/Pansarv%C3%A4rnsgev%C3%A4r_m1942_Swedish_Army_Museum_01.png

Zaměřovač ZF4 z MEOPTY Přerov

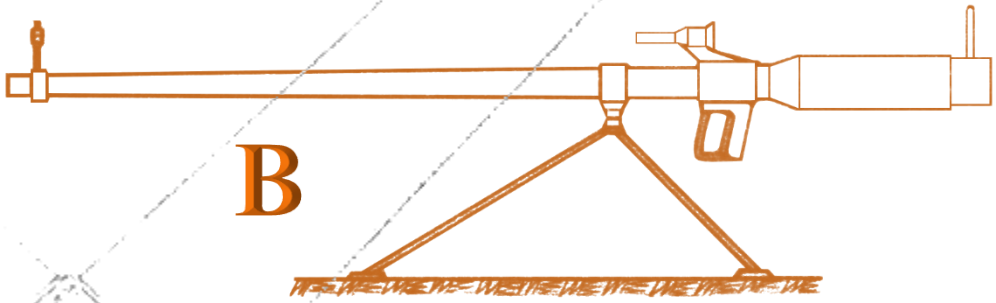
https://www.youtube.com/watch?v=dUoBb3h9HWA&t=0s

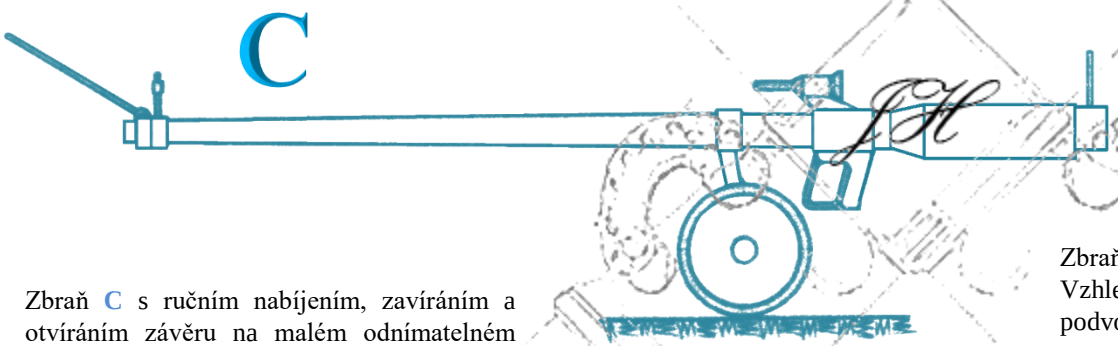
Návrh zbraně a náboje proti OT, tahačům a lehkým tankům, 1961

Při vývoji jednoduché účinné zbraně na přelomu 50. a 60. let bylo využito všech poznatků té doby v oblasti bezzákluzových zbraní, kumulativních nálož, aerodynamiky stability nerotujících střel a s přihlédnutím k taktickému použití.



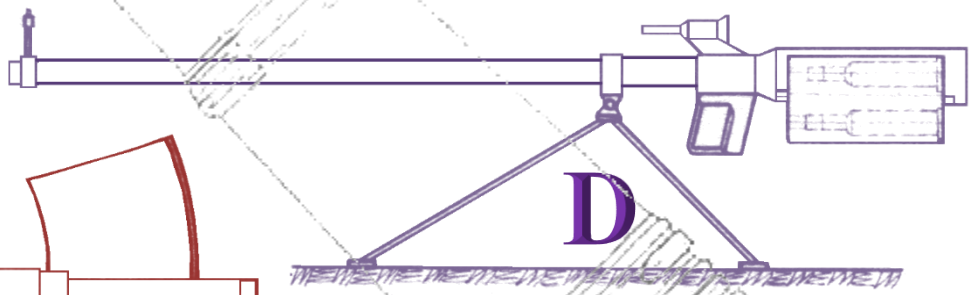
Zbraň **A** na dvojnožce s ručním nabíjením, zavíráním a otvíráním závěru. Délka hlavně 2 600 mm o hmotnosti 8,8 kg a celkové 12,9 kg. Tatáž zbraň na jednoduchém podstavci přenášená obsluhou. Obr. **B**.

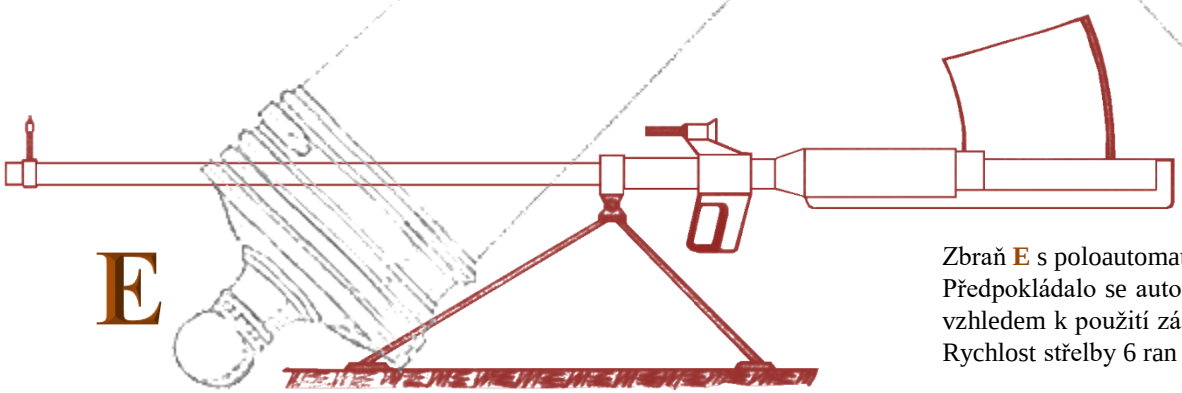




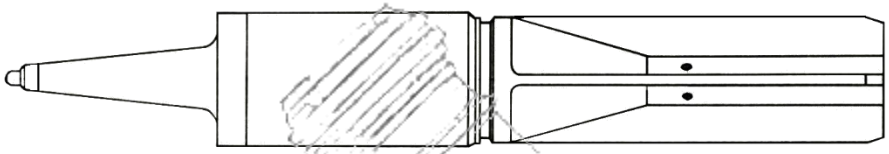
Zbraň **C** s ručním nabíjením, zavíráním a otvíráním závěru na malém odnímatelném podvozku. Hmotnost zbraně by se zvýšila na 14,4 kg. Rychlost střelby 6 až 8 ran.min^{-1} .

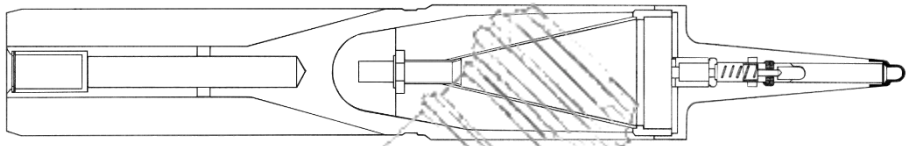
Zbraň **D** s poloautomatikou, vícekomorová s bubnovým zásobníkem. Vzhledem k celkové hmotnosti 29,4 kg uvažovalo se o řešení s podvozkem. Rychlost střelby 6 ran za 10 vteřin.

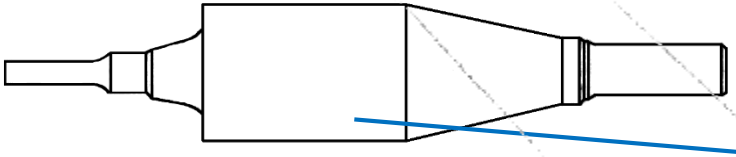




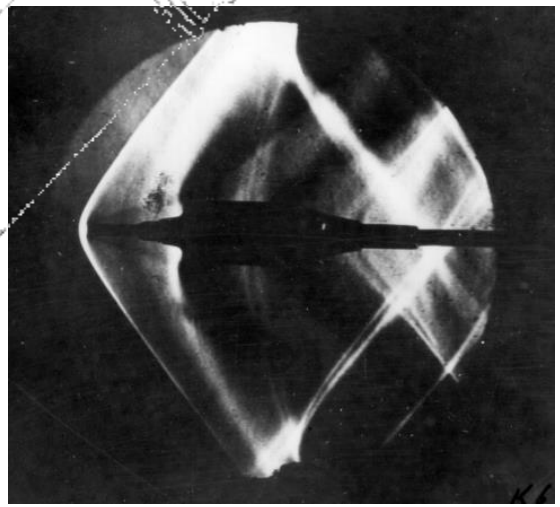
Zbraň **E** s poloautomatikou, jednou komorou a zásobníkem na 6 až 10 nábojů. Předpokládalo se automatické nabíjení a vyhazování nábojnic. Délka hlavně, vzhledem k použití zásobníku, by vzrostla na 3 000 mm při hmotnosti 25 kg. Rychlost střelby 6 ran za 10 vteřin.







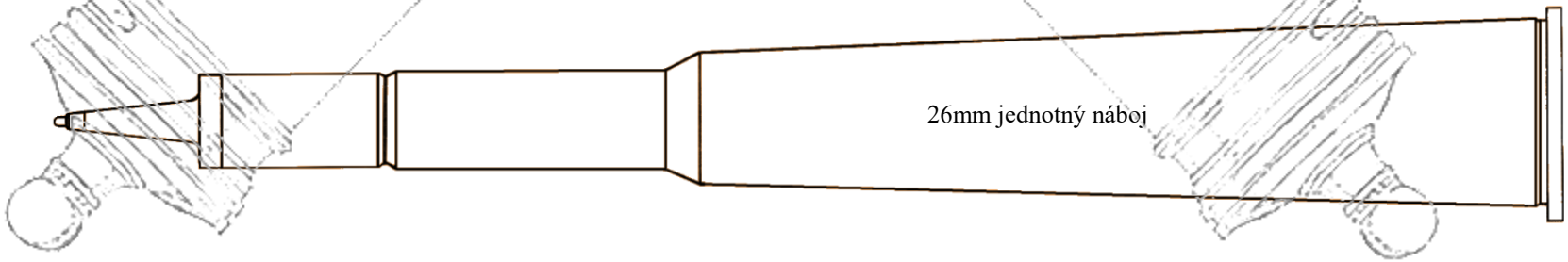
Obtékání modelu střely bez stabilizátoru v nadzvukovém proudu (Mach = 1,5) v aerodynamickém tunelu VZLÚ v Praze Na Palmovce 16. 6. 1959. Snímek pořízen čmouhovou metodou.



Na základě zkušeností s 30mm kumulativním granátem byla pro další výzkum navržena základní ráže 26 mm. Předpoklad byl zkonstruovat jednoduchou zbraň o hmotnosti 12 až 15 kg, s účinným dostřelem 1 500 až 1 800 m s průrazem 100mm pancíře. Konstruktéři vycházeli ze zkušeností s nerotujícími kumulativními granáty při řešení bezzákluzových zbraní tarasnice T-21, pancéřovky P20, P24 a BzK 59.

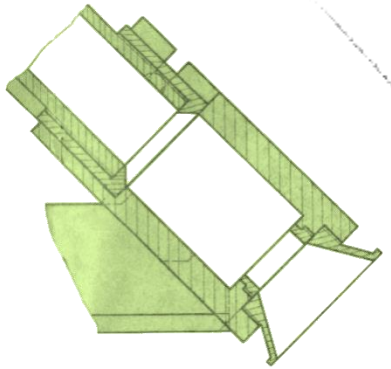
26mm dělený beznábojnicový náboj

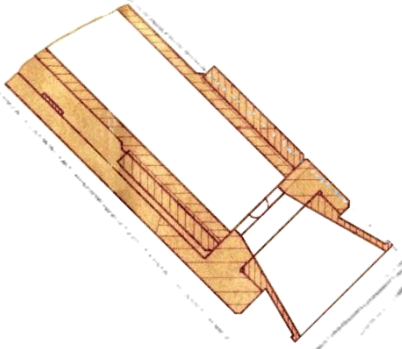
26mm jednotný beznábojnicový náboj



26mm jednotný náboj

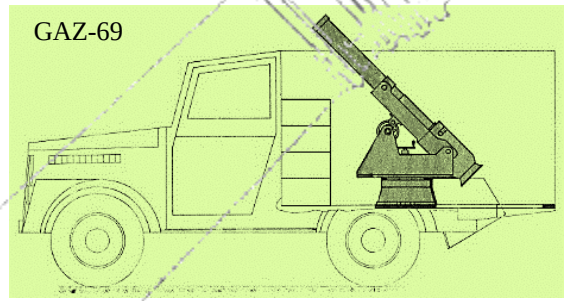
V rámci úkolu PRÁM byly v letech 1971 až 72 vypracovány podklady pro samohybnou variantu 120mm bezzákluzového a polozákluzového minometu. Vzhledem k výtoku plynů byl minomet lafetován především do zadní části vozidel a u OT-62 TOPAZ doprostřed podvozku Hlaveň o délce 1825 mm byla nabíjena zezadu. A to i proto, že náboje byly díky nábojce delší než klasické miny.



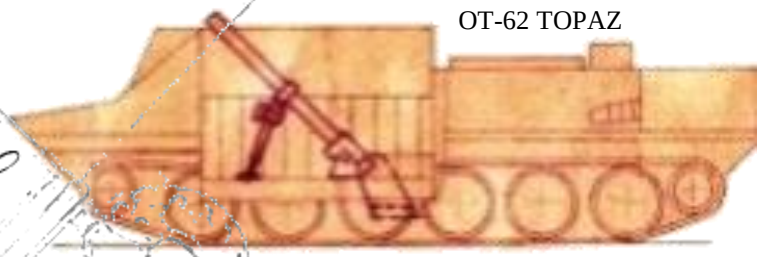


Návrh nadrážového a rážového nábojového prostoru

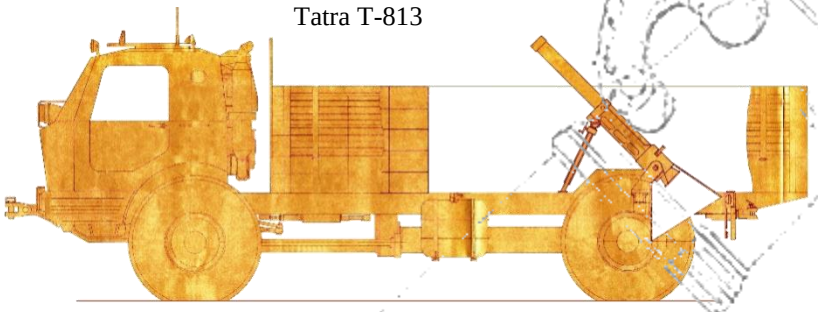
GAZ-69



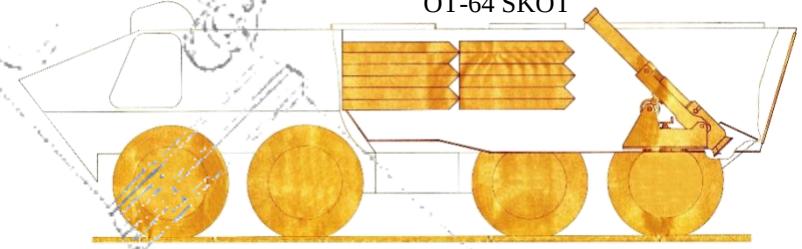
OT-62 TOPAZ



Tatra T-813

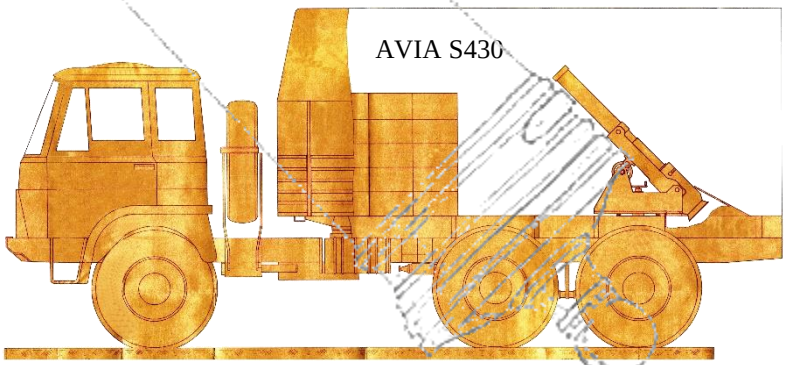


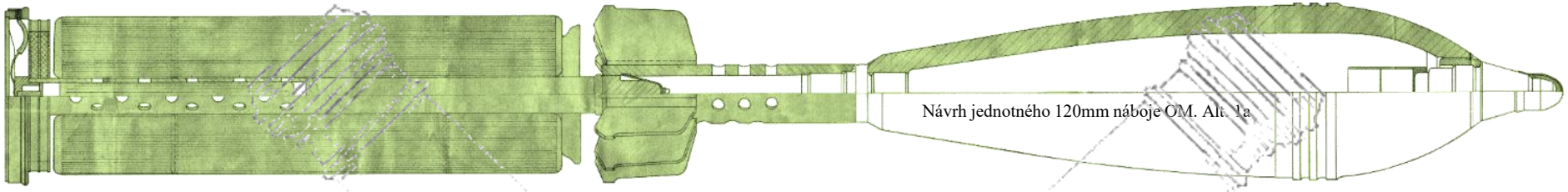
OT-64 SKOT



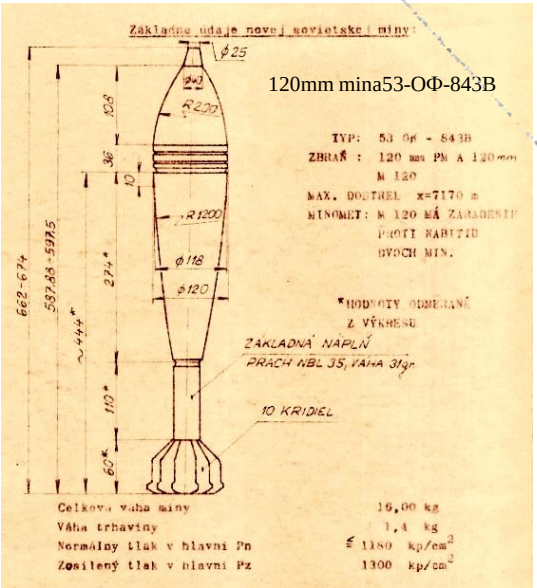
Tatra T-138

AVIA S430

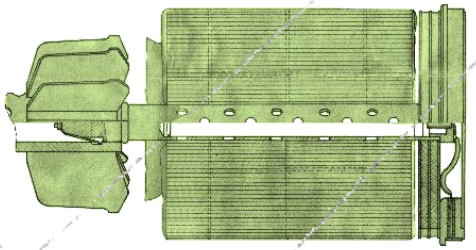




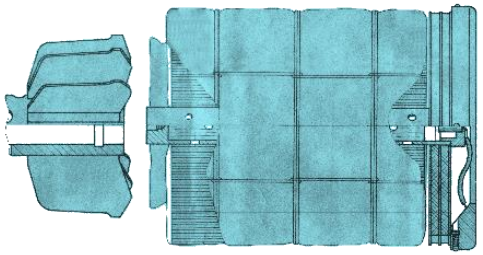
Návrh jednotného 120mm náboje OM. Alt. 1a



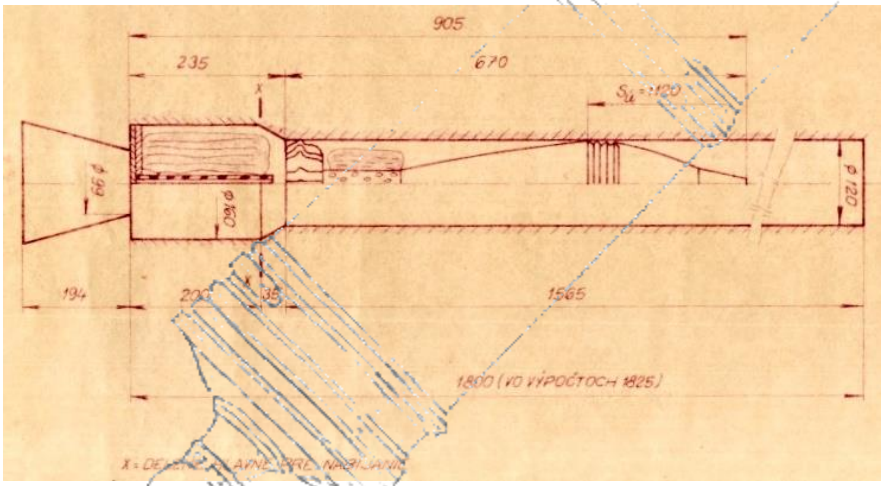
Pro střelbu se počítalo v první řadě v té době s novou sovětskou minou 53-OФ-843B s výmetnou prachovou náplní NBL. Byl požadován maximální dostřel 7 100 m, jaký měly sovětské minomety. Tuto podmínku by splňovaly i čs miny.



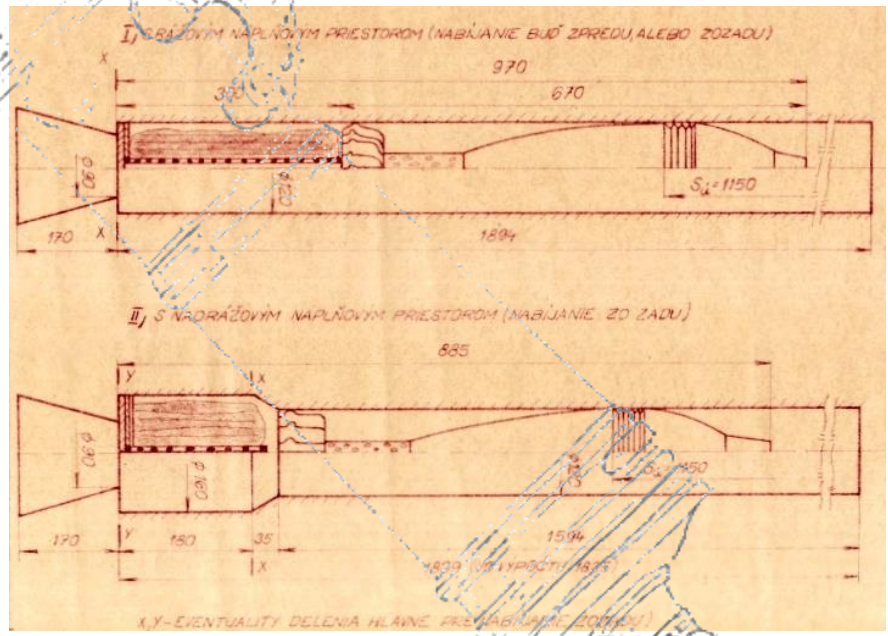
Návrh nábojky jednotného 120mm náboje OM. Alt. 1



Návrh nábojky děleného 120mm náboje OM. Alt. 2



Nábojový prostor bezzákluzového minometu



Nábojový prostor polozákluzového minometu

RMK 30 Rückstoßfreie Maschinenkanone 30

V roce 1993 započal na základě požadavku Spolkového ministerstva obrany a Spolkového úřadu pro obranné technologie a zakázky (Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung – BWB) ve spolupráci Rheinmatell 30mm bezzákluzový kanón RMK 30. Primárně byl tento kanon určený pro vrtulníky Eurocopter Tiger UHT. Verze UHT v té době nebyla kanonem vybavena, protože německá armáda nebyla spokojena se zpětným rázem, přesností a dostřelem francouzského 30mm kanonu GIAT, kterým byly vybaveny ostatní verze Tigeru.

Ačkoliv byl RMK-30 vyvíjen primárně pro vrtulníky, tak absence zpětného rázu umožňovala jeho použití i na jiných, velmi lehkých platformách, u nichž by jinak bylo použití takto výkonné zbraně nemožné. Dokonce vznikla i studie, která uvažovala o umístění tohoto kanonu do výsuvného stožáru na ponorce typu 212 k boji s malými hladinovými plavidly, nebo k jejich odstrašení. Nevýhodou, společnou s jinými bezzákluzovými kanony, je nemožnost použití v uzavřených věžích díky proudu prachových plynů vycházejících dozadu a ohrožujících prostor za zbraní do vzdálenosti několika metrů.

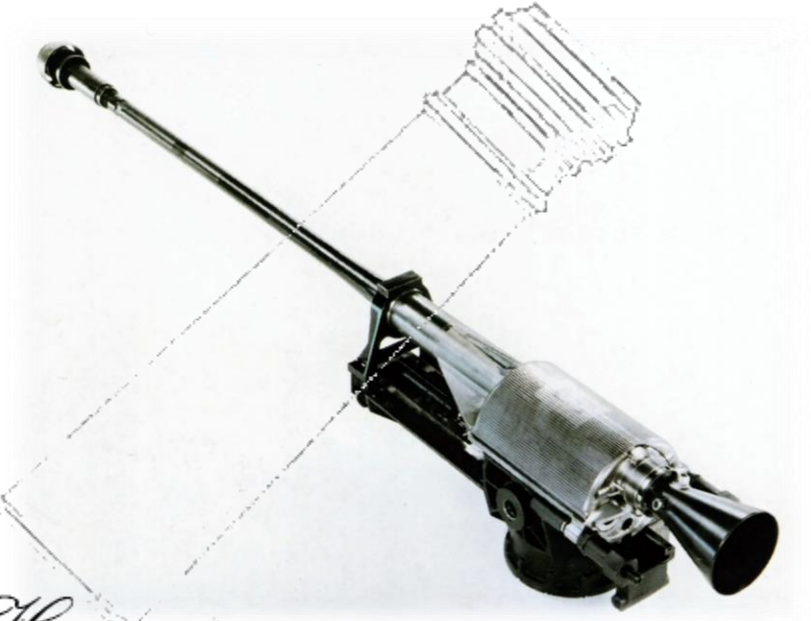
První funkční prototyp RMK-30 byl představen 4. listopadu 1996 a pro střelecké zkoušky, které byly záhájeny na začátku roku 1997 byl lafetován na lehkém pásovém obrněném transportéru Wiesel AWC.

RMK-30 je jednohlavňový tříkomorový revolverový kanon poháněný elektromotorem s bezpásovým nabíjením zepředu z podavače z levé nebo pravé strany. Bezzákluzová zbraň téměř zcela kompenzuje zpětný ráz tím, že využívá část hnacích plynů, které při střelbě proudí dozadu. V konstrukci RMK-30 to bylo vyřešeno pohyblivou nábojovou komorou a připojenou tryskou. Elektrický pohon umožňuje variabilní rychlost střelby až 300 ran/min a to jak krátkými dávkami, tak v plně automatickém režimu. Zbraň váží 95 kg, má polygonální hlaveň dlouhou 1700 mm a celková délka je 2340 mm.

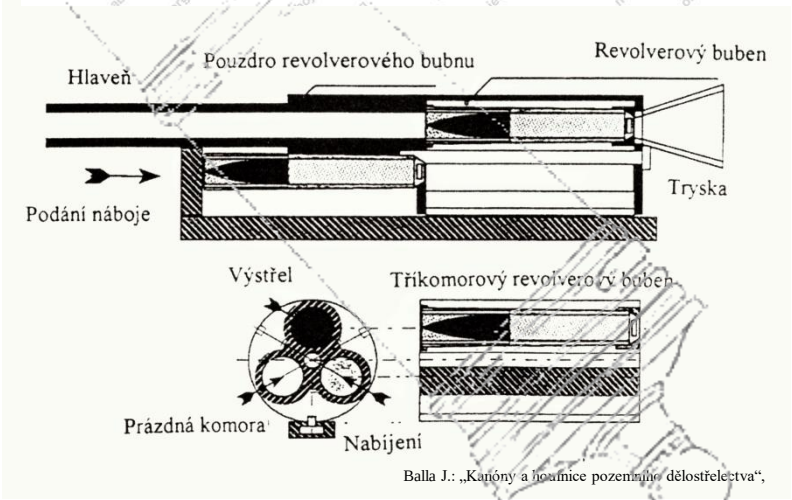
RMK-30 byl součástí kompletního integrovaného zbraňového systému, který kromě samotného kanonu obsahoval další subsytémy jako např. systém pro řízení palby, termokameru, laserový dálkoměr, gyroskop a zásobovací ústrojí.

Pro RMK-30 byl vyvinut nový beznábojnicový teleskopický náboj s indukčním zápalem. Vzhledem k tomu, že RMK-30 má polygonální vývrt, je střela bez vodící obroučky. První balistické zkoušky probíhaly s nábojem 30x280 ale posleze byl náboj zkrácen na 230 mm. **Náboj 30x280** měl celkovou hmotnost 655 g, úsťovou rychlost 1350 m/s a energii 255 kJ. Zkrácený náboj 30x230 má hmotnost 500 g, úsťovou rychlost 1050 m/s a energii 156 kJ. RMK-30 je schopen přesné a trvalé střelby a podle společnosti Mauser bylo během střeleckých zkoušek dosaženo o 50 % menšího rozptylu ve srovnání s běžnými kanóny. Společnost Mauser očekávala, že sériová výroba by mohla být zahájena v první dekádě po roce 2000. Byla plánována také 35mm verze označená RMK-35. Sériová výroba nakonec nebyla zahájena a k zavedení do výzbroje nakonec nikdy nedošlo. Celý projekt byl kolem roku 2010 definitivně uzavřen. Hlavním důvodem byly především vysoké náklady na výrobu samotné munice.

30 x 230 RMK-30 | Naboje.org - sběratelé nábojů



30 x 230 RMK-30 | Naboje.org - sběratelé nábojů



Balla J.: „Kanóny a houfnice pozemního dělostřelectva“,

Prameny:

Akt o provedenii ispytanij čechoslovackoj 82 mm protivotankovoj bezotkatnoj puški (82 mm PTBP)
Bezzákluzové zbraně a munice: 57 mm vz. M 18 – USA
75 mm vz. M 20 – USA
75 mm – německý BZK
105 mm – německý BzK
Cestovní zpráva o účasti čs. specialistů při kontrolních zkouškách bezzákluzového děl 82 mm PTBK prováděných v SSSR 5. 1. až 23. 2. 1957, VDS 1957
Dílčí závěrečná zpráva o podnikových zkouškách úkolu PTBK 82mm LL – ATP, 1960
Doklady ze zkoušek 1958, 1. Zápis ze zkoušek VK2 vzorku ZH59 – 21.4. ÷ 26.5.1959
2. Prošetření možnosti odrazu náboje v zásobníku
3. Protokoly o střelbě č. 1 a 2 ze dne 21.4. a 21.5.1959
Ideový návrh lafetace 30 mm PlK a 82 mm BzK na vozidle TOPAS, ZŘR n.p. vývojový závod 7 v Brně, Brno 1962
Kontrolní zkoušky 82mm PTBK
Kontrolní zkoušky ZH 57
LT82 Lafeta s vlastním pohonem. 82 BzK v L-provedení na OA T-805
Měření modelů Ru 959 v nadzvukovém proudu při Ma = 1,75, VZLÚ 1954
Otčet No. 195 Po voprosu: Poligonnych ispytanij čechoslovackich 82-mm protivotankovych orudij i boepripasov k nim.
Studie úkolu „Lopez“, ZŘR n.p. Vsetín 1964
Zápis ze střelby maximálního dostřelu, Hlboké 1957
Závěr z podnikových zkoušek v roce 1958
Závěrečná zpráva o lafetaci 82 mm BzK vz. 59A na OT-810, Úkol BEZOT, Konštrukta Trenčín 1962
Závěrečná zpráva o vývoji úkolu lafetace 82 mm čs. BzK na sovětské pásové vozidlo ATP (LL – 82 BzK), sv. 2, ZŘR n.p. Vsetín VZ 7 Brno 1961
Závěry a doporučení ze zkoušek čs 82mm BzK, Moskva 1957
Závěry z kontrolních zkoušek prototypu 82 mm pt BzK (F30)
Zpráva o provedení vojskových zkoušek 82 mm BzK vz. 59 s průpalným a tříštivým nábojem, Velitelství 1.A 195882 mm PTBK Popis činnosti a návod k obsluze – LTM
Zpráva o závěrečných podnikových zkouškách vylehčené hlavně pro 82mm BzK vz. 59A, ZŘR n.p. Vsetín – VZ Brno 1960
Zpráva o zkoušce uložení vezeného 82mm BzK na vozidle B 5560, VZS 020 1962
Zpráva o zkouškách ověřovací serie 82 mm BzK vz.59
Zpráva z podnikových zkoušek PTBK 82 LL ATP
82 mm bezzákluzový kanón na pásovém vozidle ATP, konstrukční a balistické údaje

Předpisy:

D 435/1 Handbuch Die Munition der deutschen Geschütze und Werfer, 28. 12. 1940, Gedruckt bei Max Kühnbaum, Berlin NO 55
Děl-21-2 Pancéřovka 27, MNO-VD Praha 1957
Děl-22-7 82mm bezzákluzový kanón vz. 59A na obrněném transportéru OT-810D, MNO, Praha 1969
Děl-22-13 82mm bezzákluzový kanón vz. 59A, MNO VD, Praha 1964
Děl-22-35 82mm bezzákluzový kanón vz. 59A na obrněném transportéru OT-62D, MNO HS PV SRVD, Praha 1967
H.Dv. 119/162 B Vorläufige KOMMANDOTAFEL für das L. G. 2 Rh, Berlín 1941
H.Dv. 481/651 Merkblatt für die Munition des 10,5 cm LG 40 und des 10,5 cm LG 42, 7.5.1942
S/Děl-21-20 Станковый гранатомет СПГ-9, MO SSSR, VI MO SSSR, Moskva 1965
TM 9-1300-204 Ammunition for recioilless rifles, HDA, Washington D.C. USA 1959
37-мм ПРОТИВОТАНКОВОЕ РУЖЬЕ „К“, NARKOMVOENMORE Moskva Leningrad 1934
82mm recoilles gun M59A

Přednášky:
Kalivoda Vl.: „VVP Brdy Nalezená munice 2012 ÷ 2017“, INMEP 2018

Literatura:

Balla J.: „Kanóny a houfnice pozemního dělostřelectva“, DEUS 2005, ISBN 80-86215-71-7
Batchelor J., Hogg I. V.: „Artillery“, Charles Scribner´s Sons, New York 1972, SBN 684-13092-0
Brožek O., Horský J.: „Tajemství sedmi armád“, Albatros Praha 1975
Dubánek M.: „Od bodáku po tryskáče“, MF Praha 2011
Dubánek M. a kol.: „Utajená obrana železné opony“, MF Praha 2008
Eisner W.: „A pictorial arsenal of America´s Combat Weapons“, Sterling Publishing Co., Inc. New York 1960
Gander T.: „Germany´s Guns 1939 – 1945“, The Crowood Press Ltd. Marlborough 1998
Hogg I. V.: „Německé tajné zbraně druhé světové války“, I. Železný, nakladatelství a vydavatelství, spol. s r. o. 2002, ISBN 80-237-3867-7
„British & American Atillery of World War Two“, Greenhill Books London, Stackpole Books Pensylvania 2002, ISBN 1-85367-478-8
Jeudy J. G.: „Le materiel de l´armee de terre française“, Crépin Leblond et Cie, Paříž 1972
Karlický Vl.: „Československé dělostřelecké zbraně“, Naše vojsko Praha 1975, Edice Mars sv. 13
Kolektiv autorů: „Protitankové zbraně“, Knižnice moderní vojenské techniky sv. 13, Naše vojsko, Praha 1961
Koll Ch.: „Soviet cannon“, Christian Koll Linz 2009, ISBN 978-3-200-01445-9
Paulaharju J.: „Itsenäisen suomen kenttätykit 1918 – 1995“, Sotamuseo Helsinky 1996, ISBN 951-25-0811-7
Popelínský L., Balla J.: „Zbraně vysokých kadencí“, DEUS Praha 2005, ISBN 80-86215-72-5
Šáda M.: „Československé ruční palné zbraně a kulomety“, Naše Vojsko Praha 1971Edice MARS sv. 8; Naše vojsko Praha 2004, ISBN 80-206-0745-5
Širokorad A. B.: „Энциклопедия отечественной артиллерии“, Bělorusko, Minsk CHARVEST 2000, ISBN 985-433-703-0
Urban L. a kol.: „Speciální technika I-II“, FMVS Praha a GŘt ZVS Brno spolu se ZP ČVTS při GŘt ZVS Brno 1976
Williams A. G.: „Rapid fire. The Development of Automatic Cannon, Heavy Machine Guns and their Ammunition for Armies, Navies and Air Forces.“, Airlife Publishing Ltd. Shrewsbury, VB 2003, ISBN 1 84037 435 7
Williams A. G. & Ness L. S.: „IHS Jane´s Weapons. Ammunition 2012 – 2013“
Woźniak R. a kol.: „Praktyczny slownik angielsko-polski broni palnej. English-Polish Practical Dictionary of Firearms.“, vyd. BELLONA, Varšava 2017, ISBN 978-83-11-15205-2

Periodika:

Dubánek M.: „AT-P s bezzákluzovým kanonem“, ATM 4/2007
„Studie Lopez“, HPM, 5/2007
„Úkol BETA – Umístění 82mm bezzákluzového kanónu vz. 59 na obrněném transportéru OT-62“, ATM 4/2008, s. 63-65
„Historie umístění 82mm bezzákluzového kanónu vz. 59 na obrněném transportéru OT-810“, Naše vojsko 7/2008, s. 40-43
„Obrněný automobil Š 971 Jarmila s 82mm bezzákluzovým kanonem“, HPM 2/2009, s. 11-14
Dubánek M., Lakosil J.: „Palebný objekt KŽ-4“, Naše vojsko 5/2007, s. 46-47
Waffen Revue
- Č. 27: „Die Leichtegeschütze 15 cm LG 240, LG 290 und LG 310“, str. 4315 až 4334
- Č. 43: „Rückstoßfreie Geschütze“, str. 6921 až 6942
- Č. 44: „Rückstoßfreie Geschütze 7,5 cm L.G. 40/1“, Teil 2, str. 7039 až 7058
- Č. 45: „Rückstoßfreie Geschütze Die 10,5 cm LG“, Teil 3, str. 7171 až 7210
- Č. 46: „Rückstoßfreie Geschütze 7,5 cm Rf.K. 43“, Teil 4, str. 7387 až 7394
: „7,5 cm „Rückstoßfreie B.K.“, str. 7395 až 7402

Internet:

bratři Ryabushinsky. Historie vynikajících podnikatelů (dwax.ru)
http://bastion-karpenko.narod.ru/305-mm_Kurchevskii.pdf
http://epizodsspace.airbase.ru/bibl/tm/1993/7/pushki.html
http://ibiblio.org/hyperwar/USN/ref/MG/I/MG-5.html
http://lavandamd.ru/index.php?option=com_content&view=article&catid=29%3A2010-09-05-08-03-21&id=514%3A2010-10-04-15-42-05&Itemid=49
http://www.militaertechnik-der-nva.de/Galerie/Start507.gif
http://militarymashup.com/mmu_get_jpeg.php?1196cae8d9a9cc01bf99050d956d56123
http://www.dieselpunks.org/profiles/blogs/knights-of-the-air-davis-gun
http://www.lonesentry.com/articles/ttt07/leichtgeschutz-lg40-recoilless.html
https://books.google.cz/books?id=2ykDAAAAMBAJ&pg=PA132&dq=popular+science+may+1941&hl=en&ei=-5-VTLmSJMqmnQeu-5SxBw&sa=X&oi=book_result&ct=result&redir_esc=y#v=onepage&q=popular%20science%20may%201941&f=true
https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Recoilless_rifles
https://web.archive.org/web/20160521043036/http://www.deutscheluftwaffe.de/archiv/Dokumente/ABC/s/SG%20Sondergeraete/Gereat%20104%20Muenchhausen/SG%20104%20Muenchhausen.html
https://web.archive.org/web/20160917235512/http://www.deutscheluftwaffe.de/archiv/Dokumente/ABC/s/SG%20Sondergeraete/Gereat%20104%20Muenchhausen/Text/Technische%20Daten/Technische%20Daten%20Gereat%20104.pdf
https://web.archive.org/web/20160917234641/http://www.deutscheluftwaffe.de/archiv/Dokumente/ABC/s/SG%20Sondergeraete/Gereat%20104%20Muenchhausen/Text/Messergebnisse%20Gereat%20104%2006.09.1940/Messergebnisse%20Gereat%20104.pdf
https://www.britannica.com/technology/artillery/Mortars#ref520779
https://www.deutscheluftwaffe.com/archiv/Dokumente/ABC/s/SG%20Sondergeraete/SG%20113/SG%20113%20Foerstersonde.html
https://www.deutscheluftwaffe.com/archiv/Dokumente/ABC/s/SG%20Sondergeraete/SG%20116/SG%20116%20Fw%20190.html
https://www.sciencephoto.com/media/519557/view/davis-anti-submarine-gun-world-war-i
https://en.wikipedia.org/wiki/120_mm_BAT_recoilless_rifle
https://en.wikipedia.org/wiki/7.5_cm_Leichtgesch%C3%BCtz_40
https://en.wikipedia.org/wiki/Leonid_Kurchevsky
https://forum.guns.ru/forummessage/18/207698.html
https://www.stvgroup.cz/img/produkty/hgl-9.jpg
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1b/Pansarv%C3%A4rnspj%C3%A4sterr%C3%A4ngbil_1111_Revinge_2012.jpg
https://web.archive.org/web/20111205144716/http://www.fjr2.be/Pagina%2017%20-%20Heavy%20Infantry%20Weapons.htm
https://web.archive.org/web/20180207211151/https://www.soldf.com/pvpj1110.html
https://www.soldf.com/pvpj1110.html
https://en.wikipedia.org/wiki/Carl_Gustaf_20mm_recoilless_rifle
https://www.quarryhs.co.uk/gustav.htm
30 x 230 RMK-30 | Naboje.org - sběratelé nábojů

Filmy net:

https://www.youtube.com/watch?v=duuYe_CDUUI
https://www.youtube.com/watch?v=qsM8EtBZ-EQ
https://www.youtube.com/watch?v=QWR3SwSEdTg
https://www.youtube.com/watch?v=4NXyBnfoKJk
https://www.youtube.com/watch?v=JhS961bRXjI