

Vliv přesnosti neletálního střeliva na jeho efektivní použití v obraně

Ing. Jaroslav Fiedor, MBA, MSc.

Diplomová práce
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

Ústav elektroniky a měření

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Ing. Jaroslav Fiedor, MBA, MSc.**
Osobní číslo: **A22355**
Studijní program: **N1032A020003 Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Specializace: **Bezpečnostní management**
Forma studia: **Kombinovaná**
Téma práce: **Vliv přesnosti neletálního střeliva na jeho efektivní použití v obraně.**
Téma práce anglicky: **The Influence of the Accuracy Of Non-Lethal Ammunition on Its Effective Use in Defense.**

Zásady pro vypracování

- Zpracujte rešerši rozšířeného neletálního střeliva pro brokovnice, určeného pro obranné účely, a to s jednou či hromadnou střelou.
- Uvedte hlavní konstrukční řešení neletálního uvedeného střeliva s důrazem na plastové a obdobné materiály střel.
- Realizujte experiment ověřující přesnost z hlediska rozptylu na stanovené vzdálenosti.
- Analyzujte výsledky experimentu z hlediska přesnosti, spolehlivosti, komfortu a vhodnosti pro obranné účely.
- Zpracujte přehledný materiál demonstrující přesnost a vhodnost v podmínkách České republiky.

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. ČERNÝ, Pavel; DUŠEK, Ondřej a VINDUŠKA, Václav. *Manuál obranné střelby: Defenzivní a taktické použití pušky a brokovnice*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4427-8.
2. DI MAIO, Vincent J. M. *Gunshot wounds: practical aspects of firearms, ballistics, and forensic techniques*. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, c1999. ISBN 08-493-8163-0.
3. HÝKEL, Jindřich a MALIMÁNEK, Václav. *Náboje do ručních palných zbraní*. 2. Praha: Naše vojsko, 2003. ISBN 80-206-0641-6.
4. JUŘÍČEK, Ludvík. *Ranivá balistika: Technické, soudnělékařské a kriminalistické aspekty*. Ostrava: KEY Publishing, 2017. ISBN 978-80-7418-274-7.
5. JUŘÍČEK, Ludvík a MALÁNÍK, Zdeněk. *Speciální tělesná příprava 3: Ranivá balistika a její aplikace*. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2014. ISBN 978 – 80 – 7454 – 419 – 4. Vydáno elektronicky.
6. KNEUBUEHL, Beat P. *Balistika: střely, přesnost střelby, účinek*. Vydání druhé. Přeložil Petr TŮMA. Praha: Naše vojsko, 2022. ISBN 978-80-206-1398-1.
7. LESSLER, Peter. *Gun Digest Shooter's Guide to Handgun Marksmanship*. 1. Palm Coast Florida USA: Gun Digest Books, 2013. ISBN 978-1440236068.
8. PLANKA, Bohumil. *Kriminalistická balistika*. Beckova edice ekonomie. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2010. ISBN 978-80-7380-036-9.
9. VAUGHN, Harold R. *Rifle accuracy facts: a distinguished scientist's lifelong pursuit of the secrets of "extreme rifle accuracy"*. Third ed. Manchester, Conn: Precision Shooting, 2009. ISBN 19-312-2007-7.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Zdeněk Maláník, Ph.D.**
Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce: **20. listopadu 2023**
Termín odevzdání diplomové práce: **28. května 2024**

doc. Ing. Jiří Vojtěšek, Ph.D. v.r.
děkan



Ing. Milan Navrátil, Ph.D. v.r.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 1. prosince 2023

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně, dne 20. 5. 2024

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá problematikou přesnosti neletálního střeliva pro brokové zbraně. Hlavním cílem je realizace experimentu na ověření přesnosti neletálního střeliva pro brokové zbraně na různé vzdálenosti a analýza dosažených výsledků ve vztahu k praktickému využití při sebeobraně. Na základě vyhodnocených výsledků experimentu je doporučeno, případně nedoporučeno neletální střelivo pro brokové zbraně vhodné pro sebeobranu v definovaných situacích.

Klíčová slova: balistika, brokovnice, neletální pryžová střela, neletální střelivo pro brokové zbraně, přesnost, ranivá balistika

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the issue of accuracy of non-lethal ammunition for shotguns. The main goal is the implementation of an experiment to verify the accuracy of non-lethal ammunition for shotguns at different distances and the analysis of the achieved results in relation to practical use in self-defense. Based on the evaluated results of the experiment, non-lethal ammunition for shotguns suitable for self-defense in defined situations is recommended or not recommended.

Keywords: accuracy, ballistics, non-lethal ammunition for shotguns, non-lethal buck shot, non-lethal rubber ball, shotgun, wound ballistics,

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji svému vedoucímu práce Panu Ing. Zdeňku Maláníkovi Ph.D, za odborné vedení, cenné rady a připomínky a Panu Doc. Ing. Janu Komendovi CSc. za konzultace, korekce a připomínky. Za poskytnutí vzorků továrního střeliva, obrázků a technické dokumentace střeliva děkuji společnosti Sellier & Bellot a. s., zejména pak Panu Aleši Havlíkovi za profesionální přístup, cenné rady a četné technické konzultace. Za pomoc při realizaci experimentálního měření a poskytnutí prostor experimentální střelnice děkuji společnosti Prototypa - ZM, s.r.o., zejména řediteli, Panu Ing. Zdeňku Hořákovi a Panu Štěpánu Rotreklovi. Za poskytnutí technické, finanční a materiální pomoci děkuji Panu Ing. Petru Balcarovi ze společnosti Gunexpert spol. s r. o. Největší poděkování patří samozřejmě mým nejbližším, kteří mi byli během celého studia a při psaní této diplomové práce velkou oporou.

OBSAH

ÚVOD	9
I. TEORETICKÁ ČÁST	13
1 OBRANA A PRÁVNÍ PŘEDPISY V PROSTŘEDÍ ČR	14
1.1 OBRANA	14
1.2 OSOBNÍ A PROFESNÍ BEZPEČNOST.....	15
1.2.1 Právní prostředí z pohledu tématu.....	15
1.2.2 Zákon č. 119/2002 Sb. O zbraních a střelivu	15
1.2.3 Zákon 40/2009 Sb., Trestní zákoník	17
1.3 TERMINOLOGIE	18
1.3.1 Neletální zbraň	18
1.3.2 Neletální střelivo	19
1.3.3 Neletální kinetická střela.....	20
1.3.4 Ranivá balistika	21
2 BROKOVNICE A NELETÁLNÍ STŘELIVO	23
2.1 BROKOVNICE VHODNÉ PRO SEBEOBRANU A PROFESNÍ OBRANU	23
2.1.1 Víceranové brokovnice	23
2.1.2 Opakovací brokovnice	24
2.1.3 Samonabíjecí brokovnice	25
2.1.4 Samočinné brokovnice	26
2.2 NELETÁLNÍ STŘELIVO DO BROKOVNIC	26
2.2.1 Neletální střelivo s jednotnou střelou.....	33
2.2.2 Neletální střelivo s hromadnou střelou	37
2.3 SPECIÁLNÍ STŘELIVO DO BROKOVNIC	37
2.3.1 Vyrážecí střelivo	38
2.3.2 Střelivo proti dronům	39
II. PRAKTICKÁ ČÁST	41
3 POUŽITÉ ZBRANĚ, STŘELIVO, PŘÍSTROJE, POMŮCKY	42
3.1 POUŽITÉ ZBRANĚ.....	42
3.1.1 Opakovací brokovnice Fabarm STF 12 cal. 12/76.....	42
3.1.2 Opakovací brokovnice Fabarm Brescia Pump cal. 12/76	43
3.2 POUŽITÉ NELETÁLNÍ STŘELIVO S JEDNOTNOU STŘELOU	43
3.3 POUŽITÉ NELETÁLNÍ STŘELIVO S HROMADNOU STŘELOU	45
3.4 POUŽITÉ SPECIÁLNÍ STŘELIVO	49
3.5 POUŽITÉ PŘÍSTROJE A POMŮCKY	49
3.5.1 Nastřelovací laser Vector optics.....	49
3.5.2 Elektronická hradla na měření rychlosti LS-06 LED.....	51
3.5.3 Mobilní střelecké zařízení STZA 12	52
3.5.4 Laserový dálkoměr Stanley TLM 160	53
3.5.5 Použité terče	54
4 EXPERIMENTÁLNÍ MĚŘENÍ	55
4.1 POPIS EXPERIMENTU.....	55

4.1.1	Technologie a metodika střelby	56
4.1.2	Stanovení vzdálenosti střelby.....	58
4.1.3	Teplota a vlhkost vzduchu během experimentu.....	59
4.1.4	Světelné podmínky během experimentu	59
4.1.5	Metodika hodnocení přesnosti zásahů v terči	59
4.2	VÝSLEDKY EXPERIMENTÁLNÍ STŘELBY U BROKOVNICE FABARM BRESCIA.....	60
4.3	VÝSLEDKY EXPERIMENTÁLNÍ STŘELBY U BROKOVNICE FABARM STF-12	62
4.4	VÝSLEDKY EXPERIMENTÁLNÍ STŘELBY U SPECIÁLNÍCH NÁBOJŮ	64
4.4.1	Náboj 12/67,5 Anti drone výrobce Sterling	64
5	VYHODNOCENÍ EXPERIMENTU	66
5.1	PŘESNOST NÁBOJŮ S JEDNOTNOU STŘELOU	68
5.2	PŘESNOST NÁBOJŮ S HROMADNOU STŘELOU.....	69
5.3	PŘESNOST SPECIÁLNÍCH NÁBOJŮ	69
5.4	PŘESNOST OPAKOVACÍ BROKOVNICE S KRÁTKOU A DLOUHOU HLAVNÍ.....	70
	ZÁVĚR	73
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	75
	SEZNAM OBRÁZKŮ	79
	SEZNAM TABULEK.....	81
	SEZNAM PŘÍLOH.....	82

ÚVOD

Historie zbraní sahá do samotných počátků existence lidstva a samotného člověka provázejí po celou dobu jeho vývoje. Zbraně byly vždy nedílnou součástí každodenního života lidí při lovu, sebeobraně, či obraně jejich obydlí a území, případně při útocích a dobývání území nových. Zbraně zraňovaly a usmrcovaly při dosahování lidských zájmů. Civilizace však prošla určitým vývojem a v současném světě došlo k mnoha změnám. Lidský život je chápán jako nejvyšší lidská hodnota, a možná právě proto došlo k vývoji neletálního střeliva, aby lidé dostali možnost se efektivně bránit, ale zároveň útočníka, přestože je agresorem či zločincem, nepřipravit o život. Vzhledem k tomu, že dynamicky se rozvíjející zbrojní průmysl disponuje vhodnými podmínkami pro vývoj střeliva, bylo v posledních desítkách let uvedeno na trh neletální střelivo do širokého spektra palných zbraní, které našlo uplatnění v civilní i komerční bezpečnostní sféře.

Být ozbrojen jakoukoli zbraní, ať už chladnou, střelnou, nebo palnou, poskytuje člověku určitý pocit bezpečí, jistoty a vnitřního klidu. Útok může přijít zcela nečekaně a v mnoha podobách, proto nikdo nemůže vědět, jak se v dané situaci zachová, dokud se v ní skutečně sám neocitne. Žádný výcvik nikomu nezaručí, že vždy zareaguje rychle, správně a s dostatečnou razancí, aby nebezpečí či útok nejen odvrátil, ale aby tak učinil v mezích zákona a nezpůsobil zbytečnou, či neadekvátní újmu útočníkovi, náhodným kolemjdoucím, zvířatům, nebo majetku. Jistě se mnou bude souhlasit každý člověk, který je ozbrojen a nosí u sebe nějakou zbraň, pokud budu tvrdit, že přestože jsem ozbrojen, nepřeji si být v situaci, kdy zbraň budu muset skutečně použít. Jak již zmiňuji výše, nejde jen o to bránit se adekvátně, v legislativních mezích a dostatečně rychle, ale v případě, že je útočníkovi způsobeno zranění, je třeba být připraven poskytnout mu co nejdříve pomoc, případně splnit povinnost danou zákonem a přivolat ZZS.

V minulosti jsem se setkal s tvrzením, se kterým se plně ztotožňuji. Cituji: "Pokud si přivlastním privilegium, někoho v sebeobraně zranit, musím být také připraven, jej náležitě včas a co nejlépe a nejefektivněji ošetřit." To je první úskalí využití našeho práva nosit zbraň. Je na každém, kdo toto právo využívá, aby si sám odpověděl na otázku, jak dobře je materiálně, emočně a vědomostně připraven a schopen pomoc poskytnout, nehledě na povinnost poskytnutí nezbytné pomoci danou zákonem [1, § 150]

Další závažnou konsekvencí ve vztahu k nošení zbraně je psychická újma, která u každého ve větší či menší míře nastane, pokud někomu, byť v sebeobraně, způsobí těžké zranění,

případně smrt. Dostáváme se poté do oblasti psychologie a posttraumatické stresové poruchy, což je velmi závažná a často obtížně léčitelná psychická újma. Sloužil jsem 21 let jako voják z povolání v Armádě České republiky a během svého působení v pěti zahraničních operacích na území bývalé Jugoslávie, Kosova a Afghánistánu jsem byl mnohokrát svědkem fyzických i psychických traumat způsobených použitím zbraní.

Právě na základě výše uvedených důvodů jsem se zamyslel nad možností praktického použití speciálního nesmrtícího, jinak také neletálního (z angličtiny "non lethal") střeliva v osobní či profesní obraně. Vzhledem k tomu, že toto téma je poměrně široké, zúžil jsem svoji oblast zájmu na neletální střelivo ráže 12 do brokovnic, které spadají do zbraní kategorie B a jsou na základě příslušného nákupního povolení dostupné všem držitelům zbrojních průkazů příslušné skupiny. Ve své práci se věnuji zejména zkoumání a porovnání přesnosti vybraného střeliva na různé předem definované vzdálenosti, protože pokud bych zahrnul i zkoumání jeho účinnosti v cíli z hlediska energie střely, ranivého potenciálu a obecně ranivé balistiky, dostal bych se výrazně mimo rozsah diplomové práce. Tuto problematiku částečně přibližují práce jiných autorů, např. (Řmotová, 2017).

Efektivní využití jakéhokoli střeliva v obraně je dáno mnoha faktory, které musí být ve vzájemné rovnováze, aby bylo dosaženo dostatečného účinku střeliva na cíl. Jedním z klíčových faktorů je jeho přesnost. Plastové, či pryžové projektily, které jsou laborovány do neletálního střeliva, se vzhledem k materiálu, ze kterého jsou vyrobeny, po výstřelu při pohybu vzduchem směrem k cíli deformují. Dochází vlivem aerodynamiky ke změně tvaru projektilu a narůstají jeho odporové charakteristiky (nesrovnatelné s běžnou kovovou střelou), čímž extrémně klesá nejen rychlost projektilu, ale mění se i jeho směr. Vzhledem k tomu, že neletální střelivo lze dle pokynů výrobců proti živému cíli použít až od určité vzdálenosti a naopak účinný dostřel (pásmo optimálních účinků) je deklarován pouze v jednotkách až desítkách metrů, pásmo, kdy je pryžová neletální střela přesná, účinná a zároveň i bezpečná, je poměrně úzké. Přestože že historie výroby a použití neletálního střeliva v obraně je obecně záležitostí již několika dekad, není snadné k danému tématu nalézt dostatečné množství vhodných a odborných zdrojů, či publikací. Právě proto, že sám jsem držitelem zbrojního průkazu všech skupin, vlastním opakovací brokovnici a nenalezl jsem dostatek informací, které by se přesnosti neletálního střeliva do brokovnic týkaly, právě tuto problematiku jsem se ve své diplomové práci rozhodl řešit. Jedním z mých cílů je, aby předložená práce byla rozšířením této problematiky o nové relevantní poznatky a zjištění. Dalším z hlavních cílů mé práce je potvrdit, či vyvrátit hypotézu, zda je neletální

střelivo do brokovnic dostatečně přesné a tím i reálně využitelné v profesní obraně, či sebeobraně.

Diplomová práce obsahuje teoretickou a praktickou část. Teoretická část rozdělená do dvou kapitol je obecným úvodem do problematiky neletálního střeliva, kde v úvodní kapitole seznamuji čtenáře s obecnými pojmy v oblasti bezpečnosti, terminologií a legislativním rámcem zvoleného tématu z pohledu práva ČR. Druhá kapitola je již zaměřena konkrétně na samotné brokovnice ráže 12, spadající do zbraní kategorie B a neletálního střeliva do brokovnic. Praktická část je již věnována samotnému provedení experimentu a vyhodnocení zjištěných dat. Ve třetí kapitole, která je zároveň úvodní kapitolou praktické části práce, jsou představeny zbraně a střelivo, které byly použité při experimentu, taktéž veškeré přístroje, materiál a pomůcky. Ve čtvrté kapitole je experiment popsán z hlediska jeho celkové realizace a jsou zde uvedeny veškeré výsledky podložené tabulkami, které jsou součástí příloh. Pátá kapitola je sumarizací a vyhodnocením všech výsledků, naměřených dat a hodnot, ze kterých jsou v závěrečné části vyvozeny závěry. Výsledkem celého experimentu je pak vyvrácení, či potvrzení výše zmíněné hypotézy cíle práce

V teoretické části své práce uvádím odbornou veřejnost do problematiky neletálního střeliva z hlediska terminologie, právních předpisů ČR, obecného rozdělení a konstrukce tohoto střeliva a brokovnic, které je možné ke střelbě neletálním střelivem použít. V praktické části uvádím průběh, výsledky a vyhodnocení experimentu přesnosti. Cílem je analyzovat přesnost jednotlivých druhů střeliva vystřelených ze dvou různých zbraní podléhajících registraci, vhodných pro použití v obraně, které jsou běžně drženy ve vlastnictví soukromých osob, nebo pracovníků v odvětví komerční bezpečnosti. Dílčím cílem praktické části práce je doporučení vhodného neletálního střeliva pro jeho efektivní použití v obraně v různých situacích a celkovým přínosem předkládané diplomové práce je poskytnutí uceleného přehledu o spektru, konstrukci, zejména však o spolehlivosti a přesnosti neletálního střeliva do brokovnic patřících do zbraní kategorie B ráže 12, běžně dostupného na trhu v České republice v roce 2024 a jeho použitelnosti v obraně osobní, či profesní.

Ve fázi přípravy praktické části bylo pro zvolenou oblast zkoumání důležité zejména určit metodiku střelby, vzdálenosti, na které bude střelba vedena, shromáždit reprezentativní vzorek veškerého neletálního střeliva do brokovnic ráže 12 dostupného na trhu v České republice a zakoupit dvě vhodné zbraně s různou délkou hlavně, což bylo finančně náročné. Klíčovým úkolem pak bylo nalézt vhodné prostory pro realizaci experimentální střelby,

kde bylo možné provést exaktní upevnění a zamíření zbraní pro každý jednotlivý výstřel, aby byla zajištěna bezpečnost, vyloučena chyba střelce a nedošlo ke zkreslení výsledků. Jistým problémem bylo relativně malé množství literárních i internetových zdrojů, naopak výhodou byly mé dlouholeté zkušenosti příslušníka Armády České republiky a mé kontakty na kolegy z jiných ozbrojených sborů, zejména Útvaru rychlého nasazení PČR a příslušníků 601. skupiny speciálních sil generála Moravce Armády České republiky, kteří mi taktéž poskytli cenné informace.

V předkládané diplomové práci bylo použito několik vědeckých metod, a to jednak analýza a syntéza při prvotním zkoumání dostupných zdrojů a literatury, dedukce při jejím vyhledávání a zpracování různých pojmů v dané problematice, experimentální metoda ve fázi praktické části a také kompilace při finálním zpracování výsledků experimentu. Na základě prvotního shromažďování informací z dostupných zdrojů a vlastních zkušeností jsem zformuloval hypotézu, že neletální střelivo do brokovnic disponuje dostatečnou přesností a je tedy možné jej z tohoto hlediska efektivně použít v obraně. Díky experimentu, při jehož realizaci jsem pozoroval různé jevy, které zmiňuji v závěru práce, bude tato hypotéza vyvrácena, nebo potvrzena.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 OBRANA A PRÁVNÍ PŘEDPISY V PROSTŘEDÍ ČR

V úvodní kapitole mé diplomové práce se obecně zabývám bezpečností a obranou, seznamuji čtenáře se základní terminologií a legislativou platnou v ČR, která stanovuje jak podmínky držení a použití zbraní a střeliva, tak legislativní rámec v případech nutné obrany, krajní nouze, ochrany, kapitola je úvodem do oblasti komerční bezpečnosti. Kapitola je rozdělena na dvě části, kde první část je věnována obraně a bezpečnosti obecně, včetně vybraných pojmů, které jsou s touto tematikou úzce spjaty. Vysvětlení problematiky z oblasti obrany a bezpečnosti uvádím z důvodu tématu této diplomové práce, což je vliv přesnosti neletálního střeliva a jeho použití v obraně, ať už osobní či komerční. Ve druhé podkapitole obecně nastiňuji právní prostředí České republiky v souvislosti s bezpečností. Legislativní podmínky, které musí splňovat běžní občané, držitelé zbrojních průkazů a licencí stejně jako osoby působící v komerční bezpečnosti, primárně definují dva zákony, kterými jsou zákon č. 40/2009 Sb., trestní zákoník a zákon č. 119/2002 Sb., o střelných zbraních a střelivu.

1.1 Obrana

Pojem obrana označuje aktivní jednání, které je následkem protiprávního jednání jiného člověka nebo skupiny lidí. Je však nutné podotknout, že bránit se můžeme i proti zvířeti, a právě použití neletálního střeliva při obraně proti zvířeti, které si z jakýchkoli důvodů či pohnutek nepřejeme vážně zranit, či usmrtit, je jednou z hlavních možností praktického využití neletálního střeliva v obraně. Obranu samotnou lze dělit na sebeobranu (osobní obranu) a profesní obranu. [18] Rozdíl mezi těmito pojmy spočívá v tom, že v sebeobraně bráníme sami sebe, případně své blízké, nebo jinou osobu, a to bez jakékoliv finanční odměny. Sebeobrana zahrnuje bojová umění, bojové sporty a bojové systémy. U profesní obrany je cílem bránit a chránit zájmy, zpravidla cizí osoby, nebo zaměstnavatele, který za tuto službu poskytuje finanční odměnu. Profesní obranu dále členíme na obranu státu a komerční obranu. Obranu státu zajišťují státní orgány – Armáda České republiky, Policie České republiky, Celní správa, Justiční stráž, Vězeňská služba, Vojenské zpravodajství, Bezpečnostní informační služba a obecní policie.¹ [18]

¹ Obecní policie není státním orgánem a v kontextu této práce její činnost spadá spíše do oblasti komerční bezpečnosti

1.2 Osobní a profesní bezpečnost

Pojmy jako osobní a profesní bezpečnost mnoho občanů vůbec nezná, nebo úvahám nad bezpečnostní obecně nepřikládají dostatečný význam. Přitom pocit bezpečí je jednou ze základních lidských potřeb, kdy každý pro svůj život potřebuje bezpečný bod, zázemí, rodinu a vše ostatní, dle individuálních potřeb jedince, co činí člověka v životě šťastným. Zajistit bezpečnost občanům není jen povinností státu, ale je povinností každého z nás, abychom se na zachování bezpečnosti aktivně podíleli. Ať už tak budeme činit se zbraní, či bez ní, je nutné mít základní právní povědomí o našich právech a povinnostech s touto oblastí spojených.

1.2.1 Právní prostředí z pohledu tématu

V této podkapitole se zaměřuji na legislativu platnou v ČR, která upravuje nabývání do vlastnictví, držení, nošení a použití zbraní a střeliva. Popisuji dva základní legislativní dokumenty, které jsou zásadní pro manipulaci se zbraněmi a střelivem a jejich použití v sebeobraně či v prostředí komerční bezpečnosti. Je jím zákon o střelných zbraních a střelivu č. 119/2002 Sb. (dále jen zákon o zbraních a střelivu) a trestní zákoník č. 40/2009 Sb.

1.2.2 Zákon č. 119/2002 Sb. O zbraních a střelivu

Problematikou neletálního střeliva a zbraní, ve kterých může být neletální střelivo použito, řeší zákon o zbraních a střelivu. V tomto právním předpise se nacházejí veškeré informace včetně nezbytné kategorizace zbraní a střeliva, které se jeho nabývání do vlastnictví, držení a nošení v České republice týkají. V neposlední řadě tento zákon upravuje podmínky pro získání zbrojního průkazu, či zbrojní licence. Pro účely této práce je důležité členění a kategorizace zbraní a střeliva.

§ 3 Rozdělení zbraní a střeliva

Zbraně a střelivo jsou rozděleny do přesně definovaných pěti kategorií:

„a) zakázané zbraně a zakázané střelivo, kterými jsou zbraně kategorie A a zbraně kategorie A-I, (dále jen "zbraně kategorie A, A-I"),

b) zbraně podléhající povolení, kterými jsou zbraně kategorie B (dále jen "zbraně kategorie B"),

c) zbraně podléhající ohlášení, kterými jsou zbraně kategorie C a zbraně kategorie C-I, (dále jen "zbraně kategorie C, C-I") a

d) ostatní zbraně, kterými jsou zbraně kategorie D (dále jen "zbraně kategorie D"),

e) střelivo, které není zakázané (dále jen "střelivo").“

Dle uvedeného zákona o zbraních a střelivu jsou také hlavní části zbraní definovány jako zbraň kategorie A až D viz druhý odstavec.

„(2) Zbraněmi zařazenými do kategorií A až D se rozumí též hlavní části zbraní, jejichž součástí tyto hlavní části jsou nebo mají být.“ [2]

Pro předkládanou diplomovou práci jsou zásadní brokovnice spadající do kategorie B a neletální střelivo do nich, vzhledem k tomu, že právě tyto zbraně a střelivo byly použity v experimentu popsáném v praktické části práce. Uváděné zbraně a střelivo budou podrobněji popsány v kapitole 3.

§ 12 Nabývání do vlastnictví, držení a nošení zbraní a střeliva kategorie B

Ke zbraním kategorie B se v tomto paragrafu vztahuje ustanovení, kde je definováno nabývání do vlastnictví, držení a nošení zbraní a střeliva. Pro uvedení do problematiky jsou zde uvedeny pouze nezbytné výňatky ze zákona o zbraních a střelivu.

„(1) Zbraň kategorie B lze nabývat do vlastnictví a držet nebo nosit jen na základě povolení, pokud tento zákon nestanoví jinak.

(2) Střelivo do zbraně kategorie B může nabývat do vlastnictví, držet a nosit pouze držitel zbrojního průkazu nebo zbrojní licence v rozsahu oprávnění stanovených pro jednotlivé skupiny.“ [2]

Z uvedeného ustanovení vyplývá, že tyto zbraně lze vlastnit, držet nebo nosit jen na základě povolení, kterým je v právním prostředí České republiky platný zbrojní průkaz příslušné skupiny, udělovaný na základě splnění podmínek uvedených v § 16 téhož zákona. [2]

§ 16 Zbrojní průkaz

Toto ustanovení definuje zbrojní průkaz a jeho skupiny. Pro držení brokovnic a neletálního střeliva do nich, včetně jejich použití v obraně je nutné vlastnit ZP skupiny E k ochraně zdraví, života a majetku, případně skupiny D, která zajišťuje účel k výkonu zaměstnání nebo povolání. Neletální střelivo je možné také použít při výkonu práva myslivosti v souladu se zákonem a myslivosti. V tomto případě je nutné vlastnit platný zbrojní průkaz skupiny C [2,3] a platný lovecký lístek, vydaný dle zvláštního právního předpisu. [3,4].

Za jasně daných podmínek stanovených zákonem, lze výše uvedené zbraně a munici kategorie B nabývat do vlastnictví, držet je a nosit na základě zbrojní licence příslušné skupiny. [2]

1.2.3 Zákon 40/2009 Sb., Trestní zákoník

Trestní zákoník definuje ve třech paragrafech, skutkové podstaty trestných, či jinak trestných činů, které se svojí skutkovou podstatou mohou vztahovat k obraně, ať už v pozitivním, či negativním smyslu. Jedná se o ustanovení § 13 Trestný čin, § 28 Krajní nouze a § 29 Nutná obrana.

§ 13 Trestný čin

„(1) Trestným činem je protiprávní čin, který trestní zákon označuje za trestný a který vykazuje znaky uvedené v takovém zákoně.“ [1]

„(2) K trestní odpovědnosti za trestný čin je třeba úmyslného zavinění, nestanoví-li trestní zákon výslovně, že postačí zavinění z nedbalosti.“ [1]

§ 28 Krajní nouze

„(1) Čin jinak trestný, kterým někdo odvrací nebezpečí přímo hrozící zájmu chráněnému trestním zákonem, není trestným činem.“ [1]

„(2) Nejde o krajní nouzi, jestliže bylo možno toto nebezpečí za daných okolností odvrátit jinak anebo způsobený následek je zřejmě stejně závažný nebo ještě závažnější než ten, který hrozil, anebo byl ten, komu nebezpečí hrozilo, povinen je snášet.“ [1]

Zde je třeba mít na zřeteli fakt, že krajní nouze není v běžné praxi příliš obvyklým jevem a jsme s ní konfrontováni pouze ve výjimečných případech. Stav krajní nouze definuje obecně stav, kdy osoba, která se snaží pomoci sobě, či jiným v krajní nouzi, nesmí způsobit větší škodu, než potenciální následky hrozby. Stav krajní nouze zahrnuje situace, které jsou zpravidla způsobeny přírodními vlivy, požárem nebo nebezpečným zvířetem, které není použito k útoku na jinou osobu z vůle jeho majitele, či třetí osoby.

§ 29 Nutná obrana

„(1) Čin jinak trestný, kterým někdo odvrací přímo hrozící nebo trvajícím útokem na zájem chráněný trestním zákonem, není trestným činem.“ [1]

„(2) Nejde o nutnou obranu, byla-li obrana zcela zjevně nepřiměřená způsobu útoku.“ [1]

O nutnou obranu se jedná v případě, že jedna strana (jedna, nebo více osob) napadne stranu druhou. Útok zvířete, které je poštvané člověkem, je do tohoto paragrafu zahrnut také. V prvním odstavci je zákonem umožněno v rámci obrany spáchat čin jinak trestný v případě, kdy je útok veden na zájem chráněný zákonem², za předpokladu, že obrana není zcela zjevně nepřiměřená. Obecně paragraf upravuje okolnosti, vylučující protiprávnost takového jednání.

Tato podkapitola nastíní právní prostředí v České republice v oblasti nabývání do vlastnictví, držení, nošení a použití zbraní a střeliva. Popisují zde dva základní legislativní dokumenty, které jsou zásadní pro manipulaci se zbraněmi a střelivem a jejich použití v sebeobraně či v prostředí komerční bezpečnosti. Byly zmíněny zásadní výňatky z trestního zákoníku a zákona o zbraních a střelivu. V zákoně o zbraních a střelivu byly vybrány paragrafy související s použitými zbraněmi a střelivem a trestním zákoníku se jedná o trestný čin, krajní nouzi a nutnou obranu.

1.3 Terminologie

1.3.1 Neletální zbraň

Neletální, tedy nesmrtící zbraní se rozumí taková zbraň, jejímž primárním účelem je při jejím použití proti živému cíli v rámci služebního zákroku nebo sebeobraně, dočasně vyřadit protivníka z boje, aniž by byl ohrožen na životě, případně aby mu nebylo způsobeno těžké zranění, či trvalé následky. Je určena především k obraně, běžně se používá při policejních, méně pak při vojenských akcích. Neletální zbraně fungují na různém principu, zastavovacího účinku na protivníka je dosaženo např. vystřelováním pryžového projektilu, vodního paprsku, chemické látky, oslněním, či paralyzováním elektrickým výbojem. Neletální zbraně tvoří relativně samostatnou a velmi specifickou část zbraňového spektra a patří do skupiny zbraní se specifickými účinky na živé cíle, označované také jako NLW, nebo LLW a umožňují dočasně vyřadit protivníka z boje v situacích, kdy by použití klasických zbraní bylo z taktických, etických, morálních či politických nepřijatelné. U neletálních střelných zbraní určených proti živým cílům je rozhodující zastavující účinek střely. Ten lze charakterizovat jako schopnost střely dočasně ochromit zasaženou osobu či zvíře bezprostředně po zásahu takovým způsobem, že osoba či zvíře nejsou schopni pokračovat v činnosti předcházející okamžiku zásahu.

² Mezi základní zájmy chráněné trestním zákoníkem patří například život, zdraví, majetek, osobní a domovní svoboda a další. [1]

Je však důležité mít na paměti fakt, že neletální zbraně mají zaručené nesmrtící účinky pouze v jasně definovaných případech, pokud jsou použity v souladu se stanovenými pravidly a při respektování pokynů výrobce pro daný zbraňový systém. V opačném případě se mohou zbraně kategorizované jako neletální (nesmrtící) snadno stát letálním (smrtícím) nástrojem. Z tohoto důvodu při použití neletálních zbraní platí mnohonásobně vyšší požadavek na stupeň výcviku toho, kdo neletální zbraně a střelivo používá. (8, s. 107)

1.3.2 Neletální střelivo

Pojem neletální střelivo zahrnuje široké spektrum nábojů se specifickými účinky. Do této skupiny patří především:

- náboje s pryžovými nebo plastovými střelami pro pistole, revolvery a brokovnice (obrázek 1), popřípadě speciální zbraně, které působí na objekt svou limitovanou dopadovou energií značenou $E_{d \text{ lim}}$,
- nábojky pro expanzní zbraně, které působí na objekt hlukem nebo dráždivou chemickou látkou v podobě plynného oblaku vytvořeného před ústím zbraně,
- náboje se speciálními střelami s pyrotechnickými efekty, které na objekt působí intenzivním hlukem, světelným efektem (oslepující záblesk) nebo dýmem. Takovým druhem jsou speciální zásahové náboje a náložky používané speciálními útvary PČR. (16, s. 109)

Nejširší uplatnění mezi neletálními zbraněmi nacházejí právě ty nejúčinnější, jejichž funkce je založena na kinetických účincích na tělo člověka, případně zvířete. Zastavující účinek spočívá v přivození bolestivého úderu s podlimitní úrovní ranivých účinků s vyloučením těžké újmy na zdraví, či smrtelných následků. Z balistického hlediska je tento základní požadavek na omezený účinek střeliva s mechanickými účinky řešen použitím střely vyrobené z materiálu o relativně nízké hustotě, nejčastěji v rozmezí $800 - 2000 \text{ kg.m}^{-3}$, která je nejčastěji kulového tvaru a má obvykle vysokou počáteční rychlost, která může v některých případech převyšovat rychlost střel klasických. (26, s. 33)

Při použití neletálního střeliva, jak bude zmíněno dále, je třeba brát v úvahu mnoho faktorů a bezpodmínečně se řídit pokyny výrobců zbraní a střeliva, protože použití neletálního střeliva může v určitých případech způsobit zranění, trvalé následky, v extrémním případě dokonce může usmrcovat.

Každá střela, která zasáhne člověka, bez ohledu na to, zda je neletální či klasická, může mít ještě časově více nebo méně vzdálený účinek, aniž by zasáhla přímo nějaký z životně důležitých orgánů. V důsledku vzdáleného účinku může dojít ke smrti nebo k vážné poruše zdraví. Dochází k tukové a jiné embolii, sepsi, k nádorovým změnám i k zánětům. Záleží především na tom, v jaké lokalizaci a do jaké míry byl orgán poškozen. I když nebude žádný životně důležitý orgán zasažen, může zásah vést k okamžité smrti (Svobodný svět, 2017)



Obrázek 1: Náboje 12/67,5 výrobce Sellier & Bellot s pryžovou střelou [33]

1.3.3 Neletální kinetická střela

Jedná se o střelu působící na povrch těla živého cíle mechanickými účinky, které jsou dány kinetickou dopadovou energií střely. Průbojnost střel neletálních nábojů je díky jejich konstrukci potlačena na minimum, naopak neletální střela musí po zásahu živého cíle předat maximum své dopadové energie, odrazit se od povrchu jeho těla a v žádném případě nesmí dojít k jejímu vniknutí do těla, a to i v případě, kdy zasažená část těla není kryta oděvem. Pokud je střelivo, ve kterém je neletální kinetická střela laborována, použito v souladu s podmínkami výrobce, zejména při dodržení bezpečnostních opatření a použití v mezích zóny optimálních účinků, neletální kinetická střela působí na živý cíl bez porušení kožního

krytu a neproniká do tkání těla. Při nárazu na povrch těla vyvolává kinetická střela obvykle bolestivé povrchové zranění či pohmožděninu, podobně jako při úderu kamenem, tupým předmětem, nebo například i baseballovou pálkou. Při hodnocení zastavujícího účinku neletálních střel je třeba brát v úvahu, že cíl může být zasažen současně více střelami, a to vystřelenými najednou, nebo postupně za sebou. (27, s. 22)

1.3.4 Ranivá balistika

Vzhledem k tomu, že tato práce se věnuje neletálnímu, tedy potenciálně nezraňujícímu střelivu do brokovnic, považuji za nutné stručně vysvětlit problematiku samotného účinku střel v živém cíli. Touto problematikou se zabývá samostatný vědní obor - ranivá balistika, který je součástí mnohem komplexnějšího vědního oboru - balistiky. Ranivá balistika samotná zkoumá a vysvětluje účinnost střel na určitý cíl. Cíl může být vyřazen, nebo zastaven. Tím rozumíme dočasné zastavení cíle (zranění, omráčení, způsobení bolesti, ztrátu stability, povalení na zem), nebo trvalé zastavení (těžší zranění, usmrcení), (Juříček, 2017, s. 136 - 137). Při dopadové energii střely 30 - 50 J dochází k poranění měkkých částí těla, vznikají drobná povrchová zranění doprovázená lokálním otokem. Při zásahu střelou s dopadovou energií do 100 – 160 J dochází k roztržení drobných podkožních cév a ke vzniku hematomu. Je-li energie střely při dopadu na živý cíl vyšší než 160 J, objevují se lokální trhliny kůže a pohmoždění svalové tkáně. Při hodnotě dopadové energie vyšší než 200 J může nastat pohmoždění tukové tkáně a odtržení vrstvy kůže, stejně jako odtržení svalu v místě jeho úponu na kost. Pro dosaženou úroveň zastavovacího účinku neletálních pryžových střel je však rozhodující měrná kinetická energie střely, tj. absolutní energie střely vztažená na jednotku styčné plochy s cílem. (27, s. 22) Existují dvě hlediska mechanismu pronikání střely do živého cíle. Prvním hlediskem je technický (ranivě - balistický) přístup, který se zaměřuje na analýzu jevů a změn. Probíhají v živé tkáni při proniknutí střely (Juříček, 2017, s. 137). Druhým hlediskem je lékařský (chirurgický) přístup, který popisuje diagnostiku, ošetřování a léčbu střelných poranění (Juříček, 2017, s. 137). Technické hledisko je prioritní a bez něj není možný kvantitativní popis odolnosti živé síly. Díky lékařskému hledisku dokážeme určit chování živého organismu, stupně poškození tkání a typy zranění, která u zasaženého lidského jedince souvisí s duševním a fyzickým stavem (Juříček, 2017, s. 136) Vážná poškození zdraví jsou charakteristická zejména pro chybné použití neletálního střeliva vyšších balistických výkonů, které bylo použito na nedovolenou vzdálenost, anebo na nedovolené části těla.



Obrázek 2: Zranění způsobená neletální střelou do brokovnice typu Rubber ball v důsledku nesprávného použití střeliva [34]

2 BROKOVNICE A NELETÁLNÍ STŘELIVO

V této kapitole jsou popsány základní druhy brokovnic kategorie A a B z pohledu charakteru střelby a základní druhy neletálního a speciálního střeliva pro brokovnice, jehož přesnost byla zjišťována.

2.1 Brokovnice vhodné pro sebeobranu a profesní obranu

Brokovnice mají při sebeobraně svoji nezastupitelnou roli, vzhledem ke svému vysokému zastavovacímu účinku na krátkou vzdálenost. Slouží zejména ke střelbě náboji s hromadnou střelou, v menší míře pak střelou jednotnou. V tomto odstavci uvedu základní druhy brokovnic dle charakteru střelby připadající v úvahu pro použití v obraně. Vzhledem k jejich konstrukční povaze a možnosti pouze jednoho výstřelu zde záměrně neuvádím brokovnice jednoranové, které nejsou pro obranu příliš vhodné.

2.1.1 Víceranové brokovnice

Víceranové brokovnice mají ve většině případů konstrukci se dvěma, výjimečně třemi sklopnými hlavními. Pro některé lovecké brokovnice jsou v češtině ustáleny názvy podle počtu hlavní a dalších konstrukčních detailů. Uvedená terminologie je součástí testových otázek pro získání zbrojního průkazu oblasti nauky o zbraních a střelivu. Dle uspořádání hlavní rozeznáváme zejména brokovnici dvojku, brokovou kozlici a brokový troják. Dle uspořádání bicího mechanismu pak u brokovnice dvojky dále rozlišujeme brokovnici hamlesku (z anglického "Hammer less") a brokovnici lankasterku. Nespornou výhodou víceranových brokovnic je jejich vysoká spolehlivost a velmi jednoduchá konstrukce. Vzhledem k absenci komplikovaného nabíjecího zařízení mohou být jejich hlavní výrazně zkráceny. Zkrácení hlavně nijak neovlivňuje jejich bezchybnou funkci na rozdíl od opakovacích brokovnic, kdy zkrácením hlavně dochází ke snížení kapacity nábojové schránky (pokud není zbraň vybavena schránkovým zásobníkem, jako například brokovnice Saiga 12). U samonabíjecích brokovnic je při zkrácení hlavně nutné odpovídajícím způsobem konstrukčně upravit systém odběru plynů z hlavně, zaručujících jejich samonabíjecí funkci. Pokud se totiž jedná o zvýšení ovladatelnosti zbraně, většina odborníků dává přednost spíše zkrácení hlavně, než pažby. Navzdory tomu se však lze setkat s celou řadou forem zkrácení pažeb, případně kompromisů se sklopnými ramenními opěrkami, které jsou pro střelbu méně komfortní než klasické pažby. (32, 23)

Naopak podstatnou nevýhodou víceranových brokovnic vzhledem k jejich konstrukci je jejich nedostatečná kadence střelby, činící pouze dva, výjimečně tři výstřely bez nutnosti

opětovného nabití. Pokud zanedbáme rozměry zbraně, při volbě brokovnice pro sebeobranu bude vždy jedním z hlavních kritérií poměr spolehlivosti vůči kadenci střelby, resp. kapacitě zásobníku.



Obrázek 3: Brokovnice dvojka

2.1.2 Opakovací brokovnice

U opakovacích brokovnic je princip jejich činnosti založen na mechanickém ovládní závěru zbraně pomocí posuvného předpažbí. Jedná se o zvláště odolný a spolehlivý systém, jehož nespornou výhodou je jednoduchost a nižší náročnost na různé druhy střeliva, zejména pak nábojů s nižší laborací prachové náplně. Také vzpříčený náboj či nábojnici lze z nábojové komory zpravidla odstranit jednodušeji a rychleji, než u samonabíjecích brokovnic. Za nabíjení zbraně je zodpovědný pouze střelec a to vyžaduje poněkud vyšší úroveň výcviku, než u střelce z brokovnice samonabíjecí. Pokud totiž nepracuje s posuvným předpažbím v plném požadovaném rozsahu, nutném pro správnou funkci zbraně, hrozí nejrůznější závady. Posuvné předpažbí navíc vyžaduje ovládní zbraně oběma rukama, což může být v případě zranění střelce problém. Některé zbraně jsou zkonstruovány tak, že mohou fungovat ve dvou režimech – samonabíjecím i opakovacím. Příkladem je model Spas 12 výrobce Franchi, nebo Benelli model M3.



Obrázek 4: Opakovací brokovnice Remington 870 TAC-14

2.1.3 Samonabíjecí brokovnice

Samonabíjecí brokovnice využívá pro svoji funkci energii vzniklou při zpětném rázu, nebo odběru části plynů z prostoru hlavně. Samonabíjecí systém je výhodnější v situacích, kdy je střelec v časové tísně, a kdy manuální opakovací systém pomocí posuvného předpažbí, anebo ruční nabíjení jako například u brokovnice dvojky, zabere příliš mnoho času. Jistou nevýhodou samonabíjecích brokovnic je však vyšší citlivost na střelivo a náchylnost k závadám při použití střeliva se slabší laborací prachové náplně, což je například právě neletální střelivo. Na druhé straně však poskytují díky své rychlosti přebíjení nespornou výhodu například při střelbě na více cílů současně. V případě zranění střelce má tento oproti střelci používajícího brokovnici opakovací, větší šanci pokračovat ve střelbě, protože nemusí pro přebíjení zbraně činit žádný zvláštní pohyb navíc a pro střelbu postačí mačkat spoušť, bez nutnosti přebíjení pomocí posuvného předpažbí. To však platí pouze v případě, že má munici v zásobníku. Samonabíjecí brokovnice vzhledem ke své konstrukci také vyžadují zvýšenou péči a údržbu, avšak vlivem spotřebování části energie plynů vzniklých při hoření prachové náplně náboje pro zajištění samonabíjecí funkce je u těchto zbraní snížen zpětný ráz, což do jisté míry některé nevýhody kompenzuje.



Obrázek 5: Samonabíjecí brokovnice CZ 1012 12/76

2.1.4 Samočinné brokovnice

Samočinné brokovnice jsou druhem samonabíjecích brokovnic, které však pracují na plně samočinném principu a umožňují střelbu dávkou. Dle současně platné legislativy v ČR tyto zbraně spadají do kategorie A. Ve většině případů jsou tyto zbraně opatřeny schránkovým zásobníkem o kapacitě až 12 nábojů, či zásobníkem bubnovým o kapacitě až 25 nábojů. Významnými zástupci samočinných brokovnic jsou ruské zbraně Saiga 12, či Vepr 12.



Obrázek 6: Samočinná brokovnice Saiga 12

2.2 Neletální střelivo do brokovnic

Jedná se o neletální (nesmrtící) střelivo určené ke střelbě z brokovnic, a to zejména pro sebeobranu, případně pro speciální služební účely ozbrojených sborů při zásazích proti jednotlivcům, či skupinám, s cílem neohrozit tyto osoby na zdraví či životě. V určitých případech lze toto střelivo použít i k sebeobraně proti zvířatům v situaci, kdy tato nechceme usmrtit, či zranit.



Obrázek 7: Sortiment neletálního střeliva 12/67,5 Rubber buck shot do brokovnic, tuzemského výrobce střeliva Sellier & Bellot [33]

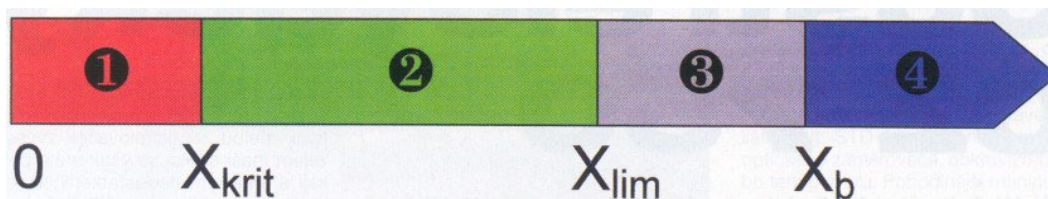
Použití tohoto střeliva je postaveno z právního hlediska na stejnou úroveň, jako použití střeliva smrtícího a vyžaduje při přímém použití ze strany střelce výrazně vyšší znalosti a zkušenosti než u klasického střeliva. Chybným použitím tohoto střeliva proti živému cíli se může snadno stát smrtícím nástrojem a může dokonce nebezpečně ohrozit i samotného střelce, například odrazem pryžových střel od pevných překážek, či při střelbě v malých uzavřených prostorách. Při použití neletálního střeliva do brokovnic na bezprostřední či krátkou vzdálenost může toto způsobit poranění biologické tkáně s mnoha důsledky, které by mohly být ohrožující na zdraví, nebo na životě. Jedná se o výsledek působení složek ranivého účinku malorážových střel na živou sílu.

Složky ranivého účinku malorážových střel na živou sílu:

- průbojný účinek,
- tříštivý a trhavý účinek
- střepinový účinek a účinek sekundárních střel (Juříček, 2017, s. 139).

Samotná pásma účinnosti střel laborovaných do neletálního brokového střeliva lze rozdělit do čtyř základních kategorií popsaných níže a znázorněných na obrázku 6:

- 1) *Pásmo letálních účinků* – střela má nadlimitní kinetickou energii z hlediska letálních účinků a při použití v tomto pásmu může způsobit těžké i smrtelné zranění.
- 2) *Pásmo optimálních účinků* – (pásmo použitelnosti) střela má podlimitní kinetickou energii z hlediska letálních účinků a nadlimitní kinetickou energii z hlediska účinků neletálních. Současně však v tomto pásmu musí být splněny požadavky na přesnost střelby, respektive pravděpodobnost zásahu jedním výstřelem. Obecně má střela v tomto pásmu dostatečnou zastavovací schopnost a při správném použití nedojde k vážnému zranění člověka či zvířete, proti kterému je střelba vedena.
- 3) *Pásmo neúčinnosti* – v tomto pásmu má střela vzhledem k velmi nízké dopadové energii, nebo zanedbatelné pravděpodobnosti zásahu cíle schopnost tento objekt vyřadit, či zastavit. I v tomto pásmu má střela stále schopnost způsobit živému cíli zranění.
- 4) *Pásmo bezpečnosti* – v tomto pásmu nemůže v žádném případě dojít k poranění přímo letící, nebo odraženou střelou.



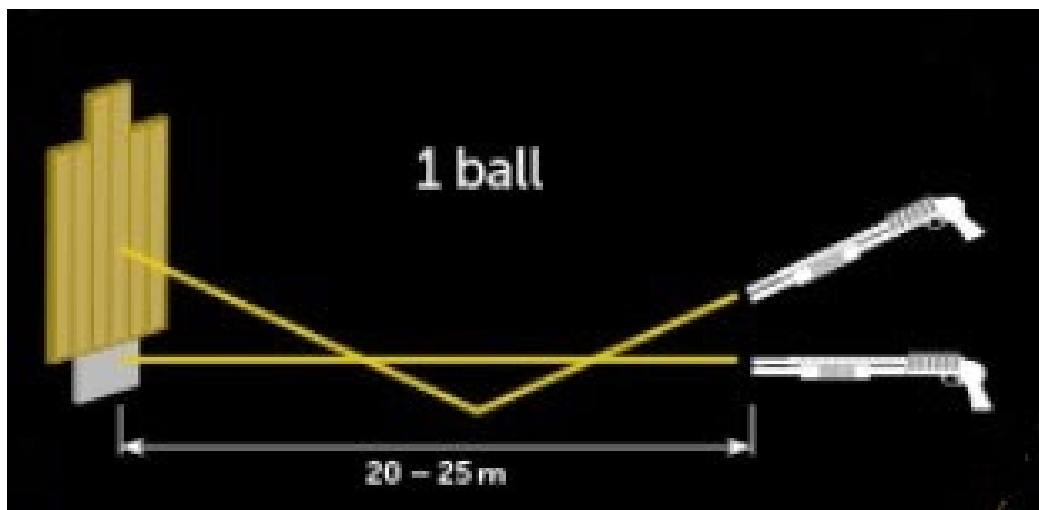
Obrázek 8: Pásmo účinnosti neletálních střel [27, s. 26]

V souvislosti s pásmo účinnosti neletálních střel je také nutné definovat dálky střelby, které jsou zásadní pro volbu vzdáleností střelby pro provedení experimentu na ověření přesnosti neletálního střeliva do brokovnic v praktické části této diplomové práce.

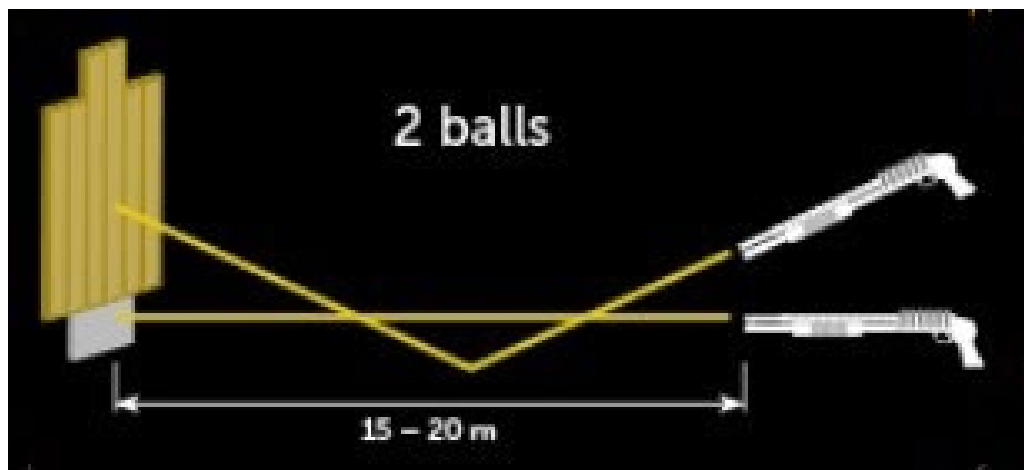
- *Kritická dálka střelby* (X_{krit}) – jedná se o vzdálenost od ústí hlavně do přechodu pásma letálních účinků v pásmo použitelnosti (pásmo optimálních účinků, tedy do bodu X_{krit})
- *Limitní dálka střelby* ($X_{lim.}$) – je vzdálenost přechodu pásma použitelnosti v pásmo neúčinnosti, tedy do bodu $X_{lim.}$

Odpovídající rychlosti střely v těchto pásmech je kritická a limitní rychlost střely. Je nutné si uvědomit, že mezi těmito pásmo není stanovena jednoznačná a ostrá hranice, proto nelze kritickou ani limitní dálku střelby a jim odpovídající rychlosti jednoznačně vymežit. Je vždy třeba vzít v úvahu reálné faktory ovlivňující účinnost střel, míru odolnosti jednotlivých částí těla, individualitu každého člověka a také rozdíly v jeho oblečení napříč roč-

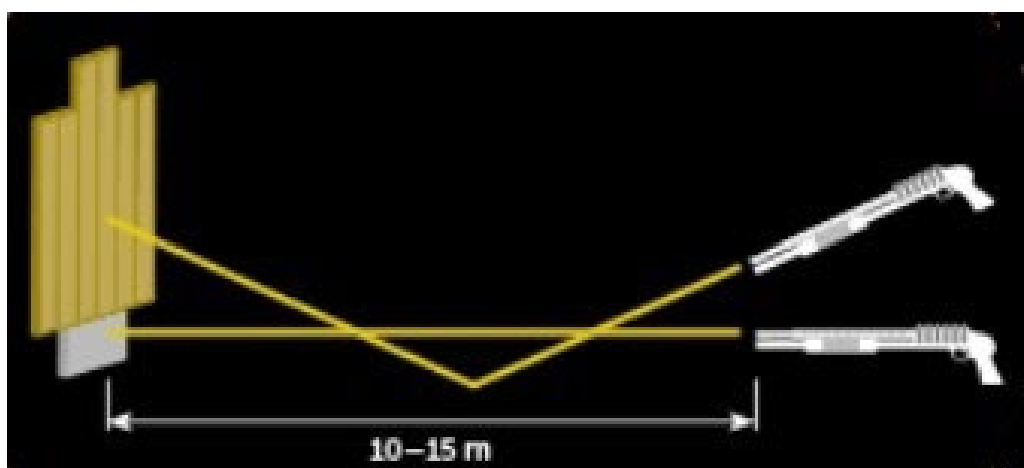
ními obdobími. Délka pásma optimálních účinků střely, vymezená na jedné straně pásmem letálních účinků a na straně druhé pásmem nečinnosti je tedy značně variabilní. V praxi to tedy znamená, že i při zásahu člověka v pásmu optimálních účinků není zcela vyloučen vznik vážného, či smrtelného zranění, stejně tak jako není vyloučen nedostatečný účinek střely. Ani při zásahu střelou za hranicí limitní dálky, a to i v případě střely odražené, není zcela vyloučeno zranění. V praxi je třeba dbát na to, aby se živý cíl, proti kterému je střelba vedena, nacházel v okamžiku výstřelu v pásmu použitelnosti, kdy je přijatelně nízká pravděpodobnost vzniku smrtelného zranění i pravděpodobnost neúčinku. Právě v odhadu správné vzdálenosti pro optimální použití neletálního střeliva s pryžovými a jinými nekovovými střelami a její dodržení v reálné situaci spočívá největší úskalí při střelbě tímto střelivem na živé cíle. V praxi bylo bohužel zaznamenáno mnoho případů úmrtí či těžkých zranění osob, proti kterým bylo zakročováno NLW či LLW zbraněmi. Příčinou těchto smrtelných zranění bylo většinou použití těchto zbraní v pásmu kritické dálky střelby, anebo zásah do zakázaných částí těla. Jedním z nejznámějších případů posledních let bylo usmrcení jednadvacetileté studentky žurnalistiky Victorie Snelgrove dne 21. října 2004 v americkém Bostonu, během nepokojů, které nastaly po baseballovém zápase. Tato mladá žena byla v davu omylem zasažena do oka pryžovým projektilem ráže 17.3 mm vystřeleným ze zbraně FN 303 belgické výroby, která je kategorizována jako LLW. Střela pronikla do mozku a způsobila zranění, kterému Victoria Snelgrove podlehlá o jedenáct hodin později.



Obrázek 9: Použití neletálního střeliva s jednotnou střelou [7]



Obrázek 10: Použití neletálního střeliva se dvěma střelami [7]



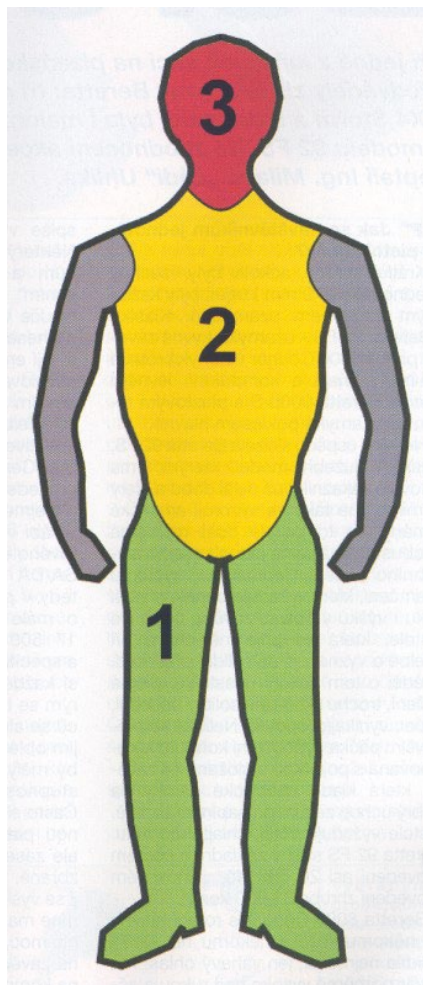
Obrázek 11: použití neletálního střeliva s hromadnou střelou [8]

Jak je patrné ze schematických obrázků tuzemského výrobce střeliva Sellier & Bellot, pásmo optimálního účinku neletálního střeliva se pohybuje v rozmezí 10 – 25 metrů v závislosti na tom, kolik střel je v náboji laborováno. [7,8] Z toho lze obecně usuzovat, že použití neletálního střeliva s jednou střelou na méně než 20 metrů, se dvěma střelami na méně než 15 metrů a s hromadnou střelou (9, 12 a 15 střel) na méně než 10 metrů již spadá do pásma letálních účinků, kdy střely mohou způsobit zranění, zranění s trvalými následky či osobu, nebo zvíře, proti kterým je zakročováno, v krajním případě usmrtit. Toto je však ovlivněno mnoha faktory popsány výše. Obecně je doporučeno při použití neletálního střeliva proti osobám zasahovat dolní polovinu těla od pasu dolů, přičemž zásah do poloviny horní je nežádoucí, ale možný, cílená střelba na hlavu je přísně zakázána a její zásah je nežádoucí. Účinnost střeliva proti živému cíli lze částečně regulovat i tím, že střelba není vedena přímo na tělo, ale odrazem od povrchu země, avšak v tomto případě je velmi těžké zasahovat přesně požadovanou dolní polovinu těla a zvyšuje

se pravděpodobnost zasažení nežádoucí oblasti těla, minutí cíle a tím i případné zasažení nezúčastněných osob, zvířat či objektů.

Pro použití v osobní či profesní obraně, s cílem neletálního (optimálního) účinku k zastavení, případně dočasného vyřazení protivníka je nutno brát v úvahu následující faktory:

- 1) Tělesná konstituce protivníka
- 2) Oděv a případná výstroj protivníka
- 3) Klimatické podmínky
- 4) Typ zbraně (délka hlavně, kapacita zásobníku)
- 5) Rasová příslušnost (studie potvrzují, že osoby tmavší pleti oproti bělochům, mají vyšší odolnost proti střelnému poranění a nižší vnímavost bolesti (Juříček, 2015, s. 24).
- 6) Ovlivnění omamnými a psychotropními látkami (studie potvrzují, že osoby drogově závislé, mají vyšší odolnost proti střelnému poranění a nižší vnímavost bolesti (Juříček, 2015, s. 24).



Obrázek 12: Modelový cíl se sektory zásahu [28, s. 26]

Z výše uvedených faktorů je zřejmé, že při použití neletálního střeliva, jehož balistické vlastnosti se výrazně liší od střeliva s klasickou kovovou střelou, je třeba zvážit před jeho použitím mnoho proměnných, což jen podporuje tvrzení, kdy jsou na střelce, který zamýšlí použití neletálního střeliva, kladeny vyšší nároky na střelecké zkušenosti a znalosti z oblasti konstrukce a účinků tohoto střeliva.

2.2.1 Neletální střelivo s jednotnou střelou



Obrázek 13: Náboj 12/67,5 Rubber ball výrobce Sellier & Bellot, s pryžovou sférickou střelou [33]

Neletální střelivo s jednou střelou má výhodu relativně dobré přesnosti a velké dopadové energie, tím i dobrého zastavovacího účinku. To však současně nese větší riziko nežádoucího zranění při použití v nedovoleném pásmu letálních účinků, nebo při zásahu do zakázané oblasti těla, jak je znázorněno na obrázku 8. Střelivo s jednotnou střelou také vykazuje vyšší přesnost střelby, vzhledem k tomu že při výstřelu letí směrem k cíli pouze jeden projektil a netvoří tak obrazec pokrývající větší plochu, jak je tomu u použití střeliva s hromadnou střelou. V následujících tabulkách jsou pro porovnání uvedeny technické parametry pryžové střely o průměru 17,5 mm (viz tabulka 1), laborované do náboje 12/67,5 Rubber ball s pryžovou sférickou střelou od tuzemského výrobce Sellier & Bellot, znázorněného na obrázku č. 5 a hodnoty dosažené při použití tohoto náboje v balistické hlavni a dvou různých typech brokovnic ráže 12 (viz tabulky 2,3 a 4) na různé vzdálenosti.

Tabulka 1: Základní technické parametry pryžové střely o průměru 17,5 mm [33]

Průměr pryžové střely (mm)	17,5
Hmotnost pryžové střely (g)	3,3
Průřezové zatížení střely (kg /m²)	10,81
Střední hustota pryžové střely (kg/m³)	926/1175
Poměrná hmotnost střely (kg/m³)	485
Balistický koeficient střely (m²/kg⁻¹)	294
Tvrдость střely (Sh)	75

Tabulka 2: Hodnoty dosažené při použití náboje 12/67,5 RUBBER BALL v balistické hlavní dělky 700 mm [33]

Počáteční rychlost střely v_0 (ms^{-1})	285
Počáteční energie střely E_0 (J)	134
Rychlost střely v_2 (ms^{-1})	270
Energie střely E_2 (J)	120
Rychlost střely v_5 (ms^{-1})	250
Energie střely E_5 (J)	103
Rychlost střely v_{10} (ms^{-1})	219
Energie střely E_{10} (J)	79
Rychlost střely v_{20} (ms^{-1})	176
Energie střely E_{20} (J)	51
Rychlost střely v_{30} (ms^{-1})	140
Energie střely E_{30} (J)	32
Rychlost střely v_{40} (ms^{-1})	113
Energie střely E_{40} (J)	21
Doporučená vzdálenost pro užití (m)	15 - 25
Maximální dostřel (m)	50

Tabulka 3: Hodnoty dosažené při použití náboje 12/67,5 RUBBER BALL v brokovnici Remington C 870 s hlavní dělky 340 mm [33]

Počáteční rychlost střely v_0 (ms^{-1})	278
Počáteční energie střely E_0 (J)	128
Rychlost střely v_2 (ms^{-1})	263
Energie střely E_2 (J)	114
Rychlost střely v_5 (ms^{-1})	242
Energie střely E_5 (J)	97
Rychlost střely v_{10} (ms^{-1})	211
Energie střely E_{10} (J)	73
Rychlost střely v_{20} (ms^{-1})	159
Energie střely E_{20} (J)	42
Rychlost střely v_{30} (ms^{-1})	121
Energie střely E_{30} (J)	24
Rychlost střely v_{40} (ms^{-1})	92
Energie střely E_{40} (J)	14



Obrázek 14: Brokovnice Remington C 870 s hlavní délkou 340 mm

Tabulka 4: Hodnoty dosažené při použití náboje 12/67,5 RUBBER BALL v brokovnici BENELLI Super 90 M3 s hlavní délkou 500 mm [33]

Počáteční rychlost střely v_0 (ms^{-1})	291
Počáteční energie střely E_0 (J)	140
Rychlost střely v_2 (ms^{-1})	276
Energie střely E_2 (J)	126
Rychlost střely v_5 (ms^{-1})	255
Energie střely E_5 (J)	107
Rychlost střely v_{10} (ms^{-1})	223
Energie střely E_{10} (J)	82
Rychlost střely v_{20} (ms^{-1})	172
Energie střely E_{20} (J)	49
Rychlost střely v_{30} (ms^{-1})	132
Energie střely E_{30} (J)	29
Rychlost střely v_{40} (ms^{-1})	101
Energie střely E_{40} (J)	17



Obrázek 15: Brokovnice Benelli M3 SUPER 90

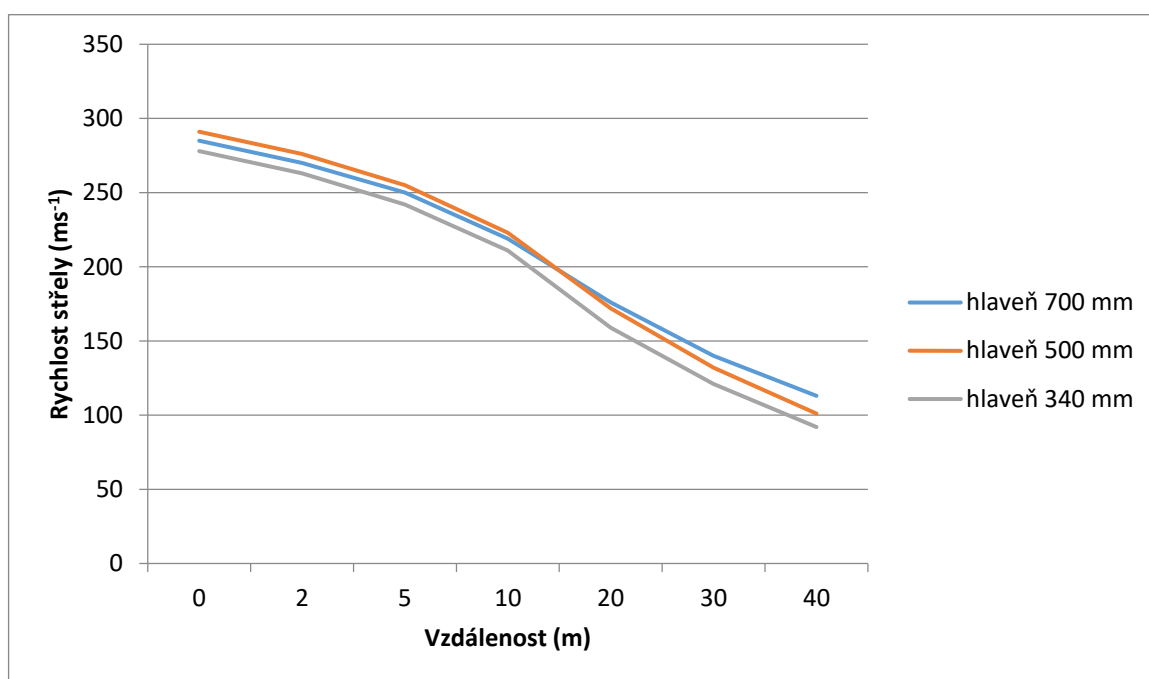
Porovnáním výsledků v tabulkách lze zjistit, že délka hlavně zbraně použité při obraně s neletálním střelivem má pro výsledný zastavovací účinek značný význam, výrazně ovlivňuje počáteční rychlost střely a tím i dopadovou energii a účinek střely na cíl, viz graf 1.

Tabulka 5: Tabulka kinetických energií [33]

	hlaveň 700 mm	hlaveň 500 mm	hlaveň 340 mm
E_0 (J)	134	140	128
E_2 (J)	120	126	114
E_5 (J)	103	107	97
E_{10} (J)	79	82	73
E_{20} (J)	51	49	42
E_{30} (J)	32	29	24
E_{40} (J)	21	17	14

Tabulka 6: Tabulka rychlostí [33]

	hlaveň 700 mm	hlaveň 500 mm	hlaveň 340 mm
v_0 (ms^{-1})	285	291	278
v_2 (ms^{-1})	270	276	263
v_5 (ms^{-1})	250	255	242
v_{10} (ms^{-1})	219	223	211
v_{20} (ms^{-1})	176	172	159
v_{30} (ms^{-1})	140	132	121
v_{40} (ms^{-1})	113	101	92



Graf 1: Graf poklesu rychlostí střely

Vedle nejrozšířenějších střel kulovitého tvaru se v praxi uplatňují i neletální střely jiných tvarů, ogivální, kuželovité, válcovité, soudečkovité, vejčité apod. Jejich určitou nevýhodou je nutnost stabilizace na dráze letu, aby byl zajištěn jejich orientovaný dopad na tělo. Vál-

cové střely s ostrými hranami mohou způsobit otevřené poranění i při nižší úrovni dopadové energie.



Obrázek 16: Náboj 12/70 výrobce Sterling s jednotnou pryžovou střelou Slug

2.2.2 Neletální střelivo s hromadnou střelou

Střelivo s hromadnou střelou zvyšuje pravděpodobnost zásahu cíle, avšak jednotlivé střely vzhledem ke své menší velikosti oproti střele jednotné, mají menší dopadovou energii. Jistou nevýhodou je vlivem jeho rozptylu vyšší riziko zásahu nedoporučené, zakázané nebo nechtěné části těla uvedené na obrázku 12.



Obrázek 17: Sortiment střeliva 12/67,5 Buck shot výrobce Sellier & Bellot [33]

2.3 Speciální střelivo do brokovnic

Další samostatnou kapitolou v oblasti střeliva do brokovnic jsou speciální náboje určené k použití ve zvláštních případech, a přestože nejsou označeny jako neletální, nejsou primárně určeny k použití proti živé síle. Jeho použití musí být striktně v souladu s pokyny výrobce, protože stejně jako neletální střelivo s pryžovou střelou, může být při použití

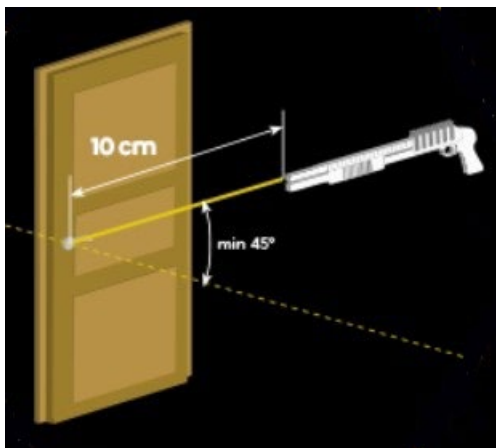
z bezprostřední vzdálenosti ranivý účinek způsobený střelami, zplodinami hoření, případně pomocnými konstrukčními prvky těchto speciálních nábojů (zátky, plastové kontejnery, ucpávky) smrtící, nebo přinejmenším vážně zraňující.

2.3.1 Vyrážecí střelivo

Jedná se o speciální střelivo do brokovnic určené pro ničení vnějších zámek a závěsů dveří či oken, za účelem násilného vniknutí (breaching) ozbrojených složek do objektů při policejních, či vojenských akcích. Tyto náboje jsou laborovány hromadnou střelou v podobě kovového prášku, či plastové drti, které se na vzdálenost cca 10 - 15 cm, na kterou se při ničení výše jmenovaných částí dveří či oken používá, chová podobně jako střela jednotná. Toto střelivo spadá do kategorie A – tedy střelivo v civilním sektoru zakázané a je určeno výhradně pro užití speciálně vyškolenými a vycvičenými střelci ozbrojených sborů, což jsou v prostředí České republiky zejména vybraní příslušníci jednotek URNA a vybraných zásahových jednotek PČR, příslušníci speciálních sil AČR, kterou je například 601. skss generála Moravce, nebo také v poslední době také příslušníci 43. výsadkového praporu. Přestože toto střelivo nelze jednoznačně zařadit ani mezi střelivo klasické, ani do kategorie střeliva neletálního a jedná se spíše o střelivo speciální, toto střelivo ve své diplomové práci uvádím pro doplnění uceleného přehledu neletálního střeliva do brokovnic a vzhledem k jeho konstrukci, účelu a kategorizaci jsem se s ním dále v praktické části práce nezabýval.



Obrázek 18: Střelivo Sellier & Bellot 12/70,5 OPEN DOOR [33]



Obrázek 19: Schéma pro použití náboje Sellier & Bellot 12/67,5 OPEN DOOR [6]

2.3.2 Střelivo proti dronům

V sebeobraně nejde pouze o obranu fyzickou, ale i obranu soukromí. V posledních letech se stalo hrozbou pro osobní bezpečnost rozšíření dálkově ovládaných dronů, které jsou schopny na dálku pořizovat zvukový i obrazový záznam a narušovat tak soukromí osob, firem, či provádět sledování, průmyslovou špionáž, v extrémním případě i zraňovat a usmrcovat pomocí shazování výbušnin, min a granátů, jak je dnes zcela běžné v Rusko - ukrajinském konfliktu.

Na tento fakt zareagovali i někteří výrobci střeliva a zavedli do výroby speciální střelivo proti dronům různé konstrukce. Zde je nutné poznamenat, že se v žádném případě nejedná o střelivo neletální. Náboje proti dronům jsou laborovány kovovými broky a jsou určeny primárně k ničení dronů. Toto střelivo, přestože má nepochybně letální účinek, ve své práci uvádím pro doplnění uceleného přehledu neletálního střeliva do brokovnic určeného pro sebeobranu, vzhledem k faktu, že i ochrana soukromí před sledováním ze vzduchu spadá do tématu řešeného v této diplomové práci. Na tuzemském trhu jsou v současnosti dostupné dva druhy střeliva proti dronům od tureckého výrobce Sterling.

Při použití speciálního střeliva do brokovnic proti dronům je však mít na paměti jeho právní aspekty. Častým problémem při použití jakéhokoli systému C-UAV proti dronům je právní aspekt samotného zneškodnění dronu. Tento problém se většinou netýká systémů, které provozují státní ozbrojené a bezpečnostní složky, ale běžných občanů a firem, kteří chtějí zajistit ochranu svého vlastního majetku. V různých zemích se zákony pochopitelně liší, přesto ale většina států některé z uvedených systémů zakazuje. [31]

Z hlediska legality je velmi problematické především použití takových C-UAV systémů, kdy dojde k poškození, nebo zničení dronu. Přestože se jedná o dron, který letí nad cizím

pozemkem bez souhlasu majitele pozemku, majitel pozemku stejně nemá právo dron jakýmkoliv způsobem poškodit, a to ani v případě, že by se cítil dronem ohrožen. V kontextu právního prostředí v České republice by byla naplněná skutková podstata trestného činu poškozování cizí věci. [1]

Každý dron spadá podle prováděcího nařízení evropské komise číslo 2019/947 v platném znění do jedné z kategorií pro bezpilotní letadla a to:

- 1) *Otevřená* – kategorie provozu bezpilotních systémů, o kterých s ohledem na související rizika není vyžadováno předchozí povolení příslušného úřadu, ani prohlášení provozovatele UAS před uskutečněním provozu.
- 2) *Specifická* - je kategorie provozu bezpilotních systémů, u kterých je s ohledem na související rizika vyžadováno povolení příslušného úřadu (v případě ČR Oprávnění k provozu vydané Úřadem pro civilní letectví) před uskutečněním provozu, s uvážením zmírňujících opatření identifikovaných v posouzení provozního rizika
- 3) *Certifikovaná* - je kategorie provozu bezpilotních systémů, u kterých je s ohledem na související rizika vyžadována certifikace bezpilotního systému, osvědčení způsobilosti dálkově řídicího pilota a schválení provozovatele příslušným úřadem, aby byla zajištěna odpovídající úroveň bezpečnosti. [9]

Před jakýmkoli použitím speciálního střeliva proti dronům je třeba důkladně zvážit právní aspekty tohoto jednání a zvážit, zda by čin mohl být kvalifikován jako nutná obrana.



Obrázek 20: Střelivo 12/70 Anti drone výrobce Sterling proti dronům

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 POUŽITÉ ZBRANĚ, STŘELIVO, PŘÍSTROJE, POMŮCKY

V této kapitole jsou blíže popsány všechny, zbraně, munice, místo experimentu, terčová situace, pomůcky a měřicí přístroje, které k experimentu byly použity.

3.1 Použité zbraně

Pro střelecký experiment jsem zvolil takové opakovací (můžeme se setkat i s anglosaským označením "pump action") zbraně, které by reprezentovaly zástupce řekněme klasické konzervativní koncepce s dlouhou hlavní (500 mm) a dřevěnou americkou pažbou bez lícnice s naznačenou pistolovou rukojetí a zástupce moderních obranných brokovnic s naopak extrémně krátkou hlavní (280 mm), sklopnou pažbou, polymerovými doplňky a montážními lištami Picatinny pro montáž příslušenství, které se někdy chybně označují jako "taktické brokovnice", byť jejich vzhled k takovému označení vybízí. Rozdílné délky obou hlavní poskytly srovnávací kritérium o vlivu délky hlavně na přesnost střelby při střelbě v pásmu optimálního účinku neletálního střeliva do brokovnic. Dalším kritériem byla kapacita zásobníku, který by poskytoval dostatečnou zásobu střeliva pro obrannou střelbu. Zbraně byly tedy zvoleny tak, aby poskytovaly kapacitu zásobníku 5 nábojů (šestý náboj lze vložit u obou zbraní do nábojové komory hlavně, celková kapacita zbraní je tedy 5+1 nábojů), která je pro brokovnici určenou k obraně ještě dostačující. Abych maximalizoval exaktnost experimentu, zvolil jsem u obou zbraní identického výrobce, a to renomovanou italskou značku Fabarm.

3.1.1 Opakovací brokovnice Fabarm STF 12 cal. 12/76

Opakovací brokovnice Fabarm STF 12 z řady Professional je opakovací brokovnice ráže 12/76 s délkou hlavně 11 palců (280 mm), sklopnou pažbou a kapacitou 5+1 nábojů. Zbraň spadá do kategorie B, k jejímuž nákupu je tedy třeba nákupní povolení na brokovnici opakovací. Zbraň je vybavena odnímatelnou Picatinny lištou s mechanickými mířidly se světlovodnými vlákny a ghost ringem. Bez lišty se pro zamíření zbraně používají nízká mechanická mířidla zvýrazněná tečkami. Hlaveň je na konci vybavena kompenzátorem zdvihu a zpětného rázu s integrovaným vyrážecím nástavcem. Předpažbí je vybaveno spodním railem. Výjimečný vzhled, spolehlivost a kompaktnost tuto zbraň předurčují pro použití nejen při obranné, ale i sportovní střelbě. Aktuální tržní cena nové zbraně v současné době, tedy první polovině roku 2024 činí 34.500,- Kč.



Obrázek 21: Brokovnice Fabarm STF 12 COMPACT

3.1.2 Opakovací brokovnice Fabarm Brescia Pump cal. 12/76

Opakovací brokovnice Fabarm Brescia Pump je opakovací brokovnice ráže 12/76 s délkou hlavně 20 palců (500 mm), pevnou dřevěnou pažbou amerického typu bez lícnice s naznačenou pistolovou rukojetí a kapacitou 5+1 nábojů. Zbraň spadá do kategorie B, k jejímuž nákupu je tedy třeba nákupní povolení na brokovnici opakovací. Zbraň je klasické konstrukce, k vyhození prázdné nábojnice, vytažení nového náboje ze zásobníku a jeho zasunutí do nábojové komory hlavně dochází přímočarým pohybem dřevěného posuvného předpažbí směrem vzad a vpřed. Zbraň je vybavena jednoduchými mechanickými mířidly, hlaveň je na konci jednoduchá, bez zahrdlení a bez kompenzátoru zdvihu a zpětného rázu. Pro svou jednoduchou konstrukci, spolehlivost a univerzálnost je tato brokovnice oblíbená mezi lovci i sportovními střelci. Aktuální bazarová cena této zbraně (tento model se již nevyrobí) se v současné době pohybuje okolo 10.000,- Kč.



Obrázek 22: Brokovnice Fabarm Brescia Pump 12/76

3.2 Použité neletální střelivo s jednotnou střelou

V experimentu na ověření přesnosti neletálního střeliva s jednotnou střelou do brokovnic jsem použil celkem 3 druhy neletálního střeliva s jednotnou střelou od dvou výrobců, běžně dostupného na tuzemském trhu v roce 2024.

Náboj 12/67,5 Rubber ball výrobce Sellier & Bellot

Obrázek 23: Náboj 12/67,5 Rubber ball výrobce Sellier & Bellot [33]

Náboj 12/70 Rubber ball výrobce Sterling

Obrázek 24: Náboj 12/70 Rubber ball výrobce Sterling s pryžovou sférickou střelou

Náboj 12/70 Rubber slug výrobce Sterling



Obrázek 25: Náboj 12/70 výrobce Sterling s pryžovou střelou typu Slug

3.3 Použité neletální střelivo s hromadnou střelou

V experimentu na ověření přesnosti neletálního a speciálního střeliva do brokovnic s hromadnou střelou jsem použil jeden druh speciálního střeliva do brokovnic proti dronům a celkem 7 druhů neletálního střeliva s hromadnou střelou od třech výrobců, běžně dostupného na tuzemském trhu v roce 2024.

Náboj 12/67,5 Rubber ball 2 balls výrobce Sellier & Bellot



Obrázek 26: Náboj 12/67,5 Rubber ball 2 balls výrobce Sellier & Bellot [33]

Náboj 12/67,5 Rubber buck shot 9 shots výrobce Sellier & Bellot

Obrázek 27: Náboj 12/67,5 Rubber buck shot 9 shots výrobce Sellier & Bellot [33]

Náboj 12/67,5 Rubber buck shot 12 shots výrobce Sellier & Bellot

Obrázek 28: Náboj 12/67,5 Rubber buck shot 12 shots výrobce Sellier & Bellot [33]

Náboj 12/67,5 Rubber buck shot Sellier & Bellot 15 shots

Obrázek 29: Náboj 12/67,5 buck shot 15 shots výrobce Sellier & Bellot [33]

Náboj 12/70 Rubber 2 balls výrobce Sterling

Obrázek 30: Náboj 12/70 Rubber 2 balls výrobce Sterling

Náboj 12/70 Rubber buck shot 9 shots výrobce Sterling

Obrázek 31: Náboj 12/70 Rubber buck shot 9 shots výrobce Sterling

Náboj 12/70 Rubber buck shot 9 shots výrobce Yavasalar

Obrázek 32: Náboj 12/70 Rubber buck shot 9 shots výrobce Yavasalar

3.4 Použité speciální střelivo

Náboj 12/70 Anti drone výrobce Sterling



Obrázek 33: Náboj 12/70 Anti drone výrobce Sterling

3.5 Použité přístroje a pomůcky

V souladu se stanovenými cíli práce a sestavené metodiky pro provedení experimentu, byly použity přístroje a pomůcky, které blíže popíší a specifikují v této podkapitole. Přístroje, které byly použity, jsou nastřelovací laser Vector optics 12, elektronická hradla pro měření rychlosti střel LS-06 LED, laserový dálkoměr Stanley TLM 160, balistické zařízení STZA 12. Jsou zde popsány základní parametry těchto přístrojů a pomůcek, které uvádí výrobce. Všechny přístroje a pomůcky jsou znázorněny na fotografiích.

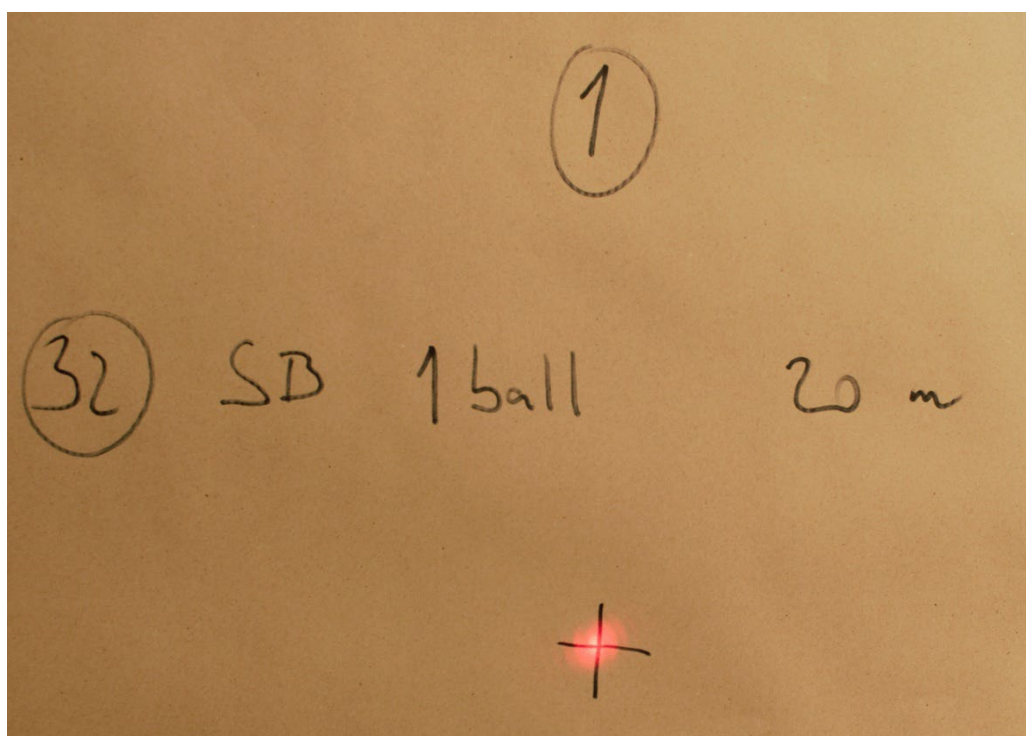
3.5.1 Nastřelovací laser Vector optics

Nastřelovací laser Vector optics 12 slouží k nastřelování optických zaměřovačů, kolimátorů, nebo pevných mířidel brokovnic ráže 12. Přesnost laseru zajišťuje jeho konstrukce, která je totožná s brokovým nábojem ráže 12, laser se vkládá přímo do nábojové komory, stejným způsobem jako reálný náboj, který je ve zbrani používán. Uvnitř mosazného těla se nachází laserový zářič, který je napájený třemi bateriemi AG13. Nastřelovací laser, který je umístěn v nábojové komoře vyzařuje paprsek kopírující osu hlavně před výstřelem (výstřelnou osu). Podle tohoto bodu se nastavují mířidla nebo optický zaměřovač zbraně do požadované polohy. V našem případě laser sloužil pro kontrolu správného zamíření osy hlavně zbraně na záměrný bod na terči před každým výstřelem, jak je názorně vyobrazeno

na obrázku č. 35. Základní technické parametry: Ráže 12, Výkon <5 mW, vlnová délka: 650 nm, hmotnost 130 g, délka 61 mm, napájení 3 ks baterií AG13.



Obrázek 34: Nastřelovací laser Vector optics ráže 12



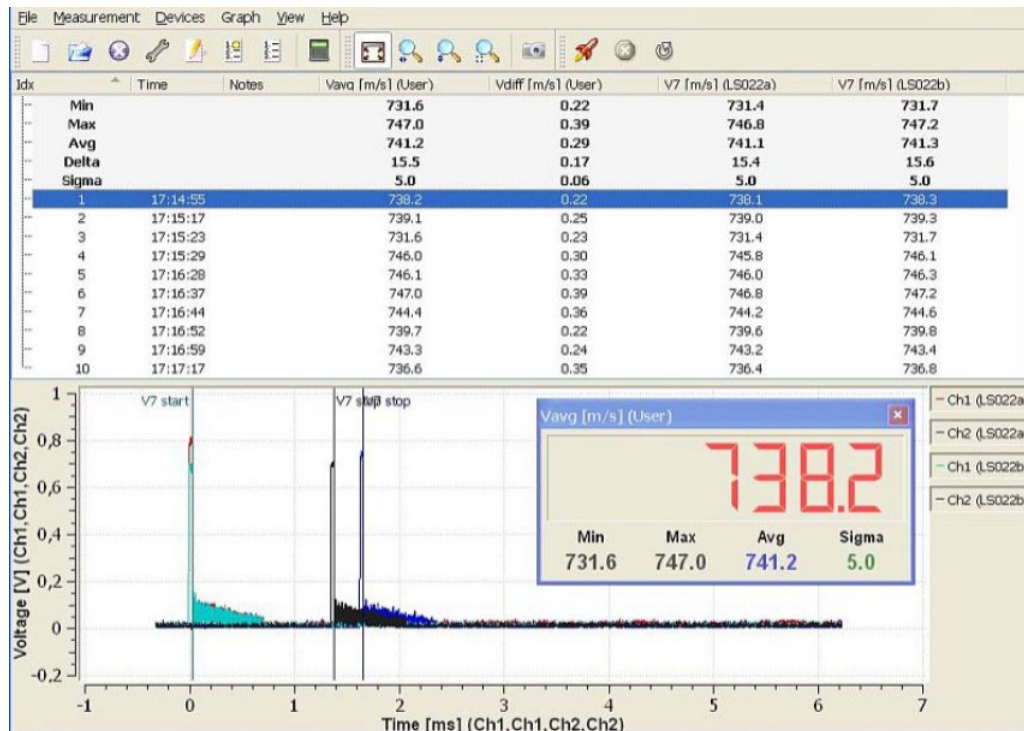
Obrázek 35: Sesouhlasení záměrného bodu na terči s osou hlavně

3.5.2 Elektronická hradla na měření rychlosti LS-06 LED



Obrázek 36: Elektronická hradla na měření rychlosti LS-06 LED

Elektronická světelná hradla LS-06 LED (Intelligent Light Gates) slouží k měření rychlosti projektilů po výstřelu. Pracují na principu snímání projektilu, který proletí mezi dvěma optickými snímači pevně uchycenými ve své základně. Jakmile projektil proletí první brankou, zaznamená se signál START, při průletu přes druhou branku je následně zaznamenáván signál STOP. Pomocí časomíry je zaznamenán čas průletu střely mezi oběma optickými branami. Zařízení obsahuje integrovanou vyhodnocovací jednotku založenou na průmyslovém počítači, který zajišťuje měření časových intervalů a jejich následným přepočítáním na skutečné hodnoty měřených veličin. Technické parametry: Měřitelná rychlost projektilu v rozmezí $50-1500 \text{ m/s}^{-1}$; snímaná optická plocha $0,6 \text{ m}^2$, frekvence v rozsahu $60-3000 \text{ min}^{-1}$, přesnost měření 1%. Naměřené hodnoty byly počítačově zpracovány v programu BMS – Ballistic measurement system a jsou přílohou této diplomové práce. Při výstřelu náboje s hromadnou střelou závisí naměřená rychlost na okamžitém vyhodnocení optického systému hradel při průletu shluku střel a neudává konkrétní průměrnou rychlost jednotlivých střel. Vzhledem k vytyčeným cílům práce zaměřené především na přesnost střeliva, bylo měření rychlostí druhořadé a poskytovalo pouze doplňková data využitá při vyhodnocení experimentu a při konstatování závěrů. Rychlost byla ve všech případech měřena ve vzdálenosti 5 metrů od ústí hlavně.



Obrázek 37: Datový výstup programu BMS při měření rychlosti střel

3.5.3 Mobilní střelecké zařízení STZA 12

Mobilní střelecké zařízení STZA 12 slouží jako stabilní základna při testování palných zbraní a střeliva. Hlavním benefitem použití tohoto zařízení při provedeném experimentu byla eliminace chyb vzniklých lidským faktorem a zvýšení bezpečnosti experimentu (nepřesnost zásahu, třes těla a rukou, vegetativní či neurogení vlivy, poškození zdraví střelce při případné havárii zbraně, či střeliva). Během experimentu byly na zařízení STZA 12 použity univerzální upínače pro dlouhé palné zbraně, které umožnily pevné a stabilní uchycení zbraně a její přesné a neměnné zamíření na záměrný bod terče pomocí stavěcího a aretačního zařízení, čímž byla maximalizována přesnost střelby. Technické parametry: výška 1000 mm, délka 1270 mm šířka 700/960 mm, hmotnost 350 kg, maximální použitelná ráže zbraně 12,7 mm.



Obrázek 38: Mobilní střelecké zařízení STZA 12

3.5.4 Laserový dálkoměr Stanley TLM 160

Pro stanovení přesné vzdálenosti od ústí hlavně po záměrný bod vyznačený na terči byl použit laserový dálkoměr značky Stanley TLR 160. Při měření vzdálenosti byl dálkoměr přiložen na ústí hlavně zbraně upevněné v mobilním střeleckém zařízení STZA 12 a po aktivaci laseru byl umístěn terč uchycený v pojízdném rámu tak, aby vzdálenost mezi ústím hlavně a záměrným bodem terče činila dle konkrétní střelecké položky 10m, 15m, 20m a 28,5m s přípustnou odchylkou do 1cm.



Obrázek 39: Laserový dálkoměr Stanley TLM 160

3.5.5 Použité terče

Pro provedení střeleckého experimentu na vyhodnocení přesnosti byl jako terč použit šedý balící papír o gramáži 90 g/m^2 o rozměrech $90 \times 120 \text{ cm}$, který byl pro každý typ zbraně, vzdálenost a druh střeliva označen číslem střelecké položky, typem zbraně, typem použitého střeliva, a byl na něm křížem vyznačen záměrný bod, se kterým byla před každým výstřelem sesouhlasena osa hlavně pomocí nastřelovacího laseru, jak je vyobrazeno na obrázku 35.

4 EXPERIMENTÁLNÍ MĚŘENÍ

S ohledem na rozsah plánovaných střeleckých zkoušek a jejich materiální a personální náročnost a bezpečnost, bylo nutné ke splnění stanovených cílů využít odborné zázemí specializovaného pracoviště. Střelecký experiment byl tedy realizován s materiální a odbornou pomocí firmy Prototypa - ZM s.r.o., Brno, která se mimo jiné zabývá výzkumem, vývojem a výrobou balistických měřicích systémů pro zkoušení nábojů do loveckých, sportovních nebo vojenských zbraní dle norem C.I.P. (Český úřad pro zkoušení zbraní a střeliva). Experimenty probíhaly v balistickém tunelu sloužícím k testování nejen ručních zbraní a střeliva do nich, ale i k testování ochranných materiálů v souladu s normami STANAG 2920, AEP-55, NIJ 0101.



Obrázek 40: Střelecký tunel 25 m [34]

4.1 Popis experimentu

Experiment na stanovení přesnosti vybraného neletálního střeliva do brokovnic spočíval ve vystřelení 3 kusů od každého druhu střeliva ze dvou různých brokovnic s odlišnou délkou hlavně, jejíž rozdíl činil 220 mm, na 4 různé vzdálenosti v rozsahu 10 – 28,5 metrů. Tyto charakterizovaly tři různá pásma účinnosti střel, a to pásma letálních účinků, pásma optimálních účinků a pásma neúčinnosti v podmínkách experimentální střelnice, které zaručovaly co nejpřesnější výsledek vylučující chybu lidského faktoru a zároveň poskytovaly

co největší bezpečnost. Zbraně byly pevně uchyceny v mobilním střeleckém zařízení STZA 12, před každým výstřelem zaměřeny pomocí nastřelovacího laseru na záměrný bod na terči, po výstřelu byla změřena rychlost střely či shluku střel pomocí zařízení na měření rychlosti LS-06 LED a hlavně byly po každé položce protaženy vytěrákem. Terče byly poté vyhodnoceny a výsledky následně digitálně, graficky a počítačově zpracovány. Experimenty probíhaly na tunelové střelnici přizpůsobené k provádění balistických experimentů, pod vedením pana Štěpána Rotrekla.

4.1.1 Technologie a metodika střelby

Aby byla zaručena přesnost experimentu a vyloučena chyba střelce, zbraň byla uchycena do balistického zařízení na zkoušení zbraní STZA výrobce Prototypa - ZM, do nábojové komory byl před prvním výstřelem vložen kolimační laser pro brokovnice ráže 12 značky Vector optics, pomocí stavěcích prvků balistického zařízení STZA byla zbraň zaměřena na záměrný bod terče a následně byla provedena střelba dle metodiky na předem stanovené vzdálenosti. Zamíření zbraně bylo průběžně kontrolováno kolimačním laserem.

Pro získání optimálních a vypovídajících výsledků byl každý typ munice střelen v počtu 3 ks na nejméně tři ze čtyř vzdáleností definovaných v tabulce č. 4, a to z každé z uvedených zbraní, aby bylo dosaženo získání referenčních výsledků pro brokovnici s krátkou hlavní i s hlavní dlouhou a bylo možné je mezi sebou porovnat. Celkem tedy bylo vystříleno 24 ks nábojů od každého druhu střeliva, vyjma střeliva 12/70 1 Rubber ball výrobce Sterling, jehož se podařilo získat pouze 10 kusů a jeho dostupnost je na tuzemském trhu v současné době velmi omezená. Toto střelivo je z tohoto důvodu hodnoceno samostatně a není zahrnuto v souhrnných grafech. Během experimentu byla ověřena přesnost celkem 11 druhů střeliva od tří různých výrobců a to 5 druhů od tuzemského výrobce Sellier & Bellot, 5 druhů od tureckého výrobce Sterling a jeden druh od tureckého výrobce Yavascal. Celkem tedy v rámci experimentu bylo vystřeleno 194 ran.



Obrázek 41: Brokovnice Fabarm Brescia pump, uchycená v mobilním střeleckém zařízení STZA 12



Obrázek 42: Brokovnice Fabarm STF-12, uchycená v mobilním střeleckém zařízení STZA 12



Obrázek 43: Munice připravená k provedení střeleckého experimentu

4.1.2 Stanovení vzdálenosti střelby

Pro provedení experimentu na ověření přesnosti neletálního střeliva do brokovnic, což je stěžejní cíl této diplomové práce, byly stanoveny celkem čtyři různé vzdálenosti střelby vztažené k pásmu optimálních účinků udaných výrobcí střeliva. První vzdálenost byla pro všechny typy střeliva zvolena v pásmu letálních účinků, druhá a třetí vzdálenost v pásmu optimálních účinků, případně na jeho hranici u některého střeliva s hromadnou střelou.

- *1. vzdálenost* – 10 metrů. Vzdálenost, kdy byla předpokládána nejvyšší přesnost a schopnost zasáhnout menší zásahová místa (stehna, ruku se zbraní).
- *2. vzdálenost* – 15 metrů. Vzdálenost, kde byla předpokládána určitá pomyslná hranice mezi oblastí letálních a optimálních účinků se stále ještě dostatečnou přesností či rozptylem hromadné střely na větší plochu (celá spodní polovina těla).
- *3. vzdálenost* – 20 metrů. Vzdálenost, která byla uvažována jako maximální použitelná vzdálenost z hlediska přesnosti, kdy je zasahována plocha od země po ramena.
- *4. vzdálenost* – 28.5 metrů. Kontrolní vzdálenost, kterou byla maximální možná délka střelby na experimentální střelnici. Nebylo předpokládáno dosažení takové přesnosti, která by umožňovala efektivní použití neletálního střeliva do brokovnic z hlediska přesnosti a střelba na tuto vzdálenost sloužila pouze jako ověření hypotézy, že efektivní střelba na tuto vzdálenost neletálním střelivem do brokovnic není možná.

Tabulka 7: Tabulka vzdáleností experimentální střelby

Náboj s jednou střelou	10 m	N/A	20 m	28,5 m
Náboj s hromadnou střelou (2, 9, 12, 15 střel)	10 m	15 m	20 m	28,5 m

Tabulka 8: Tabulka pásem účinnosti střel udávaných výrobci

	Pásmo letálních účinků (m)	Pásmo optimálních účinků (m)	Pásmo neúčinnosti (m)	Pásmo bezpečnosti (m)
12/67,5 Ruber Ball S&B	N/A	20-25	N/A	N/A
12/70 Ruber ball Sterling	N/A	15-35	N/A	N/A
12/70 Ruber slug Sterling	N/A	15-35	N/A	N/A
12/67,5 Ruber ball 2 balls S&B	N/A	15-20	N/A	N/A
12/70 Ruber ball 2 balls Sterling	N/A	15-35	N/A	N/A
12/67,5 Ruber Buck shot 9 pellets S&B	N/A	10-15	N/A	N/A
12/67,5 Ruber Buck shot 12 pellets S&B	N/A	10-15	N/A	N/A
12/67,5 Ruber Buck shot 15 pellets S&B	N/A	10-15	N/A	N/A
12/70 Ruber buck shot 9 pellets Sterling	N/A	15-35	N/A	N/A
12/70 Ruber buck shot 9 pellets YAS	N/A	N/A	N/A	N/A

Poznámka: N/A (not available) Zatím u výrobce nezjištěno. Údaje byly čerpány z obalů střeliva a příbalových letáků střeliva Sterling.

4.1.3 Teplota a vlhkost vzduchu během experimentu

V průběhu střeleckého experimentu se teplota ve střeleckém tunelu pohybovala v rozmezí 18-20 °C a relativní vlhkost vzduchu byla 60 %.

4.1.4 Světelné podmínky během experimentu

Prostor střeleckého tunelu a zázemí experimentální střelnice byl po celou dobu konání experimentu dostatečně osvětlen vnitřním osvětlením.

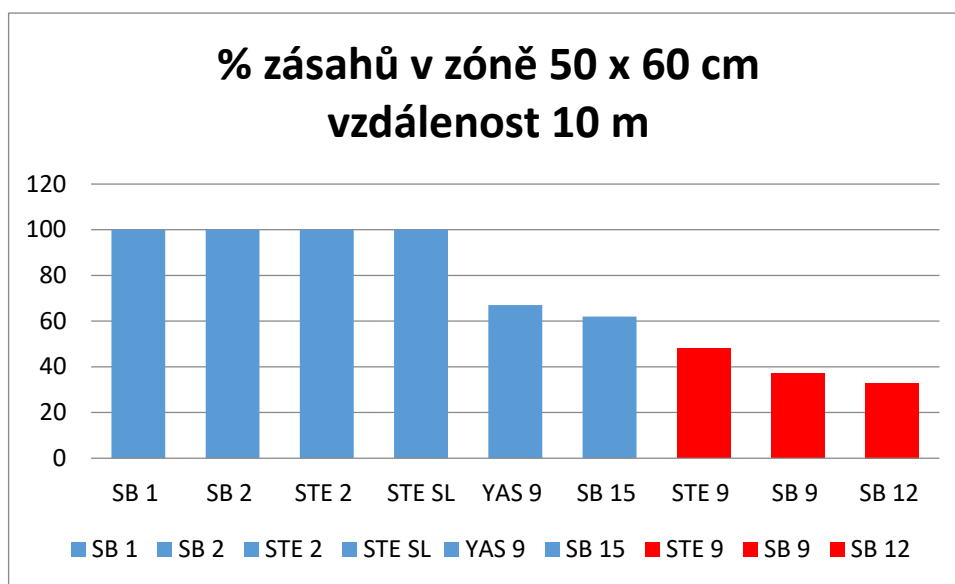
4.1.5 Metodika hodnocení přesnosti zásahů v terči

Přesnost střelby lze vyhodnocovat buď pomocí vzdálenosti bodu středního zásahu od záměrného bodu, anebo stanovením % zásahů v metodikou stanovené zásahové zóně. Vzhledem k použití střeliva s hromadnou střelou by stanovení bodu středního zásahu bylo zdlouhavé, složité a ne zcela průkazné, rozhodl jsem se pro potřeby experimentu stanovit jako spodní hranici použitelnosti střeliva v obraně více než 50 % zásahů v zásahové zóně.

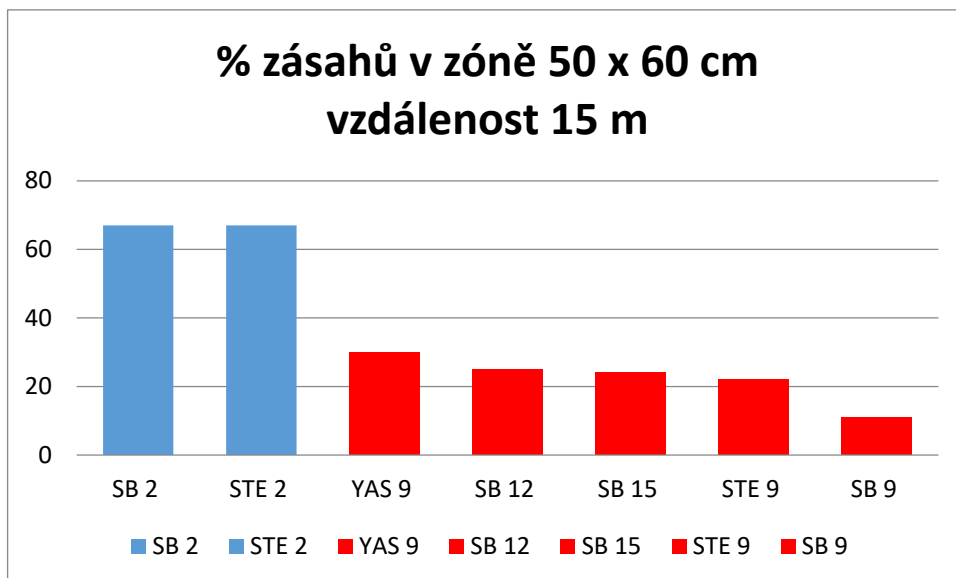
Pro vyhodnocení zásahů byla stanovena primární zásahová zóna ve tvaru obdélníku o rozměrech 50 x 60 cm, který simuloval rozměr spodní části postavy dospělého člověka, do které je obecně doporučena střelba při použití neletálního střeliva do brokovnic,

aby se zamezilo zásahu do nedoporučené zóny (trup), a do zakázané zóny (hlava). Jako kontrolní zásahová zóna, která nebyla nijak zahrnuta do výsledků experimentu a sloužila pouze pro přehled rozptylu střel, byla stanovena celá plocha terče o rozměrech 90 x 120 cm. Dále byla pro vyhodnocení vyrobena pomocná šablona z průhledného organického skla o rozměrech 100 x 100 cm, na kterou byla vyznačena zásahová zóna, jejíž střed byl totožný s průsečíkem os souřadnic x a y , které byly popsány v intervalu 5 cm. Šablona se při vyhodnocování terče přiložila středem os souřadnic na záměrný bod vyznačený na terči a byly spočítány všechny zásahy v primární i kontrolní zásahové zóně. Na šabloně byly dále vyznačeny veškeré informace o každé střelecké položce obsahující typ zbraně, druh střeliva, vzdálenost, číslo střelecké položky, počet vystřelených ran, zjištěný počet zásahů v primární zásahové zóně 50 x 60 cm, zjištěný počet zásahů v kontrolní zásahové zóně 90 x 120 cm a maximální možný počet zásahů rovnající se počtu střel obsažených v náboji, kterým byla střelba na konkrétní terč vedena vynásobený počtem střel.

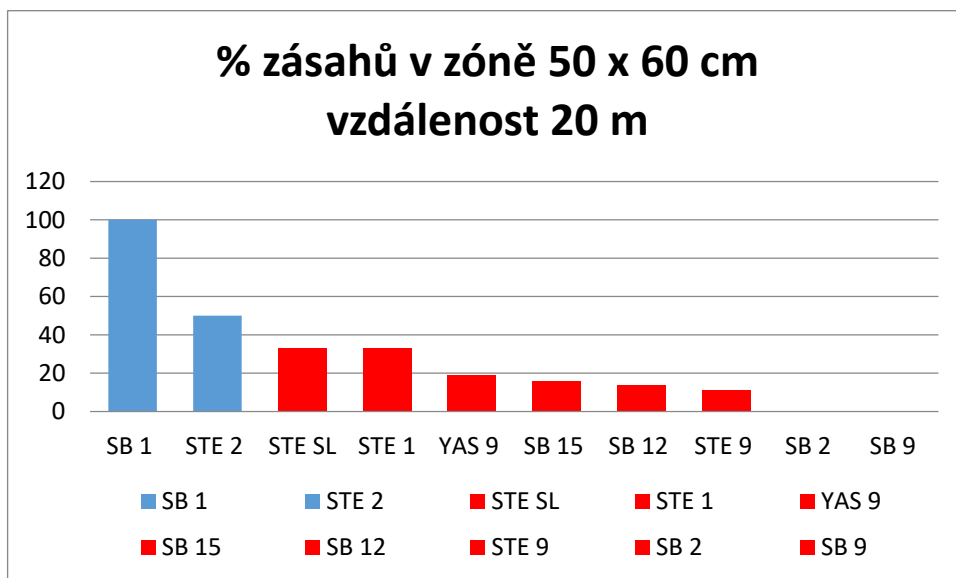
4.2 Výsledky experimentální střelby u brokovnice Fabarm Brescia



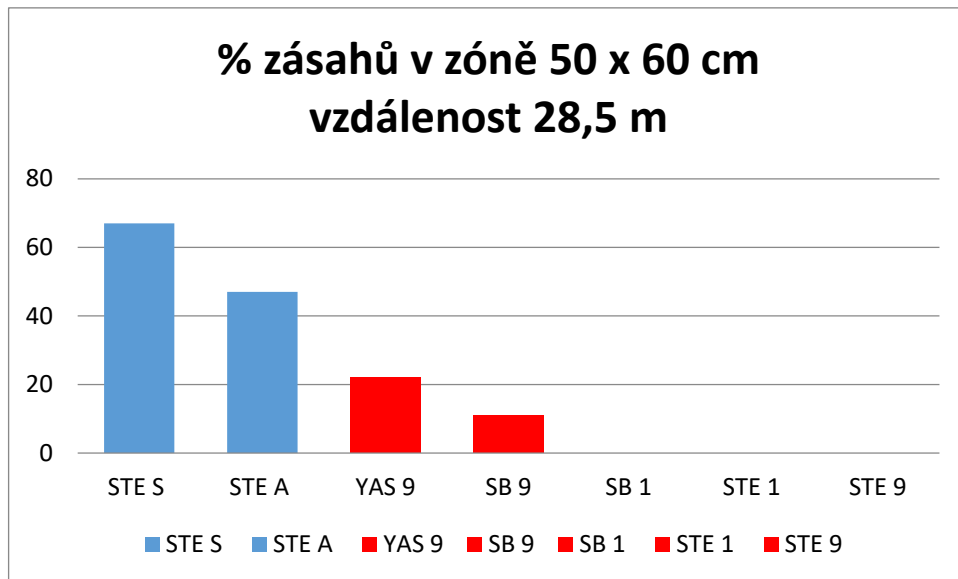
Graf 2: Graf přesnosti střeliva na vzdálenost 10 m, Brescia pump



Graf 3: Graf přesnosti střeliva na vzdálenost 15 m, Brescia pump

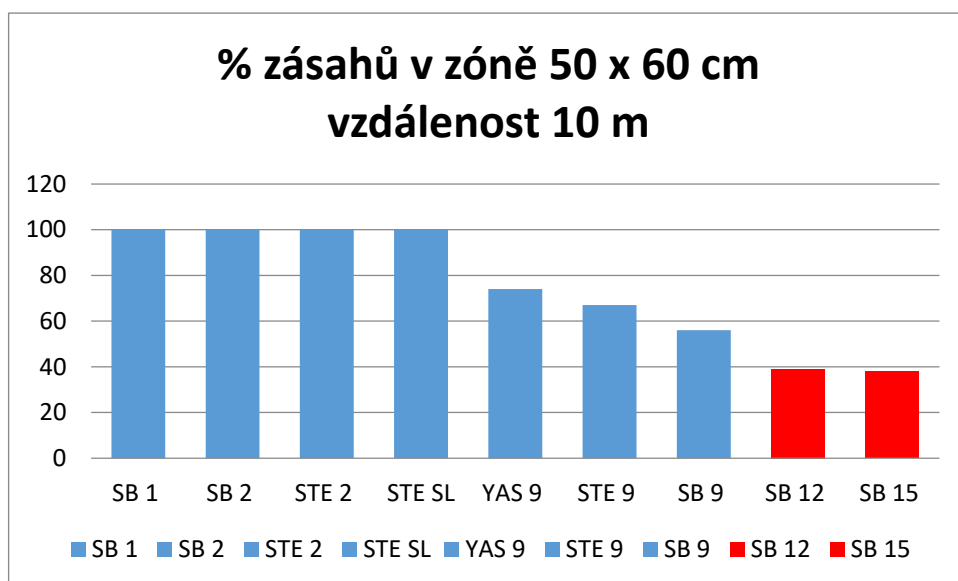


Graf 4: Graf přesnosti střeliva na vzdálenost 20 m, Brescia pump

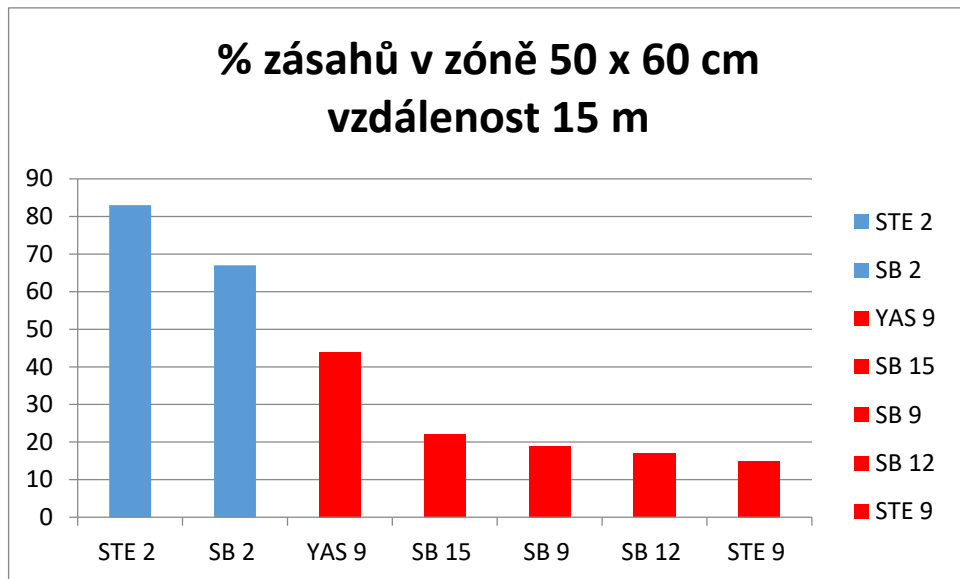


Graf 5: Graf přesnosti střeliva na vzdálenost 28,5 m, Brescia pump

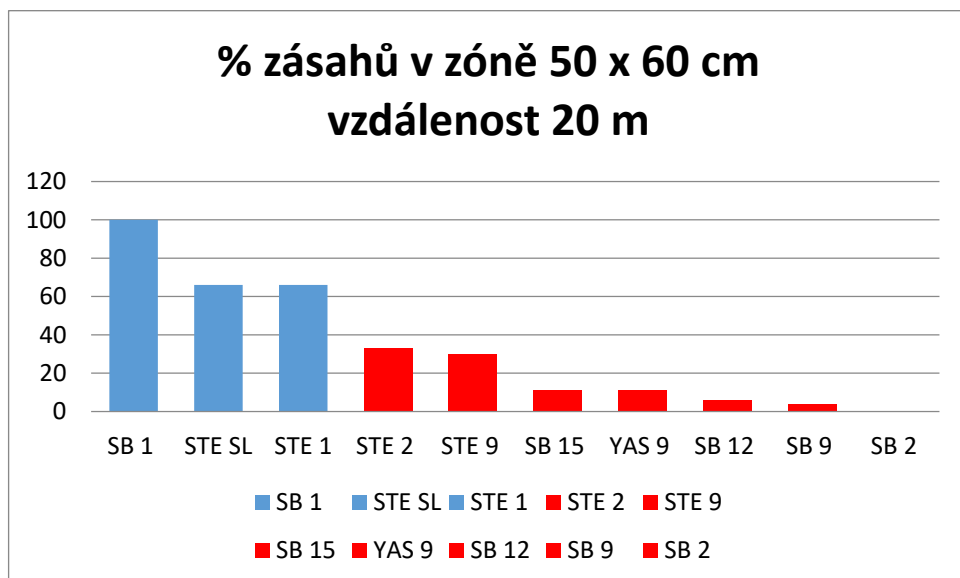
4.3 Výsledky experimentální střelby u brokovnice Fabarm STF-12



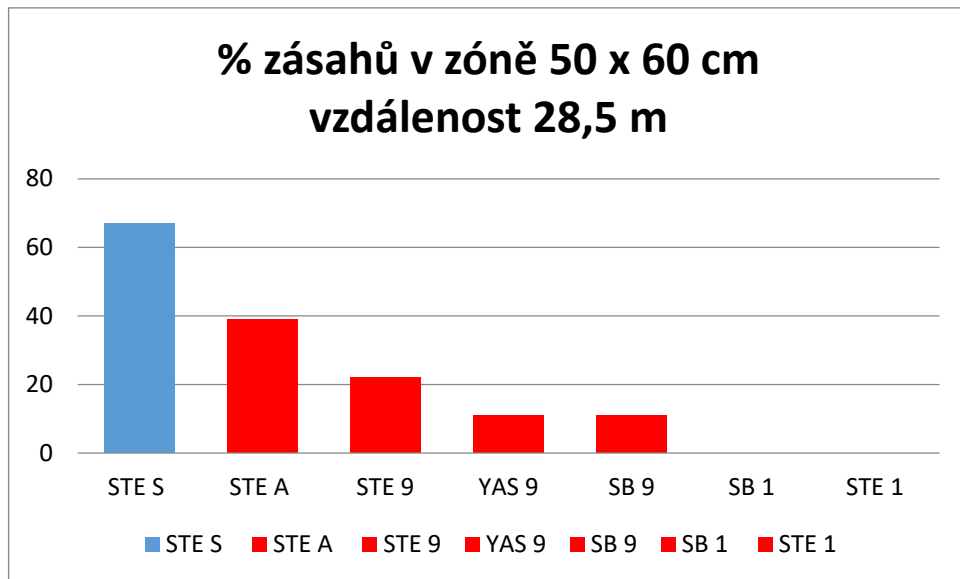
Graf 6: Graf přesnosti střeliva na vzdálenost 10 m, STF-12



Graf 7: Graf přesnosti střeliva na vzdálenost 15 m, STF-12



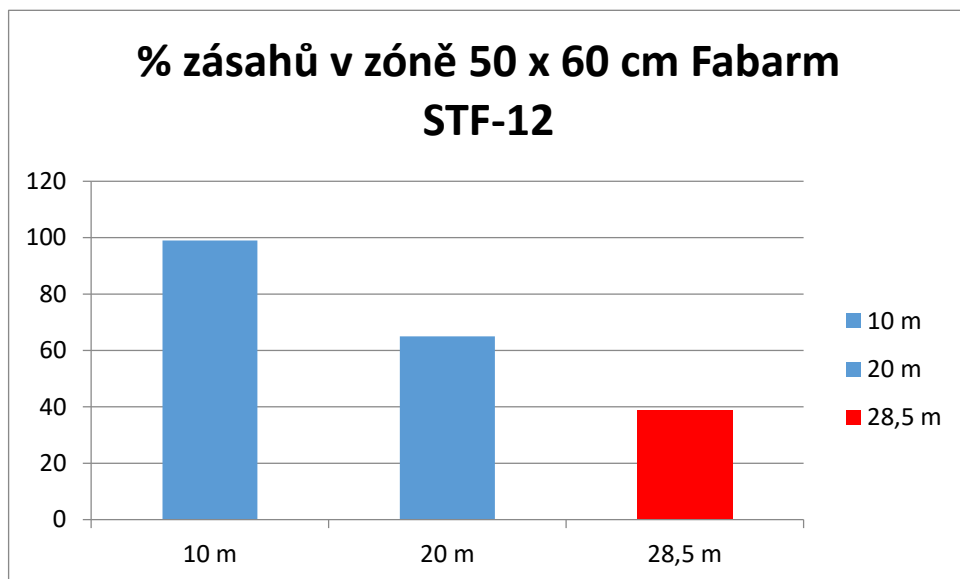
Graf 8: Graf přesnosti střeliva na vzdálenost 20 m, STF-12



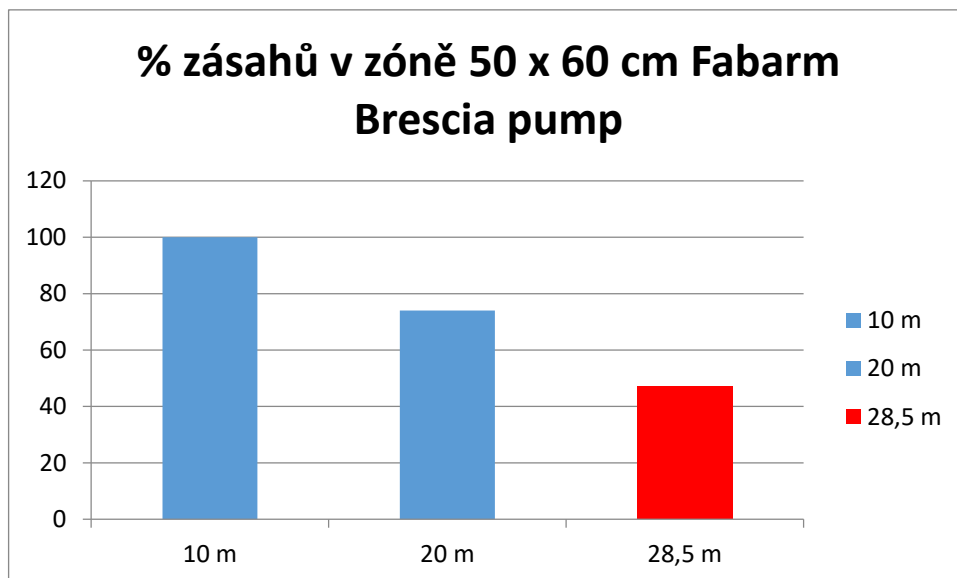
Graf 9: Graf přesnosti střeliva na vzdálenost 28,5 m, STF-12

4.4 Výsledky experimentální střelby u speciálních nábojů

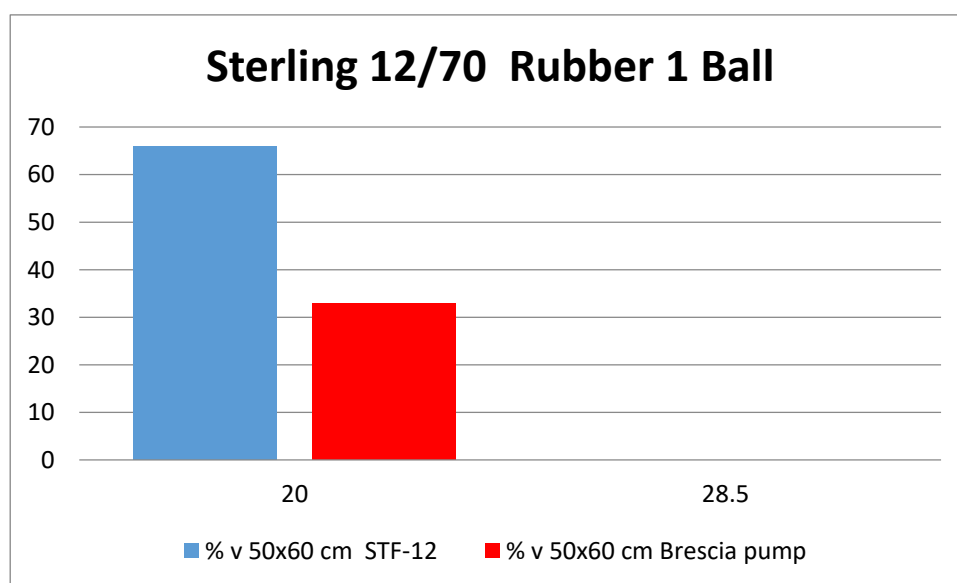
4.4.1 Náboj 12/67,5 Anti drone výrobce Sterling



Graf 10: Graf přesnosti střeliva proti dronům, zbraň Fabarm STF-12



Graf 11: Graf přesnosti střeliva proti dronům, zbraň Fabarm Brescia



Graf 12: Graf přesnosti střeliva Sterling 12/70 Rubber 1 Ball

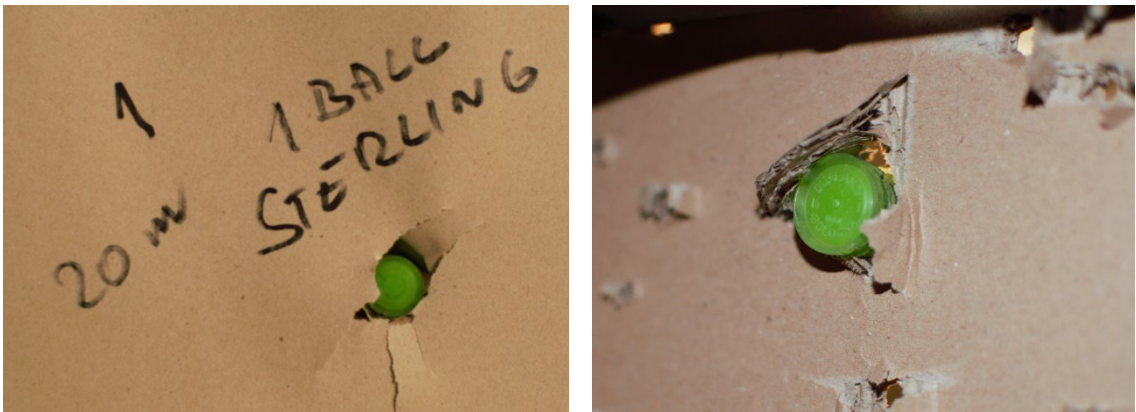
5 VYHODNOCENÍ EXPERIMENTU

Při vyhodnocování experimentu bylo přihlíženo nejen k přesnosti střeliva, jejíž hodnoty jsou stěžejním cílem této práce, ale i k dalším faktorům, jako je spolehlivost střeliva a bezpečnost střelby. V experimentu na ověření přesnosti neletálního střeliva do brokovnic bylo použito celkem 11 druhů střeliva do brokovnic ráže 12, běžně dostupného na tuzemském trhu v roce 2024. Jednalo se o tři druhy neletálního střeliva s jednotnou střelou od dvou výrobců, jeden druh speciálního střeliva a 7 druhů neletálního střeliva s hromadnou střelou od třech výrobců.

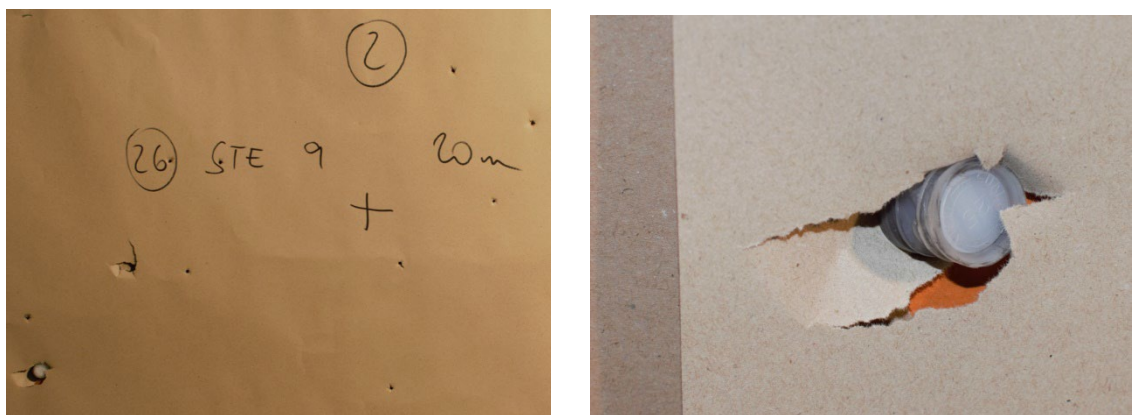
Při střeleckém experimentu bylo vystřeleno celkem 194 nábojů a ani v jednom případě nebyla zaznamenána žádná závada, selhání nebo havárie na zbraních ani střelivu. Pokud budeme hovořit o bezpečnosti a praktické použitelnosti střeliva, je nutné poukázat na fakt, že všichni výrobci střeliva shodně zmiňují bezpečnostní zásady pouze velmi obecně. Turecký výrobce Yavascular neudává žádná omezení, tuzemský výrobce Sellier & Bellot uvádí alespoň doporučené vzdálenosti, které jsou na základě zjištěných hodnot po provedení střeleckého experimentu víceméně totožné s výsledky uvedenými v závěru této diplomové práce [7,8]. Poněkud varující informaci lze nalézt na příbalovém letáku u munice výrobce Sterling, který nejenže zakazuje použití jeho střeliva v samonabíjecích brokovnicích, čímž značně omezuje okruh zbraní pro jeho použití, ale také upozorňuje, že použití střeliva na vzdálenost nižší než 30 metrů může způsobit zranění s trvalými následky, čímž se dle mého názoru zříká odpovědnosti za škody na zdraví a z mého pohledu prakticky použití střeliva Sterling pro sebeobranu vylučuje.

Střelivo tureckého výrobce Yavascular vykazovalo nadprůměrné rychlosti střely, hluk i zpětný ráz po výstřelu byl pocitově větší než u ostatního střeliva. V několika případech byl zaznamenán značný zásleh z ústí hlavně, stejně jako zpětné prošlehnutí plamene do výhozného okna při přebíjení, zobrazené na obrázku pořízeném z videozáznamu, kterým byl experiment dokumentován. Z tohoto důvodu je obrázek ve snížené kvalitě [46, 47]. Při použití munice výrobců Sellier & Bellot a Sterling k podobnému jevu nedošlo ani v jednom případě.

U tureckého střeliva Sterling docházelo ještě na vzdálenostech 20 metrů k zástřelům papírového kartonu, který sloužil jako podklad pro terč, plastovým kontejnerem z náboje, což u střeliva výrobce Sellier & Bellot nebylo zaznamenáno ani v jednom případě a výjimečně došlo pouze k jednotlivým postřelům. [44, 45]

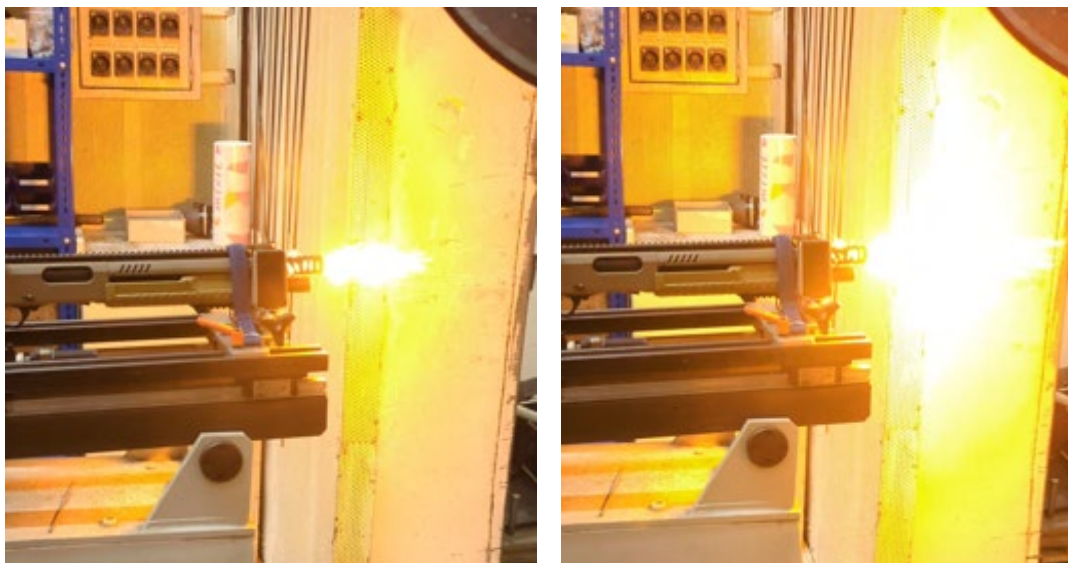


Obrázek 44: Zástřel kontejneru náboje 12/70 1 Rubber ball výrobce Sterling [34]

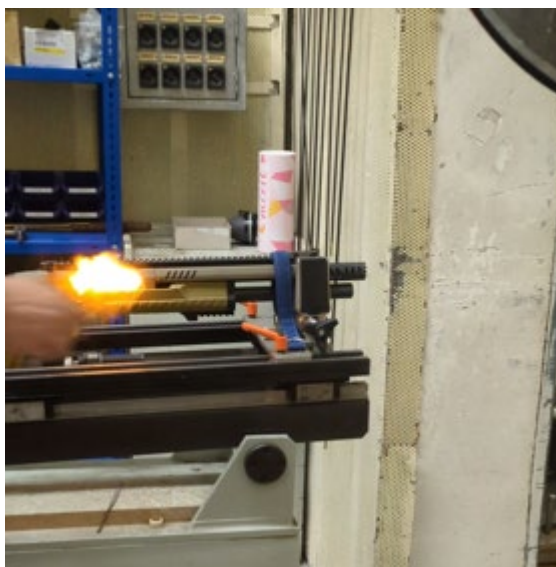


Obrázek 45: Zástřel kontejneru náboje 12/70 Rubber buck shot 9 shots Sterling [34]

Ranivý účinek střel a kontejnerů není předmětem zkoumání této práce, nicméně na základě výsledků experimentu a všech výše uvedených zjištění a pomocných kritérií jako dostupnosti na trhu, spektra dodávaných střel, bezpečnosti a dostupnosti informací o střelivu směrem od výrobce ke spotřebiteli, pro doporučení použití neletálního střeliva do brokovnic v sebeobraně, doporučuji používat tuzemské střelivo od výrobce Sellier & Bellot a. s. Tento výrobce také poskytuje jednoznačně nejlepší a nejprůhlednější informace o svých produktech na svém oficiálním webu.



Obrázek 46: Výšleh plamene z ústí hlavně při použití střeliva Yavascalor [34]



Obrázek 47: Výšleh plamene do výhozného okna při použití střeliva Yavascalor [34]

5.1 Přesnost nábojů s jednotnou střelou

Náboje Sellier & Bellot 12/67,5 Rubber ball a Sterling 12/70 Rubber Slug s jednotnou střelou dosahovaly na vzdálenost 10 metrů 100 % úspěšnosti zásahů u střeliva obou výrobců při střelbě z obou typů použitých brokovnic. Vzhledem k omezené dostupnosti střeliva Sterling 1 Rubber ball na tuzemském trhu, nebylo možné pro experiment zabezpečit potřebné množství munice a z toho důvodu neproběhl test tohoto střeliva na vzdálenost 10 metrů za předpokladu, že přesnost na tuto vzdálenost bude dostatečná a více mne zajímalo, jak toto střelivo obstojí v porovnání s náboji stejného typu od tuzemského výrobce Sellier & Bellot na větších vzdálenostech. Na vzdálenost 20 m dosáhlo střelivo Sellier

Bellot 12/67,5 1 Rubber ball 100 % zásahů z obou brokovnic, střelivo Sterling 12/70 Rubber Slug i Sterling 12/70 Rubber Ball dosáhly shodného výsledku přesnosti zásahů, a to 33 % a 66 % ve prospěch brokovnice STF-12. Na mezní vzdálenosti experimentální střelby 28,5 metrů sférické střely nábojů Sellier & Bellot 12/67,5 Rubber ball a Sterling 12/70 Rubber Ball neuspěly a shodně s nulovým procentem zásahů z obou brokovnic v primární zásahové zóně na tuto vzdálenost nevyhověly. Naopak náboj Sterling 12/70 Rubber Slug na tuto vzdálenost dosáhl 66 % zásahů z obou brokovnic a stal se nejpřesnějším nábojem celého experimentu. Nutno však dodat, že dopad střel na cíl již byl naplocho a účinek boční hrany zadní stabilizační části střely by zcela jistě mohl mít letálnější nežádoucí účinky na cíl, než střela sférická.

5.2 Přesnost nábojů s hromadnou střelou

Obecně lze konstatovat, že na vzdálenost 10 m splnily kritérium více než 50 % zásahů v primární zásahové zóně o rozměrech 50 x 60 cm téměř všechny druhy střeliva s hromadnou střelou, kromě nábojů výrobce Sellier Bellot 12/67,5 Rubber buck shot 12 shots a Sellier Bellot 12/67,5 Rubber buck shot 15 shots. Na vzdálenost 15 m vyhovělo pouze střelivo obsahující dvě pryžové střely Sellier & Bellot 12/67,5 Rubber ball 2 balls a Sterling 12/70 Rubber ball 2 balls, všechny ostatní náboje obsahující 9, 12 a 15 střel už nevyhověly bez ohledu na výrobce. Lze tedy konstatovat, že pomyslná hranice uspokojivé přesnosti pro použití neletálního střeliva do brokovnic s hromadnou střelou se nachází někde mezi 10-15 metry. Nejlepší přesnost obecně vykazuje střelivo se dvěma sférickými střelami.

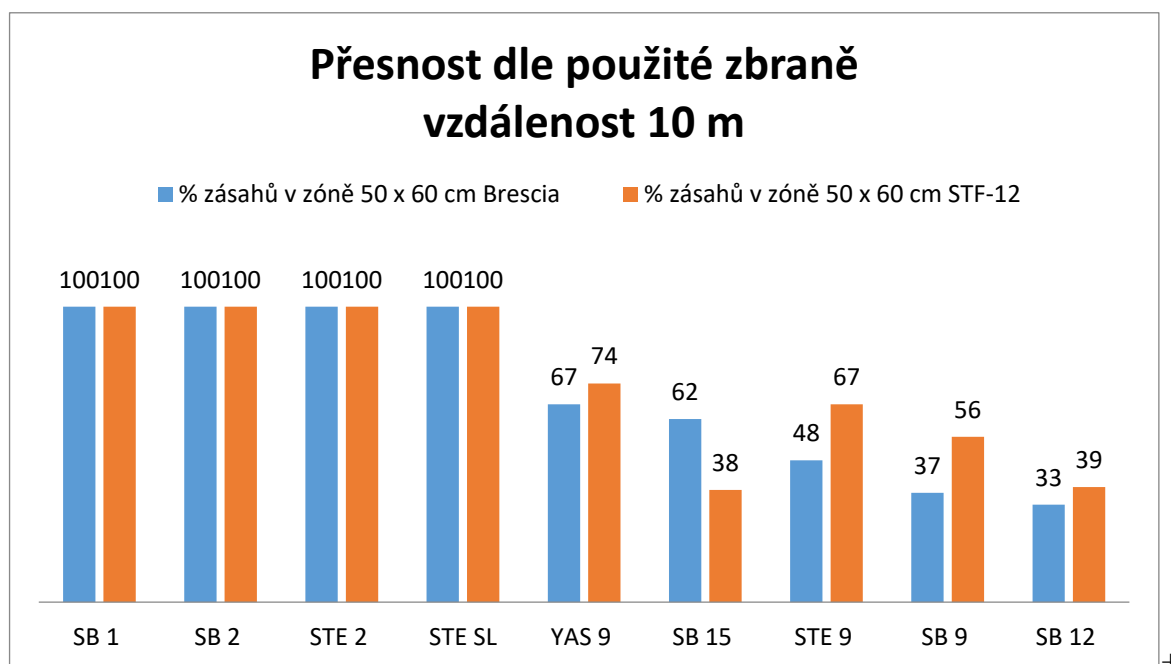
5.3 Přesnost speciálních nábojů

Přesnost střeliva proti dronům firmy Sterling byla uspokojivá a ještě na dálkách 20 metrů došlo k zásahu primární zásahové zóny více než 60 % zásahů. V deseti metrech se procento zásahů v obou případech pohybovalo v rozmezí 99 – 100, v 15 metrech pak 65 -74, na mezní vzdálenosti experimentální střelby 28,5 metrů už pouze 39 – 47. Rozdíl v přesnosti mezi brokovnicí s krátkou a dlouhou hlavní činil okolo 8 % ve prospěch brokovnice Fabarm Brescia pump 12/76 s dlouhou hlavní. Náboj je laborován 90 broky z měkkého červeného kovu podobného mědi.

5.4 Přesnost opakovací brokovnice s krátkou a dlouhou hlavní

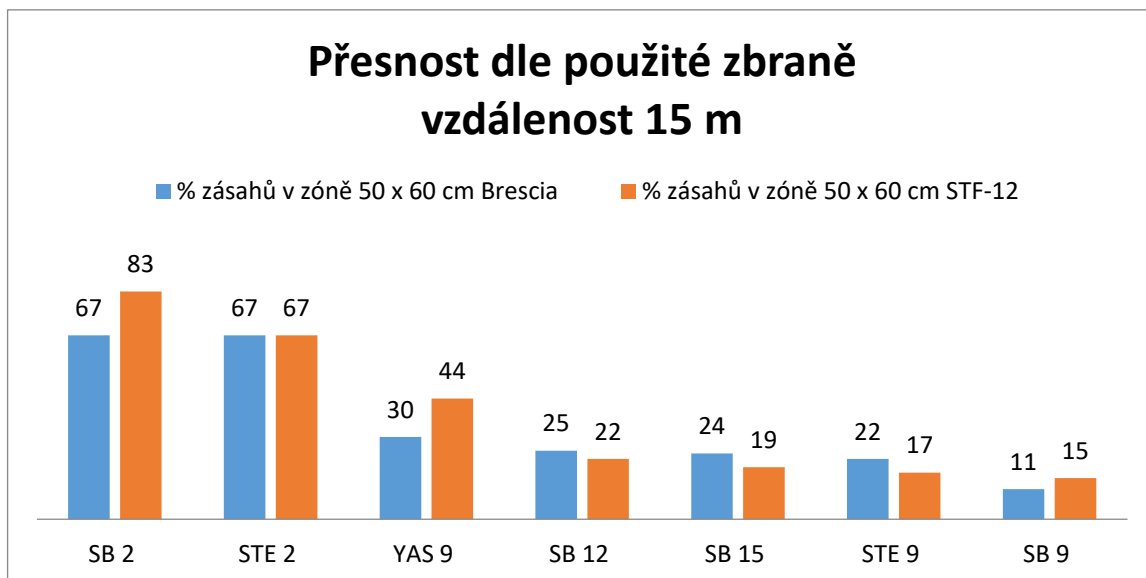
Na základě vyhodnocených dat jsou v tomto odstavci porovnána data pro stejné typy střeliva vystřeleného na stejné vzdálenosti z dvou různých brokovnic, a to opakovací brokovnice Fabarm Brescia Pump ráže 12/76 s délkou hlavně 20 palců (500 mm) a opakovací brokovnice Fabarm STF 12 z řady Professional ráže 12/76 s délkou hlavně 11 palců (280 mm).

Nepatrně lepší výsledky vykazovala brokovnice s krátkou hlavní na vzdálenosti 10. Dosažené výsledky jsou graficky znázorněny níže.

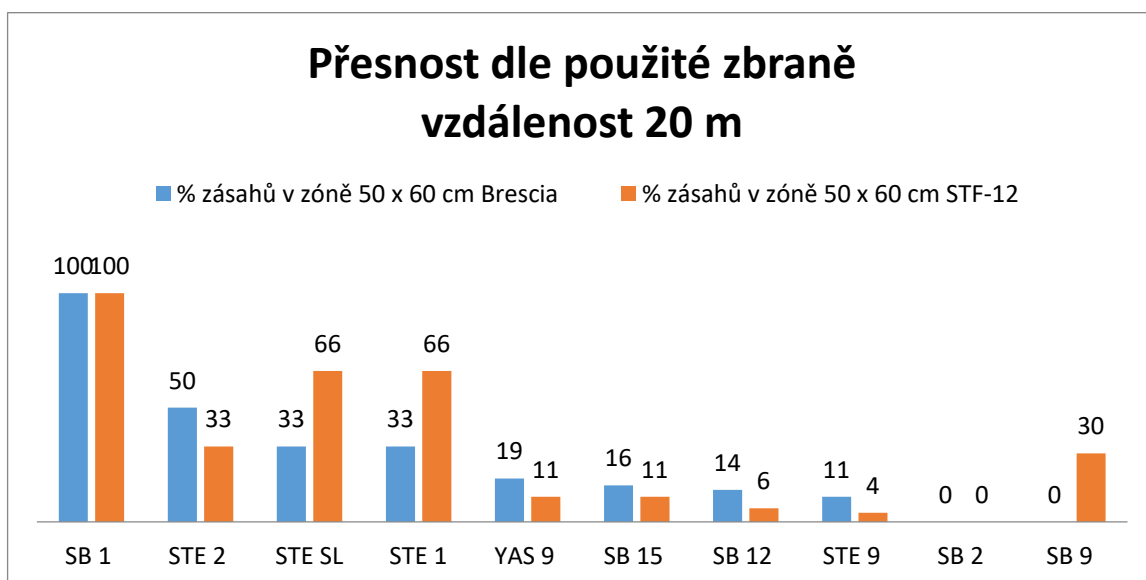


Graf 13: Graf přesnosti dle použité zbraně na vzdálenost 10 m

Při střelbě na vzdálenost 15 metrů byla přesnost téměř totožná, naopak na vzdálenosti 20 a 28,5 m bylo lepších výsledků dosaženo s brokovnicí s hlavní dlouhou.

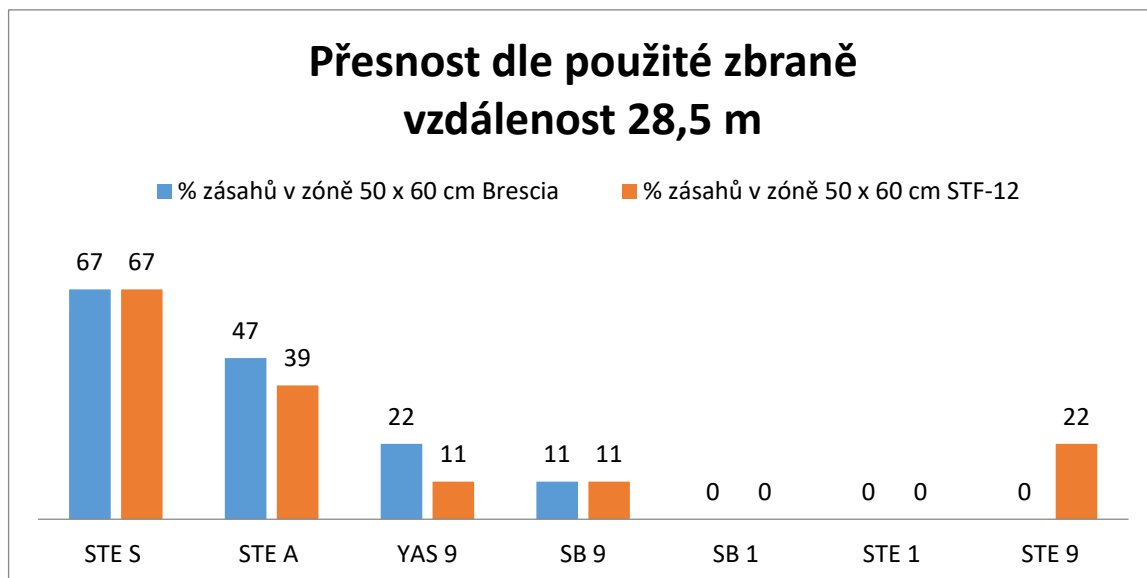


Graf 14: Graf přesnosti dle použité zbraně na vzdálenost 15 m



Graf 15: Graf přesnosti dle použité zbraně na vzdálenost 20 m

Obecně lze říci, že na vzdálenosti do 28,5 metrů nebyl zaznamenán výraznější vliv délky hlavně na přesnost střeliva a přesnost se kontinuálně snižovala s narůstající délkou střelby a s počtem střel v náboji.



Graf 16: Graf přesnosti dle použité zbraně na vzdálenost 28,5 m

ZÁVĚR

Na základě skutečností zjištěných během střeleckého experimentu lze konstatovat, že efektivní použití neletálního střeliva do brokovnic v sebeobraně z hlediska jeho přesnosti je možné, avšak vyžaduje nejen velmi dobré znalosti charakteristik jednotlivých druhů střeliva zamýšleného k použití, ale také značné zkušenosti střelce ve střelbě z brokovnic obecně. Pro dosažení optimálních výsledků při střelbě je třeba věnovat pozornost dostatečné a pravidelné střelecké přípravě pro získání a udržení potřebných střeleckých návyků a dovedností. Je také třeba klást důraz na trénink odhadu vzdálenosti, kdy schopnost jejího dostatečně přesného stanovení je při použití neletálního střeliva do brokovnic klíčová. Vzhledem k rozdílným charakteristikám střeliva se stejným počtem střel, avšak od různých výrobců, doporučuji k výcviku, tréninku a pro případné reálné použití zvolit střelivo od výrobce, který je schopen kontinuálně zásobovat tuzemský trh střelivem v dostatečném množství a vyvážené kvalitě. Nedoporučuji používat střelivo od různých výrobců, vzhledem k značným rozdílům v přesnosti, které mohou mít při reálném použití fatální následky.

Označení střeliva termínem "neletální" je z mého pohledu značně zavádějící, možná i z důvodu cíleného marketingu, a může vzbudit dojem, že použití tohoto střeliva je bezpečné za všech okolností. Ve své diplomové práci tento omyl na několika místech vyvracím a doporučuji obecně spíše užívat pojmy jako "méně letální", nebo "se sníženým ranivým účinkem". Je třeba striktně dodržovat bezpečnostní doporučení výrobců střeliva a uvědomit si, že účinek střeliva závisí bez ohledu na typu střely zejména na její dopadové energii a místě zásahu těla. I pryžový projektil může při zásahu do citlivé oblasti těla na malou vzdálenost způsobit vážné zranění, či smrt.

Aby bylo možné efektivně použít neletální střelivo v obraně, je třeba využít optimálně jeho přesnost a ranivý potenciál, což jsou dvě úzce související složky. Jejich ideální charakteristiky vymezují pak rozsah pásma optimálních účinků tohoto střeliva. Pokud je střelivo použito na nevhodnou vzdálenost, přestože budou splněny všechny spolupůsobící faktory, jako vhodně zvolené střelivo, zkušený střelec, správná technika střelby a vhodná zbraň, jeho účinnost bude nedostačující a obrana neefektivní, anebo naopak bude účinek z důvodu zasažení zakázané zóny, anebo z důvodu vysoké kinetické energie střel či střely, letální a obrana může pak být kvalifikována jako nepřiměřená.

Pro efektivní použití neletálního střeliva v ozbrojených sborech, případně v soukromé bezpečnostní sféře doporučuji zpracovat metodiku pro jeho použití s důrazem kladeným na oblast použití jednotlivých druhů střeliva, volbě vhodných zbraní, výběru vhodného personálu pro střelecký výcvik a zejména vytvoření souboru smysluplných střeleckých cvičení, které jsou v souladu s reálnými podmínkami činnosti té které složky, nebo sboru.

Pro použití neletálního střeliva v civilním sektoru doporučuji každému jednotlivci seznámit se s dostupnou literaturou, která se problematikou přesnosti a účinnosti neletálního střeliva zabývá, zvážit všechny aspekty použití, včetně těch legislativních a věnovat pozornost pečlivé volbě střeliva, zbraně a důslednému pravidelnému tréninku k získání a udržení potřebných střeleckých dovedností.

Na závěr chci připomenout, že je vždy lepší klást důraz na prevenci a počínat si tak, abychom se případnému konfliktu pokud možno vždy vyhnuli.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Právní předpisy

- [1] Zákon č.40/2009 Sb.: Trestní zákon, In: 08. 01. 2009, č. 11, 2009.
- [2] Zákon č. 119/2002 Sb.: O střelných zbraních a střelivu. In:48/2009. Praha: Tiskárna ministerstva vnitra, 2002, částka 16, číslo 119/2002, s. 48. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: www.mvcr.cz. S úpravou k 1. 2. 2022.
- [3] Zákon č.449/2001 Sb.: Zákon o myslivosti, In: 27. 11. 2001.
- [4] Vyhláška č. 244/2002 Sb.: Vyhláška Ministerstva zemědělství, kterou se provádí některá ustanovení zákona č. 449/2001 Sb., o myslivosti. In: 1. 7. 2002.

Internetové zdroje

- [5] *Mýtus zastavujícího účinku střel (3/3)*, 2017. Svobodný svět [online]. Praha [cit. 2019-12-05]. Dostupné z: <https://www.svobodny-svet.cz/3745/mytus-zastavujiciho-ucinku-strel-3-3.html>
- [6] *12 × 67,5. Sellier & Bellot* [online]. Dostupné z: <https://www.sellier-bellot.cz/produkty/naboje-pro-ozbrojene-slozky/12-70-open-door/list/>
- [7] *Rubber ball*. Dostupné z: <https://www.sellier-bellot.cz/produkty/naboje-pro-ozbrojene-slozky/12-67-5-rubber-ball/list/>
- [8] *Rubber shot*. Dostupné z: <https://www.sellier-bellot.cz/produkty/naboje-pro-ozbrojene-slozky/12-67-5-rubber-shot/list/>
- [9] *Bezpilotní letadla*. Dostupné z: <https://www.caa.cz/provoz/bezpilotni-letadla/>

Kvalifikační práce

- [10] ŘMOTOVÁ, K. Ranivý potenciál neletálního střeliva do krátkých palných kulových zbraní. *Diplomová práce*. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. 2017, 92 s.
- [11] ČENTÉŠOVÁ, M. Analýza rizik použití neletálních palných zbraní proti člověku. *Diplomová práce*. Vysoká škola CEVRO Institut. Praha. 2017, 106 s.

- [12] ŠTĚRBA, J. Neletální střelivo pro ruční zbraně. *Bakalářská práce*. Univerzita obrany. Brno, 2011, 65 s.
- [13] MŮHLPACHROVÁ, S. *Ranivý účinek a potenciál střely (střepiny) a metody jejich kvalifikovaného hodnocení*. Vysoká škola regionálního rozvoje a Bankovní institut – AMBIS. Brno. 2020, 63 s.

Monografie

- [14] JUŘÍČEK, Ludvík. *Ranivá balistika I. Úvod do studia ranivé balistiky*. Brno: Vysoká škola Karla Engliše, a. s., 2013., 107 s., ISBN 978-80-86710-69-3
- [15] VAUGHN., Harold R. *Rifle accuracy facts: a distinguished scientist's lifelong pursuit of the secrets of "extreme rifle accuracy"*. Third ed. Manchester, Conn: Precision Shooting, 2009. ISBN 19-312-2007-7.
- [16] PLANKA, Bohumil. *Kriminalistická balistika*. Beckova edice ekonomie. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2010. ISBN 978-80-7380-036-9.
- [17] LESSLER, Peter. *Gun Digest Shooter's Guide to Handgun Marksmanship*. 1. Palm Coast Florida USA: Gun Digest Books, 2013. ISBN 978-1440236068.
- [18] KNEUBUEHL, Beat P. *Balistika: střely, přesnost střelby, účinek*. Vydání druhé. Přeložil Petr TŮMA. Praha: Naše vojsko, 2022. ISBN 978-80-206-1398-1.
- [19] JUŘÍČEK, Ludvík a MALÁNÍK, Zdeněk. *Speciální tělesná příprava 3: Ranivá balistika a její aplikace*. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2014. ISBN 978 – 80 – 7454 – 419 – 4. Vydáno elektronicky.
- [20] JUŘÍČEK, Ludvík. *Ranivá balistika: Technické, soudnělékařské a kriminalistické aspekty*. Ostrava: KEY Publishing, 2017. ISBN 978-80-7418-274-7.
- [21] HÝKEL, Jindřich a MALIMÁNEK, Václav. *Náboje do ručních palných zbraní*. 2. Praha: Naše vojsko, 2003. ISBN 80-206-0641-6.

- [22] ČERNÝ, Pavel; DUŠEK, Ondřej a VINDUŠKA, Václav. *Manuál obranné střelby: Defenzivní a taktické použití pušky a brokovnice*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4427-8.
- [23] ČERNÝ, P., GOETZ, M. *Manuál obranné střelby: Defenzivní a taktické použití pistole*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004. ISBN 978-802-4707-396.
- [24] LUKÁŠ, Luděk a spol. *Bezpečnostní technologie, systémy a management I*. 1. vyd. Zlín: VerBuM, 2011, 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.

Časopisecké články:

- [25] KOMENDA, J. I neletální zbraň může být smrtící. *Zbraně & Náboje*. 2010, č. 3.
- [26] KOMENDA, J. Neletální zbraně. *Střelecká revue*. 2006. č. 1
- [27] KOMENDA, J. Účinky neletálních střel. *Střelecká revue*. 2006. č. 2
- [28] KOMENDA, J. Účinky neletálních střel 2. *Střelecká revue*. 2006. č. 3
- [29] KOMENDA, J. Účinky neletálních střel 3. *Střelecká revue*. 2006. č. 4
- [30] WILLIAMS, R. 2018. Is it legal to shoot down a drone? *iNews.uk*
<https://inews.co.uk/news/is-it-legal-to-shoot-down-a-drone-237803>
- [31] Liebreich, J. 2020. Nová evropská pravidla registrace dronů a na co si dát pozor. *E15*. <https://www.e15.cz/magazin/nova-evropska-pravidla-registrace-dronu-a-na-co-si-dat-pozor-1376294>
- [32] THOMPSON, L. *Bojové brokovnice*. 1. vyd. Praha: Naše vojsko 2008. 142 s. ISBN 978-80-206-0900-7

Ostatní:

- [33] Archiv společnosti Sellier & Bellot s laskavým svolením vedení podniku
- [34] Archiv autora práce

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČR	Česká republika
C-UAV	Counter - unmanned aerial vehicle
GPS	Global position system
LLW	Less lethal weapons.
mV	milivolt
nM	nanometr
NLW	Non lethal weapons.
RFID	Radio frequency identification
UAS	Unmanned aircraft system
UAV	Unmanned aerial vehicle
URNA	Útvar rychlého nasazení Policie České republiky
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
601. skss	601. skupina speciálních sil generála Moravce Armády České republiky

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Náboje 12/67,5 výrobce Sellier & Bellot s pryžovou střelou [33].....	20
Obrázek 2: Zranění způsobená neletální střelou do brokovnice typu Rubber ball v důsledku nesprávného použití střeliva [34].....	22
Obrázek 3: Brokovnice dvojka	24
Obrázek 4: Opakovací brokovnice Remington 870 TAC-14	25
Obrázek 5: Samonabíjecí brokovnice CZ 1012 12/76.....	26
Obrázek 6: Samočinná brokovnice Saiga 12	26
Obrázek 7: Sortiment neletálního střeliva 12/67,5 Rubber buck shot do brokovnic, tuzemského výrobce střeliva Sellier & Bellot [33]	27
Obrázek 8: Pásma účinnosti neletálních střel [27, s. 26]	28
Obrázek 9: Použití neletálního střeliva s jednotnou střelou [7].....	29
Obrázek 10: Použití neletálního střeliva se dvěma střelami [7]	30
Obrázek 11: použití neletálního střeliva s hromadnou střelou [8].....	30
Obrázek 12: Modelový cíl se sektory zásahu [28, s. 26]	32
Obrázek 13: Náboj 12/67,5 Rubber ball výrobce Sellier & Bellot, s pryžovou sférickou střelou [33].....	33
Obrázek 14: Brokovnice Remington C 870 s hlavní délky 340 mm.....	35
Obrázek 15: Brokovnice Benelli M3 SUPER 90.....	35
Obrázek 16: Náboj 12/70 výrobce Sterling s jednotnou pryžovou střelou Slug	37
Obrázek 17: Sortiment střeliva 12/67,5 Buck shot výrobce Sellier & Bellot [33]	37
Obrázek 18: Střelivo Sellier & Bellot 12/67,5 OPEN DOOR [33]	38
Obrázek 19: Schéma pro použití náboje Sellier & Bellot 12/67,5 OPEN DOOR [6]	39
Obrázek 20: Střelivo 12/70 Anti drone výrobce Sterling proti dronům	40
Obrázek 21: Brokovnice Fabarm STF 12 COMPACT.....	43
Obrázek 22: Brokovnice Fabarm Brescia Pump 12/76	43
Obrázek 23: Náboj 12/67,5 Rubber ball výrobce Sellier & Bellot [33]	44
Obrázek 24: Náboj 12/70 Rubber ball výrobce Sterling s pryžovou sférickou střelou	44
Obrázek 25: Náboj 12/70 výrobce Sterling s pryžovou střelou typu Slug	45
Obrázek 26: Náboj 12/67,5 Rubber ball 2 balls výrobce Sellier & Bellot [33].....	45
Obrázek 27: Náboj 12/67,5 Rubber buck shot 9 shots výrobce Sellier & Bellot [33].....	46
Obrázek 28: Náboj 12/67,5 Rubber buck shot 12 shots výrobce Sellier & Bellot [33].....	46
Obrázek 29: Náboj 12/67,5 buck shot 15 shots výrobce Sellier & Bellot [33]	47

Obrázek 30: Náboj 12/70 Rubber 2 balls výrobce Sterling	47
Obrázek 31: Náboj 12/70 Rubber buck shot 9 shots výrobce Sterling.....	48
Obrázek 32: Náboj 12/70 Rubber buck shot 9 shots výrobce Yavascalár.....	48
Obrázek 33: Náboj 12/70 Anti drone výrobce Sterling	49
Obrázek 34: Nastřelovací laser Vector optics ráže 12	50
Obrázek 35: Sesouhlasení záměrného bodu na terči s osou hlavně.....	50
Obrázek 36: Elektronická hradla na měření rychlosti LS-06 LED.....	51
Obrázek 37: Datový výstup programu BMS při měření rychlosti střel.....	52
Obrázek 38: Mobilní střelecké zařízení STZA 12	53
Obrázek 39: Laserový dálkoměr Stanley TLM 160	54
Obrázek 40: Střelecký tunel 25 m [34].....	55
Obrázek 41: Brokovnice Fabarm Brescia pump, uchycená v mobilním střeleckém zařízení STZA 12	57
Obrázek 42: Brokovnice Fabarm STF-12, uchycená v mobilním střeleckém zařízení STZA 12	57
Obrázek 43: Munice připravená k provedení střeleckého experimentu	57
Obrázek 44: Zástřel kontejneru náboje 12/70 1 Rubber ball výrobce Sterling [34].....	67
Obrázek 45: Zástřel kontejneru náboje 12/70 Rubber buck shot 9 shots Sterling [34].....	67
Obrázek 46: Výšleh plamene z ústí hlavně při použití střeliva Yavascalár [34].....	68
Obrázek 47: Výšleh plamene do výhozného okna při použití střeliva Yavascalár [34].....	68

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Základní technické parametry pryžové střely o průměru 17,5 mm [33]	33
Tabulka 2: Hodnoty dosažené při použití náboje 12/67,5 RUBBER BALL v balistické hlavní délky 700 mm [33]	34
Tabulka 3: Hodnoty dosažené při použití náboje 12/67,5 RUBBER BALL v brokovnici Remington C 870 s hlavní délky 340 mm [33]	34
Tabulka 4: Hodnoty dosažené při použití náboje 12/67,5 RUBBER BALL v brokovnici BENELLI Super 90 M3 s hlavní délky 500 mm [33]	35
Tabulka 5: Tabulka kinetických energií [33]	36
Tabulka 6: Tabulka rychlostí [33]	36
Tabulka 7: Tabulka vzdáleností experimentální střelby	58
Tabulka 8: Tabulka pásem účinnosti střel udávaných výrobcí	59

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I	Terminologický slovník
Příloha P II	Technický list náboje 12/67,5 Rubber ball
Příloha P III	Technický list náboje 12/67,5 Rubber balls
Příloha P IV	Technický list náboje 12/67,5 Rubber shots
Příloha P V	Schéma náboje 12/67,5 Rubber ball
Příloha P VI	Schéma náboje 12/67,5 Rubber balls
Příloha P VII	Schéma náboje 12/67,5 Rubber shots
Příloha P VIII	Technický list náboje 12/67,5 Rubber ball
Příloha P IX	Výsledky střelby Fabarm Brescia pump 12/76
Příloha P X	Výsledky střelby Fabarm STF-12 12/76
Příloha P XI	Dodací list
Příloha P XII	Faktura za střeleckou zkoušku
Příloha P XIII	Tabulky rychlosti Fabarm Brescia 10 m
Příloha P XIV	Tabulky rychlosti Fabarm Brescia 15 m
Příloha P XV	Tabulky rychlosti Fabarm Brescia 20 m
Příloha P XVI	Tabulky rychlosti Fabarm Brescia 28,5 m
Příloha P XVII	Tabulky rychlosti Fabarm STF-12 10 m
Příloha P XVIII	Tabulky rychlosti Fabarm STF-12 15 m
Příloha P XIX	Tabulky rychlosti Fabarm STF-12 20 m
Příloha P XX	Tabulky rychlosti Fabarm STF-12 28,5 m

PŘÍLOHA P I: TERMINOLOGICKÝ SLOVNÍK

Balistika - nauka o funkčním pohybu střely nebo jiného tělesa. Podle fáze pohybu střely se balistika palných a plynových zbraní dělí na balistiku vnitřní (analyzuje pohyb střely v hlavni), přechodovou (před hlavní v pásmu dodatečného účinku prachových plynů), vnější (na dráze letu k cíli) a koncovou (při pronikání cílem). Specifickým odvětvím koncové balistiky je ranivá balistika. Podle oblasti využití se rozlišuje balistika vojenská, kosmická, kriminalistická (soudní), lovecká apod.

Breaching – mezinárodně užívaný speciální termín používaný ozbrojenými složkami pro násilné vniknutí do objektů, kdy jsou beranidly, speciálními náboji do brokovnic, nebo výbušninou ničeny panty či, zámky dveří a oken, případně jsou do zdí, dveří, či oken vybourány otvory pro vstup zásahového týmu.

Brokovnice dvojka – brokovnice se dvěma hlavními uspořádanými vedle sebe.

Broková kozlice - brokovnice se dvěma hlavními uspořádanými svisle nad sebou.

Brokový troják - trojhlavňová brokovnice. Dvě hlavní jsou vedle sebe a třetí je nad nimi, nebo pod nimi

Cíl - objekt, na který je vedena střelba a který je vystaven ničivým účinkům střel nebo střepin; z hlediska koncové balistiky je účelné rozdělit cíle na živé (analyzovány ranivé účinky na živé cíle nebo jejich substitute) a neživé; oba druhy cílů mohou být nechráněné, nekryté, chráněné s využitím balistické ochrany nebo kryté pevnými překážkami (zkoumán průbojný účinek).

Dron – letadlo bez posádky, které může být řízeno na dálku, nebo je schopno létat samostatně pomocí předprogramovaných letových plánů, nebo pomocí složitějších dynamických autonomních systémů.

FN 303 - je samonabíjecí zbraň z kategorie LLW navržená a vyrobená společností Fabrique Nationale de Herstal v Belgii. K vystřelování projektilů ráže 17,3 mm podávaných ze zásobníku o kapacitě 15 střel využívá FN 303 stlačený vzduch z tlakové lahve, která je součástí zbraně.

Ghost ring – typ kruhového hledí používaný zejména u brokovnic a pušek při střelbu na vzdálenosti do 100 metrů

Geofencing – softwarová služba, která zaměřuje polohu pomocí GPS nebo RFID. Pokud se uživatel se svým mobilním zařízením dostane do virtuálně vytyčeného prostoru neboli tzv. geofence, tak aplikace, která tuto technologii používá, vykoná předem naprogramovanou akci.

Hamrleska – brokovnice dvojka se skrytým bicím ústrojím

Hlaveň – část palné či plynové zbraně, v níž dochází k urychlení střely – vzniku kinetické energie střely přeměnou tepelnou energií plynů, hlaveň plní zároveň vodící funkci ve vztahu ke střele. Hlaveň sestává z vodící části, která navádí střelu na cíl, a nábojové komory s přechodovým kuželem; je zakončena ústím hlavně,

Choke – viz "Zahrdlení"

Jednoranová zbraň – palná zbraň bez zásobníku nebo jiného podávacího ústrojí, u níž se opětovné nabití děje ručním vložením náboje do nábojové komory, hlavně nebo nábojiště a napnutím bicího mechanismu se děje v důsledku ručního ovládnutí závěru,

Jednotná střela - těleso, určené k zasažení cíle nebo vyvolání jiného efektu, které se po opuštění hlavně nerozdělí.

Koncová balistika - nauka o pohybu střely v překážce nebo v cíli. Podle druhu překážky (cíle) se rozlišuje koncová balistika pevných překážek a koncová balistika živých cílů (viz. Ranivá balistika).

Krytí – u brokovnice udává, kolik procent broků z použitého náboje zasáhlo kruh o stanoveném průměru v určené vzdálenosti od ústí zbraně. Jedná se o parametr, podle kterého lze posuzovat brokovnici. Příklad: Nezúžený průměr hlavně brokovnice ráže 12 je 18,5 mm. Maximální používané zahrdlení zužuje tento průměr v ústí na cca 17,25 mm.

Lankasterka - brokovnice dvojka s vnějšími bicími kohouty

Munice – bojové prostředky s náplní výbušnin, hlavní částí muničního celku je obvykle tělo munice, účinná náplň a iniciátor, k hlavním druhům munice se řadí střelivo, ruční granáty apod.

Náboj – samostatný muniční celek, tvořený obvykle střelou, výmetnou prachovou náplní, iniciátorem, nábojnicí, určený ke střelbě z palné zbraně; podle druhu ruční palné zbraně se náboje rozlišují na pistolové, revolverové a puškové,

Nábojka – Samostatný muniční celek neobsahující střelu určený ke vkládání (nabíjení) do expanzní zbraně, expanzního přístroje, nebo zvláštní zbraně. Skládá se z nábojnice, zápalky, nebo zápalkové složky, může obsahovat výmetnou náplň, granulát, nebo chemickou dráždivou látku

Nábojnice – Tenkostěnná, zpravidla kovová nádoba spojující jednotlivé části náboje (střelu, prachovou náplň, zápalku) v jeden celek,

Neletální střelivo – střelivo určené ke střelbě na živé cíle, u něhož je prioritní zastavující účinek s absencí vážného poškození zdraví při vyloučení smrtelných následků,

Odraz střely - jev, při němž se střela odrazí (odskočí, sklouzne) od pevných tělních struktur (kosti, zuby), případně jiné pevné překážky a může výrazně změnit směr letu. K odrazu může dojít i na volném terénu nebo vodní hladině.

Ozbrojené síly - soubor ozbrojených sborů státu, jejichž součástí jsou ozbrojené jednotky, které mají za úkol podílet se na obraně státu a zajišťovat dodržování zákonů na jeho státním území.

Palná zbraň - střelná zbraň, u které je funkce odvozena od okamžitého uvolnění chemické energie.

Prachová náplň - viz výmetná náplň.

Průřezové zatížení střely - konstrukční charakteristika střely, určená jako poměr hmotnosti střely m_q a plochy jejího příčného průřezu S .

$$C_p = \frac{4 \cdot m_q}{\pi \cdot d^2} \quad [\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}]$$

Picantiny lišta - montážní systém používaný na ručních střelných zbraních pro montáž optických zaměřovačů a dalšího příslušenství. Systém je označován také podle normy, která jej standardizuje jako MIL-STD-1913 rail, nebo STANAG 2324.

Ranivá balistika – věda zkoumající účinnost střel na živý cíl

Ráže – identifikační charakteristika určitého druhu střeliva určeného pro hlavňovou palnou zbraň. Je tvořena souborem údajů, které specifikují ráži střely, konstrukci náboje, popř. i jeho určení, použitelnost apod. (např. náboj ráže 9 mm Luger, 7,62 x 54R, kde značí 7,62 – ráži střely v milimetrech, 54 – délku nábojnice v milimetrech, R – nábojnici s okrajem)

Ráže brokovnice - Značení ráže u brokových nábojů pochází z Anglie a udává se číslem určujícím počet kulí stejného průměru, odlitých z jedné anglické libry olova (0,453 kg), které projdou vývrtem hlavně.

Ranivý potenciál střely – charakteristika ranivé schopnosti střely kvantitativně určená velikostí dopadové energie. Výsledná úroveň ranivého účinku střely však závisí nejen na ranivém potenciálu, ale i na schopnosti střely tento potenciál využít.

Ranivý účinek střely – ničivý účinek střely na živý cíl, jehož výsledkem je vznik střelných poranění,

Revolver – krátká palná zbraň, jejímž charakteristickým konstrukčním prvkem je otočný válec s komorami pro náboje,

Smrtí účinek – nejvyšší stupeň ranivého účinku, který již nelze rozhodit; smrtící účinek je preferován pouze u loveckého střeliva,

Střela – Střela - těleso vhodného tvaru, dopravované na cíl výstřelem ze střelné zbraně, určené k zasažení cíle nebo vyvolání jiného efektu. Podle způsobu stabilizace se střely dělí na rotační a šípové, podle druhu ruční zbraně rozlišujeme střely pistolové, revolverové a puškové, podle celkového konstrukčního uspořádání střely jednotné, vícenásobné a hromadné. Podle vnějšího tvaru se střely dělí na ogivální (monoogivální s předním ogiválem, nebo biogivální s předním i zadním ogiválem) a ostatní (např. válcové).

Střelivo – souhrnné označení nábojů, nábojek a střel určených k vystřelení ze střelné zbraně. U ručních palných zbraní jsou střelivem náboje a nábojky nejrůznějšího druhu, které řadíme k municí. Ke střelivu se řadí i nevýbušné střely pro plynové a mechanické zbraně, které nejsou municí. Podle účelu rozlišujeme střelivo civilní (sportovní, lovecké, obranné), služební (vojenské, policejní) popř. speciální.

Ústí hlavně – koncová část vývrtu hlavně, jímž střela hlaveň opouští,

Úroveň ústí - vodorovná rovina proložená ústím hlavně palné zbraně při výstřelu v okamžiku, kdy jím prochází těžiště střely. Vzhledem k úrovni ústí jsou definovány základní parametry dráhy střely (např. úhel výstřelu, úhel doletu, výška vrcholu, dostřel apod.).

Úst'ová rychlost - relativní rychlost střely vzhledem k hlavní palné nebo plynové zbraně v okamžiku opuštění jejího ústí. Je odlišná od počáteční rychlosti střely.

Vnější balistika - nauka o pohybu střely v atmosféře během letu k cíli. Vnější balistika se zabývá otázkami pohybu střel po balistických drahách, stabilitou i pravidelností letu střel a přesností střelby.

Vnitřní balistika - nauka o pohybu střely uvnitř hlavně palné nebo plynové zbraně při výstřelu. Vnitřní balistika se zabývá otázkami spojenými s hořením střelivin a tlakovými poměry ve vnitřním prostoru hlavně i kinematikou pohybu střely. Výsledky analýz vnitřní balistiky jsou využívány při konstrukčním návrhu funkčních celků zbraně a střeliva (např. hlavně a těla střely).

Výmetná náplň - prachová náplň (střelivina) uspořádaná v sestavě náboje a zajišťující vymetení střely z hlavně při výstřelu. Požadované množství a druh střeliviny se pro konkrétní druh střeliva stanoví podle teorie a zkoušek vnitřní balistiky (tzv. vnitrobalistický projekt).

Výstřel – okraj střelného kanálu, jímž střela po průstřelu opustila tkáň,

Vývrt - vnitřní prostor hlavně

Zahrdlení - (choke) konstrukční úprava hlavně používaná u brokovnic. Jedná se o zúžení hlavně těsně před jejím ústím. Toto zúžení průměru není skokové, ale je provedeno ve formě pozvolného kuželového náběhu, nebo náběhu s průběhem po křivce. Kromě pevného zahrdlení se vyrábí i zbraně, kde je toto zahrdlení dodáváno jako samostatný zaměnitelný díl hlavně zbraně. Smyslem zahrdlení je zlepšení střelby brokovým střelivem na větší vzdálenost – tedy ovlivnění krytí.

Zastavující účinek – paralyzující účinek střely na živý cíl; spočívající ve výrazném omezení aktivit zasaženého živého organismu bez ohledu na způsobená střelná poranění,

Zápalka – iniciátor, který vytváří plamen po aktivaci nárazem zápalníku palné zbraně (zápalka s mechanickou aktivací), resp. po přivedení elektrického impulzu (elektrická zápalka). Zápalka s mechanickou aktivací je tvořena kalíškem, v němž je zalisována slož citlivá k nárazu, překrytá tenkou fólií. Součástí některých zápalek může být i kovadlinka (zápalka Boxer). Zápalky se používají v sestavách nábojů pro ruční zbraně k zážehu výmetné prachové náplně při odpálení.

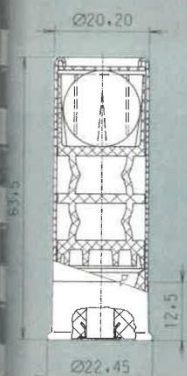
Zbraň – prostředek k obraně nebo útoku proti člověku či zvířeti. Obecně cokoli co činí útok či obranu důraznější.

Zplodiny výstřelu (doplňkové faktory střelby) - horké produkty (plyny, mikro nebo makročástice), vznikající v okamžiku výstřelu; při střelbě z absolutní nebo relativní blízkosti modifikují vzhled střelného poranění (zejména vstřelu)

PŘÍLOHA P II: TECHNICKÝ LIST NÁBOJE 12/67,5 RUBBER BALL

12 x 67,5 RUBBER BALL

81



Data

Cartridge is designed for weapons chambered for caliber mentioned below.

Cartridge		12 x 67,5 RUBBER BALL
Case length	[mm]	67,5
Cartridge weight	[g]	16
Bullet		RUBBER BALL
Diameter / number	[mm] / [pc]	17,5 / 1
Weight of 1 ball	[g]	3,3
Ball hardness	[Sh]	75
Case		Transparent plastic
Primer		W 209
Propellant powder		Double base
Velocity $V_{2 \text{ average}}$	[ms ⁻¹]	270
Energy E_2	[J]	120
Pressure	[MPa]	Max. average $P_T \leq 74$ (CIP)
Barrel length	[mm]	700
Effective range	[m]	20
Maximum range	[m]	50

Packing

	Version 1	Version 2	Version 3
Pcs per box	25	25	25
Case	Cardboard case with 250 pcs (10 boxes)	Plywood case with Pe insert with 375 pcs (15 boxes)	Plywood case with metallic insert with 250 pcs (10 boxes)
Case dimension [mm]	345 x 228 x 125	345 x 305 x 191	345 x 305 x 191
Netto	4,5 kg/10 lbs	6,6 kg/14,5 lbs	4,5 kg/10 lbs
Brutto	5,2 kg/11,5 lbs	10,2 kg/22,5 lbs	9,5 kg/21 lbs
Hazard class	1.4 S	1.4 S	1.4 S
Identification code	UN No. 0012	UN No. 0012	UN No. 0012

All rights reserved. Subject to change without notice.

Sellier & Bellot 

Producer:

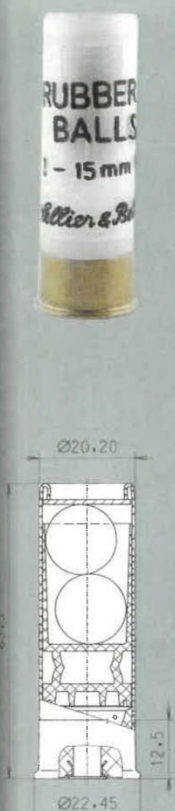
Sellier & Bellot JSC
Lidická 667, 258 13 Vlašim, Czech Republic
Phone: +420 303 891111 • Fax: +420 303 892489
E-mail: info@sellier-bellot.cz

Exporter:

Sellier & Bellot Trade JSC
Kodaňská 47, 101 00 Praha 10, Czech Republic
Phone: +420 2 71721942 • Fax: +420 2 71721943
E-mail: office@sbtrade.cz

www.sellier-bellot.cz

PŘÍLOHA P III: TECHNICKÝ LIST NÁBOJE 12/67,5 RUBBER BALLS



12 x 67,5 RUBBER BALLS

82


Data Cartridge is designed for weapons chambered for caliber mentioned below.

Cartridge		
12 x 67,5 RUBBER BALLS		
Case length	[mm]	67,5
Cartridge weight	[g]	16,5
Bullet		
Diameter / number	[mm] / [pcs]	15/2
Weight of 1 ball	[g]	2,0
Ball hardness	[Sh]	72
Case		Transparent plastic
Primer		W 209
Propellant powder		Double base
Velocity $V_{z\text{ average}}$	[ms ⁻¹]	280
Energy E_2	[J]	156
Pressure	[MPa]	Max. average $P_T \leq 74$ (CIP)
Barrel length	[mm]	700
Effective range	[m]	20
Maximum range	[m]	50

Packing

	Version 1	Version 2	Version 3
Pcs per box	25	25	25
Case	Cardboard case with 250 pcs (10 boxes)	Plywood case with Pe insert with 375 pcs (15 boxes)	Plywood case with metallic insert with 250 pcs (10 boxes)
Case dimension [mm]	345 x 228 x 125	345 x 305 x 191	345 x 305 x 191
Netto	4,6 kg/10,5 lbs	6,8 kg/15 lbs	4,6 kg/10,5 lbs
Brutto	5,3 kg/12 lbs	10,7 kg/23,5 lbs	9,6 kg/21,5 lbs
Hazard class	1.4 S	1.4 S	1.4 S
Identification code	UN No. 0012	UN No. 0012	UN No. 0012

All rights reserved. Subject to change without notice.




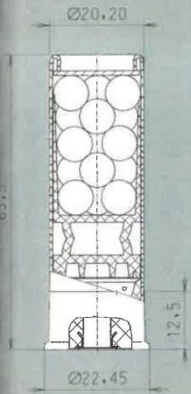
Producer:
Sellier & Bellot JSC
Lidická 667, 258 13 Vlašim, Czech Republic
Phone: +420 303 891111 • Fax: +420 303 892489
E-mail: info@sellier-bellot.cz

Exporter:
Sellier & Bellot Trade JSC
Kodaňská 47, 101 00 Praha 10, Czech Republic
Phone: +420 2 71721942 • Fax: +420 2 71721943
E-mail: office@sbtrade.cz

www.sellier-bellot.cz

PŘÍLOHA P IV: TECHNICKÝ LIST NÁBOJE 12/67,5 RUBBER SHOTS

SHOTS

12 x 67,5 RUBBER SHOTS

83


Data Cartridge is designed for weapons chambered for caliber mentioned below

Cartridge			12 x 67,5 RUBBER SHOTS
Case length	[mm]		67,5
Cartridge weight	[g]		16
Bullet			RUBBER SHOTS
Diameter / number	[mm] / [pcs]		7,5/15
Weight of 1 shot	[g]		0,3
Shot hardness	[Sh]		70
Case			Orange plastic
Primer			W 209
Propellant powder			Double base
Velocity $V_{2 \text{ average}}$	[ms ⁻¹]		450
Energy E_2	[J]		455
Pressure	[MPa]		Max. average $P_T \leq 74$ (CIP)
Barrel length	[mm]		700
Effective range	[m]		15
Maximum range	[m]		35

Packing

	Version 1	Version 2	Version 3
Pcs per box	25	25	25
Case	Cardboard case with 250 pcs (10 boxes)	Plywood case with Pe insert with 375 pcs (15 boxes)	Plywood case with metallic insert with 250 pcs (10 boxes)
Case dimension [mm]	345 x 228 x 125	345 x 305 x 191	345 x 305 x 191
Netto	4,5 kg/10 lbs	6,6 kg/14,5 lbs	4,5 kg/10 lbs
Brutto	5,2 kg/11,5 lbs	10,2 kg/22,5 lbs	9,5 kg/21 lbs
Hazard class	1.4 S	1.4 S	1.4 S
Identification code	UN No. 0012	UN No. 0012	UN No. 0012

All rights reserved. Subject to change without notice.



Producer:
 Sellier & Bellot JSC
 Lidická 667, 258 13 Vlasim, Czech Republic
 Phone: +420 303 891111 • Fax: +420 303 892489
 E-mail: info@sellier-bellot.cz

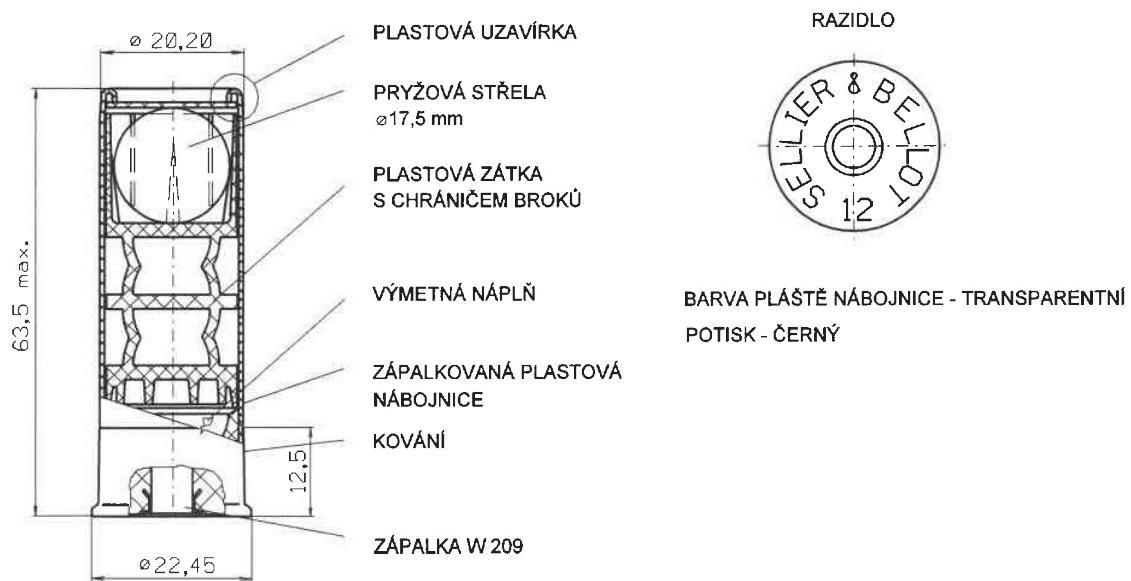
Exporter:
 Sellier & Bellot Trade JSC
 Kodaňská 47, 101 00 Praha 10, Czech Republic
 Phone: +420 2 71721942 • Fax: +420 2 71721943
 E-mail: office@sbtrade.cz

www.sellier-bellot.cz

PŘÍLOHA P V: SCHÉMA NÁBOJE 12/67,5 RUBBER BALL

12 / 67 RUBBER BALL 1 x 17,5

TYP NÁBOJE : BROKOVÝ NÁBOJ R 12

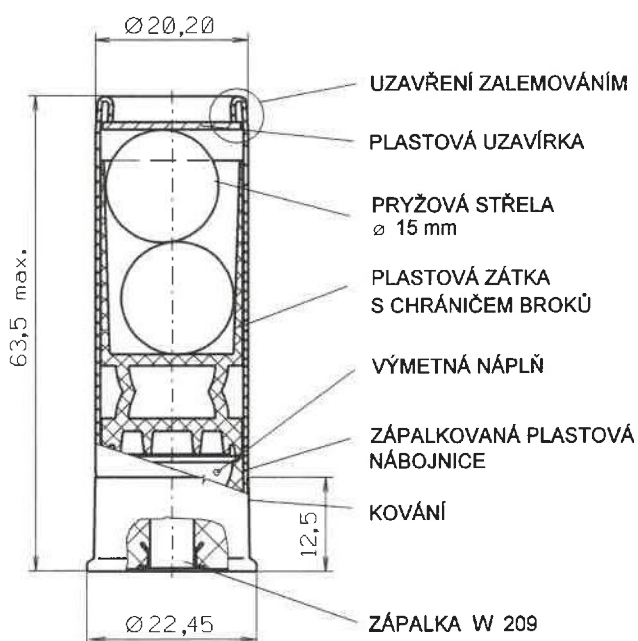


RAŽE	NÁBOJNICE	BROK Ø (mm)	NÁPLŇ POČET (ks)	KOVÁNÍ (mm)	ZÁTKA
12 / 67	PLAST	17,5	1	12,5	PLAST

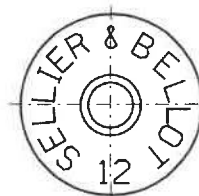
PŘÍLOHA P VI: SCHÉMA NÁBOJE 12/67,5 RUBBER BALLS

12 / 67 RUBBER BALL 2 x 15

TYP NÁBOJE : BROKOVÝ NÁBOJ R 12



RAZIDLO



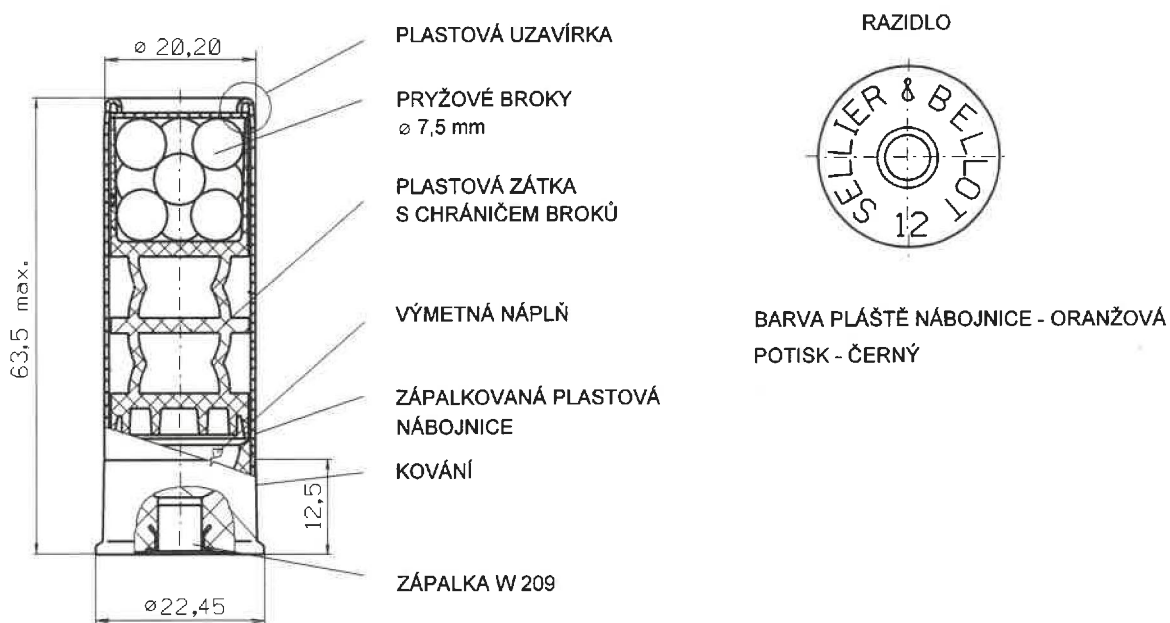
BARVA PLÁŠTĚ NÁBOJNICE - TRANSPARENTNÍ
POTISK - ČERNÝ

RÁŽE	NÁBOJNICE	BROK Ø (mm)	NÁPLŇ POČET (ks)	KOVÁNÍ (mm)	ZÁTKA
12 / 67	PLAST	15	2	12,5	PLAST

PŘÍLOHA P VII: SCHÉMA NÁBOJE 12/67,5 RUBBER SHOTS

12 / 67 RUBBER BUCKSHOT

TYP NÁBOJE : BROKOVÝ NÁBOJ R 12



RAŽE	NÁBOJNICE	BROKY Ø (mm)	NÁPLŇ POČET (ks)	KOVÁNÍ (mm)	ZÁTKA
12 / 67	PLAST	7,5	9	12,5	PLAST

PŘÍLOHA P VIII: TECHNICKÝ LIST NÁBOJE 12/67,5 RUBBER BALL

SPECIÁLNÍ BROKOVÉ NÁBOJE

Sellier & Bellot 



RUBBER SPHERICAL BALL

V075212



VLASTNOSTI			
RAŽE			12/67,5
PRŮMĚR BROKU	mm	17,5	
RYCHLOST	m/s	270	
ZÁTKA	MATERIÁL	Plast	
KOVÁNÍ	mm	12,5	
NÁPLŇ	HMOTNOST	g	1
DOPORUČENÉ POUŽITÍ			N/A
VLASTNOSTI			N/A
BALENÍ			
NÁBOJŮ V KRABÍČCE			25
KRABÍČEK V KARTONU			10
HMOTNOST KARTONU	kg	5,0	
	lb	10,0	
PRŮMĚR BROKŮ (MM)			
IDENTIFIKAČNÍ ČÍSLO	MALÉ PB BROKY	VELKÉ PB BROKY	OCELOVÉ BROKY
0	2,00	4,5	2,79
1	2,25	5,1	3,05
2	2,40	5,6	3,30
3	2,50	6,1	3,56
4	2,75	6,2	3,81
5	3,00	6,8	4,06
6	3,25	7,6	4,32
7	3,50	8,1	4,57
8	3,75	8,4	4,83
9	4,00	9,1	5,08



MALÉ BROKY											
(mm)	2	2,25	2,4	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4	
(in)	.08	.09	.095	.10	.11	.12	.13	.14	.15	.16	
AMERICKÁ, NĚMECKÁ, FRANCOUZSKÁ, ŠPANĚLSKÁ	9	8	7½	7	6	5	4	3	2	1	
ANGLICKÁ, NORSKÁ	9	8	7	6 6½	5	4	3	2	1	BB	
ITALSKÁ	9	8	7½	7	6	5/4	3	2	1	0	
VELKÉ BROKY											
(mm)	4,5	5,16	5,65	6,09	6,22	6,83	7,62	8,13	8,43	9,14	9,65
(in)	.18	.20	.22	.24	.25	.27	.30	.32	.33	.36	.38
AMERICKÁ	BB	6	5	No.4	No.3	No.2	No.1	No.0	No.00	No.000	No.000
ANGLICKÁ	A	AAA	AAAA	SSSG	SSSG	SSG	SpecSg	SG	SG	LG	LG
ITALSKÁ	4/0	5/0	6/0		7/0	8/0	9/0	10/0	11/0	12/0	12/0

PŘÍLOHA P IX: VÝSLEDKY STŘELBY FABARM BRESCIA PUMP

Fabarm Brescia pump cal. 12, vzdálenost 10 m										
Terč č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Střelivo	SB 1	SB 2	SB 9	SB 12	SB 15	STE 9	STE 2	STE SL	YAS 9	STE A
1. V ₅ m/s	242.3	235.0	369.2	341.4	350.2	286.6	253.1	333.0	356.7	381.3
2. V ₅ m/s	0	269.3	378.7	360.4	346.0	263.4	221.1	308.2	362.1	0
3. V ₅ m/s	0	258.2	371.3	353.5	334.9	271.0	291.2	319.2	399.0	0
Ø V ₅ m/s	242.3	254.1	373.1	351.8	343.7	273.7	255.2	320.1	372.6	381.3
Max V ₅ m/s	242.3	269.3	378.7	360.4	350.2	286.6	291.2	333.0	399.0	381.3
Min V ₅ m/s	242.3	235.0	369.2	341.4	334.9	263.4	221.1	308.2	356.7	381.3
PZ 50x60	3	6	10	12	28	13	6	3	18	90
PZ 90x120	3	6	24	34	41	27	6	3	26	90
Max. PZ	3	6	27	36	45	27	6	3	27	90
% v 50x60	100	100	37	33	62	48	100	100	67	100

Fabarm Brescia pump cal. 12, vzdálenost 15 m							
Terč č.	43	44	45	46	47	48	49
Střelivo	SB 2	SB 12	SB 15	SB 9	STE 9	STE 2	YAS 9
1. V ₅ m/s	273.4	348.5	353.1	382.2	208.2	170.8	297.0
2. V ₅ m/s	246.8	355.1	334.4	377.7	280.8	240.5	335.3
3. V ₅ m/s	249.2	332.3	337.1	361.5	266.2	263.0	333.3
Ø V ₅ m/s	256.5	345.3	341.5	373.8	251.8	224.8	321.9
Max V ₅ m/s	273.4	355.1	353.1	382.2	280.8	263.0	335.3
Min V ₅ m/s	246.8	332.3	334.4	361.5	208.2	170.8	297.0
PZ 50x60	4	9	11	3	6	4	8
PZ 90x120	6	27	24	11	18	5	22
Max. PZ	6	36	45	27	27	6	27
% v 50x60	67	25	24	11	22	67	30

Fabarm Brescia pump cal. 12, vzdálenost 20 m											
Terč č.	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
Střelivo	SB 1	SB 2	SB 9	SB 12	SB 15	STE 9	STE 2	STE SL	YAS 9	STE A	STE 1
1. V ₅ m/s	226.1	255.1	378.2	354.3	331.9	298.1	254.2	328.1	341.6	365.3	214.0
2. V ₅ m/s	237.8	265.5	364.3	352.9	337.9	298.4	284.2	325.5	310.2	0	247.1
3. V ₅ m/s	224.5	244.2	363.2	341.1	339.2	244.0	299.6	313.5	336.2	0	245.9
Ø V ₅ m/s	229.5	254.9	368.6	349.4	336.3	285.0	269.2	322.4	329.3	365.3	235.7
Max V ₅ m/s	237.8	265.5	378.2	354.3	339.2	298.4	299.6	328.1	341.6	365.3	247.1
Min V ₅ m/s	224.5	244.2	363.2	341.1	331.9	244.0	254.2	313.5	310.2	365.3	214.0
PZ 50x60	3	0	0	5	7	3	3	1	5	67	1
PZ 90x120	3	1	4	14	15	10	5	3	9	87	2
Max. PZ	3	6	27	36	45	27	6	3	27	90	3
% v 50x60	100	0	0	14	16	11	50	33	19	74	33

PŘÍLOHA P IX: VÝSLEDKY STŘELBY FABARM BRESCIA PUMP

Fabarm Brescia pump cal. 12/76, vzdálenost 28,5 m							
Terč č.	64	65	66	67	68	68	68
Střelivo	SB 1	STE 1	STE S	STE A	SB 9	STE 9	YAS 9
1. V ₅ m/s	200.4	226.6	303.8	375.6	0	0	0
2. V ₅ m/s	245.4	202.3	354.3	0	0	0	0
3. V ₅ m/s	262.3	0	331.6	0	0	0	0
Ø V ₅ m/s	236.0	214.4	329.9	375.6	0	0	0
Max V ₅ m/s	262.3	226.6	354.3	375.6	0	0	0
Min V ₅ m/s	200.4	202.3	303.8	375.6	0	0	0
PZ 50x60	0	0	2	42	1	0	2
PZ 90x120	3	0	3	81	1	1	4
Max. PZ	3	3	3	90	9	9	9
% v 50x60	0	0	67	47	11	0	22

Vysvětlivky k popisu dat v tabulkách	
V ₅ m/s	Rychlost střely / shluku střel, měřený ve vzdálenosti 5m od ústí hlavně
SB 1	Náboj Sellier & Bellot 12/67,5 Rubber ball
SB 2	Náboj Sellier & Bellot 12/67,5 Rubber ball 2 balls
SB 9	Náboj Sellier & Bellot 12/67,5 Rubber buck shot 9 shots
SB 12	Náboj Sellier & Bellot 12/67,5 Rubber buck shot 12 shots
SB 15	Náboj Sellier & Bellot 12/67,5 Rubber buck shot 15 shots
STE 1	Náboj Sterling 12/70 Rubber ball
STE 2	Náboj Sterling 12/70 Rubber ball 2 balls
STE 9	Náboj Sterling 12/70 Rubber buck shot 9 shots
STE S	Náboj Sterling 12/70 Rubber Slug
STE A	Náboj Sterling 12/70 Anti Drone
YAS 9	Náboj Yavascalor 12/70 Rubber buck shot 9 shots
PZ 50x60	Počet zásahů v zóně 50x60 cm
PZ 90x120	Počet zásahů v zóně 50x60 cm
Max. PZ	Maximální možný počet zásahů
% v 50x60	Procento zásahů v zóně 50x60 cm vzhledem k maximálním možným

PŘÍLOHA P X: VÝSLEDKY STŘELBY FABARM STF-12

Fabarm STF-12 cal. 12/76, vzdálenost 10 m										
Terč č.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Střelivo	SB 1	SB 2	SB 9	SB 12	SB 15	STE 9	STE 2	STE SL	YAS 9	STE A
1. V_5 m/s	226.5	204.9	357.9	371.2	348.8	198.1	203.5	316.9	326.4	333.6
2. V_5 m/s	213.2	240.5	330.9	323.0	339.1	251.1	222.7	174.9	305.8	0
3. V_5 m/s	228.3	238.1	333.1	324.7	363.1	259.2	226.0	290.8	313.6	0
$\emptyset V_5$ m/s	222.7	227.8	340.6	339.6	350.3	236.1	217.4	260.9	315.2	333.6
Max V_5 m/s	228.3	240.5	357.9	371.2	363.1	259.2	226.0	316.9	326.4	333.6
Min V_5 m/s	213.2	204.9	330.9	323.0	339.1	198.1	203.5	174.9	305.8	333.6
PZ 50x60	3	6	15	14	17	18	6	3	20	89
PZ 90x120	3	6	23	30	26	27	6	3	26	90
Max. PZ	3	6	27	36	45	27	6	3	27	90
% v 50x60	100	100	56	39	38	67	100	100	74	99

Fabarm STF-12 cal. 12/76, vzdálenost 15 m									
Terč č.	50	51	52	53	54	55	56	57	58
Střelivo	SB 2	SB 9	SB 15	SB 12	STE 9	STE 2	YAS 9	SB 2	SB 2
1. V_5 m/s	247.2	349.3	322.3	326.3	191.3	204.2	290.8	188.2	243.1
2. V_5 m/s	240.0	338.2	327.2	318.4	217.4	229.3	296.0	236.7	246.9
3. V_5 m/s	218.5	344.1	335.6	328.1	224.6	235.2	323.6	246.3	244.7
$\emptyset V_5$ m/s	235.5	343.9	328.4	324.3	211.1	222.9	303.5	223.7	244.9
Max V_5 m/s	247.2	349.3	335.6	328.1	224.6	235.2	323.6	246.3	246.9
Min V_5 m/s	218.5	338.2	322.3	318.4	191.3	204.2	290.8	188.2	243.1
PZ 50x60	1	5	10	6	4	5	12	3	4
PZ 90x120	1	12	19	12	14	6	21	5	6
Max. PZ	6	27	45	36	27	6	27	6	6
% v 50x60	17	19	22	17	15	83	44	50	67

Fabarm STF-12 cal. 12/76, vzdálenost 20 m											
Terč č.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Střelivo	SB 1	SB 2	SB 9	SB 12	SB 15	STE 9	STE 2	STE SL	YAS 9	STE A	STE 1
1. V_5 m/s	218.4	213.7	321.5	323.2	259.9	260.2	215.4	282.3	297.2	323.2	179.8
2. V_5 m/s	240.9	241.0	348.0	329.9	303.5	186.2	183.9	286.7	283.1	0	185.6
3. V_5 m/s	256.0	239.1	349.1	326.7	311.1	215.0	176.8	303.9	273.3	0	208.3
$\emptyset V_5$ m/s	238.4	231.3	339.5	326.6	291.5	220.5	192.1	291.0	284.6	323.2	191.2
Max V_5 m/s	256.0	241.0	349.1	329.9	311.1	260.2	215.4	303.9	297.2	323.2	208.3
Min V_5 m/s	218.4	213.7	321.5	323.2	259.9	186.2	176.8	282.3	273.3	323.2	179.8
PZ 50x60	3	0	1	2	5	8	2	2	3	59	2
PZ 90x120	3	1	9	5	13	11	3	3	7	85	3
Max. PZ	3	6	27	36	45	27	6	3	27	90	3
% v 50x60	100	0	4	6	11	30	33	66	11	65	66

PŘÍLOHA P X: VÝSLEDKY STŘELBY FABARM STF-12

Fabarm STF-12 cal. 12/76, vzdálenost 28,5 m							
Terč č.	59	60	61	62	63	63	63
Střelivo	SB 1	STE 1	STE S	STE A	STE 9	YAS 9	SB 9
1. V_5 m/s	219.2	176.3	297.1	339.3	0	0	0
2. V_5 m/s	219.0	180.5	310.1	0	0	0	0
3. V_5 m/s	232.5	0	249.5	0	0	0	0
$\emptyset V_5$ m/s	223.6	178.4	285.6	339.3	0	0	0
Max V_5 m/s	232.5	180.5	310.1	339.3	0	0	0
Min V_5 m/s	219.0	176.3	249.5	339.3	0	0	0
PZ 50x60	0	0	2	35	2	1	1
PZ 90x120	3	0	3	75	2	1	2
Max. PZ	3	3	3	90	9	9	9
% v 50x60	0	0	67	39	22	11	11

Vysvětlivky k popisu dat v tabulkách	
V_5 m/s	Rychlost střely / shluku střel, měřený ve vzdálenosti 5m od ústí hlavně
SB 1	Náboj Sellier & Bellot 12/67,5 Rubber ball
SB 2	Náboj Sellier & Bellot 12/67,5 Rubber ball 2 balls
SB 9	Náboj Sellier & Bellot 12/67,5 Rubber buck shot 9 shots
SB 12	Náboj Sellier & Bellot 12/67,5 Rubber buck shot 12 shots
SB 15	Náboj Sellier & Bellot 12/67,5 Rubber buck shot 15 shots
STE 1	Náboj Sterling 12/70 Rubber ball
STE 2	Náboj Sterling 12/70 Rubber ball 2 balls
STE 9	Náboj Sterling 12/70 Rubber buck shot 9 shots
STE S	Náboj Sterling 12/70 Rubber Slug
STE A	Náboj Sterling 12/70 Anti Drone
YAS 9	Náboj Yavascalor 12/70 Rubber buck shot 9 shots
PZ 50x60	Počet zásahů v zóně 50x60 cm
PZ 90x120	Počet zásahů v zóně 50x60 cm
Max. PZ	Maximální možný počet zásahů
% v 50x60	Procento zásahů v zóně 50x60 cm vzhledem k maximálním možným

PŘÍLOHA P XI: DODACÍ LIST STŘELECKÉ ZKOUŠKY



Prototypa-ZM, s.r.o.

Hudcova 533/78c, 612 00 Brno, CZECH REPUBLIC
Tel : +420 544 501 800, E-mail : pzm@prototypa.cz,
www.prototypa.cz

Dodavatel: Prototypa-ZM, s.r.o.	DIČ : CZ49453653
Hudcova 533/78c, 612 00 Brno	IČ : 49453653
Czech Republic	Městský soud v Brně, Oddíl C, Vložka 12970

Dodací list č. 5418
Datum vydání: 24.04.2024

Kupující:
GUNEXPERT s.r.o.
Traxlerova 105
55102 Jaroměř
ČESKÁ REPUBLIKA

Dodací adresa:
GUNEXPERT s.r.o.
Traxlerova 105
55102 Jaroměř
ČESKÁ REPUBLIKA

Objednávka č.:	5418 - e-mail ze dne 28 March 2024
Kontaktní osoba:	Jaroslav Fiedor / +420 608 224 831 / jaroslav.fiedor@gunexpert.cz
Popis zboží:	Služba - Balistické zkoušky
Dodání:	Konečné
Dodací podmínky (Incoterms 2020):	EXW Brno, Česká republika

Položka	Zboží	Výr.č.	Qty	Jedn.	Hmotn. [kg]
I.	Střelecká zkouška z brokovnice objednatele. Ke zkoušce poskytnuto: - střelecký tunel 25m s obsluhou, stand s adaptéry - hradla pro měření rychlosti jednotné střely (Ne pro hromadnou střelu) - Optický terč pro záznam polohy zásahu jednotné střely (Ne pro hromadnou střelu)	---	7	HOD	0,0
	Čistá hmotnost				0
	Hrubá hmotnost				0

Podpis dodavatele



Prototypa - ZM, s.r.o.
Hudcova 533/78c 612 00 Brno
Zdeněk Hořák
ředitel

Podpis kupujícího

.....


PŘÍLOHA P XII: FAKTURA ZA STŘELECKOU ZKOUŠKU

Daňový doklad (faktura)

Evidenční číslo daňového dokladu: 1240118

Strana č.: 1

Variabilní symbol: 1240118

Dodavatel: Prototypa-ZM, s.r.o. Adresa: Hudecova 533/78c 61200 Brno Czech Republic IČ 49453653 DIČ CZ49453653 e-mail: pzm@prototypa.cz tel.: +420544501800 fax: http: www.prototypa.cz Zapsán: Krajský soud v Brně Pod spís. značkou: C12970		Vaše objednávka 5418 - e-mail Datum smlouvy: 28.3.2024 Naše zakázka 5418 Dodací list 5418
Odběratel: GUNEXPERT s.r.o. Traxlerova 105 55102 Jaroměř IČ 03747336 DIČ CZ03747336		
Název banky Československá obchodní banka SWIFT CEKOCZPP IBAN CZ3703000000000277865525 Číslo účtu 0277865525 / 0300	 QR Platba+F	DUZP (DPPD,DUP) 25.4.2024 Datum vystavení dokladu 25.4.2024 Datum splatnosti 25.5.2024 Způsob úhrady Bankovním převodem Dohodnuté penále 0
Konečný příjemce GUNEXPERT s.r.o. Traxlerova 105 55102 Jaroměř Czech Republic		Dokumentární akreditiv: Akreditiv datum: Celní kód: Číslo licence: Měna:
Dodací podmínka: EXW Brno, Česká republika Způsob dopravy Fakturu vystavil Hořák Zdeněk Záruka: None Popis zboží: Služba - Balistické zkoušky		Akreditiv datum: Celní kód: Číslo licence: Měna:

Kód	Název položky	Původ	Množství	MJ	%DPH	Jedn. cena	Celkem bez DPH
1.	Střelecká zkouška z brokovnice objednatele. Ke zkoušce poskytnuto dle dodacího listu		7	HO0	21	1 100,00	7 700,00

Daňová rekapitulace celkem					
ZD 0 %	0,00 Kč			Zaokrouhlení	0,00 Kč
ZD základ.sazba	7 700,00 Kč	DPH 21 %	1 617,00 Kč	Celkem s DPH 21 %	9 317,00 Kč
Základ daně sníž.sazba	0,00 Kč	DPH 12 %	0,00 Kč	Celkem s DPH 12 %	0,00 Kč
Základy celkem	7 700,00 Kč	DPH celkem	1 617,00 Kč		
Částka faktury celkem					9 317,00 Kč
Odečet záloh				0,00 Kč	0,00 CZK
Celkem k úhradě					9 317,00 CZK

PŘÍLOHA P XIII: TABULKY RYCHLOSTÍ FABARM BRESCIA 10 M

Prototypa-ZM s r.o., Hudcova 533/78c, 612 00 Brno, Czech Republic
Tel: +420 544 501 800, Email: pzm@prototypa.cz



TEST REPORT

Weapon:		Conditions:
Type:	FABARM Brescia cal. 12	Air temperature:
SN:	661094	Air pressure:
Ammunition:		Air humidity:
Type:		
SN:		
Datum:	23.04.24	

1 SB 1 ball		
Index	V5 m/s	Poznámky
1	242.3	
Průměr	242.3	
Max	242.3	
Min	242.3	
Delta	0.0	
SDev	--	
MDev	--	

2 SB 2 ball		
Index	V5 m/s	Poznámky
1	235.0	
2	269.3	
3	258.2	
Průměr	254.1	
Max	269.3	
Min	235.0	
Delta	34.3	
SDev	17.5	
MDev	12.8	

3 SB 9 broku		
Index	V5 m/s	Poznámky
1	369.2	
2	378.7	
3	371.3	
Průměr	373.1	
Max	378.7	
Min	369.2	
Delta	9.6	
SDev	5.0	
MDev	3.8	

4 SB 12 broku		
Index	V5 m/s	Poznámky
1	341.4	
2	360.4	
3	353.5	
Průměr	351.8	
Max	360.4	

Min	341.4	
Delta	19.0	
SDev	9.6	
MDev	6.9	

5 SB 15 broku		
Index	V5 m/s	Poznámky
1	350.2	
2	346.0	
3	334.9	
Průměr	343.7	
Max	350.2	
Min	334.9	
Delta	15.4	
SDev	7.9	
MDev	5.9	

6 STE 9 broku		
Index	V5 m/s	Poznámky
1	286.6	
2	263.4	
3	271.0	
Průměr	273.7	
Max	286.6	
Min	263.4	
Delta	23.1	
SDev	11.8	
MDev	8.6	

7 STE 2 ball		
Index	V5 m/s	Poznámky
1	253.1	
2	221.1	
3	291.2	
Průměr	255.2	
Max	291.2	
Min	221.1	
Delta	70.1	
SDev	35.1	
MDev	24.1	

8 STE Slug		
Index	V5 m/s	Poznámky
1	333.0	
2	308.2	
3	319.2	
Průměr	320.1	
Max	333.0	
Min	308.2	
Delta	24.8	
SDev	12.4	
MDev	8.6	

9 YAS 9 broku		
Index	V5 m/s	Poznámky
1	356.7	
2	362.1	
3	399.0	
Průměr	372.6	
Max	399.0	
Min	356.7	
Delta	42.3	
SDev	23.0	
MDev	17.6	

10 STE DRON		
Index	V5 m/s	Poznámky
1	381.3	
Průměr	381.3	
Max	381.3	
Min	381.3	
Delta	0.0	
SDev	--	
MDev	--	

PŘÍLOHA P XIV: TABULKY RYCHLOSTÍ FABARM BRESCIA 15 M

Prototypa-ZM s r.o., Hudcova 533/78c, 612 00 Brno, Czech Republic
Tel: +420 544 501 800, Email: pzm@prototypa.cz



TEST REPORT

Weapon:		Conditions:
Type:	FABARM Brescia cal. 12	Air temperature:
SN:	661094	Air pressure:
Ammunition:		Air humidity:
Type:		
SN:		
Date:	4/24/24	

43 SB 2 ball		
Index	V5 m/s	Notes
1	273.4	
2	246.8	
3	249.2	
Avg	256.5	
Max	273.4	
Min	246.8	
Delta	26.6	
SDev	14.7	
MDev	11.3	

44 SB 12 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	348.5	
2	355.1	
3	332.3	
Avg	345.3	
Max	355.1	
Min	332.3	
Delta	22.8	
SDev	11.7	
MDev	8.7	

45 SB 15 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	353.1	
2	334.4	
3	337.1	
Avg	341.5	
Max	353.1	
Min	334.4	
Delta	18.7	
SDev	10.1	
MDev	7.7	

46 SB 9 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	382.2	
2	377.7	
3	361.5	

Avg	373.8	
Max	382.2	
Min	361.5	
Delta	20.6	
SDev	10.9	
MDev	8.2	

47 STE 9 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	208.2	
2	280.8	
3	266.2	
Avg	251.8	
Max	280.8	
Min	208.2	
Delta	72.6	
SDev	38.4	
MDev	29.0	

48 STE 2 ball		
Index	V5 m/s	Notes
1	170.8	
2	240.5	
3	263.0	
Avg	224.8	
Max	263.0	
Min	170.8	
Delta	92.2	
SDev	48.0	
MDev	36.0	

49 YAS 9 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	297.0	
2	335.3	
3	333.3	
Avg	321.9	
Max	335.3	
Min	297.0	
Delta	38.3	
SDev	21.5	
MDev	16.6	

PŘÍLOHA P XV: TABULKY RYCHLOSTÍ FABARM BRESCIA 20 M

Prototypa-ZM s r.o., Hudcova 533/78c, 612 00 Brno, Czech Republic
Tel: +420 544 501 800, Email: pzm@prototypa.cz



TEST REPORT

Weapon:		Conditions:
Type:	FABARM Brescia cal. 12	Air temperature:
SN:	661094	Air pressure:
Ammunition:		Air humidity:
Type:		
SN:		
Date:	4/24/24	

32 SB 1 ball		
Index	V5 m/s	Notes
1	226.1	
2	237.8	
3	224.5	
Avg	229.5	
Max	237.8	
Min	224.5	
Delta	13.2	
SDev	7.2	
MDev	5.5	

33 SB 2 ball		
Index	V5 m/s	Notes
1	255.1	
2	265.5	
3	244.2	
Avg	254.9	
Max	265.5	
Min	244.2	
Delta	21.3	
SDev	10.7	
MDev	7.2	

34 SB 9 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	378.2	
2	364.3	
3	363.2	
Avg	368.6	
Max	378.2	
Min	363.2	
Delta	15.1	
SDev	8.4	
MDev	6.4	

35 SB 12 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	354.3	
2	352.9	
3	341.1	

Avg	349.4	
Max	354.3	
Min	341.1	
Delta	13.1	
SDev	7.2	
MDev	5.5	

36 SB 15 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	331.9	
2	337.9	
3	339.2	
Avg	336.3	
Max	339.2	
Min	331.9	
Delta	7.4	
SDev	3.9	
MDev	3.0	

37 STE 9 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	298.1	
2	298.4	
3	244.0	
4	299.6	38 STE 2 ball - 1. rána
Avg	285.0	
Max	299.6	
Min	244.0	
Delta	55.6	
SDev	27.4	
MDev	20.5	

38 STE 2 ball		
Index	V5 m/s	Notes
1	254.2	
2	284.2	
Avg	269.2	
Max	284.2	
Min	254.2	
Delta	29.9	
SDev	21.2	
MDev	15.0	

39 STE Slug		
Index	V5 m/s	Notes
1	328.1	
2	325.5	
3	313.5	
Avg	322.4	
Max	328.1	
Min	313.5	
Delta	14.6	
SDev	7.8	

MDev	5.9
------	-----

40 YAS 9 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	341.6	
2	310.2	
3	336.2	
Avg	329.3	
Max	341.6	
Min	310.2	
Delta	31.3	
SDev	16.8	
MDev	12.7	

41 STE DRON		
Index	V5 m/s	Notes
1	365.3	
Avg	365.3	
Max	365.3	
Min	365.3	
Delta	0.0	
SDev	--	
MDev	--	

42 STE 1 ball		
Index	V5 m/s	Notes
1	214.0	
2	247.1	
3	245.9	
Avg	235.7	
Max	247.1	
Min	214.0	
Delta	33.1	
SDev	18.8	
MDev	14.5	

PŘÍLOHA P XVI: TABULKY RYCHLOSTÍ FABARM BRESCA 28,5 M

Prototypa-ZM s r.o., Hudcova 533/78c, 612 00 Brno, Czech Republic
Tel: +420 544 501 800, Email: pzm@prototypa.cz



TEST REPORT

Weapon:		Conditions:
Type:	FABARM Brescia cal. 12	Air temperature:
SN:	661094	Air pressure:
Ammunition:		Air humidity:
Type:		
SN:		
Date:	4/24/24	

64 SB 1 ball		
Index	V5 m/s	Notes
1	200.4	
2	245.4	
3	262.3	
Avg	236.0	
Max	262.3	
Min	200.4	
Delta	62.0	
SDev	32.0	
MDev	23.8	

65 STE 1 ball		
Index	V5 m/s	Notes
1	226.6	
2	202.3	
Avg	214.4	
Max	226.6	
Min	202.3	
Delta	24.3	
SDev	17.2	
MDev	12.2	

66 STE Slug		
Index	V5 m/s	Notes
1	303.8	
2	354.3	
3	331.6	
Avg	329.9	
Max	354.3	
Min	303.8	
Delta	50.5	
SDev	25.3	
MDev	17.4	

67 STE DRON		
Index	V5 m/s	Notes
1	375.6	
Avg	375.6	
Max	375.6	
Min	375.6	

PŘÍLOHA P XVII: TABULKY RYCHLOSTÍ FABARM STF-12 10 M

Prototypa-ZM s r.o., Hudcova 533/78c, 612 00 Brno, Czech Republic
Tel: +420 544 501 800, Email: pzm@prototypa.cz



TEST REPORT

Weapon:		Conditions:	
Type:	FABARM 12 -GA 3" - 12/76 - 10m	Air temperature:	
SN:		Air pressure:	
Ammunition:		Air humidity:	
Type:			
SN:			
Date:	4/24/24		

11 SB 1 ball		
Index	V5 m/s	Notes
1	226.5	
2	213.2	
3	228.3	
Avg	222.7	
Max	228.3	
Min	213.2	
Delta	15.1	
SDev	8.2	
MDev	6.3	

12 SB 2 ball		
Index	V5 m/s	Notes
1	204.9	
2	240.5	
3	238.1	
Avg	227.8	
Max	240.5	
Min	204.9	
Delta	35.5	
SDev	19.9	
MDev	15.3	

13 SB 9 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	357.9	
2	330.9	
3	333.1	
Avg	340.6	
Max	357.9	
Min	330.9	
Delta	27.0	
SDev	15.0	
MDev	11.5	

14 SB 12 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	371.2	
2	323.0	
3	324.7	

Avg	339.6	
Max	371.2	
Min	323.0	
Delta	48.2	
SDev	27.4	
MDev	21.1	

15 SB 15 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	348.8	
2	339.1	
3	363.1	
Avg	350.3	
Max	363.1	
Min	339.1	
Delta	24.1	
SDev	12.1	
MDev	8.5	

16 STE 9 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	198.1	
2	251.1	
3	259.2	
Avg	236.1	
Max	259.2	
Min	198.1	
Delta	61.1	
SDev	33.2	
MDev	25.4	

17 STE 2 ball		
Index	V5 m/s	Notes
1	203.5	
2	222.7	
3	226.0	
Avg	217.4	
Max	226.0	
Min	203.5	
Delta	22.5	
SDev	12.2	
MDev	9.3	

18 STE Slug		
Index	V5 m/s	Notes
1	316.9	
2	174.9	
3	290.8	
Avg	260.9	
Max	316.9	
Min	174.9	
Delta	142.0	
SDev	75.6	
MDev	57.3	

19 YAS 9 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	326.4	
2	305.8	
3	313.6	
Avg	315.2	
Max	326.4	
Min	305.8	
Delta	20.6	
SDev	10.4	
MDev	7.4	

20 STE DRON		
Index	V5 m/s	Notes
1	333.6	
Avg	333.6	
Max	333.6	
Min	333.6	
Delta	0.0	
SDev	--	
MDev	--	

PŘÍLOHA P XVIII: TABULKY RYCHLOSTÍ FABARM STF-12 15 M

Prototypa-ZM s r.o., Hudcova 533/78c, 612 00 Brno, Czech Republic
Tel: +420 544 501 800, Email: pzm@prototypa.cz



TEST REPORT

Weapon:		Conditions:	
Type:	FABARM 12 -GA 3" - 12/76 - 15m	Air temperature:	
SN:		Air pressure:	
Ammunition:		Air humidity:	
Type:			
SN:			
Date:	4/24/24		

50 SB 2 ball		
Index	V5 m/s	Notes
1	239.9	
2	234.8	
3	247.2	
4	240.0	
5	218.5	
6	232.5	
Avg	235.5	
Max	247.2	
Min	218.5	
Delta	28.7	
SDev	9.8	
MDev	6.9	

51 SB 9 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	349.3	
2	338.2	
3	344.1	
Avg	343.9	
Max	349.3	
Min	338.2	
Delta	11.2	
SDev	5.6	
MDev	3.8	

52 SB 15 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	322.3	
2	327.2	
3	335.6	
Avg	328.4	
Max	335.6	
Min	322.3	
Delta	13.3	
SDev	6.7	
MDev	4.8	

53 SB 12 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	326.3	
2	318.4	
3	328.1	
Avg	324.3	
Max	328.1	
Min	318.4	
Delta	9.8	
SDev	5.2	
MDev	3.9	

54 STE 9 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	191.3	
2	217.4	
3	224.6	
Avg	211.1	
Max	224.6	
Min	191.3	
Delta	33.3	
SDev	17.5	
MDev	13.2	

55 STE 2 ball		
Index	V5 m/s	Notes
1	204.2	
2	229.3	
3	235.2	
Avg	222.9	
Max	235.2	
Min	204.2	
Delta	31.0	
SDev	16.5	
MDev	12.5	

56 YAS 9 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	290.8	
2	296.0	
3	323.6	
Avg	303.5	
Max	323.6	
Min	290.8	
Delta	32.8	
SDev	17.6	
MDev	13.4	

57 SB 2 ball		
Index	V5 m/s	Notes
1	188.2	
2	236.7	

3	246.3	
Avg	223.7	
Max	246.3	
Min	188.2	
Delta	58.1	
SDev	31.2	
MDev	23.7	

58 SB 2 ball		
Index	V5 m/s	Notes
1	243.1	
2	246.9	
3	244.7	
Avg	244.9	
Max	246.9	
Min	243.1	
Delta	3.8	
SDev	1.9	
MDev	1.3	

PŘÍLOHA P XIX: TABULKY RYCHLOSTÍ FABARM STF-12 20 M

Prototypa-ZM s r.o., Hudcova 533/78c, 612 00 Brno, Czech Republic
Tel: +420 544 501 800, Email: pzm@prototypa.cz



TEST REPORT

Weapon:		Conditions:	
Type:	FABARM 12 -GA 3" - 12/76 - 20m	Air temperature:	
SN:		Air pressure:	
Ammunition:		Air humidity:	
Type:			
SN:			
Date:	4/24/24		

21 SB 1 ball		
Index	V5 m/s	Notes
1	218.4	
2	240.9	
3	256.0	
Avg	238.4	
Max	256.0	
Min	218.4	
Delta	37.6	
SDev	18.9	
MDev	13.4	

22 SB 2 ball		
Index	V5 m/s	Notes
1	213.7	
2	241.0	
3	239.1	
Avg	231.3	
Max	241.0	
Min	213.7	
Delta	27.3	
SDev	15.2	
MDev	11.7	

23 SB 9 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	321.5	
2	348.0	
3	349.1	
Avg	339.5	
Max	349.1	
Min	321.5	
Delta	27.6	
SDev	15.6	
MDev	12.0	

24 SB 12 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	323.2	
2	329.9	
3	326.7	

Avg	326.6	
Max	329.9	
Min	323.2	
Delta	6.6	
SDev	3.3	
MDev	2.2	

25 SB 15 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	259.9	
2	303.5	
3	311.1	
Avg	291.5	
Max	311.1	
Min	259.9	
Delta	51.2	
SDev	27.6	
MDev	21.1	

26 STE 9 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	260.2	
2	186.2	
3	215.0	
Avg	220.5	
Max	260.2	
Min	186.2	
Delta	74.0	
SDev	37.3	
MDev	26.5	

27 STE 2 ball		
Index	V5 m/s	Notes
1	215.4	
2	183.9	
3	176.8	
Avg	192.1	
Max	215.4	
Min	176.8	
Delta	38.5	
SDev	20.5	
MDev	15.6	

28 STE Slug		
Index	V5 m/s	Notes
1	282.3	
2	286.7	
3	303.9	
Avg	291.0	
Max	303.9	
Min	282.3	
Delta	21.6	
SDev	11.4	
MDev	8.6	

29 YAS 9 broku		
Index	V5 m/s	Notes
1	297.2	
2	283.1	
3	273.3	
Avg	284.6	
Max	297.2	
Min	273.3	
Delta	23.9	
SDev	12.0	
MDev	8.4	

30 STE DRON		
Index	V5 m/s	Notes
1	323.2	
Avg	323.2	
Max	323.2	
Min	323.2	
Delta	0.0	
SDev	--	
MDev	--	

31 STE 1 ball		
Index	V5 m/s	Notes
1	179.8	
2	185.6	
3	208.3	
Avg	191.2	
Max	208.3	
Min	179.8	
Delta	28.5	
SDev	15.1	
MDev	11.4	

PŘÍLOHA P XX: TABULKY RYCHLOSTÍ FABARM STF-12 28,5 M

Prototypa-ZM s r.o., Hudcova 533/78c, 612 00 Brno, Czech Republic
Tel: +420 544 501 800, Email: pzm@prototypa.cz



TEST REPORT

Weapon:		Conditions:	
Type:	FABARM 12 -GA 3" - 12/76 - 28,5m	Air temperature:	
SN:		Air pressure:	
Ammunition:		Air humidity:	
Type:			
SN:			
Date:	4/24/24		

59 SB 1 ball		
Index	V5 m/s	Notes
1	219.2	
2	219.0	
3	232.5	
Avg	223.6	
Max	232.5	
Min	219.0	
Delta	13.5	
SDev	7.7	
MDev	5.9	

60 STE 1 ball		
Index	V5 m/s	Notes
1	176.3	
2	180.5	
Avg	178.4	
Max	180.5	
Min	176.3	
Delta	4.3	
SDev	3.0	
MDev	2.1	

61 STE Slug		
Index	V5 m/s	Notes
1	297.1	
2	310.1	
3	249.5	
Avg	285.6	
Max	310.1	
Min	249.5	
Delta	60.7	
SDev	31.9	
MDev	24.1	

62 STE DRON		
Index	V5 m/s	Notes
1	339.3	
Avg	339.3	
Max	339.3	
Min	339.3	