

# **POLICEJNÍ AKADEMIE ČESKÉ REPUBLIKY V PRAZE**

Fakulta bezpečnostně právní

Katedra profesní přípravy

## **Analýza odolnosti ochranné balistické vesty příslušníka policie České republiky proti munici vybraných ručních zbraní**

Diplomová práce

(Analysis of the resistance of a protective ballistic vest of a member of the police  
of the Czech Republic against the ammunition of selected handguns and rifles)

Master thesis

VEDOUCÍ PRÁCE

**PaedDr. Ing. Zelinka Jan, Ph. D.**

AUTOR PRÁCE

**Bc. Miloš Maleček**

**PRAHA**

**2023**

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem čerpal, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Jihlavě, dne 1. 3. 2023

.....  
Miloš Maleček

## **Poděkování**

Velice rád bych poděkoval všem, kteří mi pomáhali při zpracování této diplomové práce. V první řadě bych chtěl poděkovat svému vedoucímu práce PaedDr. Ing. Janu Zelinkovi, Ph. D. za cenné rady při výběru práce a v jejím průběhu. Dále pak kolegům sloužícím u Policie České republiky za poskytnutí důležitých informací a materiálů, které mi velmi pomohly při vypracování diplomové práce, a to hlavně její praktické části.

## **ANOTACE**

Diplomová práce je zaměřena na analýzu odolnosti vybraných dvou typů balistických vest, které byly, a někde i stále ještě jsou, zavedeny u Policie České republiky. Práce je rozdělena na dvě části. Teoretická část se bude věnovat základním pojmům v oblasti balistické ochrany osob. Dále zde budou uvedeny normy dělení balistických vest do tříd odolností. Práce se také bude zabývat rozdělením balistických vest podle typu a způsobu nošení. Nakonec bude zmíněna krátká historie. V praktické části bude proveden test dvou balistických vest, do kterých bude vybraným typem munice a z přesně určených vzdáleností střeleno. Závěrem a cílem této práce je zjistit, zda tyto vesty dokáží zastavit střelu konkrétní munice, anebo dojde k prostřelení balistické vesty.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Balistická ochrana \* Balistická vesta \* Třídy balistické odolnosti\* Balistické panely \* Těžká balistická vesta \* Podkošilová balistická vesta \*

## **ANNOTATION**

The diploma thesis is focused on the analysis of the resistance of selected two types of ballistic vests, which were and are still in place at the Police of the Czech Republic. The work is divided into two parts. The theoretical part will be devoted to basic concepts in the field of ballistic protection of persons. The standards according to which ballistic vests are divided into resistance classes, the division of ballistic vests by type and method of wearing and a brief history. In the practical part, a test of two ballistic vests will be carried out, which will be shot at with the selected type of ammunition and from precisely determined distances. The conclusion of this diploma thesis is to find out whether these two types of ballistic vests can stop the projectile of specific ammunition, or whether the ballistic vest will be shot through.

## **KEYWORDS**

Ballistic Protection \* Ballistic Vest \* Ballistic Resistance Classes\* Ballistic Panels \* Heavy Ballistic Vest \* Undershirt Ballistic vest \*

## Obsah

Úvod.....	6
1. Vymezení základních pojmů.....	8
2. Krátká historie balistických ochranných prostředků .....	17
3. Balistická odolnost.....	21
3.1. Balistická norma ČSN 39 5360 (395360) .....	23
3.2. Balistická norma NIJSTD 0101.06 a NIJ STD 0101.04 .....	25
3.3. Kritéria ochrany balistické vesty dle NIJ .....	28
3.4. Kritéria ochrany balistické vesty dle ČSN 39 5360 .....	29
4. Použité zbraně, střelivo a balistické vesty pro praktický test .....	31
4.1. Zbraně.....	31
4.2. Střelivo .....	41
4.3. Balistické vesty a balistické panely.....	51
5. Stanovení cíle výzkumu a použité metody.....	58
6. Praktický test odolnosti balistických vest .....	60
6.1. Těžká vesta s balistickým panelem.....	60
6.2. Balistická vesta pro skryté nošení.....	90
7. Vyhodnocení výsledků praktické části .....	111
8. Závěr.....	114
Seznam použité literatury.....	115

## Úvod

Již od dob, kdy člověk vyrobil zbraň za účelem poranit, nebo dokonce usmrtit jiného člověka, se zároveň snaží vymyslet něco, co by ho před zraňujícím účinkem těchto zbraní chránilo. Tak, jak se vyvíjejí použité zbraně, vyvíjí se i ochranné prostředky. V dnešní době střelných zbraní je použití balistických ochranných prostředků nutností. Všechny bezpečnostní složky světa, armády, ale i soukromé společnosti, kterých se nějakým způsobem dotýká nebezpečí případného útoku střelnou zbraní, používají k ochraně svých zaměstnanců ochranné balistické prostředky.

Do ochranných balistických prostředků můžeme zařadit balistické vesty, balistické helmy, štíty apod. Já se v rámci této diplomové práce budu soustředit pouze na ochrannou balistickou vestu.

Po celém světě jsou desítky firem vyrábějících balistické ochranné prostředky. Snaží se neustále zlepšovat balistickou ochranu a inovovat své balistické ochranné prostředky. Balistických vest je proto velké množství. Liší se použitými materiály, stříhem, váhou a mnoha dalšími vlastnostmi. Tato diplomová práce a hlavně praktická část se bude týkat dvou vybraných starších typů balistických vest, které byly, a na některých útvarech Policie České republiky ještě v současnosti stále jsou, ve výzbroji. Balistické ochranné prostředky již prochází obměnou a policisté postupně dostávají přiděleny nové a modernější. Pro potřeby této diplomové práce se mi podařilo získat právě výše zmíněné dva starší typy, proto budou použity v praktické části tyto dvě ochranné balistické vesty.

V dnešní době není policejních zákroků proti osobám se zbraní nikterak málo. Při každém zákroku proti osobě, kde je podezření na to, že má střelnou zbraň, je nutnost policistů mít ochranné balistické prostředky. Může se stát, že osoba na zakročující policisty vystřelí, a jestliže se trefí, jsou to právě balistické ochranné prostředky, které mohou policistovi zachránit život. Po celém světě je násobně více výrobců střelných zbraní a munice než výrobců balistických ochranných prostředků. Zbraní a používaného střeliva je nepřeberné množství nejrůznějších typů. Pro účely praktické části této diplomové práce jsem zvolil jen

určitý typ zbraní a střeliva, které by mohly být použity v případě střelby na zakročující policisty. Samozřejmě nelze vyloučit, že si někdo opatří nelegální zbraň a k ní bude mít i nelegální vojenské, např. průbojné střelivo, ale já se rozhodl vybrat munici běžně prodejnou pro civilní použití držitelům zbrojních průkazů, neboť se domnívám, že bude mnohonásobně větší pravděpodobnost použití tohoto civilního střeliva než vojenského či speciálního.

Zbraně, s nimiž byl proveden test balistických vest, jsou v mém osobním vlastnictví a jsou upraveny pro civilní použití. Vybral jsem tyto typy střelných zbraní tak, abych co nejvíce zastoupil konkrétní druh zbraní, jenž je rozšířen mezi držiteli zbrojních průkazů. S tím rovněž úzce souvisí i použité střelivo. Opět jsem vybral jen určitý typ ráží a druh nábojů, který si myslím, že je nejvíce rozšířen a dostupný držitelům zbrojních průkazů. Výběr zbraní a střeliva jsem zvolil tak, abych zjistil, jestli ochranná balistická vesta, která je zařazena ve výzbroji Policie České republiky, dokáže zastavit střelu vystřelenou se zbraní běžně dostupných mezi držiteli zbrojních průkazů.

Jsem držitelem zbrojního průkazu, a proto mohu v souladu se zákonem vlastnit, držet a použít střelné zbraně a střelivo. Testování balistických vest proběhlo na schválené střelnici a za splnění všech zákonných podmínek a v souladu se zákonem.

## 1. Vymezení základních pojmů

Níže budou vymezeny základní pojmy, se kterými se budeme v této diplomové práci setkávat, a proto by bylo vhodné mít o těchto termínech určité povědomí. Účelem tedy není podrobná specifikace a rozebírání konkrétních témat a termínů dopodrobna, ale spíše jen obecné vysvětlení a obeznámení se s danou problematikou.

### Balistika

Balistika je aplikovaná věda, která se zabývá teoretickým a experimentálním studiem pohybu střel vystřelovaných z hlavních zbraní a raket od počátku jejich pohybu v hlavní nebo raketnici až po zasažení a eliminaci cíle. Uplatňuje se především ve vojenství, lovectví, sportu, kosmonautice a kriminalistice. V podstatě se jedná o jednu ze základních vědních disciplín, které provázejí střelné zbraně prakticky od jejich vzniku.

V obecné rovině můžeme balistiku definovat jako vědu zabývající pohybem a účinkem střely (projektilu) v daném prostředí.

Rozdělení balistiky podle zaměření je určeno tím, v jakém prostředí a za jakých podmínek se střela pohybuje. Dělí se na:

- Vnitřní (doba od okamžiku zažehnutí zápalné složky okamžiku, kdy střela opustí hlaveň),
- Přechodovou (doba od okamžiku, kdy střela opustí ústí hlavně, do okamžiku, kdy na střelu ještě působí plyny vytékající z hlavně ven),
- Vnější (doba od okamžiku, kdy na střelu přestanou působit plyny vytékající z hlavně ven, do okamžiku, kdy střela dopadne na cíl),
- koncovou, terminální (doba od okamžiku, kdy střela dopadne na cíl, do okamžiku, kdy se střela a veškeré její fragmenty přestanou pohybovat)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>fsps.muni.cz: *Základy balistiky a střelecká příprava* [online]. [cit. 25. 12. 2022]. Dostupné z: [www.fsps.muni.cz](http://www.fsps.muni.cz)



## **Balistické ochranné prostředky**

Právě prostřednictvím balistických ochranných prostředků jsou chráněny osoby, které jsou ohroženy střelnými zbraněmi, střepinami nebo chladnými zbraněmi. Balistické ochranné prostředky se v současné době dělí podle třídy odolnosti a rovněž i podle způsobu a účelu, ke kterému jsou určeny, např. na balistické vesty, balistické štíty, balistické helmy apod.

### **Balistická vesta**

V dnešním moderním pojetí je balistická, někdy označovaná i jako „neprůstřelná“ vesta, ochranný oblek, většinou více či méně pokrývající trup a zhotovený z pevných a k tomuto účelu určených materiálů, který je odolný, a chrání proti střelám z ručních palných zbraní a ochranu poskytuje také proti střepinám z granátů a min. Vesty také v různé míře odolávají útoku bodnou zbraní (nožem)<sup>2</sup>.

### **Princip funkce balistické ochrany**

Základem principu funkce balistických vest je velmi vysoká pevnost použitých vláken v tahu a rovněž i jejich minimální průtažnost. Projektil, který je vystřelený z palné zbraně, je kvůli přesnosti stabilizován rotací dle jeho podélné osy a po nárazu na jakoukoliv překážku se deformuje tak, že se zvětšuje jeho čelní plocha. Projektil se po nárazu na balistickou vestu stále více zachytává jejích vláken a snaží se je při postupném táhnutí, čímž se vyčerpává jeho kinetická energie, dokud není zcela zastaven. Pro zvýšení odolnosti, zejména vůči puškové munici, se balistické vesty doplňují přídatnými panely tvrdých materiálů, jako jsou ocel, titan či keramika. Hlavními výhodami použití balistických plátů je rozložení kinetické energie projektilu na mnohem větší

---

<sup>2</sup> wikipedia.org: *Neprůstřelná vesta* [online]. [cit. 25.12.2022]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Nepr%C5%AFst%C5%99eln%C3%A1\\_vesta](https://cs.wikipedia.org/wiki/Nepr%C5%AFst%C5%99eln%C3%A1_vesta)

plochu, zároveň tím dochází k větší deformaci projektilu a snížení jehorychlosti ještě před vstupem do balistického materiálu.<sup>3</sup>

## **Nosič plátů**

Nosiče plátů v podstatě nejsou balistickými vestami, jsou spíše pouze jakýmsi všestrannými a modulárními nosiči, jak vyplývá z jejich názvu. Nosiče plátů v sobě spojují lehkost a lepší mobilitu taktické vesty a zároveň i poskytují určitou balistickou ochranu životně důležitých orgánů, čehož je docíleno vložením balistického plátu. Tyto balistické panely se vkládají na hrudní a zádočnou část. Jejich výborná využitelnost tkví právě v lehkosti a velké mobilitě při jejich nošení a zároveň poskytují základní ochranu nejvíce exponované části lidského těla, kterou je hrudní koš<sup>4</sup>.

## **Balistický panel**

Balistické panely, nebo také balistické pláty, se používají ke zvýšení balistické odolnosti vest a nosičů plátů. Tyto se vkládají se do speciálních kapes, které jsou k tomuto účelu přímo určené a konstrukčně upravené. Nejčastěji se balistické panely používají ke zvýšení ochrany trupu, zad i boků. Vyrábí se z několika různých druhů materiálů, jež jsou pro tento účel speciálně navrhovány a vyráběny. Použité materiály se neustále zdokonalují tak, aby poskytovaly co největší balistickou ochranu a zároveň byly co nejlehčí.

## **Těžká balistická vesta**

Jedná se o typ balistické vesty, která je konstruována tak, aby poskytovala nositeli co největší možnou balistickou ochranu těla při zachování co největší možné mobility. Těžké balistické vesty se skládají ze samotné ochranné balistické vesty obsahující měkkou balistiku s vloženým balistickým panelem,

---

<sup>3</sup>KRUPICA, Dalibor. *Studie využití prostředků balistické ochrany v SBS*. Zlín 2009. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce Ing. Ján Ivanka.

<sup>4</sup>KOZMÍK, Michal. *Prostředky individuální balistické ochrany člověka proti působení kineticko-energetických střel a střepin zavedené ve výzbroji OS a OBS*. Brno, 2018. Bakalářská práce. Vysoká škola Karla Engliše a.s. Vedoucí práce PhDr. Petr Juříček Ph.D.

neboli plátem (tzv. tvrdou balistiku). Dále je vesta opatřena chrániči ramen, krčním límcem a ve většině případů i měkkým chráničem třísel a spodních partií.

### **Balistická vesta pro skryté nošení (podkošilová)**

Balistické vesty pro skryté nošení jsou lehké balistické vesty (tzv. měkká balistika), které se umisťují na tělo pod vrchní vrstvu oblečení a měly by být pro okolí neidentifikovatelné. Odolnost těchto měkkých balistických ochranných prostředků je úroveň II/ III-A dle americké normy a jejich hmotnost je mezi 1,6-3,1 kg. Tyto balistické ochrany musí být velmi dobře anatomicky přizpůsobeny, aby neomezovaly své uživatele v jakémkoliv pohybu a neprozradily ostatním jejich použití. Zpravidla se s nimi dají provozovat všechny taktické úkony od střelby, řízení vozidel až po samotný doprovod a ochranu VIP<sup>5</sup>.

### **Třídy balistické odolnosti**

Třídy balistické odolnosti jsou velmi důležitý údaj, jelikož jasně specifikují odolnost balistických ochranných prostředků proti účinku působení střel. Klasifikuje se vlastní působení normované střely v ochranném balistickém prostředí a v podkladovém materiálu. Mezi veličiny, které se zjišťují, patří zejména rychlost střely, schopnost průstřelu, nebo právě naopak odolnost proti průniku střely, hloubka a objem vtisku v použitém materiálu<sup>6</sup>.

### **Základy účinku střely**

Poté, co střela vnikne do těla, dochází k poškození tkání a orgánů a k dalším doprovodným reakcím, jako je krvácení, šok, bolest. Pokud nedojde k zasažení životně důležitých center lidského těla, nastává smrt až po určité časové prodlevě. Smrt v tomto případě nastává z důvodu přerušení přísunu

---

<sup>5</sup>KOZMÍK, Michal. *Prostředky individuální balistické ochrany člověka proti působení kineticko-energetických střel a střepin zavedené ve výzbroji OS a OBS*. Brno, 2018. Bakalářská práce. Vysoká škola Karla Engliše a.s. Vedoucí práce PhDr. Petr Juříček Ph.D.

<sup>6</sup>KOZMÍK, Michal. *Prostředky individuální balistické ochrany člověka proti působení kineticko-energetických střel a střepin zavedené ve výzbroji OS a OBS*. Brno, 2018. Bakalářská práce. Vysoká škola Karla Engliše a.s. Vedoucí práce PhDr. Petr Juříček Ph.D.

kyslíku do mozku, což je způsobeno ztrátou krve vlivem střelného poranění. Časový úsek, kdy k tomuto dojde, je dán hlavně mírou poškození jednotlivých orgánů a tím, jaké orgány byly zasaženy. Dalším vlivem je fyzický stav zasaženého.

## **Problematika posuzování účinků střely na organismus člověka za ochranným prostředkem**

*„Pro splnění požadavků jednotlivých tříd balistické odolnosti musí balistická ochrana splňovat podmínky postřelování za přesně stanovených předpokladů. Nesmí dojít k prostřelení balistické ochrany, ale v mnoha třídách balistické odolnosti se objevuje navíc požadavek na minimální hodnotu (hloubku, objem) vtisku v podkladovém materiálu. V současné době se výrobci balistické ochrany pohybují v mezích mezinárodních norem a České normy. Mezinárodní normy požadují, aby vtisk v podkladovém plastickém materiálu měl stanovenou maximální hloubku (44mm-USA, 20mm-Německo). Česká norma naopak definuje nejen maximální hloubku vtisku, což je 25mm, ale i jeho maximální objem 8m<sup>3</sup>.”*

## **Střelivo**

*„Střelivo je převažující část munice, jejíž části (střely) se dopravují na cíl výstřelem z hlavňové (raketové) zbraně. Střelivo tedy potřebuje ke splnění svého poslání bezpodmínečně zbraň, a lze jej proto charakterizovat jako municí hlavňových (raketových) zbraní.*

*Dělení střeliva podle druhu a ráže:*

- *malorážové - pro malorážové zbraně (do 20mm) nesené nebo lafetované na vozidlech,*
- *dělostřelecké - pro dělostřelecké zbraně (20mm a více), např. kanóny, houfnice, bezzákluzová děla, minomety a raketomety,*

---

<sup>7</sup>KOZMÍK, Michal. *Prostředky individuální balistické ochrany člověka proti působení kineticko-energetických střel a střepin zavedené ve výzbroji OS a OBS.* Brno, 2018. Bakalářská práce. Vysoká škola Karla Engliše a.s. Vedoucí práce PhDr. Petr Juříček Ph.D.

- *ostatní střelivo - veškeré ostatní střelivo, jako např. signální střelivo, střelivo granátometů, ručních protitankových a protiletadlových zbraní, apod.*<sup>8</sup>.

Zákon č. 119/2002 Sb., o střelných zbraních a střelivu označuje střelivo jako: souhrnné označení nábojů, nábojek a střel do střelných zbraní.

### **Střela neboli projektil a jejich značení**

Projektil neboli střela je hmotný objekt vystřelený ze střelné zbraně proto, aby zasáhl určitý cíl, anebo aby vyvolal jiný efekt. U dnešních moderních palných zbraní je tento vystřelený objekt jedna z částí náboje.

Dnešní projektily jsou opravdu velmi různorodé a často důmyslných konstrukcí. Tvar koule projektilu bývá naprosto výjimečný (je možné se s ním setkat např. u vzduchovek nebo u moderních křesadlových zbraní apod.). Tvar střely se liší podle účelu použití a toho, v jaké zbraní se používají. U zbraní určených pro střelbu na kratší vzdálenosti není třeba dbát tolik na nízký odpor vzduchu, jako je tomu u zbraní pro střelbu na dlouhé vzdálenosti. Rovněž hraje roli i použití různých materiálů jak jádra střely, tak i pláště. Důležitá je také konstrukce přední, ale i zadní části projektilu. Mezi nejčastěji používané typy (zejména díky ceně a legislativě) na českém trhu pro krátké palné zbraně patří:

- Celoplášťová (FMJ)
- Soft Point (SP)
- Celoolověná (LR)
- Střely s řízenou deformací (HP)<sup>9</sup>

Označení střel je mnohem větší množství, ale pro naše potřeby stačí alespoň toto nejzákladnější a nejvíce používané označení.

---

<sup>8</sup>fsps.muni.cz: *Základy balistiky a střelecká příprava*[online].[cit.25.12.2022].Dostupné z: [www.fsps.muni.cz](http://www.fsps.muni.cz)

<sup>9</sup> Gunexpert.sk: *Projektily podle značení*[online].[cit.25.12.2022].Dostupné z:<https://www.gunexpert.sk/products/projektily-podle-znaceni/>

## Náboj

*„Celek určený ke vkládání (nabíjení) do palné zbraně, signální zbraně nebo zvláštní zbraně, skládá se z nábojnice, zápalky, výmetné náplně a střely. V současnosti se obvykle používají kulové*

*náboje s jednotnou střelou se středovým nebo okrajovým zápalem (menší ráže) a náboje brokové se střelou hromadnou či jednotnou“<sup>10</sup>.*

## Ráže

Ráže je pojem, který se udává ve spojitosti se střelou avnitřním průměrem hlavně, a rovněž i částečně udává, jaký náboj je možné pro danou hlaveň použít. Základní součástí definice pro ráži je údaj, který se vztahuje k průměru střely nebo hlavně. Tento údaj je však pouze jakýmsi smluvním rozměrem. To znamená, že tento uvedený rozměr nemusí odpovídat a také poměrně často neodpovídá skutečným geometrickým rozměrům. V současnosti se v rámci ráže vyskytuje označení evropského typu uvádějící smluvní rozměr v milimetrech, dále pak označení anglického typu, které uvádí označení v tisícinách palce, a v neposlední řadě i označení amerického typu, které upřednostňuje setiny palce. Při zápisu, při němž využíváme použití palce, se vynechává nula a používá se desetinná tečka, např. .50, nebo .357, přičemž C.I.P. připouští i zápis bez desetinné tečky, tedy např. jen ráže 45. Číselný údaj uváděný u ráže může být reprezentován i jako číslo bez jakýchkoliv jednotek. Tento způsob se používá pro značení ráže u brokových zbraní a pro značení střeliva pro tyto brokové zbraně. Číslouváděné u této ráže určuje počet kulí stejného průměru, jež jsou odlité z jedné anglické libry olova (0,453 kg), a tyto odlité kule suvně projdou vývrtem hlavně. Čím více kulí se ze stejného množství olova udělá, tím musí být kule logicky menší. Větší hodnota ráže brokovnice tedy znamená menší průměr brokové hlavně<sup>11</sup>.

---

<sup>10</sup> Gunlex.cz: *Střelecký slovník*[online]. [cit.25.12.2022]. Dostupné z: <https://www.gunlex.cz/zbrane-a-legislativa/strelecky-slovník/word/49>

<sup>11</sup> Wikipedia.org: *Ráže*[online]. [cit.25.12.2022]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/R%C3%A1%C5%BEE>

## Zastavovací účinek a ranivost střeliva

„O velikosti ranivých účinků střeliva rozhoduje několik faktorů. Před konkrétním hodnocením ranivosti si stručně zjednodušeně zopakujeme hlavní vlivy, které o účincích střeliva rozhodují. Kromě druhu, konstrukce a stavby střely je to dopadová energie, velikost průměru střely, hmotnost střely a dopadová rychlost střely.

- Konstrukce střely je jeden z nejvýznamnějších faktorů ovlivňujících ranivost náboje. Zatímco celoplášťová střela způsobuje pouze hladký průstřel a nepředává tělu dostatečné množství energie ke způsobení okamžitého smrtícího efektu, střely poloplášťové a zejména speciální s dvojitým nebo i trojitým jádrem prodělávají po dopadu tzv. řízený rozklad, cíleně se do určitého stupně deformují, předávají organismu cíle svoji energii a tím způsobují výrazné ranivé a šokové efekty.
- Dopadová energie je nejpodstatnější veličinou rozhodující o účincích střely v cíli. Energie střely je dána, mimo konstant, hmotností střely a s druhou mocninou její rychlosti. Čím je dopadová energie střely vyšší, tím jsou i větší účinky střely v destrukci cíle. Důležité však je, aby to byla energie předaná střelou cíli. Toto předání zabezpečuje střela svojí čelní plochou a zejména svojí řízenou deformací, které se dosahuje cílenou konstrukcí střely. Jen si zopakujeme, že se jedná, velmi zjednodušeně řečeno, o to, aby střela po dopadu na cíl zvětšila plochu svého průřezu, a předala tak co nejvíce své energie tělu. Předání energie musí být hloubkové, proto si střela i po deformaci musí zachovat celistvost k proniknutí celým tělem.
- Průřez střely. O zastavovacím efektu také rozhoduje průřez střely. Čím je plocha průřezu střely větší, tím více střela své energie předává okamžitě po dopadu cíli ještě před svým rozvinutím. Větší střela se při průchodu tělem také rozvine do většího průřezu a předá tím více své energie. Střela o větším průřezu má vyšší okamžité účinky.
- Hybnost a setrvačnost střely. Dalším efektem účinků při nárazu střely na tělo vychází z fyzikálních veličin hybnosti a setrvačnosti střely, které závisí na hmotnosti a rychlosti střely. Střela o vyšší hmotnosti má vyšší hybnost i

setrvačnost a náraz střely na tělo je razantnější než při dopadu střely lehké. Těžká střela po nárazu ztrácí svoji energii pomaleji a rovnoměrněji s větším hloubkovým efektem. Po nárazu hmotnější střely dochází k vyššímu okamžitému účinku než po dopadu střely lehké.

- Rychlost střely nejvíce ovlivňuje velikost dopadové energie a jedná se o jeden z nejpodstatnějších vlivů na stupeň ranivosti střely. Pro porovnávání ranivých účinků přistupuje ještě další faktor vyplývající z rychlosti střely, a tím jsou dynamické vlivy v závislosti na rychlosti při pronikání živou tkání. Střela při průniku živou tkání vytváří tzv. střelný kanál. Vzhledem k tomu, že živá tkáň má vlastnosti rosolovité tekutiny, šíří se jí rázové vlny způsobené průnikem střely. Kolem střelného kanálu se tkáň mžikově rozkmitává a vytváří dutinu, tzv. kavernu. Kmity vytvářejí tlakové vlny, které se šíří celým organismem a způsobují šokové ochromení cíle. Tlakové vlny, velikost kmitání tkáně (a tím i šokové účinky) jsou tím větší, čím je rychlost průniku střely vyšší. Někdy se destruktivní působení tlakových vln v organismu nazývá jako hydrodynamický efekt, tzv. hydroefekt, protože má podobný charakter jako hydraulický ráz v soustavě naplněné tekutinou.

Rychlost pronikání střely živým organismem má tedy dva efekty. První spočívá v nejpodstatnějším podílu rychlosti na tvorbě energie střely a druhý aspekt spočívá ve fyziologických účincích tlakových vln. Čím je rychlost pronikání střely organismem vyšší, tím více rostou vlivy tlakových vln vyvolaných střelou a šokové účinky jsou rozsáhlejší a hlubší. Uvádí se, že významný hydroefekt vzniká při pronikání střely organismem až při rychlosti vyšší než 650 až 700 m/s.

Jestliže zopakujeme předchozí stručný úvod, lze konstatovat, že ranivé a zastavovací účinky závisí na velikosti dopadové energie, velikosti průřezu střely, hmotnosti střely a velikosti dopadové rychlosti střely přímo úměrně. Čím je energie, průměr střely, hmotnost a rychlost střely vyšší, tím jsou i ranivé účinky vyšší<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> Agris.cz: Ranivost a zastavovací schopnost různých druhů loveckých nábojů[online].[cit.25.12.2022].Dostupné z:<http://www.agris.cz/clanek/138621>



## 2. Krátká historie balistických ochranných prostředků

*„V minulosti se člověk chránil proti zraněním nejrůznějšími druhy materiálu. Zprvu byla jako ochrana proti zraněním a útokům používána zvířecí kůže. Společně s vývojem útočných zbraní byl člověk nucen přidat do obranných nástrojů také štíty ze dřeva nebo z kovu. Už v 15. a 16. století se díky prudkému rozvoji palných zbraní italští námezdní vojáci, tzv. kondotiéři, jako např. Francesco Maria della Rovere, začali zabývat myšlenkou konstrukce neprůstřelných vest. Možnosti jejich konstrukce ale zkoumali i na dvoře habsburského císaře Maximiliana II.*

*V této době se podařilo vyrobit balistickou ochranu s několika vrstvami kovu, které sloužily k odrážení střel. Zatímco vnější vrstva byla navržena takovým způsobem, aby byla schopná absorbovat náraz střely, vrstva vnitřní sloužila k zastavení následující penetrace. Nutno podotknout, že kovová balistická ochrana před střelnými zbraněmi byla poměrně omezená a neefektivní. Určitou výjimku představovala amatérsky zkonstruovaná kovová neprůstřelná vesta slavného australského zbojníka Nedda Kellyho (1854-1880), která dokázala odolat střelám z ručních palných zbraní.*

*Během 18. století byla v Japonsku vyvinuta lehčí balistická ochrana, která byla vyrobena z hustě tkaného hedvábí. Ukázalo se, že hedvábné oděvy disponují oproti tehdejším palným zbraním vysokou účinností. Jejich nevýhodou byla jejich velmi vysoká cena. Po úspěšném atentátu na amerického prezidenta Williama McKinleyho v roce 1901 se armáda USA začala zabývat výzkumem lehké balistické ochrany. Zmiňované hedvábné oděvy se sice osvědčily jako velmi efektivní proti střelám, které mají malou rychlost, proti nové generaci ručních zbraní ale selhávaly. Z toho důvodu se Američané rozhodli, že tento typ balistické ochrany nebudou využívat. Hedvábná vesta byla nicméně až do 20. let velmi populární mezi americkými gangstery. Vestu podobného typu nosil i arcivévoda František Ferdinand, zastřelený se svou chotí Žofií Chotkovou 28. června roku 1914 v Sarajevu. Vesta mu ovšem nebyla příliš platná, protože utrpěl zásah do nechráněného hrdla. Ve stejné době začal v mnoha zemích světa vývoj moderních neprůstřelných vest. Jednu z nejzdařilejších konstrukcí představil polský vynálezce Jan Szczepanik, jehož vesta zachránila život*

*španělskému králi Alfonsovi XIII. při neúspěšném atentátu během jeho svatby roku 1906.*

*Během první světové války docházelo k dalšímu vylepšování konstrukcí neprůstřelných vest. Trochu paradoxně se motorem jejich vývoje stalo letectvo, protože zvláště bombardovací letci byli ve svých neohrabaných letadlech, konstruovaných ze dřeva a plátna, velmi zranitelní vůči účinku střepin protiletadlové palby.*

*V průběhu druhé světové války byla vyvinuta protistřepinová vesta, tzv. flak jacket. Podobně jako v případě první světové války byla původně vyvíjena jako ochrana před střepinami z protiletadlových děl (=flak) pro osádky bombardérů. Po konstrukční stránce se v podstatě jednalo o předchůdce moderní neprůstřelné vesty. Byla totiž složena ze dvou různých konstrukčních materiálů. Po skončení druhé světové války se díky prudkému rozvoji chemického průmyslu dařilo vylepšovat vlastnosti nylonu. Ochranné vesty se staly běžnou součástí vybavení všech armád světa. Novější typy vest (fragmentation protective suit) byly lehké a jejich majiteli konečně poskytovaly také určitý komfort, spojený s volností pohybu. Jejich klíčovou rolí bylo opět zejména eliminovat působení střepiny, které byly i ve druhé světové válce jednou z nejčastějších příčin zranění. Odolnost těchto vest bylo možné zvyšovat přidáním ocelových destiček či destiček z lehkých kovových slitin. Dále bylo možné, a to opět převážně u letectva, setkat se i s vestami těžšího provedení, do kterých byl kovový panel pevně vložen. Tento plát je možné označit za potomka jezdeckého kyrysu, tedy náprsního pancíře, který jako svou ochranu používaly elitní jezdecké jednotky v 17. - 18. století. Tento typ vesty si vysloužil nelichotivou přezdívku „chicken plate“, v překladu „servírovací ták“. Tento název reflektoval jak samotný tvar kyrysu a vesty, tak bohužel i to, co si lidé obecně mysleli o úrovni balistické ochrany; ta totiž nedosahovala takových parametrů, jaké očekáváme od současných neprůstřelných vest. Nutno dodat, že uvedenou vestu nepoužívaly pozemní jednotky. Pevný plát totiž značně omezoval pohyblivost. Postupným vývojem byl však rozdělen na několik částí a došlo i k dalšímu zlepšení odolnosti nylonové části vesty.*

*V 60. letech minulého století došlo k objevu zcela nových textilních vláken. Díky nim byla vůbec poprvé uskutečnitelná výroba skutečně neprůstřelné vesty.*

*Počátkem 70. let přišla společnost DuPont s aramidovou tkaninou, prodávanou pod obchodním názvem Kevlar, která je extrémně pevná a zároveň pružná. Původně měla představovat náhradu ocelových kordů a patních lanek v pneumatikách, ale v průběhu doby našla uplatnění při konstrukci ochranných vest nebo lodí. V případě Kevlaru byla přidána také hydroizolace a další vrstvy tkaniny, díky čemuž byly vesty opět o něco odolnější a lépe nositelné.*

*Kevlarové vesty v různých podobách testoval mnoho let Mezinárodní institut spravedlnosti. Nakonec přišel s proklamací, že vesta je schopna zastavit naprostou většinu běžných olověných střel. V rámci finálního testování byla zkoumána efektivita těchto vest. Výsledkem bylo zjištění, že při použití kevlarové vesty existuje až 95% šance na přežití, pokud dojde k zásahu střelou ráže .38Special při rychlosti 244 m/s. V roce 1976 bylo dokázáno, že kevlar je neprůstřelný, dobře nositelný a dokonce tak lehký, že jej mohou ozbrojené složky nosit neustále. Poměrně zajímavé však je, že tyto neprůstřelné vesty byly na trhu dostupné ještě předtím, než institut s těmito závěry přišel.*

*Typicky používaným materiálem je dnes kevlar 29 společně s novějším kevlar 129. Ten je ještě lehčí, pevnější a vykazuje větší ohebnost. Další konstrukční materiál, který se dostal na trh, je Twaron a TwaronHighTenacity. Jedná se o aramidové vlákno, které je velmi podobné kevlaru. V roce 1985 pak na trh přišlo polyetylenové vlákno Spectra. Vyznačuje se ultravysokou molekulární hmotností – svou pevností dokonce převyšuje ocel – zároveň je však schopno plavat na vodě. Z tohoto vlákna se vyrábí materiál SpectraShield<sup>13</sup>.*

*Samozřejmě že se i nadále vývoj balistických ochranných prostředků nezastavil a neustále se vyvíjí. Díky novým technologiím se daří vytvářet i nové a lepší materiály, které jsou vhodné pro výrobu balistických ochranných*

---

<sup>13</sup>ĐURÍK, Viktor. *Prostředky individuální ochrany člověka proti působení kineticko-energetických střel a střepin zavedené ve výzbroji ozbrojených bezpečnostních sborů*. Praha, 2021. Bakalářská práce. Vysoká škola regionálního rozvoje a Bankovní institut – AMBIS. Vedoucí práce Mgr. Milan Prchal

prostředků. Mohu zde jen tak pro informaci uvést nové technologie a materiály jako jsou GRAFEN, stočená Nanovlákná, Pavoučí vlákna nebo třeba i tzv. Tekutý pancíř.

### 3. Balistická odolnost

Třídou balistické odolnosti rozumíme míru absorpce kinetické energie projektilu při nárazu do ochranné vrstvy. Balistickou odolnost nám definují jednak národní (např. česká norma ČSN, americká NIJ), jednak spolkové standardy (například STANAG). Jednotlivé státy samozřejmě mohou, ale ani nemusí disponovat svými národními normami upravujícími oblast balistické odolnosti. Z tohoto důvodu je zcela běžně, za „světový“ etalon osobní balistické ochrany, brána norma Spojených států amerických, kterou je v současné době norma NIJ 0101.06. Jedná se o nejnovější civilní balistickou normu z roku 2008, jež nahrazuje stále velmi hojně známou, používanou a v povědomí rozšířenou normu NIJ 0101.04. Pak zde máme například armádní normu využívanou pro země aliance NATO. Jedná se o normu STANAG 2920 (Standardization Agreement). Principem balistické ochrany je disipace energie střely neboli snížení kinetické energie střely.

Balistickou ochranu můžeme rozdělit na dva typy:

- 1) tvrdá balistická ochrana
- 2) měkká balistická ochrana

*„Tvrdá balistická ochrana, kam řadíme ocelové (např. švédská balistická ocel SSAB Armox) a keramické tvarované pláty zastaví střelu způsobem, že projektil se od plátu reflektuje či roztříští, protože materiálová pevnost plátu je vyšší jak pevnost materiálu pláště střely. Zároveň je plát dostatečně tlustý, aby projektil plát svou hybností nepenetroval. Výhodou balistických plátů je jejich maximální možná míra ochrany a v určitém slova smyslu i „znovu-použitelnost“. Nevýhodou je hmotnost takového panelu a nepohodlí při nošení, jelikož tvarovatelnost oproti textilním materiálům pro měkkou balistiku je značně limitující. Pláty samotné váží kolem 2 až 5 kg a nositel zpravidla nosí dva – prsní a zadní, pro maximální možnou ochranu pak i další dva menší pláty na bocích.*

*Oproti tomu měkká balistická ochrana zastavuje projektil na principu rozprostření nárazové energie do prostoru. Je docíleno tzv. plastické deformace.*

*Balistická tkanina rozprostírá energii při nárazu do prostoru skrze jednotlivá vlákna. Díky houževnatosti a pevnosti vláken dochází v krátkém čase k maximálnímu výkonu přenosu a rozprostření nárazové energie, deformaci špičky projektilu a vzniku tepla. Ne každá balistická tkanina dokáže zastavit každý projektil. Daná účinnost je specifikována balistickými normami. Z pohledu textilního můžeme ovšem pravit, že za účinností stojí kombinace – materiál, provázání, dostava“<sup>14</sup>.*

Balistická odolnost ochranných balistických vest je zkoušena ve specializovaných zkušebnách, jež musejí splňovat podmínky a požadavky a rovněž musejí mít oprávnění tyto zkoušky provádět. Tyto speciální zkoušky odolnosti se provádějí právě na základě norem, které jednoznačně vymezují a definují, jakým způsobem se daná zkouška provádí a za jakých podmínek, a dále pak specifikují a určují technické vybavení apod. V každé normě musí být toto jednoznačně stanoveno a na tomto základě se po provedení zkoušky vyhotoví protokol s popisem vzorku a všemi naměřenými hodnotami. Pokud se prokáže, že zkoušený výrobek vyhovuje ve všech stanovených parametrech, je k výrobku následně vydán certifikát. V České republice máme Český úřad pro zkoumání zbraní a střeliva, který je schopen provádět zkoušky balistické odolnosti, a to nejen podle naší národní normy ČSN 39 5360, ale i podle zahraničních norem např. USA, Velká Británie, SRN, Švýcarska atd.

Je možné provádět nejen zkoušky na balistickou odolnost proti střelám, ale i proti tzv. chladným zbraním, jako jsou nože, nebo odolnost proti střepinám apod. Zkouška v podstatě probíhá tak, že se střela vystřelí určenou rychlostí na balisticky odolný materiál a poté se zkoumá její průnik do tohoto materiálu a případně i za materiál. Rovněž se zkoumá i její částečný a celkový průraz, účinek v podkladovém materiálu, hloubka a objem vtisku, případně kontrast na podkladové desce. Ke zkouškám se používá buď jasně definovaná střela, nebo smluvní tvar (smluvní střepina) fragment<sup>15</sup>.

---

<sup>14</sup>ŠÍPEK, Zdeněk. *Alternativní testování balistické odolnosti*. Liberec, 2021. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce prof. Ing. Jakub Wiener, Ph.D.

<sup>15</sup>MATRAS, Josef. *Bariérové textilie určené pro balistickou ochranu*. Liberec, 2013. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce Ing. Milan Kukla.

### 3.1. Balistická norma ČSN 39 5360 (395360)

Česká národní technická norma 39 5360 (platná od 1. 1. 1996) je norma sdružující parametry balistické, protistřepinové ochrany a ochrany proti propichu. Oficiální název normy zní „Zkoušky odolnosti ochranných prostředků – Zkoušky odolnosti proti střelám, střepinám a bodným zbraním – Technické požadavky a zkoušky“, novelizace je platná od 1. 7. 2018.

*„Z globálního pohledu se jedná o nejkompexnější a nejnáročnější normu. Norma je rozčleněna do 7 skupin a dodatečně stojící skupiny SG (shot-gun, brokovnice), z nichž některé jsou prakticky shodné s normou NIJ 0101.06. Pozornost je třeba upřít na podskupiny s „cz“ v názvu. Tyto skupiny jsou zaměřeny hlavně na východní ráže, s kterými se ozbrojené složky na našem území hojně setkávají. Například skupina 4cz – ráže 7.62 x 25 TOKAREV – používaná Ruskem a Čínou. Ačkoliv se jedná o ráži oficiálně překonanou ráži 9 x 18 mm MAKAROV, v české normě se proti této střele stále testuje. Dalším příkladem může být skupina 5cz a střelivo ráže 7,62 x 39, což není nic jiného než střelivo do světově známého automatu AK-47, včetně jeho rozličných klonů. V našich podmínkách snad ještě známější je samopal vz. 58, který používá stejnou ráži. Jelikož jsou tyto zbraně a kalibry pořád velice hojně rozšířeny, a například samopal vz. 58 českou armádou stále aktivně využíván, dává smysl, že si česká norma diktuje odolnost i proti těmto typům. Česká norma je z pohledu kvalifikace dosti přísná. Maximální hodnota způsobeného trauma je 25 mm a to bez ohledu, zda se jedná o skrytou nebo přiznanou balistickou ochranu. Maximální objem vzniklého vtisku nesmí překročit 8 mm“<sup>16</sup>.*

#### Zkoušení podle ČSN 39 5360

*„Střelecká norma, zvaná jako TBO (třída balistické odolnosti) rozlišuje 7 tříd a jejich podtříd v závislosti na kalibru, tvaru a materiálu, rychlosti a hmotnosti střely. Přehled skupin dle normy ČSN 39 5360 poskytuje Tabulka 2. Dále norma*

---

<sup>16</sup>ŠÍPEK, Zdeněk. *Alternativní testování balistické odolnosti*. Liberec, 2021. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce prof. Ing. Jakub Wiener, Ph.D.

testuje balistickou odolnost proti střepinám a posledním testem je TON (třída odolnosti proti bodnutí) se třemi třídami.

Podmínky testu jsou definovány následovně: testování probíhá za běžných teplotních podmínek  $21 \pm 3$  °C s relativní vlhkostí 40 až 80 %. Druhou částí testu je test za tzv. ztížených podmínek, kdyje v první fázi testovaný vzorek ponořen na 1 hodinu do vody o teplotě 15 až 20 °C, po vytažení se nechá 3 minuty okapat a následuje střelba. Doba od vytažení z vody po ukončení střelby nesmí přesáhnout 15 minut. Při druhé fázi ztížených podmínek se testovaný vzorek temperuje na  $-20 \pm 2$  °C po dobu 12 hodin. Obdobně ve třetí fázi se vzorek temperuje na teplotu  $+50 \pm 2$  °C po stejně dlouhou dobu. V případě fází dva a tři musí být zkouška hotovada 10 minut od počátku<sup>17</sup>.

## Test TBO

„V testech TBO se vyhodnocuje účinek munice na testovaný materiál i jeho podklad, který svojí hustotou simuluje tělo člověka. Vyhodnocuje se, zda projektil penetroval testovaný podklad částečně, nebo vůbec a jaký vtisk (trauma) způsobil. Zkouška rozlišuje testování odolnosti jak pro nošení na těle (vesty), obdobně jsou definovány i zkoušky testující ochranu hlavy (helmy). Lze testovat i jiné ochranné prostředky, např. balistické štíty. Testuje se na vzdálenost 5 metrů pro skupiny 2, 3, 4 a 10 metrů pro skupiny 1, 5, 6, 7, SG a jejich příslušné podskupiny. Úhel dopadu střely na testovaný podklad je zpravidla 0°. Vzorek se testuje 3 výstřely pro každou ráži a vzdálenost jednotlivých střel musí být větší jak 80 mm<sup>18</sup>.

---

<sup>17</sup>ŠÍPEK, Zdeněk. *Alternativní testování balistické odolnosti*. Liberec, 2021. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce prof. Ing. Jakub Wiener, Ph.D.

<sup>18</sup>ŠÍPEK, Zdeněk. *Alternativní testování balistické odolnosti*. Liberec, 2021. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce prof. Ing. Jakub Wiener, Ph.D.



Typ ochrany	Typ projektilu	Rychlost [+/-10%]	Hmotnost
1	.22 LR Pb/O	300 m/s	2.6g
2	9mm Luger CP/Pbj/O	410 m/s	8g
2cz	7,62 x 25 CP / Pbj / O	470 m/s	5.5g
3	.357 Magnum CP / Pbj / KK	430 m/s	10.2g
3cz	11 mm Luger CP / Fej / O	440 m/s	6.45g
4	.44 Magnum CP / Pbj / KK	440 m/s	15.6g
4cz	7,62 x 25 CP / Fej / O	550 m/s	5.5g
5	.223 Rem. CP / Pbj	920 m/s	4g
5cz	7,62 x 39 CP / Fej	710 m/s	8g
6	7,62 x 51 CP / Pbj	830 m/s	9.5g
6cz	.223 Rem. CP / Fej	950 m/s	3.95g
7	7,62 x 51 CP/Fej	820 m/s	9.8g
7cz	7,62 x 54 R CP/Fej	860 m/s	9.75g
SG	12/70 Brenneke	420 m/s	31g
SGcz	16/65 S-ball P1	430 m/s	24.6g

**Obrázek 1– Tabulka tříd odolnosti dle ČSN 39 5360<sup>19</sup>**

### **3.2. Balistická norma NIJSTD 0101.06 a NIJ STD 0101.04**

*„Norma NIJ 0101.06 je civilní balistická norma, která testuje odolnost vůči běžně dostupným pistolím a (automatickým) puškám. Norma testuje a dělí odolnost do čtyř skupin – IIIA, III, III+, IV a jedné speciální skupiny. Skupina III+ je pak „všeobecně“ rozšířeným minimálním vojenským standardem. Je to právě tato skupina, ve které je testována standardizovaná ráže 7.62NATO. Skupina IIIA je skupinou, kde se testuje pistolové střelivo, běžně tedy používané ráže 9 mm, 0.45 ACP, .40 S&W apod. V této skupině se netestuje žádná pušková munice, ta je, jak je zmíněno výše, testována až v dalších skupinách. Skupina IV je schopna zastavit munici ráže 0.30 cal, což je puškové střelivo probíjející ocel“<sup>20</sup>.*

*„Tato norma stanovuje minimální požadavky na odolnost vest a metody testování balistické odolnosti osobních prostředků balistické ochrany určených k ochraně těla proti střelbě. NIJ STD 0101.06 je výrazně přísnější než její*

<sup>19</sup>ŠÍPEK, Zdeněk. *Alternativní testování balistické odolnosti*. Liberec, 2021. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce prof. Ing. Jakub Wiener, Ph.D.

<sup>20</sup>ŠÍPEK, Zdeněk. *Alternativní testování balistické odolnosti*. Liberec, 2021. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce prof. Ing. Jakub Wiener, Ph.D.

*předchůdce NIJ STD 0101.04, změna se týká zvýšení výkonu střeliva, zejména v kategorii III-A. Vesta podle nové normy musí zastavit výkonnější střely než podle předcházející normy a přitom zachovat stejný maximální průhyb. Dále přibyla zkouška ponoření vesty, aby se našly případné netěsnosti v obalu měkké balistické vložky nebo panelu. Dále byl navýšen počet střel, kterým musí balistická vložka nebo panel odolat. Norma NIJ STD 0101.06 zatím platí pouze na území USA, proto se budeme i nadále hojně setkávat s předešlou normou 0101.04. Tato norma se zabývá pouze balistickou odolností, jejím obsahem není odolnost proti chladným zbraním a jiným ostrým předmětům, těmito zbraněmi se zabývá jiná norma“<sup>21</sup>.*

Balistické vesty a balistické panely, které byly použity pro praktický test odolnosti, jsou značeny podle ČSN 39 5360 a podle NIJ STD 0101.04. Já se budu nadále věnovat této starší NIJ normě a veškeré značení, které budu uvádět, je dle specifikací normy NIJ STD 0101.04.

#### ACCEPTABLE BULLETS FOR HANDLOADING

All jacket materials shall be of copper or copper alloy (approximately 90 % copper and 10 % zinc), with the exception of Type III, which shall be steel.

Totally Enclosed Metal Case (TEMCase), Total Metal Jacket (TMJ), Total Metal Case (TMC), and any other nomenclature for electro-deposited copper or cupro-nickel jackets are acceptable for use in testing when FMJ is specified.

THREAT LEVEL	CALIBER	BULLET WT. (g/gr.)	BULLET DESCRIPTION	BULLET DIA. (nominal)
I	22 LR*	2.6/40	LRN	5.6 mm (.222 in)
	380 ACP	6.2/95	FMJ RN	9 mm (.355 in)
IIA	9 mm	8.0/124	FMJ RN	9 mm (.355 in)
	40 S&W	11.7/180	FMJ	10 mm (.400 in)
II	9 mm	8.0/124	FMJ RN	9 mm (.355 in)
	357 Mag	10.2/158	JSP	9.1 mm (.357 in)
IIIA	9 mm	8.0/124	FMJ RN	9 mm (.355 in)
	44 Mag	15.6/240	SJHP	10.9 mm (.429 in)
III	7.62 mm NATO	9.6/147	FMJ- SPIRE PT BT**	7.62 mm (.308 in)
IV	30.06 M2 AP	10.8/166	FMJ – SPIRE PT AP***	7.62 mm (.308 in)

\* Commercially loaded ammunition may be used—handloading of this round is not required. See section 5.4.1.

\*\* Verify that jacket is ferrous (use of a magnet is acceptable).

\*\*\* Obtained from U.S. Military M2 AP ammunition.

## Obrázek 2 – NIJ STD 0101.04<sup>22</sup>

<sup>21</sup>TARASOV, Petr. *Prostředky individuální ochrany člověka proti působení kineticko-energetických střel a střepin zavedené ve výzbroji ozbrojených bezpečnostních sborů*. Praha, 2017. Bakalářská práce. Vysoká škola regionálního rozvoje. Vedoucí práce Mgr. Milan Prchal.

<sup>22</sup> Velmet.ua: *Ballistic Resistance of Personal Body Armor* [online]. [cit. 25. 12. 2022]. Dostupné z: [https://velmet.ua/system/storage/download/NIJ\\_Standard\\_0101.04\\_2000.pdf](https://velmet.ua/system/storage/download/NIJ_Standard_0101.04_2000.pdf)

**NIJ Standard 0101.4 USA**

Armor Type	Test-Bullet	Bullet-Producer	Bullet-Weight [g] [gr.]	Bullet-Velocity [m/s] [ft/s]	Distance (m)	Max. BFD [mm]	Angle Test [° NATO]	Wet test yes/no	Padding down yes/no	No. of shots per panel	No. of tests
I	.22 caliber LR LRN	not spec.	2.6 40	329 + 9 1080 + 30	5	44	0° 4x 30° 2x	yes only	Yes	6	4
	.380 ACP FMJ RN	not spec.	6.2 95	322 + 9 1055 + 30	5	44	0° 4x 30° 2x	yes only	Yes	6	4
II-A	9 mm FMJ RN	not spec.	8.0 124	341 + 9 1120 + 30	5	44	0° 4x 30° 2x	yes only	Yes	6	4
	.40 S&W FMJ RN	not spec.	10.2 158	322 + 9 1055 + 30	5	44	0° 4x 30° 2x	yes only	Yes	6	4
II	9 mm FMJ RN	not spec.	8.0 124	367 + 9 1205 + 30	5	44	0° 4x 30° 2x	yes only	Yes	6	4
	.357 Mag. JSP	not spec.	10.2 158	436 + 9 1430 + 30	5	44	0° 4x 30° 2x	yes only	Yes	6	4
III	9 mm FMJ RN	not spec.	8.0 124	436 + 9 1430 + 30	5	44	0° 4x 30° 2x	yes only	Yes	6	4
	.44 Mag. JHP	not spec.	15.6 240	436 + 9 1430 + 30	5	44	0° 4x 30° 2x	yes only	Yes	6	4
III	7.62 mm Nato FMJ	not spec.	9.6 148	847 + 9 2780 + 30	15	44	0°	yes only		6	2
IV	.30 caliber M2 AP	not spec.	10.8 166	878 + 9 2880 + 30	15	44	0°	yes only		1	2

Obrázek 3– NIJ STD 0101.04<sup>23</sup>

**BULLET PROOF SUPPLY STORE** **BODY ARMOR PROTECTION LEVELS**

**LEVEL IV**  
RIFLE PROTECTION

**LEVEL III+**  
RIFLE PROTECTION

**LEVEL III**  
RIFLE PROTECTION

**LEVEL IIIA**  
HANDGUN PROTECTION

T Y P E O F A M M U N I T I O N NIJ REQUIREMENT TEST

Obrázek 4– NIJ STD 0101.06<sup>24</sup>

<sup>23</sup> Velmet.ua: *BallisticResistanceofPersonal Body Armor*[online].[cit.25.12.2022].Dostupné z:<https://velmet.ua/en/nij-0101-04.html>

<sup>24</sup> Bulletproofsupplystore.com: *What do the NIJ Body Armor Levels Mean*[online].[cit.25.12.2022].Dostupné z:<https://bulletproofsupplystore.com/what-do-the-nij-body-armor-levels-mean/>

### 3.3. Kritéria ochrany balistické vesty dle NIJ

„Policejní jednotky, jak ve Spojených státech, tak v České republice, používají nejčastěji měkkou balistickou vestu třídy II-A dle normy NIJ. Zásadním kritériem pro jejich nasazení je to, že musí odolat střelám ze zbraně, jimiž jsou policisté vyzbrojeni. Nejčastěji jsou to krátképalné zbraně s celoplášťovými střelami ráže 9mm o hmotnosti 8g a dopadové rychlosti 375 m/sa menší. Dále jsou to střely ráže .40 S&W FMJ (celoplášťová střela) o hmotnosti 11,7g a dopadové rychlosti 325 m/s. Udává se, že vesty této úrovně dokáží účinně zastavit až 90% výše uvedených střel. Zbroje na úrovni třídy II dle normy NIJ musí splňovat o něco náročnější kritéria, a to splněním odolnosti vůči střelám ráže 9mm FMJ o hmotnosti 8g ovšem do rychlosti až 398 m/s a proti poloplášťovým střelám ráže .357 Magnum, jejichž hmotnost je 10,2g a dopadová rychlost 436 m/s. Pro splnění kritérií účinnosti balistické ochrany třídy III-A je zapotřebí při zkouškách odolat střelám ráže .357 SIG s celoplášťovou střelou s plochou špičkou o hmotnosti 8,1g a rychlosti 448 m/s a také střelám ráže .44 Magnum o hmotnosti 15,6g a dopadové rychlosti 436 m/s. Kritérium pro třídu III je už mnohem náročnější, než tomu bylo u předešlých. Vesty této úrovně musí odolat puškovým střelám o vysoké rychlosti jako např. celoplášťové střely ráže 7.62mm NATO o hmotnosti 9,6 gramu a dopadovou rychlostí 847 m/s. Pro splnění kritérií u nejvyšší balistické ochrany, kterou je úroveň IV, je zapotřebí balistických plátů, které se vkládají do kapes připevněných na měkké balistické ochrany. Některé z plátů jde nosit samostatně pomocí vlastního nosiče, který sám o sobě nemá balistickou odolnost. Tento typ ochrany je především používán ve vojenských konfliktech a musí splňovat odolnost vůči všem střelám nižších úrovní a také průbojným střelám s vysokou rychlostí a ocelovým jádrem ráže .30 Caliber M2 s hmotností 10,8g a dopadovou rychlostí 878 m/s. **Vesty vyšších úrovní vždy splňují ochranu všech úrovní nižších**“<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup>TARASOV, Petr. *Prostředky individuální ochrany člověka proti působení kineticko-energetických střel a střepin zavedené ve výzbroji ozbrojených bezpečnostních sborů*. Praha, 2017. Bakalářská práce. Vysoká škola regionálního rozvoje. Vedoucí práce Mgr. Milan Prchal.

### 3.4. Kritéria ochrany balistické vesty dle ČSN 39 5360

*„Tak jako výše uvedená americká norma, tak i ta české má své kritéria účinnosti balistické ochrany. Norma 39 5360 je známa jako jedna z nejsložitějších běžně používaných norem. Nejen, že udává kritéria pro splnění balistické odolnosti proti střelám, ale také proti chladným zbraním a střepinám.*

*Třída 1 balistické odolnosti je tou nejjednodušší možnou ochranou a téměř se nepoužívá z důvodu malé ochrany. Odolává pouze proti ogiválním celoplášťovým střelám ráže .22LR o rychlosti  $300\pm 10$  m/s a hmotnosti 2,6g. Základní kritéria účinnosti balistické ochrany zavedené do výstroje Policie ČR plní ochranné prostředky úrovně 2. třídy, které dokáží zastavit celoplášťovou střelu s olověným jádrem ráže 9mm Luger o rychlosti  $410\pm 10$  m/s a hmotnosti 8g. Vesty a ostatní prostředky, splňující kritéria účinnosti třídy 2 CZ, odolávají střelám ráže 7,62x25 Tokarev, které jsou v ČR velmi rozšířené a jsou výkonnější než 9mm Luger.*

*Pro splnění balistické odolnosti třídy 3 a 3 CZ jsou stanoveny tato kritéria. V prvním případě musí testovaná ochrana zastavit celoplášťovou střelu ve tvaru komolého kužele ráže .357Magnum o váze 10,2 g a rychlosti dosahující  $430\pm 10$  m/s. Pro CZ je třeba odolat střelám 9mm Luger, celoplášťovým s ocelovým jádrem (dále jen CP/Fej), dopadající rychlostí  $440\pm 10$  m/s a hmotnosti 6.45g.*

*Třída 4 má shodná kritéria jako jsou americké normy třídy III-A, ovšem třída 4 CZ musí být odolná vůči celoplášťovým střelám s ocelovým jádrem, ráže 7,62x25 Tokarev a dopadové rychlosti  $550\pm 10$  s hmotností 5,5g. Kritériem pro řazení ochranných prostředků do třídy 5 je odolnost vůči celoplášťovým střelám s olověným jádrem (dále jen CP/Pbj) o vysoké rychlosti  $920\pm 10$  m/s a relativně nízké hmotnosti, která je 4g.*

*V případě 5 CZ se jedná o CP/Fej ráže 7,62x39 o rychlosti  $710\pm 10$  m/s o hmotnosti 8g. Tyto střely jsou používány především v útočných puškách AK-47 a vz. 58.*

*Pro zařazení balistických vest do třídy 6 a 6 CZ je zapotřebí splnění následujících požadavků, kterými jsou zastavení střely CP/Pbj ráže 7.62x51 o*

rychlosti a  $820\pm 10$  m/s a hmotnosti 9,5g pro třídu 6 a zastavení střely CP/Fejráže .223Rem. o vysoké rychlosti  $950\pm 10$  m/s a hmotnosti 3,95g v případě třídy 6 CZ.

Pro dosažení poslední a zároveň nejdolnější třídy balistické odolnosti je třeba splnit dané kritérium účinnosti, které je nastaveno tak, aby dané prostředky odolaly standardním střelám CP/Fej o ráži 7,62x51 při rychlosti  $820\pm 10$  m/s a hmotnosti 9,8g. Pro splnění třídy 7 CZ je zapotřebí odolat ruským střelám ráže 7.62x54 R při rychlosti  $860\pm 10$  m/s a váze  $9,75g^{26}$ .

---

<sup>26</sup>TARASOV, Petr. *Prostředky individuální ochrany člověka proti působení kineticko-energetických střel a střepin zavedené ve výzbroji ozbrojených bezpečnostních sborů*. Praha, 2017. Bakalářská práce. Vysoká škola regionálního rozvoje. Vedoucí práce Mgr. Milan Prchal.

## **4. Použité zbraně, střelivo a balistické vesty pro praktický test**

V této kapitole se budu blíže věnovat již konkrétním zbraním, které jsem zvolil k provedení praktické části, dále pak i nábojům a v neposlední řadě rovněž i použitým balistickým vestám a balistickým panelům. Je potřeba si říci a uvědomit, že způsobů, jakými je možné provést „analýzu odolnosti balistických vest“, je mnoho. Já vybral jeden konkrétní způsob. Detailněji ho vysvětlím až v následující kapitole této diplomové práce. Samozřejmě jsem i limitován ve svých možnostech, jež se týkají použitých balistických ochranných prostředků, střeliva a zbraní. Není účelem této práce popisovat a detailně specifikovat použité zbraně, střelivo a ochranné balistické prostředky, ale je určitě potřeba si o konkrétních použitých prostředcích říci alespoň základní informace. Proto se budu v této kapitole věnovat všem použitým ochranným balistickým prostředkům, zbraním a nábojům. Zaměřím se však na základní informace a technické parametry.

Použité balistické ochranné prostředky jsou stále ve výzbroji Policie České republiky, i když už patří spíše k dosluhující výzbroji na některých útvarech policie. Bohužel není v mých možnostech provést tento test na nejmodernějších balistických vestách, neboť jednotlivé útvary krajských ředitelství Policie České republiky mohou mít rozdílné balistické vybavení.

Vždy také uvedu, z jakého důvodu jsem se rozhodl vybrat konkrétní zbraň, nebo typ náboje, protože zbraní a nábojů, ale i balistických vest a balistických panelů je opravdu nepřeberné množství.

### **4.1. Zbraně**

Na následujících řádcích uvedu konkrétní typy zbraní, které jsem si vybral k provedení praktického testu. Výběr zbraní jsem volil s ohledem k vybranému a použitému druhu střeliva. Snažil jsem se dané zbraně vybrat tak, aby nějakým způsobem reprezentovaly skupinu zbraní, které jsou v legální sféře mezi držiteli zbrojních průkazů rozšířené a používané. Samozřejmě že zbraní je v dnešní době nespočet druhů a typů. Není snad ani v lidských silách provést podobný

test se všemi druhy zbraní, které jsou na trhu k dostání. Proto jsem se v rámci této diplomové práce rozhodl zvolit vždy jeden jakýsi reprezentativní vzorek určité skupiny palných zbraní, který jsem použil v praktické části.

U každé níže uvedené palné zbraně je uvedena její základní technická specifikace a její parametry. Dále je přiložena fotografie a stručný popis i s vysvětlením, z jakého důvodu jsem se rozhodl vybrat právě tuto konkrétní palnou zbraň.

Všechny palné zbraně, které zde uvádím a které byly použity v praktické části této diplomové práce, jsou v mém soukromém osobním vlastnictví. Jsou drženy legálně a za splnění všech zákonných podmínek.



## Glock 17Gen.5



**Obrázek 5** – Glock 17 FS gen 5<sup>27</sup>

Samonabíjecí pistole vyrobená rakouskou zbrojovkou GLOCK. Tyto pistole jsou jedny z nejrozšířenějších a nejznámějších pistolí na světě, a to jak v civilním sektoru, tak i u bezpečnostních sborů a armád po celém světě. Pistole Glock má mnoho modifikací v závislosti na účelu použití a zvolené ráži. Tento konkrétní model je nejnovější generací, kterou zbrojovka GLOCK uvedla na trh. Jedná se o tzv. „Fullsize“ typ a je primárně určen pro bezpečnostní složky a armádu.

Já si vybral tento typ a model právě proto, že je velmi rozšířený jak u ozbrojených složek, tak i v civilním sektoru. Pistole je v ráži 9mm LUGER, což je jeden z nejvíce rozšířených a používaných pistolových nábojů na světě.

### **Technicko-taktická data**

Ráže:	9mm LUGER (9x19mm)
Délka hlavně:	114 mm
Hmotnost:	705g s prázdným zásobníkem

---

<sup>27</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## CZ Škorpion 61 S



**Obrázek 6** – Škorpion vz. 61<sup>28</sup>

Jedná se o československý samopal používaný od 60. let ve výzbroji Sboru národní bezpečnosti, Československé lidové armády a dalších složek. Je konstruován pro použití náboje 7.65 Browning (7.65x17mm), který byl už v době konstrukce považován za příliš slabý pro použití v samopalech.

Tento konkrétní kus je upraven v souladu se zákonem tak, aby nebylo možné střílet se zbraně „dávku“. Pracuje tedy pouze v samonabíjecím režimu. Zvolil jsem tuto zbraň a ráži, jelikož jsou v současné době pořád ještě hodně zastoupeny a dostupné.

### **Technicko-taktická data**

Ráže:	7.65 Browning (7.65x17 mm)
Délka hlavně:	115 mm
Hmotnost:	1,28 kg

---

<sup>28</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## Colt Python



**Obrázek 7** – Colt Python 4<sup>29</sup>

Jedná se o revolver, který vyráběl a v současné době se k výrobě tohoto modelu opět vrátil legendární výrobce palných zbraní COLT. Na rozdíl od pistole je revolver opakovací zbraň, kde jsou náboje umístěny v otočném válci. Revolvery mají dlouhou historii a vývoj. Dříve se hojně využívaly, ale časem je zcela nahradily samonabíjecí pistole.

Revolver jsem zvolil hlavně kvůli ráži, kterou jsem vybral pro test. Tento revolver je v ráži .357Magnum, což je velmi rozšířený revolverový náboj dosahující většího výkonu jak pistolový náboj 9mm LUGER.

### **Technicko-taktická data**

Ráže:	.357Magnum (9x33 mmR)
Délka hlavně:	101,6 mm
Hmotnost:	1,25 kg

---

<sup>29</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## POF MP5



**Obrázek 8** – Samonabíjecí puška POF MP5<sup>30</sup>

Jedná se o samonabíjecí pušku na pistolový náboj 9mm Luger. Konstrukce této pušky je v podstatě stejná, jako je konstrukce jednoho z neznámějších a nejrozšířenějších samopalů na světě, HK MP5. Samopal je používán ozbrojenými složkami po celém světě včetně Policie ČR. Samopal je znám a ceněn díky spolehlivosti, přesnosti a kultivovanému chování při střelbě.

Jak jsem již uvedl, jedná se o samonabíjecí pušku, tedy nelze z ní střílet dávkou. Pušku jsem vybral, neboť je MP5 velmi rozšířenou a známou zbraní na pistolový náboj 9mm Luger. Vzhledem k delší hlavni, než je u pistole Glock 17, má vystřelený projektil větší ústřovou rychlost a tím i energii.

### **Technicko-taktická data**

Ráže:	9mm Luger (9x19mm)
Délka hlavně:	225 mm
Hmotnost:	3,35 kg

---

<sup>30</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## CZ Sa vz.58



**Obrázek 9** – samonabíjecí puška CZ 858 Tactical<sup>31</sup>

Savz. 58 je československá útočná puška, která používá sovětský puškový náboj středního balistického výkonu 7.62x39 mm, označovaný také jako vz. 43. Bývá označován jako samopal, což je však nesprávné, jelikož jde o útočnou pušku. Rovněž bývá zaměňován nebo konstrukčně srovnáván s puškou Kalašnikov. Vnitřní mechanismus zbraně je zcela odlišný od pušky Kalašnikov. Velmi dlouhou dobu byl ve výzbroji československé a poté i české armády a bezpečnostních sborů.

Rozmýšlel jsem se, zda zvolit pro test pušku Kalašnikov AK-47, nebo tuto naši československou pušku tzv. osmapadesátku. Konkrétní puška je opět civilní verze, která nemůže střílet dávkou.

### **Technicko-taktická data**

Ráže:	7,62x39 mm (vz.43)
Délka hlavně:	390 mm
Hmotnost:	3,25 kg

---

<sup>31</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## Colt M16A1



**Obrázek 10** – Samonabíjecí puška Colt M16A1<sup>32</sup>

V originále se jedná o samočinnou útočnou pušku americké armády. Verze M16A1 byla nasazena za války ve Vietnamu. Konstrukce této pušky se stala natolik oblíbenou, že existuje v současné době mnoho různých variant a modifikací, a zbraně na bázi AR 15 jsou používány jak u ozbrojených složek, tak i mezi civilními osobami. Puška je komorovaná na náboj 5,56x45 NATO (.223Rem), který je zařazen jako náboj používaný silami NATO.

Důvod volby konkrétně této pušky je, že i model M16A1 je velmi známý po celém světě a když se řekne „emšetnáctka“, každý si snad vybaví tuto zbraň. Dalším důvodem je její dlouhá dvacetipalcová hlaveň, pro kterou byl vlastně náboj 5,56x45 mm původně vytvořen. Díky takto dlouhé hlavni dosahuje střela vysoké rychlosti.

### Technicko-taktická data

Ráže:	5.56x45 mm NATO (.223Rem)
Délka hlavně:	508 mm
Hmotnost:	2,9 kg

---

<sup>32</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## Tikka T3X Arctic



**Obrázek 11** – opakovací puška Tikka T3X Arctic<sup>33</sup>

Jedná se o opakovací pušku vyráběnou finskou zbrojovkou Tikka v ráži 7,62x51 NATO (.308Win). Dá se říci, že puška je spíše loveckou zbraní než zbraní pro odstřelovače. Tento typ zbraně vyhrál ve výběrovém tendru na pušku používanou kanadskými Rangers. Je koncipována jako lovecká puška s velkou odolností proti vlivům počasí a do opravdu těžkých podmínek.

Zvolil jsem tuto pušku s ohledem na použitou ráži, která je opravdu velmi rozšířená v ozbrojených složkách i v civilním sektoru. Používá se jak pro lov, tak i pro přesnou terčovou střelbu. A právě lovecká kulovnice by mohla být jednou se zbraní, kterou by mohl případný ozbrojený útočník použít při střelbě na policisty.

### **Technicko-taktická data**

Ráže: 7,62x51mm NATO (.308Win)

Délka hlavně: 508 mm

Hmotnost: 5 kg

---

<sup>33</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## Broková kozlice ATA Bronze



**Obrázek 12**– broková kozlice ATA<sup>34</sup>

Jedná se o loveckou brokovou kozlici vyráběnou v Turecku pod licencí Beretta. Ráže této brokovnice je 12/76.

V rámci praktického testu odolnosti balistických vest bylo použito i brokové zbraně se zaměřením na brokový náboj s hromadnou a s jednotnou střelou. Zvolil jsem tedy opět nejběžnější a nejvíce používanou ráži, a sice 12. K této ráži jsem potřeboval vybrat vhodnou zbraň, která by opět nějakým způsobem reprezentovala daný výběr.

### Technicko-taktická data

Ráže:	12/76
Délka hlavně:	710 mm
Hmotnost:	3,2 kg

---

<sup>34</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



## 4.2. Střelivo

Podobně jako kapitola o zbraních bude i kapitola o střelivu pojednávat o konkrétním typu střeliva, které jsem vybral pro praktický test odolnosti balistických vest. A to včetně fotografie, popisu, důvodu proč jsem vybral tento konkrétní typ a základní technické specifikace. Tak jako u palných zbraní existuje nepřeberné množství různých druhů a typů nábojů a munice. Výrobci střeliva se předhánějí, kdo zaujme trh lépe a prodá více nábojů, a i oblast střeliva se tedy neustále vyvíjí a zlepšuje. Jeden druh střeliva vyrábí stovky výrobců po celém světě. Je jasné, že z toho důvodu musí mít konkrétní druhy střeliva přesně dané technické specifikace, aby bylo možno bez problémů ten jeden typ střeliva, klidně od stovky výrobců, použít v jedné zbraní, která je pro daný druh střeliva určena. V čem se dá nejvíce experimentovat, je střela. Jeden druh střeliva, např. 9mm LUGER je pořád rozměrově stejný, ale může se lišit v použité střele. Střely mohou mít různou hmotnost, tvar, použité materiály apod., ale vždy musí náboj jako celek splňovat rozměrové a technické specifikace.

V rámci praktického testu odolnosti balistických vest je výběr použité munice ten nejzásadnější. O zbraň už tak moc nejde. Ale náboj, respektive střela, je to, co působí na tělo člověka a způsobuje zranění. Je to střela, již se snaží balistická ochrana zastavit a zmírnit co nejvíce její zraňující účinky. Začal jsem tím, že jsem zvolil střelivo s konkrétním typem ráže, o nichž si myslím, že jsou nejvíce rozšířené mezi držiteli zbrojních průkazů. Samozřejmě že střeliva různých druhů ráží je velké množství a nepopírám, že by se nenašla jiná, velmi rozšířená ráže. S ohledem na mé možnosti a na obsáhlost diplomové práce jsem vybral níže uvedené střelivo různých ráží. Dále jsem se snažil v konkrétní ráži zvolit typ náboje, respektive střely, která je opět nejvíce rozšířená, dostupná a používaná. Jedná se vždy o civilní provedení daného náboje běžně k zakoupení v obchodě osobám, které jsou držiteli zbrojního průkazu. Pouze jeden typ náboje, a to je konkrétně náboj S&B 9 mm LUGER XRG, je možné koupit na výjimku od Policie ČR, kterou samozřejmě vlastním.

Na následujících stránkách uvedu konkrétní typy nábojů a jejich základní specifikaci, včetně popisu a technických údajů použitých pro praktickou část této diplomové práce.

## 7.65mm Browning



**Obrázek 13** – náboj S&B 7,65 Browning<sup>35</sup>

Tento typ náboje byl původně vyvinut již někdy kolem roku 1900 pro použití v samonabíjecích pistolích. Klady tohoto náboje jsou v jeho kompaktnosti a nízké váze, ale s krátkým dostřelem a zastavovací schopností. Palné zbraně na tento náboj bývají většinou malé, lehké a kompaktní.

Já zvolil úplně tu nejzákladnější dostupnou variantu náboje od českého výrobce Sellier&Bellot s 4,75g FMJ střelou, neboť usuzuji, že i v dnešní době je tento náboj poměrně rozšířený a použitelný.

### Technická specifikace

Označení náboje: 7,65 Browning (.32 ACP)

Základní rozměr: 7,65x17 mm

Váha střely: 4,75 g (73 grs)

Typ střely: FMJ

---

<sup>35</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## 9x19mm Luger



**Obrázek 14** – náboj S&B 9 mm LUGER<sup>36</sup>

Opět se jedná o pistolový náboj, který byl představen kolem roku 1900 německým výrobcem zbraní pro jejich samonabíjecí pistole pod označením 9x19 Parabellum. Postupem času se stal tento náboj nejrozšířenějším a nejpoužívanějším nábojem pro pistole a samopaly a začal se označovat jako 9mm LUGER. Jedná se o standardní pistolovou ráži NATO i dalších armád.

Vybrat tento náboj bylo zcela logickým krokem, jelikož se jedná o nejrozšířenější pistolový náboj na světě. Náboj použitý pro praktickou část je od českého výrobce Sellier&Bellot a je zároveň základním a běžně dostupným typem pro civilní použití.

### Technická specifikace

Označení náboje: 9mm LUGER

Základní rozměr: 9x19 mm

Váha střely: 7,5 g (115 grs)

Typ střely: FMJ

---

<sup>36</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## 9x19mm Luger HP



**Obrázek 15** – náboj pro sebeobranu S&B 9mm LUGER XRG<sup>37</sup>

Toto je konkrétní příklad toho, že jeden druh střeliva, jako je např. 9 mm LUGER, může mít několik variant. Všechny tyto varianty je možné použít v jakékoliv zbrani, která je vyrobena pro tuto konkrétní ráži.

Tento typ náboje je určen pro sebeobrané účely. Rozdíl oproti výše uvedenému náboji 9 mm LUGER FMJ je ve střele. Střela u tohoto náboje je lehčí a hlavně je vytvořena tak, aby došlo při zásahu cíle k expanzi a předání veškeré energie. Nová legislativa umožnila držitelům zbrojních průkazů držet tento typ střeliva, a jelikož je určeno na obranu, rozhodl jsem se, že jej zahrnu do testu odolnosti balistických vest.

### Technická specifikace

Označení náboje: 9mm LUGER XRG

Základní rozměr: 9x19 mm

Váha střely: 6,5 g (100 grs)

Typ střely: XRG ( HP )

---

<sup>37</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## .357 Magnum



**Obrázek 16** – revolverový náboj .357Magnum<sup>38</sup>

Nyní se již dostáváme k výkonnějšímu střelivu a to je v tomto případě revolverový náboj .357Magnum. Byl vytvořen v Americe ve třicátých letech dvacátého století, výrobcem zbraní Smith &Wesson. Jedná se o poměrně výkonný náboj s dobrými zastavovacími účinky, ale silným zpětným rázem. Používá se zejména do revolverů, ale vyrábí se i pistole nebo pušky, které mohou tento typ střeliva používat.

I přesto že už éra revolverů skončila, jsou pořád revolvry používané a rozšířené. Z toho důvodu jsem vybral pro test odolnosti balistických vest i revolverové střelivo. Konkrétní ráže .357Magnumje dle mého názoru nejvíce rozšířená a používaná.

### **Technická specifikace**

Označení náboje: .357Magnum

Základní rozměr: 9x33mmR

Váha střely: 10,25 g (158 grs)

Typ střely: FMJ

---

<sup>38</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## .223 Rem



**Obrázek 17** – puškový náboj S&B .223 Remington<sup>39</sup>

Jedná se o puškový náboj středního balistického výkonu, který byl vyvinut v Americe pro pušku M-16 a byl poprvé použit ve válce ve Vietnamu. Jedná se o civilní náboj rozměrově totožný s vojenským nábojem 5,56x45mm NATO. Má však menší výstřelový tlak, a proto se nedoporučuje do zbraní komorovaných pro .223Rem používat vojenský 5,56x45 mm. Naopak to však není problém. Vojenský náboj 5,56x45mm NATO je standardizovaný náboj, který používají síly NATO ve svých pěchotních zbraních.

Zvolení tohoto náboje bylo opět zcela logickým krokem, protože se jedná o jeden z nejrozšířenějších a nejpoužívanějších puškových nábojů. Zbraní v této ráži je mezi civilními držiteli zbrojních průkazů velké množství.

### Technické parametry

Označení náboje:	.223Rem
Základní rozměr:	5,56x45mm
Váha střely:	3,6 g (55 grs)
Typ střely:	FMJ

<sup>39</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## 7,62x39mm



**Obrázek 18** – náboj původně sovětské výroby 7,62x39mm<sup>40</sup>

Tento náboj byl vyvinut během druhé světové války v sovětském svazu pro pušky SKS a po druhé světové válce byl používán i v puškách AK-47, AKM, RPK apod. Zůstal hlavním sovětským nábojem až do 70. let 20. století. Jedná se o jeden z celosvětově nejrozšířenějších puškových nábojů na světě a i v současné době je používán u mnoha armád a ozbrojených složek.

Právě proto jsem si tento konkrétní náboj zvolil pro test odolnosti balistických vest. I v České republice je, domnívám se, velmi rozšířený a zastoupený a je opět běžně dostupný pro civilní použití.

### Technické parametry

Označení náboje: 7,62x39mm (vz.43)

Základní rozměr: 7,62x39mm

Váha střely: 8 g (124 grs)

Typ střely: FMJ

---

<sup>40</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## .308 Win



**Obrázek 19** – puškový náboj PPU v ráži .308 Winchester<sup>41</sup>

Náboj .308 Winchester je vlastně civilní varianta téměř identického vojenského náboje 7,62x51mm NATO. Jedná se o puškový náboj vyvinutý americkou firmou Winchester. 7,62x51mm NATO nahradil Američany používaný náboj .30-06 Spr. a stal se standardním nábojem NATO. V současné době je používán převážně v odstřelovacích puškách, tzv. battlerifles a kulometech. Civilní varianta je rovněž velmi rozšířená mezi střelci a myslivci.

Chtěl jsem pro test odolnosti balistických vest zvolit i skutečný plnohodnotný puškový náboj. Myslím si, že zrovna náboj .308Win je opravdu velmi oblíbený a rozšířený.

### Technické parametry

Označení náboje: .308 Winchester

Základní rozměr: 7,62x51 mm

Váha střely: 9,4 g (145 grs)

Typ střely: FMJBT

---

<sup>41</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



## 12/70 brok 3,5mm



**Obrázek 20** – brokový náboj 12/70 s broky 3,5mm<sup>42</sup>

Posledním typem střeliva zvoleného pro praktickou část této diplomové práce je i brokové střelivo. Brokovnice, jako palná zbraň je opět dle mého názoru velmi rozšířená a používá se jak na hobby střelbu, střelecké závody, tak i z podstatné části na myslivost. Brokových zbraní je mezi držiteli zbrojních průkazů velké množství.

Vybral jsem dva druhy nábojů. Jedním z nich je tento konkrétní typ - brokový náboj ráže 12/70 s broky o průměru 3,5mm. Používají se převážně k lovu. Jde tedy o brokový náboj s tzv. „hromadnou střelou“.

### Technické parametry

Označení náboje: 12/70 - 3,5mm

Základní rozměr: 12x70mm

Váha střely: ---

Typ střely: broky průměru 3,5mm

---

<sup>42</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## 12/70 jednotná střela FULL BORE SLUG



**Obrázek 21** – brokový náboj s jednotnou střelou 12/70<sup>43</sup>

Druhá varianta výše zmíněného brokového střeliva vybraného pro praktický test. Jedná se o brokový náboj s tzv. „jednotnou střelou“. Používá se převážně k lovu. Hlavně mezi myslivci je tato varianta brokového náboje velmi rozšířená, a proto jsem se rozhodl jej použít při testu odolnosti balistických vest.

### Technické parametry

Označení náboje: 12/70 – Full bore slug

Základní rozměr: 12x70mm

Váha střely: ---

Typ střely: jednotná střela FULL BORE SLUG

---

<sup>43</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

### 4.3. Balistické vesty a balistické panely

Na následujících řádcích budou uvedeny a stručně popsány ochranné balistické vesty a balistické panely, které jsem použil pro praktickou část této diplomové práce. Typy balistických vest a balistických panelů použitých v praktické části jsou v současné době stále na některých útvarech Policie České republiky zařazeny do výzbroje. Dá se říci, že se jedná o jakési univerzální balistické ochranné prostředky, neboť jsou určeny pro příslušníky policie, kteří je mají k dispozici v případě ohrožení.

Balistická odolnost jednotlivých vest a panelů je vždy uvedena na vyfoceném štítku dané balistické vesty, nebo daného balistického panelu.

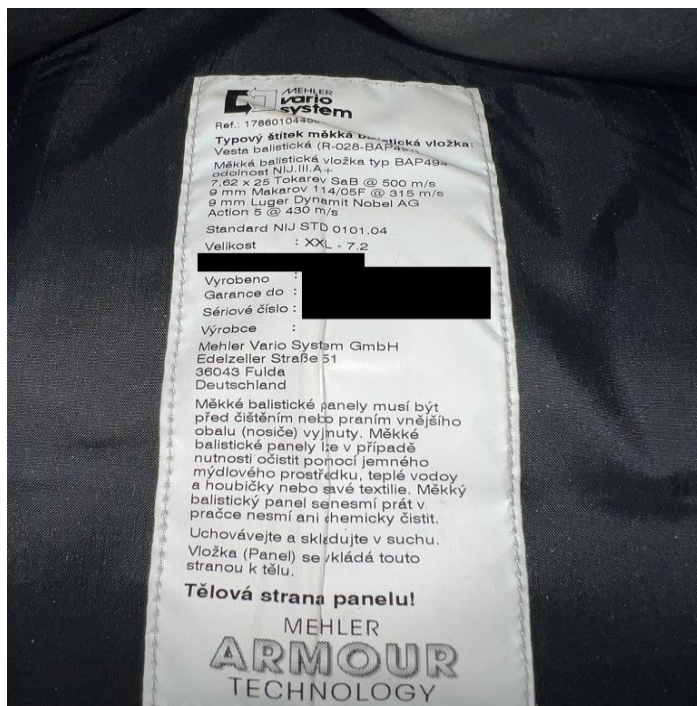
Na následujících obrázcích je balistická vesta s balistickým panelem, která je v současné době využívána pro výkon služby příslušníkem Policie České republiky.



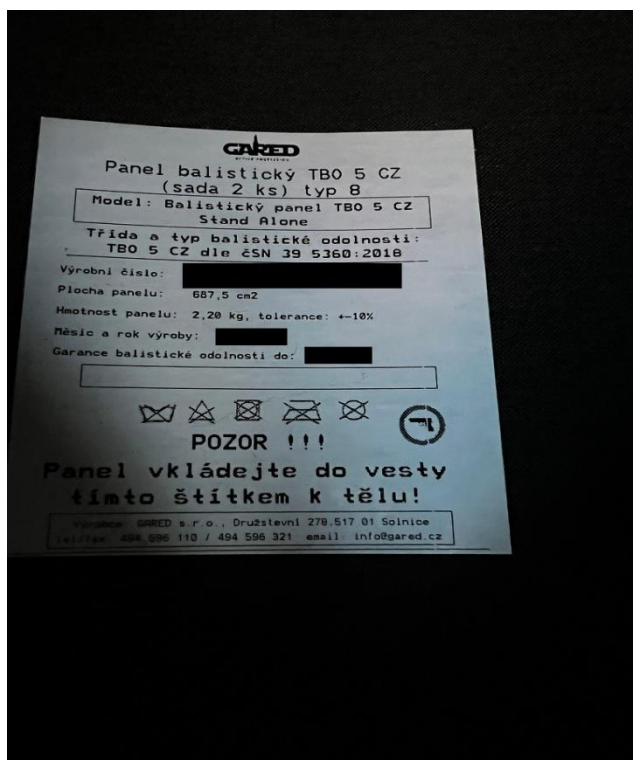
**Obrázek 22** – balistická vesta<sup>44</sup>

---

<sup>44</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



Obrázek 23 – štítek balistické vesty<sup>45</sup>



Obrázek 24 – štítek balistického panelu<sup>46</sup>

<sup>45</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

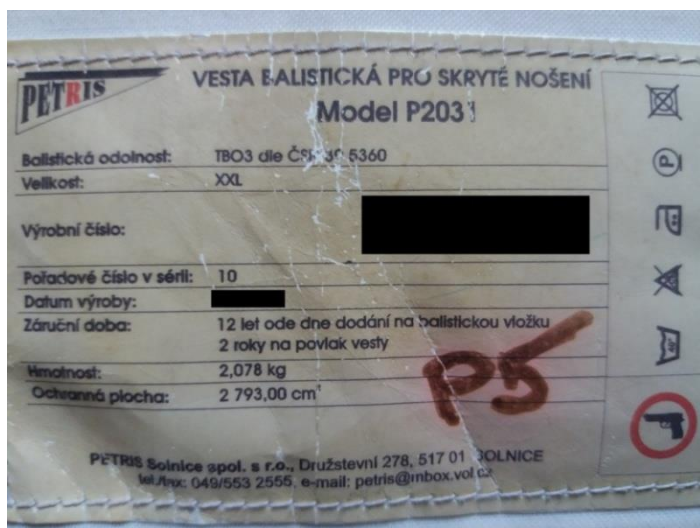
<sup>46</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## Balistická vesta pro skryté nošení



**Obrázek 25** – balistická vesta pro skryté nošení TBO3<sup>47</sup>

Tento typ ochranné balistické vesty je určen pro skryté nošení. To znamená, že se vesta primárně nosí pod oblečením tak, aby nebyla na první pohled viditelná. Je tedy konstruována tak, aby umožňovala co nejlepší „skryté“ nošení. Balistická vesta je poměrně lehká a není tak objemná jako těžké vesty. Neobsahuje ani balistické panely. Člověk je v ní poměrně mobilní a pohyblivý. Toto je však na druhou stranu vykoupeno nižší balistickou odolností.



**Obrázek 26** – štítek balistické vesty s balistickou odolností TBO<sup>48</sup>

<sup>47</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>48</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## Balistická vesta vnější



Obrázek 27 – těžká balistická vesta, přední část<sup>49</sup>



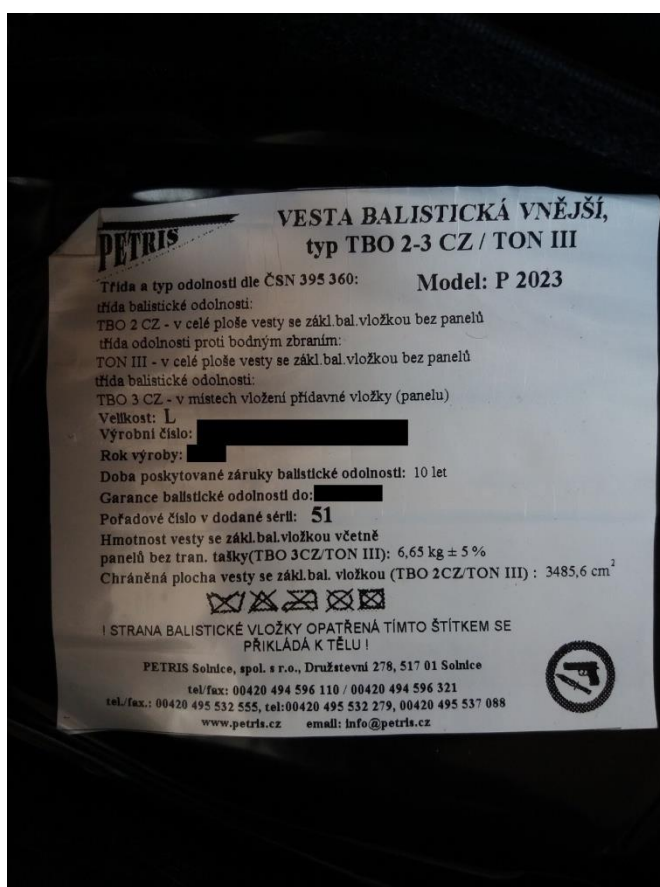
Obrázek 28 – těžká balistická vesta, zadní část<sup>50</sup>

---

<sup>49</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>50</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

Tato balistická ochranná vesta je určena pro vnější nošení. Obléká se přes oblečení nebo uniformu. Policista, který byl vybaven taktickou vestou, si tuto těžkou balistiku obléká přes uniformu, ale právě pod taktickou vestu, aby měl k dispozici vše, co má uloženo v taktické vestě. Velmi často se tento způsob používal např. u pořádkových jednotek. Ve vestě na obrázcích nejsou vloženy balistické panely, ale vesta je konstrukčně uzpůsobena právě pro jejich vložení a zesílení balistické odolnosti. Vesta sama o sobě samozřejmě má určitou výrobně danou balistickou odolnost, která je uvedena na vyfoceném štítku. Vložení balistického panelu se zvyšuje její balistická odolnost podle toho, jakou balistickou odolnost má konkrétní balistický panel.



Obrázek 29 – štítek těžké balistické vesty<sup>51</sup>

## Balistické panely

<sup>51</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

Jak již bylo zmíněno, balistický panel slouží ke zvýšení balistické odolnosti balistické vesty. Tyto konkrétní balistické panely, jež mám k dispozici, jsou určeny pro výše uvedenou těžkou balistickou vestu. Vždy je jeden plát určený pro přední část a druhý pro zadní. Vkládají se do jakýchsi kapes v přední a zadní části vesty, které jsou pro tento účel konstrukčně vytvořeny a uzpůsobeny. Není to tedy tak, že vesta má v sobě balistické panely napevno vloženy, ale je možné panely vyjmout a buď nechat vestu bez balistických panelů, anebo do ní vložit různé typy těchto panelů. U většiny balistických panelů je také důležité, jakou stranou jsou vloženy do balistické vesty. Aby bylo jasné, která část balistického panelu se vkládá směrem od těla, k případnému nebezpečí, bývají panely označeny nápisem „Strike Face“. To znamená, že se balistický panel vloží do balistické vesty tak, aby byl tímto nápisem od těla osoby, která má oblečenou balistickou vestu. Nebo můžeme říct, že se vkládá do balistické vesty tak, že je nápisem k „nebezpečí“.

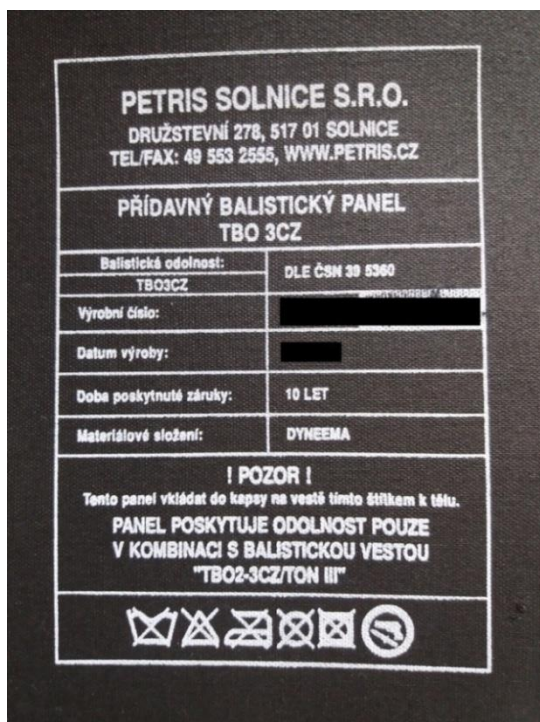


**Obrázek 30** – balistické panely<sup>52</sup>

---

<sup>52</sup> Zdroj: Vlastní zdroj





Obrázek 31 – štítek černých balistických panelů<sup>53</sup>

<sup>53</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## 5. Stanovení cíle výzkumu a použité metody

Cílem této diplomové práce je zjistit, zda balistické vesty dokáží ochránit jejich nositele před případným střelným poraněním. Střelným poraněním se pro účely této diplomové práce rozumí to, že střela nebude zastavena balistickou vestou a buď celá střela, nebo její část projde skrz a poškodí, prorazí, nebo prostřelí plastový trup simulující lidské tělo, a na němž budou balistické vesty navlečeny a upevněny. Cílem tedy není zkoumat možnou míru způsobeného zranění a účinek dopadové energie na vestu, popřípadě přenos dopadové energie střely přes vestu na jejího nositele, ale pouze to, zda konkrétní vesta dokáže zastavit konkrétní typ střely vystřelené z konkrétního typu palné zbraně z určité vzdálenosti.

### Použité metody

Praktická část se uskutečnila na venkovní střelnici schválené pro střelbu kulovými a brokovými zbraněmi a v souladu se všemi právními předpisy. Rovněž byly dodrženy veškeré bezpečnostní postupy a provozní řád střelnice. Bylo jasno, slunečné počasí a teplota vzduchu se pohybovala kolem 9 °C.

Jako nosič balistických vest byl použit plastový anatomický trup, vyplněný velmi jemným sypkým materiálem. Opět chci zdůraznit, že nejde v této diplomové práci o to zjistit a určit míru způsobeného zranění v případě průstřelu, nebo průhybu.

Balistické vesty byly vždy a při každém testu řádně upevněny a zajištěny na plastovém trupu tak, aby ho co nejvíce obepínaly.

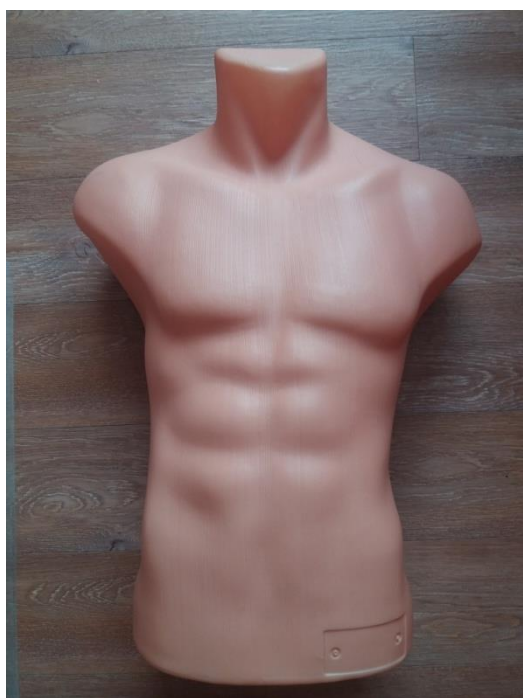
Trup i s balistickou vestou byl uložen na plastové bedně. Takto byl ve vyvýšené pozici, střelba tak mohla být vedena vodorovně a střela dopadla na balistickou vestu vždy pod úhlem 90°.

Vzdálenost umístění trupu i s balistickou vestou byla 7 m od palebné čáry. Tuto vzdálenost jsem zvolil proto, že se nejčastěji uvádí jako kontaktní vzdálenost pro přestřelku policie s ozbrojenými pachateli, tedy rozmezí cca 5 – 9 m.

Střelbu jsem prováděl vždy já osobně. Na vestu jsem nalepil barevnou nálepku, abych se lépe orientoval, kam na vestě mám mířit, a zasáhnul to dané místo. Výstřel byl veden ze střeleckého stanoviště k tomu určenému.

Vždy byl proveden jeden výstřel z konkrétního typu palné zbraně a konkrétním typem náboje uvedených výše v této diplomové práci. Po každém výstřelu byla zbraň řádně vybita a následně jsem přistoupil k vestě, abych mohl pořídít fotodokumentaci a vyhodnotit výsledek testu. Poté bylo vše opět vráceno do původního stavu a byl proveden další výstřel z jiné zbraně.

Nejdříve jsem zvolil střelbu na těžkou vestu s balistickým panelem. Jelikož jsem nevěděl, jestli se balistický panel po zásahu neroztříští a nepoškodí jeho značná část plochy, začal jsem v tomto případě střílet od těch „nejsilnější“ ráží postupně až k těm „nejslabším“. Balistický panel se naštěstí netříštil a ani nepoškodil tak, aby další část jeho plochy neumožňovala objektivní vyhodnocení zásahu. Vždy jsem zasahoval nepoškozenou a nedeformovanou část balistického panelu. U podkošilové vesty jsem již zvolil postup pro střelbu od „nejslabší“ ráže až po tu „nejsilnější“.



**Obrázek 32** – plastový trup<sup>54</sup>

---

<sup>54</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## 6. Praktický test odolnosti balistických vest

Nyní následuje analýza odolnosti vybraných balistických vest proti vybrané munici ručních palných zbraní.

Jako první jsem použil vnější těžkou balistickou vestou s vloženým balistickým panelem. Jak jsem již uvedl v kapitole o použitých metodách, začal jsem u této vesty střelbou ze zbraní na puškový náboj a postupně přešel na náboje pistolové, pak revolverové a na závěr na brokové. Vždy uvedu zbraň a náboj a poté bude přiloženo 5 obrázků vztahujících se k uvedené zbraňi a náboji.

Stejný princip bude zopakován i u lehké vesty pro skryté nošení, ale tam přiložím vždy pouze 4 obrázky a postup střelby byl opačný. To znamená, že jsem začal pistolovou municí a postupně přešel k puškové a k brokové.

### 6.1. Těžká vesta s balistickým panelem



**Obrázek 33** – těžká balistická vesta připravená na praktický test<sup>55</sup>

---

<sup>55</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## Tikka T3X Arctic + náboj .308Win



Obrázek 34 - příprava<sup>56</sup>



Obrázek 35 – místo zásahu vesty<sup>57</sup>

---

<sup>56</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>57</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 36** – vesta z vnitřní strany<sup>58</sup>



**Obrázek 37** – místo zásahu balistického panelu<sup>59</sup>

---

<sup>58</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>59</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 38**–vydutí balistického panelu směrem „do těla“<sup>60</sup>

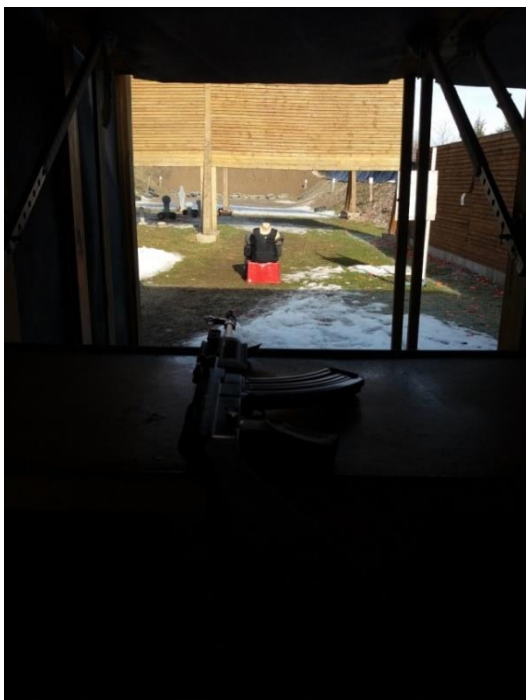
Střela byla zcela zachycena v balistickém panelu a dle přiloženého obrázku neprošla ani nepoškodila vnitřní vrstvu balistické vesty. Došlo sice k poměrně velkému vydutí balistického panelu směrem k tělu, ale nedošlo k poškození trupu přímým působením střely.

**Výsledek:** střela byla zachycena balistickou vestou s balistickým panelem a nedošlo ke střelnému poranění.

---

<sup>60</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

**CZ Savz. 58 + náboj 7,62x39 FMJ**



**Obrázek 39 – příprava<sup>61</sup>**



**Obrázek 40 – místo zásahu vesty<sup>62</sup>**

---

<sup>61</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>62</sup> Zdroj: Vlastní zdroj





**Obrázek 41** – vesta z vnitřní strany<sup>63</sup>



**Obrázek 42** – místo zásahu balistického panelu<sup>64</sup>

---

<sup>63</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>64</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 43** – vydutí balistického panelu směrem „do těla“<sup>65</sup>

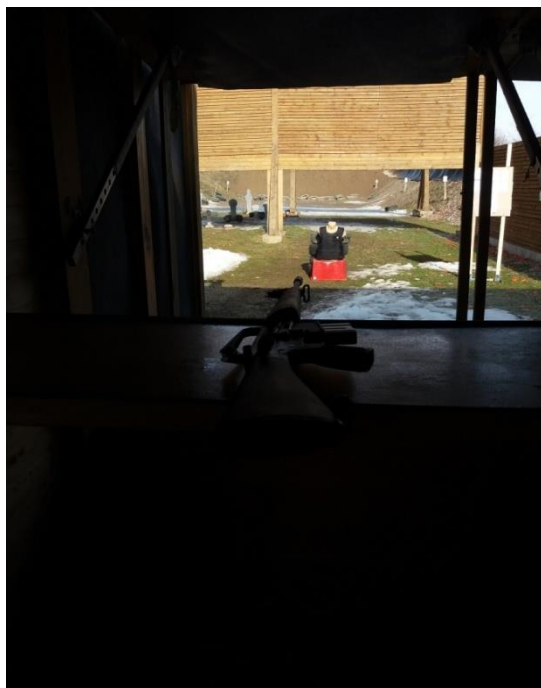
Střela byla zcela zachycena v balistickém panelu a dle přiloženého obrázku neprošla ani nepoškodila vnitřní vrstvu balistické vesty. Došlo pouze k vydutí balistického panelu směrem k tělu, ale nedošlo k poškození trupu přímým působením střely.

**Výsledek:** střela byla zachycena balistickou vestou s balistickým panelem a nedošlo ke střelnému poranění.

---

<sup>65</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## Colt M16A1 + náboj .223Rem FMJ



Obrázek 44 - příprava<sup>66</sup>



Obrázek 45 – místo zásahu vesty<sup>67</sup>

---

<sup>66</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>67</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



Obrázek 46 – vesta z vnitřní strany<sup>68</sup>



Obrázek 47 – místo zásahu balistického panelu<sup>69</sup>

---

<sup>68</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>69</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 48** – vydutí balistického panelu směrem „do těla“<sup>70</sup>

Střela byla zcela zachycena v balistickém panelu a dle přiloženého obrázku neprošla ani nepoškodila vnitřní vrstvu balistické vesty. Došlo k velkému vydutí balistického panelu směrem k tělu, ale nedošlo k poškození trupu přímým působením střely.

**Výsledek:** střela byla zachycena balistickou vestou s balistickým panelem a nedošlo ke střelnému poranění.

---

<sup>70</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## Colt Python + náboj .357Magnum



Obrázek 49 - příprava<sup>71</sup>



Obrázek 50 – místo zásahu vesty<sup>72</sup>

---

<sup>71</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>72</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 51** – vesta z vnitřní strany<sup>73</sup>



**Obrázek 52** – místo zásahu balistického panelu<sup>74</sup>

---

<sup>73</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>74</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 53** – vydutí balistického panelu směrem „do těla“<sup>75</sup>

Střela byla zcela zachycena v balistickém panelu a dle přiloženého obrázku neprošla ani nepoškodila vnitřní vrstvu balistické vesty. Opět došlo k vydutí balistického panelu směrem k tělu, ale nedošlo k poškození trupu přímým působením střely.

**Výsledek:** střela byla zachycena balistickou vestou s balistickým panelem a nedošlo ke střelnému poranění.

---

<sup>75</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



## Brokovnice ATA Bronze + brokový náboj 12/70 FULL BORE SLUG



Obrázek 54 – příprava<sup>76</sup>



Obrázek 55 – místo zásahu vesty<sup>77</sup>

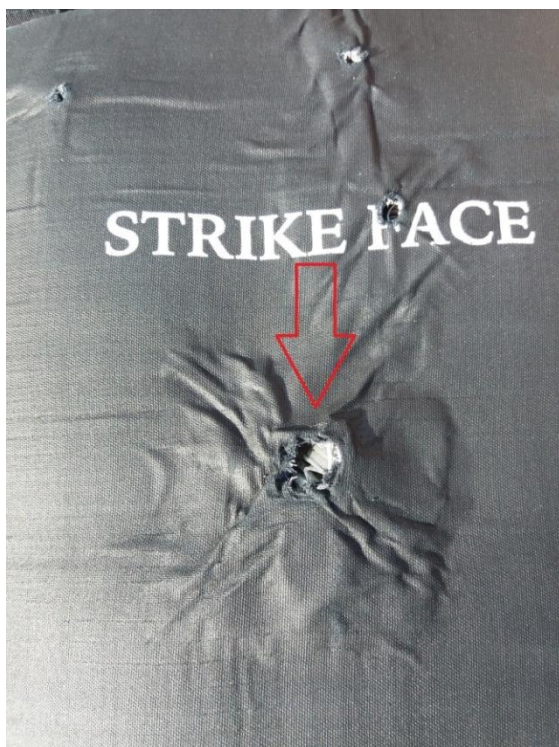
---

<sup>76</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>77</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 56** – vesta z vnitřní strany<sup>78</sup>



**Obrázek 57** – místo zásahu balistického panelu<sup>79</sup>

---

<sup>78</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>79</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 58** – vydutí balistického panelu směrem „do těla“<sup>80</sup>

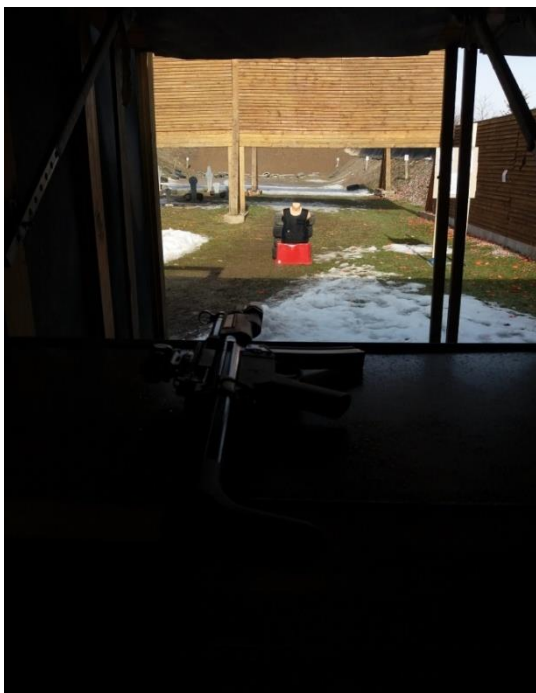
Střela byla zcela zachycena v balistickém panelu a dle přiloženého obrázku neprošla ani nepoškodila vnitřní vrstvu balistické vesty. I u brokové náboje s jednotnou střelou došlo k vydutí balistického panelu směrem k tělu, ale nedošlo k poškození trupu přímým působením střely.

**Výsledek:** střela byla zachycena balistickou vestou s balistickým panelem a nedošlo ke střelnému poranění.

---

<sup>80</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## POF MP5 + náboj 9x19mm LUGER



Obrázek 59 – příprava<sup>81</sup>



Obrázek 60 – místo zásahu vesty<sup>82</sup>

---

<sup>81</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>82</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 61** – vesta z vnitřní strany<sup>83</sup>



**Obrázek 62** – místo zásahu balistického panelu<sup>84</sup>

---

<sup>83</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>84</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 63** – vydutí balistického panelu směrem „do těla“<sup>85</sup>

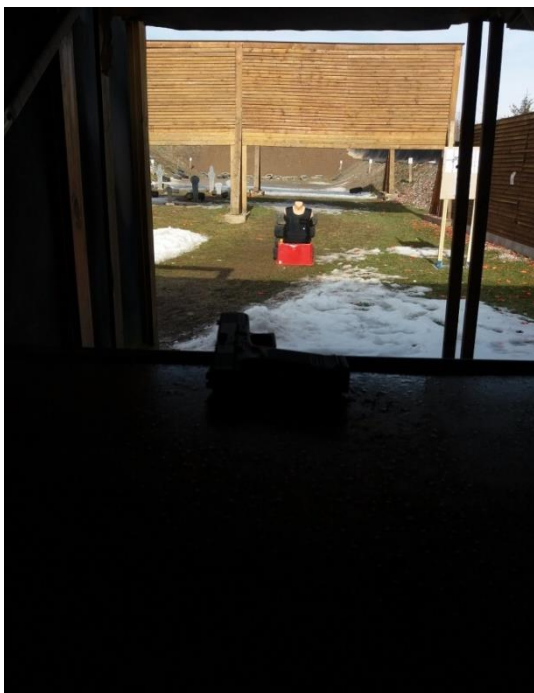
Střela byla zcela zachycena v balistickém panelu a dle přiloženého obrázku neprošla ani nepoškodila vnitřní vrstvu balistické vesty. Opět, dle předpokladů, došlo k vydutí balistického panelu směrem k tělu, ale nedošlo k poškození trupu přímým působením střely.

**Výsledek:** střela byla zachycena balistickou vestou s balistickým panelem a nedošlo ke střelnému poranění.

---

<sup>85</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## Glock 17 + náboj 9x19mm LUGER



Obrázek 64 – příprava<sup>86</sup>



Obrázek 65 – místo zásahu vesty<sup>87</sup>

---

<sup>86</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>87</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 66** – vesta z vnitřní strany<sup>88</sup>



**Obrázek 67** – místo zásahu balistického panelu<sup>89</sup>

---

<sup>88</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>89</sup> Zdroj: Vlastní zdroj





**Obrázek 68** – vydutí balistického panelu směrem „do těla“<sup>90</sup>

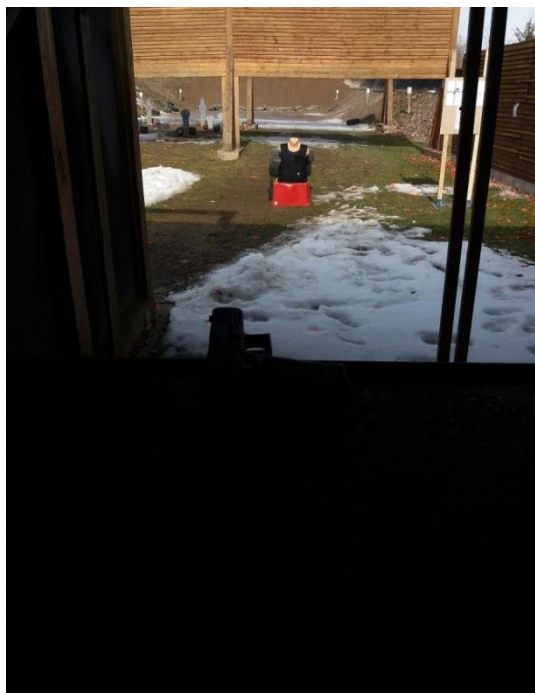
Střela byla zcela zachycena v balistickém panelu a dle přiloženého obrázku neprošla ani nepoškodila vnitřní vrstvu balistické vesty. I v tomto případě došlo k vydutí balistického panelu směrem k tělu, ale nedošlo k poškození trupu přímým působením střely.

**Výsledek:** střela byla zachycena balistickou vestou s balistickým panelem a nedošlo ke střelnému poranění.

---

<sup>90</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## Glock 17 + náboj 9x19mm LUGER HP



Obrázek 69 – příprava<sup>91</sup>



Obrázek 70 – místo zásahu vesty<sup>92</sup>

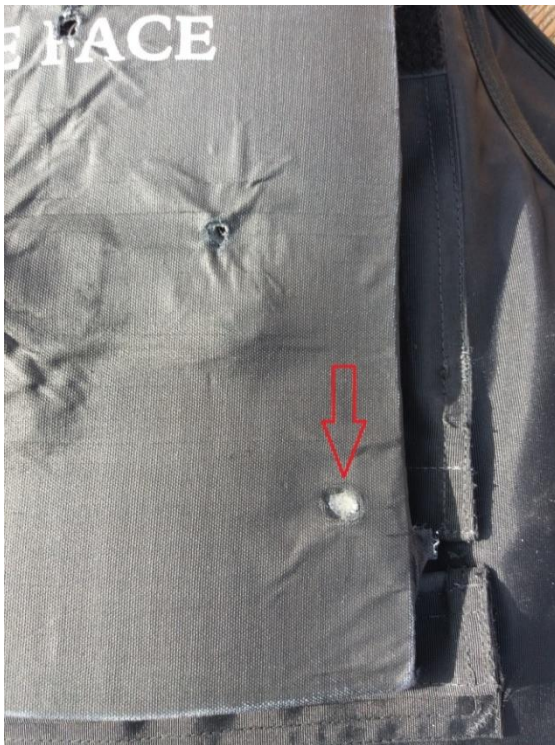
---

<sup>91</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>92</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 71** – vesta z vnitřní části<sup>93</sup>



**Obrázek 72** – místo zásahu balistického panelu<sup>94</sup>

---

<sup>93</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>94</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 73**– vydutí balistického panelu směrem „do těla“<sup>95</sup>

Střela byla zcela zachycena v balistickém panelu a dle přiloženého obrázku neprošla ani nepoškodila vnitřní vrstvu balistické vesty. Došlo k mírnému vydutí balistického panelu směrem k tělu, ale nedošlo k poškození trupu přímým působením střely.

**Výsledek:** střela byla zachycena balistickou vestou s balistickým panelem a nedošlo ke střelnému poranění.

---

<sup>95</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## CZ Škorpion 61 S + náboj 7,65mm Browning



Obrázek 74 – příprava<sup>96</sup>



Obrázek 75 – místo zásahu vesty<sup>97</sup>

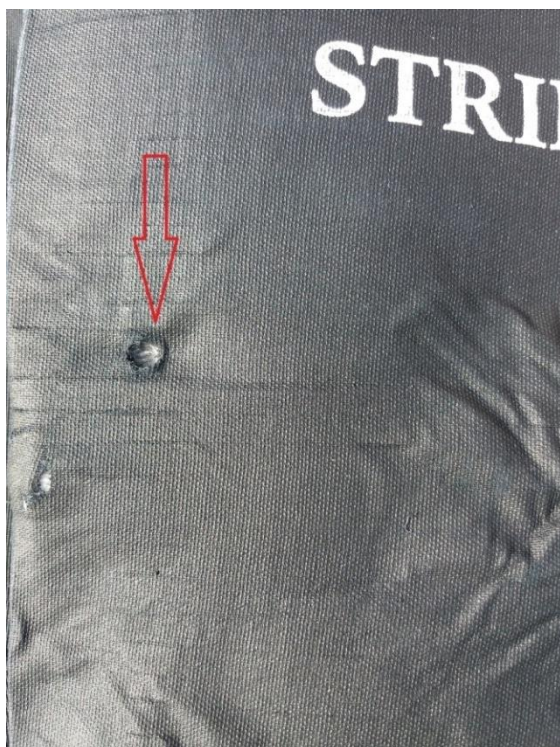
---

<sup>96</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>97</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 76** – vesta z vnitřní strany<sup>98</sup>



**Obrázek 77** – místo zásahu balistického panelu<sup>99</sup>

---

<sup>98</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>99</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 78** – vydutí balistického panelu směrem „do těla“<sup>100</sup>

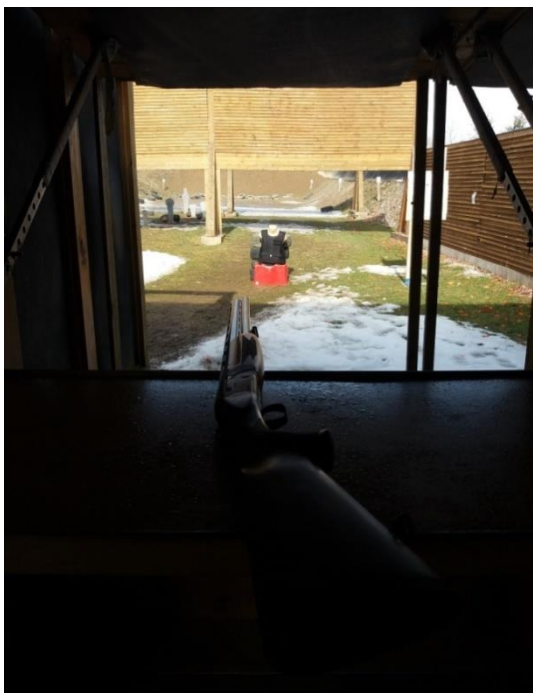
Střela byla zcela zachycena v balistickém panelu a dle přiloženého obrázku neprošla ani nepoškodila vnitřní vrstvu balistické vesty. V tomto případě rovněž došlo k vydutí balistického panelu, i když nepatrného, směrem k tělu, ale nedošlo k poškození trupu přímým působením střely.

**Výsledek:** střela byla zachycena balistickou vestou s balistickým panelem a nedošlo ke střelnému poranění.

---

<sup>100</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## Brokovnice ATA Bronze + náboj 12/70 brok 3,5mm



Obrázek 79 – příprava<sup>101</sup>



Obrázek 80 – místo zásahu vesty<sup>102</sup>

---

<sup>101</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>102</sup> Zdroj: Vlastní zdroj





**Obrázek 81** – vesta z vnitřní strany<sup>103</sup>



**Obrázek 82** – místo zásahu balistického panelu<sup>104</sup>

---

<sup>103</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>104</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

V tomto posledním případě bylo vystřeleno brokovým nábojem s broky o velikosti 3,5 mm. Na obrázku 80 můžeme vidět, jaký je rozptyl broků na 7 m a jaké pokrytí plochy na tuto vzdálenost shluk broků zaujímá. Shluk broků zasáhl balistický panel, ale nedošlo k jeho prostřelení a ani vydutí směrem k tělu. Žádný z broků neprošel skrz balistický panel a vestu, a nezpůsobil tak střelné poranění.

**Výsledek:** střela byla zachycena balistickou vestou s balistickým panelem a nedošlo ke střelnému poranění.

## 6.2. Balistická vesta pro skryté nošení



**Obrázek 83** – balistická vesta pro skryté nošení připravená na test<sup>105</sup>

---

<sup>105</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## CZ Škorpion 61 S + náboj 7,65mm Browning



Obrázek 84 – příprava<sup>106</sup>



Obrázek 85 – místo zásahu vesty<sup>107</sup>

---

<sup>106</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>107</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 86** – vesta z vnitřní strany<sup>108</sup>

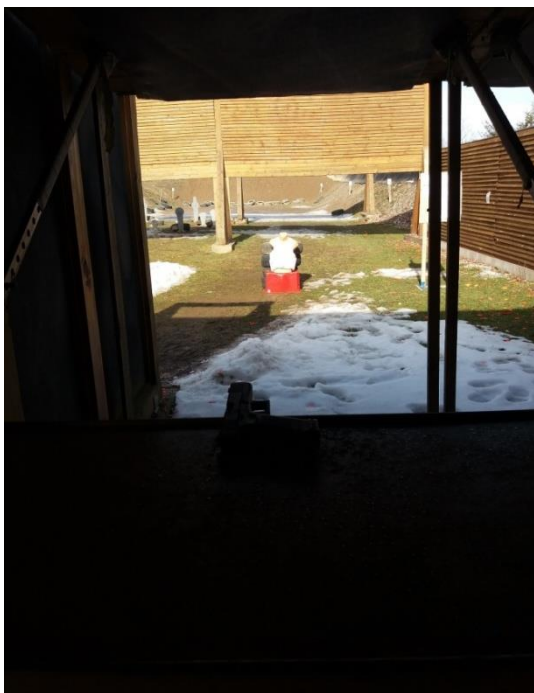
Střela byla zcela zachycena balistickou vestou a dle přiloženého obrázku neprošla skrz ani nepoškodila vnitřní vrstvu balistické vesty. Celá střela i její případné fragmenty zůstaly zachycené v balistické vestě.

**Výsledek:** střela byla zachycena balistickou vestou a nedošlo ke střelnému poranění.

---

<sup>108</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## Glock 17 + náboj 9x19mm LUGER



Obrázek 87 – příprava<sup>109</sup>



Obrázek 88 – místo zásahu vesty<sup>110</sup>

---

<sup>109</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>110</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 89** – vesta z vnitřní strany<sup>111</sup>

Střela byla zcela zachycena balistickou vestou a dle přiloženého obrázku neprošla skrz a ani nepoškodila vnitřní vrstvu balistické vesty. Celá střela a i její případné fragmenty zůstaly zachycené v balistické vestě.

**Výsledek:** střela byla zachycena balistickou vestou a nedošlo ke střelnému poranění.

---

<sup>111</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## Glock 17 + náboj 9x19mm LUGER HP



Obrázek 90 – příprava<sup>112</sup>



Obrázek 91– místo zásahu vesty<sup>113</sup>

---

<sup>112</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>113</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 92** – vesta z vnitřní strany<sup>114</sup>

Střela byla zcela zachycena balistickou vestou a dle přiloženého obrázku neprošla skrz a ani nepoškodila vnitřní vrstvu balistické vesty. Celá střela i její případné fragmenty zůstaly zachycené v balistické vestě.

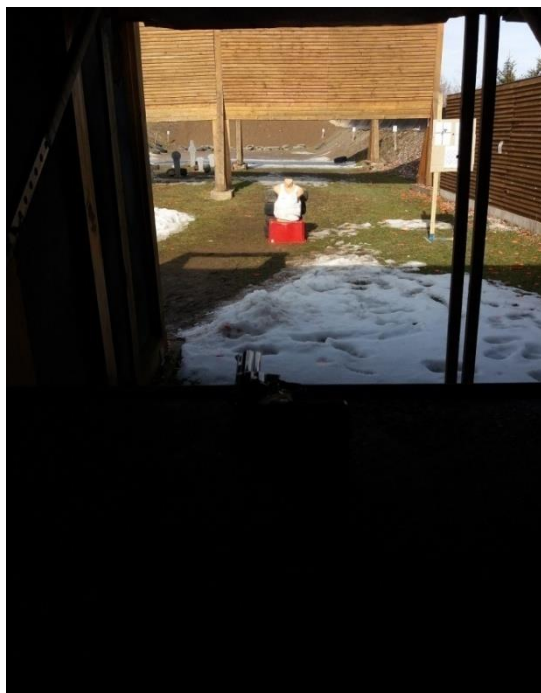
**Výsledek:** střela byla zachycena balistickou vestou a nedošlo ke střelnému poranění.

---

<sup>114</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



## Colt Python + náboj .357Magnum



Obrázek 93 – příprava<sup>115</sup>



Obrázek 94 – místo zásahu vesty<sup>116</sup>

---

<sup>115</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>116</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 95** – vesta z vnitřní strany<sup>117</sup>

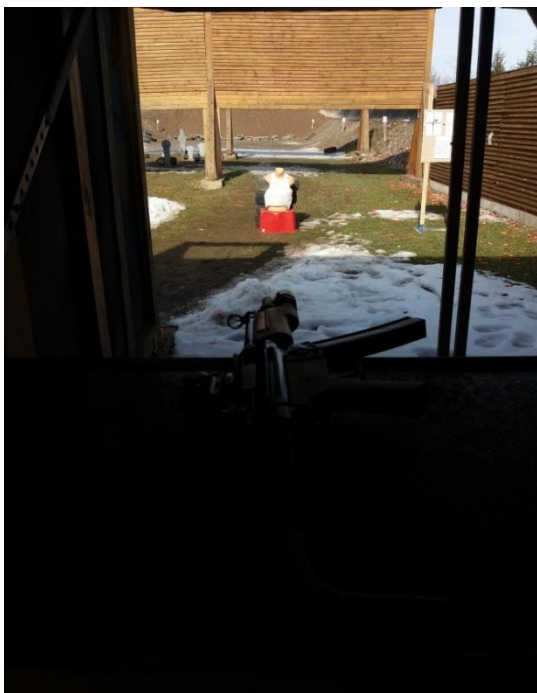
Střela byla zcela zachycena balistickou vestou a dle přiloženého obrázku neprošla skrz a ani nepoškodila vnitřní vrstvu balistické vesty. Celá střela včetně jejích případných fragmentů zůstaly zachycené v balistické vestě.

**Výsledek:** střela byla zachycena balistickou vestou a nedošlo ke střelnému poranění.

---

<sup>117</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## POF MP5 + náboj 9x19mm LUGER



Obrázek 96 – příprava<sup>118</sup>



Obrázek 97 – místo zásahu vesty<sup>119</sup>

---

<sup>118</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>119</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 98** – vesta z vnitřní strany<sup>120</sup>

Střela byla zcela zachycena balistickou vestou a dle přiloženého obrázku neprošla skrz a ani nepoškodila vnitřní vrstvu balistické vesty. Celá střela i její případné fragmenty zůstaly zachycené v balistické vestě.

**Výsledek:** střela byla zachycena balistickou vestou a nedošlo ke střelnému poranění.

---

<sup>120</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## Colt M16A1 + náboj .223 Remington



Obrázek 99 – příprava<sup>121</sup>



Obrázek 100 – místo zásahu vesty<sup>122</sup>

---

<sup>121</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>122</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 101** – poškozená vesta z vnitřní strany a průstřel v trupu<sup>123</sup>

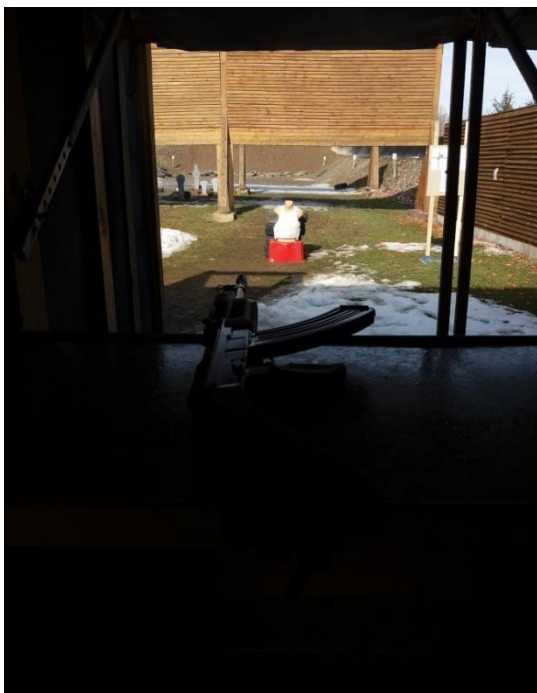
V tomto případě prošla střela náboje .223 Remington balistickou vestou a způsobilav trupu průstřel. Podle tvaru vstřelu v trupu nedošlo působením balistické vesty na střelu k její deformaci, nebo rotaci. Vstřel rozměrově odpovídá rozměru nepoškozené střely.

**Výsledek:** střela nebyla zachycena balistickou vestou a došlo ke střelnému poranění.

---

<sup>123</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

**CZ Savz. 58 + náboj 7,62x39mm**



**Obrázek 102 – příprava<sup>124</sup>**



**Obrázek 103 – místo zásahu vesty<sup>125</sup>**

---

<sup>124</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>125</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 104** – poškozená vesta z vnitřní strany a průstřel v trupu<sup>126</sup>

Střela ráže 7,62x39mm prošla balistickou vestou a způsobila v trupu průstřel. Podle tvaru vstřelu v trupu nedošlo působením balistické vesty na střelu k její deformaci ani rotaci. Vstřel rozměrově odpovídá rozměru nepoškozené střely.

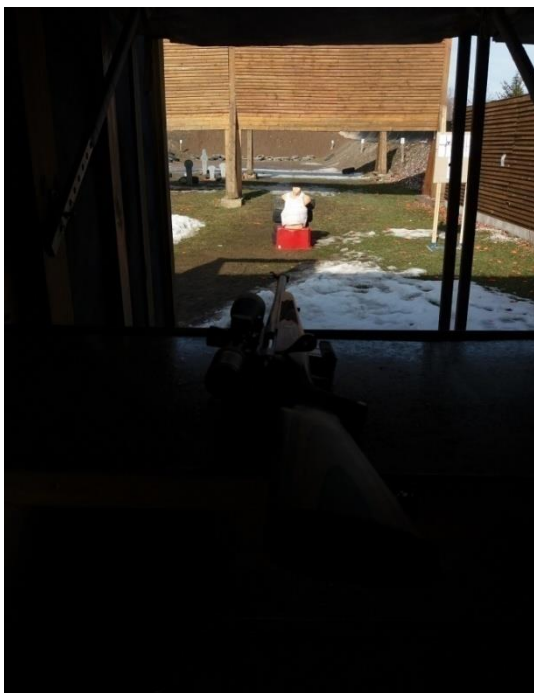
**Výsledek:** střela nebyla zachycena balistickou vestou a došlo ke střelnému poranění.

---

<sup>126</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



## Tikka T3X Arctic + náboj .308Win



Obrázek 105 – příprava<sup>127</sup>



Obrázek 106 – místo zásahu vesty<sup>128</sup>

---

<sup>127</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>128</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 107** – poškozená vesta z vnitřní strany a průstřel trupu<sup>129</sup>

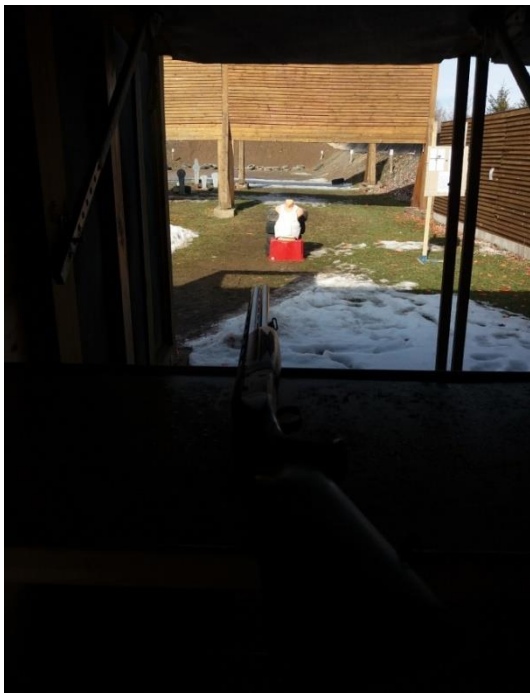
Balistická vesta nedokázala zastavit střelu ráže .308Win. Ta prošla vestou a způsobila v trupu průstřel. Podle tvaru vstřelu v trupu nedošlo působením balistické vesty na střelu k její deformaci, nebo rotaci. Vstřel rozměrově odpovídá rozměru nepoškozené střely.

**Výsledek:** střela nebyla zachycena balistickou vestou a došlo ke střelnému poranění.

---

<sup>129</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## Brokovnice ATA Bronze + náboj 12/70 FULL BORE SLUG



Obrázek 108 – příprava<sup>130</sup>



Obrázek 109 – místo zásahu vesty<sup>131</sup>

---

<sup>130</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>131</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 110** – poškozená vesta z vnitřní strany a průstřel trupu<sup>132</sup>

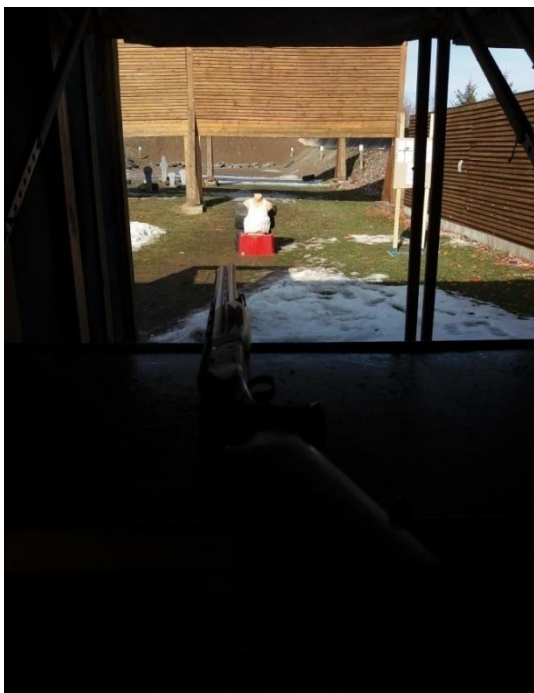
Zásah vesty jednotnou střelou způsobil poměrně masivní poškození vesty z její vnitřní strany. V poměru s ostatními průstřely vesty se jedná opravdu velké poškození. Trup je rovněž poškozen, ale není prostřelen. Střela zůstala mezi balistickou vestou a trupem. Poškození vesty a trupu je však takové, že lze konstatovat prostřelení vesty a způsobení střelného poranění.

**Výsledek:** střela nebyla zachycena balistickou vestou a došlo ke střelnému poranění.

---

<sup>132</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## Brokovnice ATA Bronze + náboj 12/70 brok 3,5mm



Obrázek 111 – příprava<sup>133</sup>



Obrázek 112 – místo zásahu vesty<sup>134</sup>

---

<sup>133</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

<sup>134</sup> Zdroj: Vlastní zdroj



**Obrázek 113** – vesta z vnitřní strany<sup>135</sup>

Na závěr bylo vystřeleno brokovým nábojem s broky o velikosti 3,5 mm. Na obrázku 112 můžeme opět vidět, jaký je rozptyl broků na 7 m a jaké pokrytí plochy na tuto vzdálenost shluk broků zaujímá. Shluk broků zasáhl balistickou vestu, ale nedošlo k jejímu prostřelení. Žádný z broků neprošel skrz balistickou vestu, a nezpůsobil tak střelné poranění.

**Výsledek:** broky byly zachyceny balistickou vestou a nedošlo ke střelnému poranění.

---

<sup>135</sup> Zdroj: Vlastní zdroj

## 7. Vyhodnocení výsledků praktické části

I bez provedení testu je možné určité výsledky v podstatě předpokládat. Tento předpoklad nám umožňuje znalost technických a balistických specifikací nábojů a balistických vest s balistickými panely. Všechny balistické ochranné prostředky mají ověřenou a schválenou určitou balistickou odolnost. A dle této balistické odolnosti můžeme předpokládat, co je konkrétní vesta nebo panel schopen vydržet. Respektive jakou ráži, nebo typ náboje je schopna balistická vesta či panel zastavit.

Jak jsem již zmínil dříve, účelem této diplomové práce je pouze analýza a posouzení skutečnosti, jestli je daná balistická vesta schopna zastavit konkrétní typ střely vystřelené z konkrétního typu palné zbraně. Zastavením střely balistickou vestou bereme to, že nedojde k poškození její vnitřní části, která je v kontaktu s tělem osoby, a nedojde ke střelnému poškození trupu, na kterém byla balistická vesta navlečena. Střelné poranění trupu považuji za skutečnost, že dojde k průstřelu hrudní části trupu, a to buď celou střelou, nebo její částí.

Účelem této diplomové práce tedy není detailně zkoumat vliv působení střely na balistickou vestu a balistický panel. Nezabývám se zjišťováním možného průhybu balistické vesty a balistického panelu v souvislosti s případným zraněním osoby, jež má vestu nasazenou. Rovněž se nezabývám zkoumáním způsobeného zranění, ať již přímo, kdy došlo k prostřelení balistické vesty, anebo nepřímo - možným průhybem balistické vesty „do těla“ osoby.

V níže uvedené tabulce jsou shrnuty výsledky provedených testů na balistické vesty. Výsledným konstatováním je skutečnost, že daná balistická vesta dokázala zastavit střelu, anebo nedokázala a střela prošla balistickou vestou a způsobila průstřel či poškození trupu. Ve sloupcích jsou uvedeny dva typy balistických vest použitých při testu odolnosti a v řádcích zase palné zbraně a k nim typ náboje, který byl použit.

Vysvětlení popisků v tabulce:

**ANO** – vesta zastavila danou střelu.

**NE** – vesta nedokázala zastavit danou střelu, která prošla skrz vestu a způsobila prostřelení trupu.

	<b>Těžká balistická vesta s balistickým panelem</b>	<b>Balistická vesta pro skryté nošení</b>
CZ Škorpion 61 S (náboj 7,65mm Browning)	<b>ANO</b>	<b>ANO</b>
Glock 17 (náboj 9x19mm LUGER)	<b>ANO</b>	<b>ANO</b>
Glock 17 (náboj 9x19mm LUGER HP)	<b>ANO</b>	<b>ANO</b>
Colt Python 4“ (náboj .357Magnum)	<b>ANO</b>	<b>ANO</b>
POF MP5 (náboj 9x19mm LUGER)	<b>ANO</b>	<b>ANO</b>
Colt M16A1 (náboj .223 Remington)	<b>ANO</b>	<b>NE</b>
CZ SA vz. 58 (náboj 7,62x39mm)	<b>ANO</b>	<b>NE</b>
Tikka T3X Arctic (náboj .308 Winchester)	<b>ANO</b>	<b>NE</b>
ATA Bronze (náboj 12/70 FULL BORE SLUG)	<b>ANO</b>	<b>NE</b>
ATA Bronze (náboj 12/70 brok 3,5mm)	<b>ANO</b>	<b>ANO</b>

**Tabulka 1**– Výsledky provedených testů odolnosti balistických vest



Jak můžeme vidět v tabulce, v případě balistické vesty pro skryté nošení se praktickým testem potvrdilo to, co udává výrobce na štítku vesty ve vztahu k balistické odolnosti. Tato balistická vesta má dle ČSN 39 5360 třídu balistické odolnosti TBO3. To znamená, že by měla zastavit střely do ráže .357Magnum. Puškové ráže vesta nezachytila a střely prošly vestou a způsobily střelné poranění. Vesta zastavila i brokovou hromadnou střelu vystřelenou z brokovnice, kdy broky 3,5 mm vestou neprošly. Jednotná střela však již vestou prošla a způsobila střelné poranění.

U těžké balistické vesty vybavené balistickým panelem uvádí výrobce na štítku třídu balistické odolnosti TBO3c dle normy ČSN 39 5360. Podle tabulky by tedy vesta neměla být schopna zastavit střelu ráže .223 Remington, 7,62x39mm a .308 Winchester. Balistický panel však dokázal i tyto střely zachytit a nedošlo k poškození vnitřní strany balistické vesty a ani trupu, na němž byla vesta nasazena. Vlivem působení střel na balistický panel došlo k jeho vyduť a průhybu směrem do těla. Například u střely ráže .308Win to bylo poměrně masivní vyduť. Smyslem této práce však není posouzení případného zranění, způsobeného tímto vyduťm, a proto zde nebudu spekulovat, jak moc by byl nositel vesty tímto zásahem zraněn. Těžká balistická vesta dokázala zastavit střelu, jakou by měla dle normy zastavit vesta s mnohem vyšší balistickou odolností.

## 8. Závěr

Účelem této práce bylo prakticky ověřit, jestli dokáže konkrétní balistická vesta zastavit určitý typ střely, jež byla vystřelena z konkrétní palné zbraně. Určité výsledky bychom mohli do jisté míry předpokládat, protože jsme obeznámeni s balistickou odolností vest a balistických panelů. U balistické vesty pro skryté nošení se mi potvrdily moje předpoklady a vesta nedokázala zadržet střely puškových ráží. U těžké balistické vesty jsem byl naopak výsledkem testupřekvapen, neboť dle balistické odolnosti vesty a plátu jsem předpokládal, že minimálně střely ráže .308 Winchester, .223 Remington a 7,62x39mm projdou skrz vestu a způsobí střelné poranění. To se však nestalo a balistický panel dokázal zachytit i tyto střely. Je zajímavé zjištění, že balistická vesta s balistickým panelem dokázala zastavit střelu, kterou by měla podle normy zastavit vesta s mnohem větší třídou balistické odolnosti. Balistický panel má tedy velký vliv na zastavení střely tak, aby nedošlo ke střelnému poranění.

Provedeným testem si dovolím konstatovat, že policisté vystrojení těžkou balistickou vestou s balistickým panelem by v případě zásahu do tohoto balistického panelu měli být uchráněni střelnému poranění. Na pozoru by se měli mít policisté, kteří na sobě mají podkošilovou balistickou vestu, jež nemá balistický panel a podle výrobce nevykazuje balistickou odolnost proti puškovým nábojům. Tam by s největší pravděpodobností došlo k prostřelení vesty a střelnému poranění.

Doporučení po tomto testu je, aby policisté mající balistické ochranné prostředky používali do balistických vest i balistické panely. V případě, že nosí pouze balistické vesty pro skryté nošení, které ve většině případů nemají balistický panel, by bylo žádoucí ověření balistické odolnosti těchto vest. V dnešní době se vyrábějí i podkošilové vesty, které dokáží odolat zásahu puškovým nábojem. Bylo by z hlediska bezpečnosti vhodné, aby byli těmito vestami vybaveni všichni, kteří je potřebují v případě služebního zákroku, proti nebezpečným pachatelům.

## Seznam použité literatury

KRUPICA, Dalibor. *Studie využití prostředků balistické ochrany v SBS*. Zlín 2009. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce Ing. Ján Ivanka

KOZMÍK, Michal. *Prostředky individuální balistické ochrany člověka proti působení kineticko-energetických střel a střepin zavedené ve výzbroji OS a OBS*. Brno, 2018. Bakalářská práce. Vysoká škola Karla Engliše a.s. Vedoucí práce PhDr. Petr Juříček Ph.D.

ĎURÍK, Viktor. *Prostředky individuální ochrany člověka proti působení kineticko-energetických střel a střepin zavedené ve výzbroji ozbrojených bezpečnostních sborů*. Praha, 2021. Bakalářská práce. Vysoká škola regionálního rozvoje a Bankovní institut – AMBIS. Vedoucí práce Mgr. Milan Prchal

ŠÍPEK, Zdeněk. *Alternativní testování balistické odolnosti*. Liberec, 2021. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce prof. Ing. Jakub Wiener, Ph.D.

MATRAS, Josef. *Bariérové textilie určené pro balistickou ochranu*. Liberec, 2013. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce Ing. Milan Kukla.

TARASOV, Petr. *Prostředky individuální ochrany člověka proti působení kineticko-energetických střel a střepin zavedené ve výzbroji ozbrojených bezpečnostních sborů*. Praha, 2017. Bakalářská práce. Vysoká škola regionálního rozvoje. Vedoucí práce Mgr. Milan Prchal.

## Normy

ČSN 39 5360, *Zkoušky odolnosti ochranných prostředků - Zkoušky odolnosti proti střelám, střepinám a bodným zbraním - Technické požadavky a zkoušky s poslední změnou od 1. 7. 2022*

NIJ STD 0101.06, *Ballistic Resistance of Body Armor NIJ Standard-0101.06* v posledním znění

NIJ STD 0101.04, *Ballistic Resistance of Personal Body Armor, NIJ Standard-0101.04* v posledním znění

## Internetové zdroje

[www.fsps.muni.cz](http://www.fsps.muni.cz)

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Nepr%C5%AFst%C5%99eln%C3%A1\\_vesta](https://cs.wikipedia.org/wiki/Nepr%C5%AFst%C5%99eln%C3%A1_vesta)

<https://www.gunexpert.sk/products/projektily-podle-znaceni/>

<https://www.gunlex.cz/zbrane-a-legislativa/strelecky-slovník/word/49>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/R%C3%A1%C5%BEE>

<http://www.agris.cz/clanek/138621>

[https://velmet.ua/system/storage/download/NIJ\\_Standard\\_0101.04\\_2000.pdf](https://velmet.ua/system/storage/download/NIJ_Standard_0101.04_2000.pdf)

<https://velmet.ua/en/nij-0101-04.html>

<https://bulletproofsupplystore.com/what-do-the-nij-body-armor-levels-mean/>

## Seznam obrázků

Obrázek 1 – <i>Tabulka tříd odolnosti dle ČSN 39 5360</i> .....	25
Obrázek 2 – <i>NIJ STD 0101.04</i> .....	26
Obrázek 3 – <i>NIJ STD 0101.04</i> .....	27
Obrázek 4 – <i>NIJ STD 0101.06</i> .....	27
Obrázek 5 – Glock 17 FS gen 5 .....	33
Obrázek 6 – Škorpion vz. 61 .....	34
Obrázek 7 – Colt Python 4“ .....	35
Obrázek 8 – Samonabíjecí puška POF MP5 .....	36
Obrázek 9 – samonabíjecí puška CZ 858 Tactical .....	37
Obrázek 10 – Samonabíjecí puška Colt M16A1 .....	38
Obrázek 11 – opakovací puška Tikka T3X Arctic .....	39
Obrázek 12 – broková kozlice ATA .....	40
Obrázek 13 – náboj S&B 7,65 Browning .....	42
Obrázek 14 – náboj S&B 9 mm LUGER .....	43
Obrázek 15 – náboj pro sebeobranu S&B 9mm LUGER XRG .....	44
Obrázek 16 – revolverový náboj .357Magnum .....	45
Obrázek 17 – puškový náboj S&B .223 Remington .....	46
Obrázek 18 – náboj původně sovětské výroby 7,62x39mm .....	47
Obrázek 19 – puškový náboj PPU v ráži .308 Winchester .....	48
Obrázek 20 – brokový náboj 12/70 s broky 3,5mm .....	49
Obrázek 21 – brokový náboj s jednotnou střelou 12/70 .....	50

Obrázek 22 – balistická vesta .....	51
Obrázek 23 – štítek balistické vesty .....	52
Obrázek 24 – štítek balistického panelu .....	52
Obrázek 25 – balistická vesta pro skryté nošení TBO3.....	53
Obrázek 26 – štítek balistické vesty s balistickou odolností TBO .....	53
Obrázek 27 – těžká balistická vesta, přední část .....	54
Obrázek 28 – těžká balistická vesta, zadní část.....	54
Obrázek 29 – štítek těžké balistické vesty .....	55
Obrázek 30 – balistické panely .....	56
Obrázek 31 – štítek černých balistických panelů.....	57
Obrázek 32 – plastový trup .....	59
Obrázek 33 – těžká balistická vesta připravená na praktický test .....	60
Obrázek 34 - příprava .....	61
Obrázek 35 – místo zásahu vesty .....	61
Obrázek 36 – vesta z vnitřní strany .....	62
Obrázek 37 – místo zásahu balistického panelu .....	62
Obrázek 38 – vydutí balistického panelu směrem „do těla“ .....	63
Obrázek 39 – příprava .....	64
Obrázek 40 – místo zásahu vesty .....	64
Obrázek 41 – vesta z vnitřní strany .....	65
Obrázek 42 – místo zásahu balistického panelu .....	65
Obrázek 43 – vydutí balistického panelu směrem „do těla“ .....	66
Obrázek 44 - příprava .....	67
Obrázek 45 – místo zásahu vesty .....	67
Obrázek 46 – vesta z vnitřní strany .....	68
Obrázek 47 – místo zásahu balistického panelu .....	68
Obrázek 48 – vydutí balistického panelu směrem „do těla“ .....	69
Obrázek 49 - příprava .....	70
Obrázek 50 – místo zásahu vesty .....	70
Obrázek 51 – vesta z vnitřní strany .....	71
Obrázek 52 – místo zásahu balistického panelu .....	71
Obrázek 53 – vydutí balistického panelu směrem „do těla“ .....	72
Obrázek 54 – příprava .....	73
Obrázek 55 – místo zásahu vesty .....	73
Obrázek 56 – vesta z vnitřní strany .....	74
Obrázek 57 – místo zásahu balistického panelu .....	74
Obrázek 58 – vydutí balistického panelu směrem „do těla“ .....	75
Obrázek 59 – příprava .....	76
Obrázek 60 – místo zásahu vesty .....	76
Obrázek 61 – vesta z vnitřní strany .....	77
Obrázek 62 – místo zásahu balistického panelu .....	77
Obrázek 63 – vydutí balistického panelu směrem „do těla“ .....	78
Obrázek 64 – příprava .....	79
Obrázek 65 – místo zásahu vesty .....	79
Obrázek 66 – vesta z vnitřní strany .....	80

Obrázek 67 – místo zásahu balistického panelu .....	80
Obrázek 68 – vydutí balistického panelu směrem „do těla“ .....	81
Obrázek 69 – příprava .....	82
Obrázek 70 – místo zásahu vesty .....	82
Obrázek 71 – vesta z vnitřní části .....	83
Obrázek 72 – místo zásahu balistického panelu .....	83
Obrázek 73 – vydutí balistického panelu směrem „do těla“ .....	84
Obrázek 74 – příprava .....	85
Obrázek 75 – místo zásahu vesty .....	85
Obrázek 76 – vesta z vnitřní strany .....	86
Obrázek 77 – místo zásahu balistického panelu .....	86
Obrázek 78 – vydutí balistického panelu směrem „do těla“ .....	87
Obrázek 79 – příprava .....	88
Obrázek 80 – místo zásahu vesty .....	88
Obrázek 81 – vesta z vnitřní strany .....	89
Obrázek 82 – místo zásahu balistického panelu .....	89
Obrázek 83 – balistická vesta pro skryté nošení připravená na test .....	90
Obrázek 84 – příprava .....	91
Obrázek 85 – místo zásahu vesty .....	91
Obrázek 86 – vesta z vnitřní strany .....	92
Obrázek 87 – příprava .....	93
Obrázek 88 – místo zásahu vesty .....	93
Obrázek 89 – vesta z vnitřní strany .....	94
Obrázek 90 – příprava .....	95
Obrázek 91 – místo zásahu vesty .....	95
Obrázek 92 – vesta z vnitřní strany .....	96
Obrázek 93 – příprava .....	97
Obrázek 94 – místo zásahu vesty .....	97
Obrázek 95 – vesta z vnitřní strany .....	98
Obrázek 96 – příprava .....	99
Obrázek 97 – místo zásahu vesty .....	99
Obrázek 98 – vesta z vnitřní strany .....	100
Obrázek 99 – příprava .....	101
Obrázek 100 – místo zásahu vesty .....	101
Obrázek 101 – poškozená vesta z vnitřní strany a průstřel v trupu .....	102
Obrázek 102 – příprava .....	103
Obrázek 103 – místo zásahu vesty .....	103
Obrázek 104 – poškozená vesta z vnitřní strany a průstřel v trupu .....	104
Obrázek 105 – příprava .....	105
Obrázek 106 – místo zásahu vesty .....	105
Obrázek 107 – poškozená vesta z vnitřní strany a průstřel trupu .....	106
Obrázek 108 – příprava .....	107
Obrázek 109 – místo zásahu vesty .....	107
Obrázek 110 – poškozená vesta z vnitřní strany a průstřel trupu .....	108
Obrázek 111 – příprava .....	109

Obrázek 112 – místo zásahu vesty .....	109
Obrázek 113 – vesta z vnitřní strany.....	110

## **Seznam tabulek**

Tabulka 1 – Výsledky provedených testů odolnosti balistických vest.....	112
---	-----