

**Vysoká škola logistiky o.p.s.**

**Reverzní logistika v oblasti nakládání  
s odpady**

**(Diplomová práce)**



**Vysoká škola  
logistiky  
o.p.s.**

# Zadání diplomové práce

studentka

**Bc. Marie Sádovská**

studijní program  
obor

Logistika  
Logistika

Vedoucí Katedry magisterského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v navazujícím magisterském studijním programu určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: **Reverzní logistika v oblasti nakládání s odpady**

Cíl práce:

Zpracování analýzy současného stavu nakládání s odpady na střešnicích a optimalizace tohoto procesu prostřednictvím nastavení standardů reverzní logistiky.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Diplomovou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Vznik, skladování a nakládání s odpady
2. Popis a analýza současného stavu nakládání s odpady
3. Zpracování návrhu standardu reverzní logistiky pro odpad u vybrané střešnice
4. Technicko-ekonomické vyhodnocení navrhovaného řešení

Závěr

Rozsah práce: 55 – 70 normostran textu

Seznam odborné literatury:

GROS, Ivan. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

ŠKAPA, Radoslav. Reverzní logistika. Brno: Masarykova univerzita, 2005. ISBN 80-210-3848-9.

ČUJAN, Zdeněk a Zdeněk MÁLEK. Výrobní a obchodní logistika. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2008. ISBN 978-80-7318-730-9.

KOVÁRNÍK, Libor a Milan MARTÍNEK. Zákon číslo 119/2002 Sb., o střelných zbraních a střelivu: úplné znění zákona ke dni 1. února 2009. Praha: Naše vojsko, 2009. ISBN 978-80-206-1012-6.

ŠKAPA, Radoslav a Alena KLAPALOVÁ. Řízení zpětných toků. Brno: Masarykova univerzita, Ekonomicko-správní fakulta, 2011. ISBN 978-80-210-5691-6.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Vlastimil Cech

Datum zadání diplomové práce:

31. 10. 2019

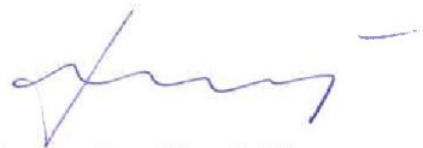
Datum odevzdání diplomové práce:

14. 5. 2020

Přerov 31. 10. 2019



doc. Ing. Zdeněk Čujan, CSc.  
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.  
rektor

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a že jsem ji vypracovala samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušila autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byla také seznámena s tím, že se na mou diplomovou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat předtím o této skutečnosti prorektora pro vzdělávání Vysoké školy logistiky o.p.s.

Prohlašuji, že jsem byla poučena o tom, že diplomová práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované diplomové práce v její tištěné i elektronické verzi. Tímto prohlášením souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

V Přerově 15. 5. 2020

.....

podpis

## **Poděkování**

Ráda bych tímto poděkovala vedoucímu mé diplomové práce, panu Ing. Vlastimilovi Cechovi, za odborné vedení, pevné nervy a vstřícnou pomoc.

Též bych ráda poděkovala panu Ing. Petru Vobořilovi, Vlastě Vančurové a Lukášovi Dubědovi. za ochotně poskytnuté vysoce odborné informace. Dále děkuji vedení a zaměstnancům Střelnice Praha za poskytnutí všech potřebných informací a prostoru k průzkumu.

V neposlední řadě také děkuji své rodině za podporu během mých studií.

## **Anotace**

V diplomové práci je řešena problematika reverzní logistiky v oblasti nakládání s odpady. Cílem práce je zanalyzovat současný stav nakládání s odpady na střelnicích v České republice, konkretizovat odpady vznikající na střelnicích a doporučit vhodnější nakládání, než je současný stav. Práce je rozdělena do části praktické, kde je provedené rešerši objasněn vznik odpadu, jeho skladování a nakládání. V části praktické je řešen již pouze odpad vznikající na střelnicích, jeho detailní popis a analýza. Na problém nakládání s odpady ze střelnic je nahlíženo především z ekologického a ekonomického hlediska. Právě z toho důvodu, jsou i následná doporučení na změny zaměřeny na ekonomickou stránku zkoumané střelnice a ekologické dopady na životní prostředí.

## **Klíčová slova**

odpadové hospodářství, střelnice, životní prostředí, olovo, střela, nábojnice

## **Annotation**

The thesis addresses the issue of reverse logistics in waste management. The purpose of this thesis is to analyse the current status of waste management at shooting ranges in the Czech Republic, specify waste generated at shooting ranges and recommend more appropriate treatment to the status quo. The thesis is divided into a practical section in which, after a performend search, the origination of waste, its storing and handling are discussed. The practical section deals only with the waste originating at shooting ranges, its detailed description and analysis. The issue of handling waste from shooting ranges is viewed, in particular, from the environmental and economic points of view. Therefore, the following recommendations for improvement focus on the economic aspects of the shooting range under review and the ecological effects on the environment.

## **Keywords**

waste management, shooting range, the environment, lead, bullet, cartridge case

# Obsah

<b>ÚVOD .....</b>	<b>9</b>
<b>1 VZNIK, SKLADOVÁNÍ A NAKLÁDÁNÍ S ODPADY .....</b>	<b>10</b>
1.1 LOGISTIKA OBECNĚ .....	10
1.2 REVERZNÍ LOGISTIKA .....	10
1.2.1 Význam reverzní logistiky .....	11
1.2.2 Zpětný odběr.....	13
1.3 VZNIK ODPADU .....	13
1.3.1 Dělení odpadů .....	14
1.3.2 Nebezpečné odpady .....	15
1.4 SKLADOVÁNÍ ODPADŮ .....	15
1.5 NAKLÁDÁNÍ S ODPADY A TŘÍDĚNÍ ODPADU .....	17
1.5.1 Nakládání s odpady.....	17
1.5.2 Třídění odpadu .....	19
1.5.3 Likvidace odpadu.....	19
1.6 LOGISTIKA ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ .....	22
1.7 BEZODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ.....	23
<b>2 POPIS A ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU NAKLÁDÁNÍ S ODPADY .....</b>	<b>24</b>
2.1 URČENÍ ODPADŮ VZNIKAJÍCÍCH PROVOZEM STŘELNICE .....	25
2.1.1 Střelivo.....	27
2.1.2 Specifikace odpadů vznikajících na střelnicích venkovních .....	32
2.1.3 Specifikace odpadu vznikajícího na střelnicích krytých .....	34
2.2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU NAKLÁDÁNÍ S ODPADY .....	38
2.2.1 Odpady z dopadišť.....	38
2.2.2 Odpady ze střelišť .....	40
2.2.3 Proces recyklace mosazné nábojnic 9 mm Luger .....	41
2.2.4 Ostatní odpady z běžného provozu .....	49
2.3 OVĚŘENÍ STAVU NAKLÁDÁNÍ S ODPADY NA DALŠÍCH STŘELNICÍCH.....	50
<b>3 ZPRACOVÁNÍ NÁVRHU STANDARDU REVERZNÍ LOGISTIKY PRO ODPAD U VYBRANÉ STŘELNICE .....</b>	<b>51</b>
3.1 ANALÝZA ODPADŮ VZNIKAJÍCÍCH NA STŘELNICI PRAHA.....	51

3.2	PROVOZNÍ ŘÁD .....	57
3.2.1	<i>Návrh doplnění provozního řádu</i> .....	58
3.3	VÝPOČET VÝTĚŽNOSTI.....	62
3.4	OSTATNÍ DOPORUČENÍ .....	63
<b>4</b>	<b>TECHNICKO-EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ .....</b>	<b>65</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>67</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....</b>	<b>69</b>
	<b>SEZNAM SCHÉMÁT .....</b>	<b>73</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ.....</b>	<b>74</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>75</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>76</b>



# Úvod

Předmětem této diplomové práce je analýza odpadů vznikajících na civilních střelnicích provozovaných na území České republiky. I v dnešní době, kdy je kladen velký důraz na snižování vzniku odpadních materiálů a jejich dopadu na životní prostředí, je řešení nakládání s odpady, vznikajícími právě provozem střelnic, stále nedostatečné.

V teoretické části definuji, co je dle zákona považováno za odpad, jak vzniká, jak je s ním nakládáno a jakou roli hraje reverzní logistika v odpadovém hospodářství. Dále definuji pojem střelnice a specifikuji, jaké odpady na střelnicích vznikají.

V praktické části provedu podrobnou analýzu odpadů u vybrané střelnice, a na základě nabytých poznatků stanovím standard pro nakládání s odpady pro vybranou střelnici. Také uvedu doporučení, kterými by se vybraná střelnice měla řídit, aby byl minimalizován nepříznivý dopad na životní prostředí při nakládání a likvidaci vzniklých odpadů. Navržená doporučení budou řešena nejen s přihlédnutím k současné ekonomické situaci, ale i z pohledu šetrného nakládání s cennými druhotnými surovinami, které také vznikají v podobě odpadů při provozu střelnic.

Při zpracování mé diplomové práce čerpám z dostupných literárních zdrojů, dojíždím provádět průzkum na vybrané střelnice, analyzuji získaná data a informace. Pro analýzu odpadů jsem použila metodu pozorování. Z důvodu specifických požadavků na informace jsem také zaslala žádost o poskytnutí informací směřovanou na Policejní prezidium České republiky. Této mé žádosti podle zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím, bylo vyhověno a získala jsem tak cenné informace.

Cílem diplomové práce je analýza současného stavu nakládání s odpady na střelnicích, a nastavení optimalizace tohoto procesu díky zavedení navržených standardů reverzní logistiky.

# 1 Vznik, skladování a nakládání s odpady

Aby mohl nějaký průmyslový odpad vzniknout, musí se nejdříve vyrobit produkt, který se po exploataci či po uplynutí své životnosti v odpad přemění. Tomuto předchází řada logistických procesů.

## 1.1 Logistika obecně

Vyjdou-li ze skutečnosti, že logistika je součástí všech oborů i každodenního života, je její konkrétní definice velice náročná. Obecně však lze říci, že se logistika zabývá řízením hmotných i nehmotných toků od jejich vzniku, až po jejich zánik či opakované využití.

Logistika je důležitou součástí každého výrobního i nevýrobního podniku, neboť hraje klíčovou roli v konkurenceschopnosti. Faktorem konkurenceschopnosti nemusí být vždy nutně cena, ale také například kvalita či poskytované dodatkové služby. Pokud je otázka logistiky v podnikání kvalitně a komplexně řešena, mělo by to mít pozitivní vliv na ekonomiku celého podnikání.

Cíle logistiky mohou být (stejně jako celá logistika) vnímány z různých úhlů pohledu. Jednou může být nahlíženo na základní cíl logistiky jako na optimalizaci výrobních procesů, jindy na optimální uspokojování potřeb zákazníků, nebo nastavení optimálních nákladů. Pokud ale podnikáme, většinou je to za účelem dosažení finančního zisku, a to nejlépe co nejvyššího zisku. Proto všechny logistické cíle vedou finálně k jednomu, a tím je ekonomický cíl.

## 1.2 Reverzní logistika

Termín reverzní logistika, který se stal teprve nedávno (po roce 2000) součástí současného akademického slovníku, je proces, kterým společnost řídí návrat svých produktů, dílů a materiálů ze spotřeby za účelem opětovného použití, obnovy jejich požadovaných vlastností nebo jejich likvidace. [1]

Jak ve své publikaci uvádí Gros, při rozvoji a zavádění různých technologií nutně odpady i vedlejší výrobky vznikají. „Příkladem mohou být chemické výrobky, kde vedle

*hlavního výrobku vznikají výrobky vedlejší, které je potřeba nějak zpracovat, potravinářské procesy, kdy se vedlejší výrobek vrací zpět do výrobního procesu, ve strojírenské výrobě vzniká kovový odpad vracející se do výroby kovů, ve sklářském průmyslu skleněné střeby používané opět ve výrobě skla aj.“ [2, s. 455]*

Ze všech definic reverzní logistiky je Škapova řešenému tématu nejbližší: *„Hlavní náplní reverzní logistiky (neboli zpětné logistiky) je sběr, třídění, demontáž a zpracování použitých výrobků, součástek, vedlejších produktů, nadbytečných zásob a obalového materiálu, kde hlavním cílem je zajistit jejich nové využití, nebo materiálové zhodnocení způsobem, který je šetrný k životnímu prostředí a ekonomicky zajímavý“.* [3, s. 21]

Reverzní politika může být ve firmě zavedena buď jako podsystémová složka, nebo jako systémový útvar logistiky. [4]

### **1.2.1 Význam reverzní logistiky**

Ochrana životního prostředí je v současnosti jeden z podnětů pro napjatou situaci ve společnosti, a na to by měly podniky reagovat. Kromě toho, že se samy budou chovat zodpovědněji k životnímu prostředí, bude pro ně zavedení reverzní logistiky i dobrou reklamou.

Reverzní logistika, konkrétně recyklace jsou dle Grose *„významným zdrojem mnohdy cenných a deficitních surovin, kovového šrotu, barevných kovů, plastů, papírů, skla. Řada technologií není už dokonce možná bez těchto druhotných surovinových zdrojů. Příkladem může být kovový šrot, použité sklo, bez nichž už opětivá výroba kovů nebo skla při používání moderních technologií není myslitelná“.* [2, s. 456] Dalším příkladem mohou být například použité náboje. Vystřelené nábojnice se dají odborným procesem recyklovat, stejně tak i střely a další fragmenty zbrojního průmyslu.

Veškeré rozhodování o reverzní logistice by mělo být opřeno nejen o snahy přispět k ochraně životního prostředí, ale mělo by být prováděno také s ohledem na ekonomickou situaci podniku, neb je mnohokrát prokázaným případem, kdy synergie mezi ochranou životního prostředí šetří i finanční zdroje firmy.

Pod pojmem **zelená logistika** se rozumí její trvale udržitelný ekologický důraz.

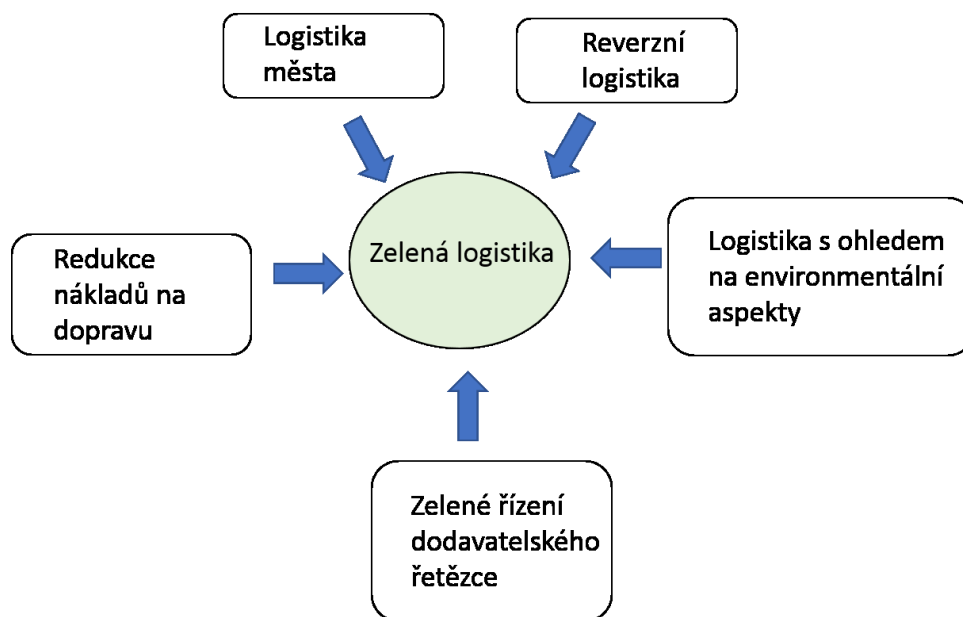


Schéma 1.1 Reverzní logistika součástí zelené logistiky [zdroj: vlastní zpracování]

Požadavkem trvalé udržitelnosti je uspokojovat potřeby dnešní generace, aniž by se dávaly v sázku možnosti budoucích generací. Trvale udržitelné koncepty pro zelenou logistiku se soustřeďují na ekologická, ekonomická i sociální hlediska. [5]

Významným zlomem v existenci reverzní logistiky bylo rozhodnutí zákonodárců, že výrobce neztrácí odpovědnost za výrobek v momentě jeho prodeje, ale zodpovídá za něj i v průběhu jeho životního cyklu. „*Logistická koncepce výrobků pro optimální recyklaci, popřípadě ekologickou likvidaci spadá především na bedra výrobců. Nikdo jiný nemůže ovlivnit ekologicky příznivou koncepci výrobku takovou měrou, jako výrobce. Pro výrobce je ovšem hlavním kritériem zisk a legislativní opatření pociťuje jako nátlak. Je to způsobeno patrně tím, že řada managerů dosud nepřijala způsob myšlení na úrovni systémů, v rozsahu hodnototvorného řetězce a v duchu Supply Chain Managementu*“. [6, s. 55]

Díky tomuto nařízení se reverzní logistika stala velmi důležitou součástí plánování. Názorným příkladem jsou grantové příležitosti vypsané Evropskou unií na podporu a výzkum tohoto odvětví logistiky.

### 1.2.2 Zpětný odběr

Zpětný odběr výrobků vychází z principu individuální odpovědnosti výrobce zajistit nakládání s výrobky po ukončení jejich životnosti. Legislativa v oblasti obalového a odpadového hospodářství stanoví povinnost zpětného odběru některých výrobků a odpadů z obalů. Z pohledu reverzní logistiky jde o důležitý legislativní rámec. Zákon č. 185/2001 Sb. udává povinnost osobám, které uvádí na trh výrobky, zajistit zpětný odběr použitých výrobků bez nároku na úplatu za odběr od spotřebitele.

*„Poslední prodejce je povinen při prodeji výrobků, na které se vztahuje povinnost zpětného odběru, informovat konečného uživatele o způsobu zajištění zpětného odběru těchto použitých výrobků. V případě, že tak neučiní, je povinen tyto použité výrobky odebírat přímo v provozovně, a to bez nároku na úplatu od konečného uživatele, po celou provozní dobu a bez vázání odebrání použitých výrobků určených ke zpětnému odběru na nákup zboží. Poslední prodejce je při prodeji výrobků, na které se vztahuje povinnost zpětného odběru, prostřednictvím prostředků komunikace na dálku povinen písemně informovat konečného uživatele o způsobu zajištění zpětného odběru“.* [7]

### 1.3 Vznik odpadu

Jak již bylo řečeno, odpad je celosvětově probíraným problémem. V době masmédií a sociálních sítí není možné, abychom dělali, že se nás tento problém netýká. V připravované novele zákona o odpadech je dokonce přímo stanoveno, že každý je povinen předcházet vznikům odpadů, když už musí nějaký vzniknout, tak v minimální míře, a zabezpečit, aby se z běžného odpadu nestal odpad nebezpečný.

Dle současného zákona č. 106/2005 Sb. je odpadem *„každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má v úmyslu nebo povinnost se jí zbavit a přísluší do některé ze skupin odpadů uvedených v příloze č. 1 k tomuto zákonu“.* [8]

Vznik odpadu je součástí drtivé většiny výrobních procesů i služeb. Odpad představuje jeden z výstupů společnosti, a pokud není schopna jej zařadit znovu do výrobního procesu (reverzní logistika), musí být zlikvidován. Odpadem je také, dle výše zmíněné

definice, vše, co přestalo plnit svou funkci, tedy veškeré nepotřebné věci z domácnosti, pozemků obcí a podobně.

Na střelnicích, kterým je v práci věnována celá praktická část, vzniká několik kategorií odpadu. Od komunálního, s nímž je nakládáno běžným způsobem a který je svážen dle aktuálního odpadového plánu města, až po odpad klasifikovaný jako nebezpečný. Nakládání s nebezpečným odpadem musí striktně probíhat dle aktuálních legislativních norem.

### **1.3.1 Dělení odpadů**

Dělení odpadů na jednotlivé druhy závisí na kritériích, podle kterých budou odpady hodnoceny. Tímto kritériem může být původ odpadu, vlastnosti, vliv na životní prostředí, možnost další využitelnosti, způsob likvidace a podobně.

Dle prvotních kritérií lze odpady dále dělit.

Z hlediska původce a následného využití na:

- odpady nevyužívané,
- odpady nevyužívané nespecifické,
- odpady zneškodňované,
- odpady komerčně využívané. [9, s. 26]

Z hlediska oblasti vzniku:

- výrobní,
- spotřební,
- odpady z těžební činnosti. [10, s. 14]

Z hlediska základních fyzikálních vlastností:

- tuhé,
- kapalné,
- plynné,
- směsné. [11, s. 12]

Z hlediska vlivu na životní prostředí

- nebezpečné,
- ostatní. [11, s. 12]

Další dělení odpadu lze najít ve vyhlášce Ministerstva životního prostředí č. 381/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

### **1.3.2 Nebezpečné odpady**

Zařazování odpadů do kategorie nebezpečných se děje na základě § 6 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

*„Odpad je považován za nebezpečný, pokud:*

- *vykazuje alespoň jednu z nebezpečných vlastností uvedených v nařízení č. 1357/2014,*
- *je uveden ve vyhlášce č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů jako nebezpečný odpad,*
- *je smíšen nebo znečištěn některým z odpadů uvedených ve vyhlášce č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů jako nebezpečný“.* [12]

*Lze tedy zjednodušeně říci, že „odpad je hodnocen jako nebezpečný, jestliže je překročeno některé z kritérií pro uvedené nebezpečné vlastnosti odpadů během jejich likvidace. Těmito kritérii jsou výbušnost, oxidace, hořlavost, dráždivost, škodlivost na zdraví, toxicita, karcinogenita, radioaktivita, žravost, infekčnost, tendence uvolňovat toxické nebo vysoce toxické plyny ve styku s vodou, vzduchem nebo kyselinami, schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí“.* [13]

Nebezpečné odpady mohou poškozovat lidské zdraví či životní prostředí, a proto jim je potřeba věnovat zvýšenou pozornost. K negativnímu působení nebezpečných odpadů může docházet na místě jejich vzniku, při transportu i v blízkosti místa jejich likvidace.

## **1.4 Skladování odpadů**

V první řadě je důležité zmínit, že je velký rozdíl mezi skladováním odpadu, a jeho odstraněním, neboť skládkování nebo i specifické uložení odpadu je považováno za jeho odstranění.

V současné době jsou požadavky na shromažďování odpadů dány vyhláškou č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady, vydanou Ministerstvem životního prostředí. Shromažďování a soustředování odpadů konkrétně stanovují § 5 a § 6, ve

kterých je uvedeno, že původce odpadů je povinen shromažďovat odpady utříděné podle jejich jednotlivých druhů a kategorií. Shromažďovací prostředky odpadů musí splňovat základní technické požadavky také stanovené touto vyhláškou.

Legislativní rámec upravující odpadové hospodářství se však (stejně jako odpady samotné) vyvíjí a dle požadavků Evropské unie i světové situace aktualizuje. Nyní je Parlamentem České republiky vydán návrh novely zákona o odpadech. „*Účelem tohoto zákona je zajistit vysokou úroveň ochrany životního prostředí a zdraví lidí a trvale udržitelné využívání přírodních zdrojů předcházením vzniku odpadů a nakládání s nimi v souladu se stanovenou hierarchií za současné sociální únosnosti a ekonomické přijatelnosti tak, aby bylo dosaženo stanovených cílů odpadového hospodářství*“. [14, s. 1] Tyto cíle jsou stanoveny v příloze č. 1 novely zákona, který by měl nabýt účinnosti od 1. ledna 2021.

Skládování odpadu je povoleno v jakémkoliv zařízení, které splňuje stanovené požadavky kladené na sklady odpadů a bylo zřízeno k tomuto účelu v souladu se stavebním zákonem. Technické podmínky provozu zařízení ke skladování odpadu jsou také stanoveny vyhláškou č. 383/2001 Sb. Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady.

Technické požadavky kladou největší důraz na zachování nepoškozeného životního prostředí v okolí skladovacích prostor odpadů. Mezi základní technické požadavky vyplývající ze zákona patří:

- nutnost vzájemného oddělení a utěsnění tak, aby bylo zabráněno míšení jednotlivých druhů odpadů a zabráněno jejich úniku do okolního prostředí,
- možnost snadné a bezpečné manipulace s odpady ve vnějších i vnitřních prostorech,
- organizace provozu musí zabezpečit, aby nedošlo k ohrožení zdraví člověka a poškození žádné ze složek životního prostředí,
- nutnost vybavení skladů nebezpečných odpadů identifikačními listy nebezpečných odpadů v nich skladovaných (dle přílohy č. 3 tohoto zákona). [15]



## 1.5 Nakládání s odpady a třídění odpadu

Nakládání s odpady upravuje též zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Stanovuje práva a povinnosti osobám v oblasti odpadového hospodářství, klade důraz na předcházení vzniku odpadů, stanoví hierarchii nakládání s nimi a prosazuje základní principy ochrany životního prostředí a zdraví lidí při nakládání s odpady. Tím, že je Česká republika členem Evropské unie, musí se řídit i jejími legislativními úpravami nakládání s odpady. Zásadním nadnárodním legislativním dokumentem pro oblast odpadů je Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 98/2008 o odpadech a o zrušení některých směrnic, kterou Evropská unie sjednocuje úpravu nakládání s nebezpečným odpadem, odpadními oleji a odpady obecně.

### 1.5.1 Nakládání s odpady

Pojem nakládání s odpady zahrnuje hned několik níže popsaných operací vycházejících ze zákona, a mělo by se opírat o hierarchii znázorněnou ve Schématu 1.2.

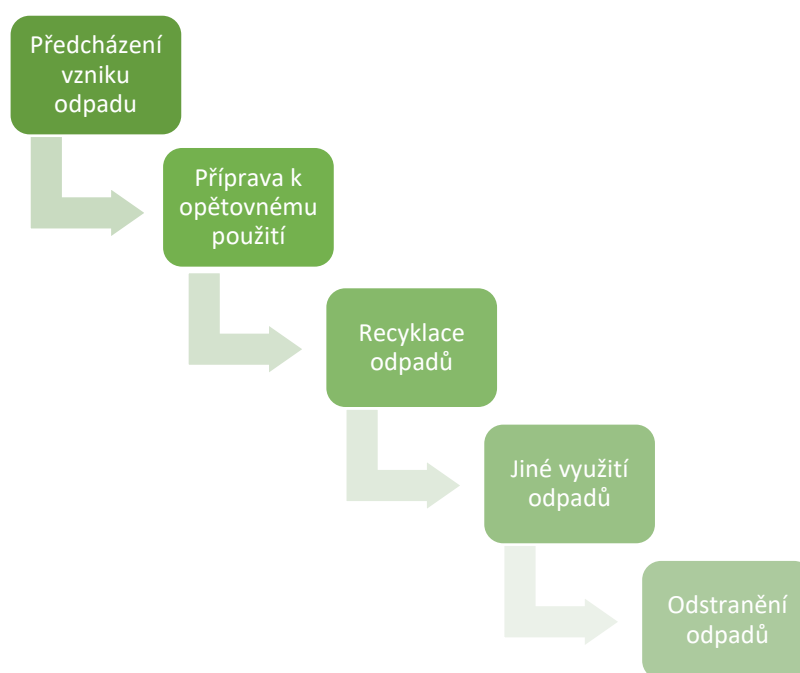


Schéma 1.2 Hierarchie způsobů nakládání s odpady [zdroj: vlastní zpracování na základě zákona]

**Sběr odpadů** může zajišťovat pouze právnická nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání. Tyto osoby mohou přijímat odpad od jiných osob a následně odpad

předávat k odstranění či dalšímu zpracování. Oprávněná osoba má povinnost odpady kategorizovat na základě katalogu odpadů, předávat odpad pouze oprávněným osobám, zabezpečit odpady před nežádoucím znehodnocením nebo únikem a podobně.

**Shromažďování odpadů** je úkon, při kterém jsou odpady dočasně umístovány do adekvátních nádob, odkud jsou poté předány k následnému nakládání.

**Skladování odpadů** je dle zákona o odpadech přechodné soustředování odpadů v zařízení k tomu určeném po dobu nejvýše tří let před jejich využitím, nebo jednoho roku před jejich odstraněním.

**Úprava odpadů** je poměrně široký pojem, do kterého spadají činnosti, které vedou mimo jiné ke změně biologických, chemických i fyzikálních vlastností odpadu. Například ředění, kde je žádoucí docílit snížení nebezpečných vlastností odpadů nebo změnou jejich chemické povahy zajistit vysrážení nebezpečných látek.

V případě **výkupu odpadů** mohou být odpady prodávány za sjednanou cenu oprávněným osobám. Platí zde stejná pravidla jako u výše zmíněného sběru odpadů.

**Opětovné použití** se nerovná recyklaci, jak bývá mnohdy mylně uváděno. Opětovné použití je použití konkrétního výrobku nebo jeho části ke stejným účelům, k jakým sloužil původní výrobek.

**Využití odpadů** zahrnuje činnosti vedoucí k tomu, že odpad může být použit ke konkrétní službě a nahradit jiné materiály.

V případě **materiálového využití odpadů** je odpad využit ať už k prvotnímu účelu nebo k účelu jinému. Materiálovým využitím je i následná recyklace.

**Recyklace odpadů** obsahuje řadu procesů, které vedou k zařazení odpadů zpět do výroby. To platí bez ohledu na to, zda odpad plní svoji prvotní funkci, nebo je použit k jinému účelu. Z odpadu může vzniknout výrobek, materiál či látka. Výjimku tvoří energetické zhodnocení odpadů, a také použití odpadů k zásypovým operacím.

**Zpracování odpadů** zahrnuje přípravu před využitím nebo odstraněním odpadů, a samotné využití či odstranění odpadů.

Za **odstraňování odpadů** je považována činnost, která nevede k využívání odpadu. Způsoby odstraňování odpadu jsou uvedeny v příloze zákona o odpadech, a mezi ty nejběžnější patří:

- spalování odpadů,
- skládkování odpadů,
- ukládání do povrchových nádrží (např. vypouštění kapalných odpadů nebo kalů do prohlubní),
- konečné či trvalé uložení (např. ukládání v kontejnerech do dolů).

Veškeré výše uvedené operace vycházejí ze zákona č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů.

### 1.5.2 Třídění odpadu

Tříděný sběr odpadu zákon definuje jako „*sběr, kdy je tok odpadů oddělen podle druhu, kategorie a charakteru odpadu s cílem usnadnit specifické zpracování*“. [7]

Třídění odpadu, jak je běžně známé (do barevných odpadních kontejnerů), má za úkol snížit negativní dopad produkce nejběžněji používaných obalových materiálů na životní prostředí. Třídění je prováděno z důvodu vyčlenění z komunálního odpadu ještě takových složek, které je možné dále využít – poskytnout je zpracovatelům k využití. Do odpadů, které by měly být tříděny námi běžnými občany, patří papír, sklo, plasty, nápojové kartony, bioodpad, i kovy.

V České republice se třídění začalo rozmáhat až po roce 1997, kdy vznikal systematický ucelený sběr obalových materiálů.

### 1.5.3 Likvidace odpadu

K likvidaci neboli odstraňování odpadu se přistupuje až ve chvíli, kdy již odpad nelze žádným jiným způsobem využít. Způsoby odstraňování odpadu popisuje samostatná příloha č. 4 zákona o odpadech. Bohužel žádný z dosud využívaných způsobů likvidace odpadů není zcela ideální ve vztahu k životnímu prostředí. Tím nejčastěji využívaným způsobem likvidace komunálního odpadu je **skládkování**. Jako komunální odpad je označován veškerý odpad vznikající při činnosti fyzických osob na území obce. Skládky odpadů je technické zařízení určené k odstraňování odpadů jejich trvalým a řízeným uložením na zemi nebo do země. „*Skládkování je řetězec plánovaných procesů*

*navážení odpadů, jejich vrstvení a průběžného zakrývání interními materiály. Tyto činnosti jsou předmětem detailního monitorování. S moderním skládkováním jsou spojeny techniky, které umožňují nakládat s tzv. výluhovými vodami a čerpat skládkový plyn vzniklý přeměnami organických složek bez přístupu vzduchu, a tím také významně snižovat negativní vliv skládek.“ [16, s. 61] Skládkování je vzhledem ke své nebezpečnosti pro životní prostředí spojeno se zákonnou povinností o skládku náležitě pečovat, a to i po jejím uzavření. Musí následovat povinná asanace a rekultivace území skládky.*

Dalším hojně využívaným způsobem odstraňování odpadů je **termické zpracování a spalování**. Jedná se o energetické využití odpadu, kdy při spalování komunálního odpadu vzniká tepelná energie využívaná pro centrální zásobování ve městech, nebo je zdrojem pro výrobu páry a následně tak elektrické energie. Spalovat lze nejen běžný komunální odpad, ale také průmyslový, zdravotnický nebo čistírenské kaly. [17] Spalovny odpadů mají v současné době již implementována speciální moderní zařízení, která jsou schopna účinně zachytit škodlivé spaliny. Vliv spaloven na kvalitu ovzduší upravuje zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší. Spalování je redukční odstraňování odpadů, je tedy z hlediska prostorové náročnosti nejefektivnějším způsobem. Pyrolýza je také jeden ze způsobů tepelného rozkladu odpadu s tím rozdílem, že probíhá bez přístupu vzduchu. Je šetrnější k environmentálnímu prostředí než spalování, ale je také ekonomicky nákladnější.

Jak již bylo výše řečeno, **specifické ukládání odpadů** je také považováno za způsob odstraňování odpadů. Jedná se o hlubinnou injektáž, ukládání do povrchových nádrží (zejména odkaliště), ukládání do speciálně technicky provedených skládek a konečné či **trvalé uložení zejména v kontejnerech do dolů**. Odpad, který je ukládán do podzemních úložišť, musí splňovat stanovené podmínky. Nesmí být kapalný, infekční, výbušný, hořlavý, reagovat s okolím ani být radioaktivní. Odpady ukládané do podzemních úložišť zpravidla obsahují rtuť, těžké kovy či dioxiny.

Nejběžněji jsou odpady uloženy do takzvaných big bag a následně zasypány solí. Odpad, u kterého je pravděpodobnost, že by ještě mohl být v budoucnu využitý, se ukládá do speciálních obalů. „*V současné době se stává, že je vyzvedán odpad, který byl uložen na počátku provozu podzemního úložiště. V době vzniku odpadu nebyl vyvinut postup na jeho využití, postupem času ale byla vyvinuta metoda na jeho recyklaci.*“ [18]

Pozitivní aspekty tohoto způsobu spočívají v naprosté izolaci odpadů od vnějšího prostředí, tedy jak přírodních vlivů, tak i před přístupem nepovolných osob.



Obr. 1.1 Uložení odpadu do podzemního úložiště [18]

Kompostování nebo také **biologický rozklad** je konečné odstranění biologicky rozložitelného odpadu. Takzvaný bioodpad je jakýkoliv odpad, který je schopen aerobního nebo anaerobního rozkladu. Takové odpady vznikají v domácnostech, v restauračním provozu, na úřadech, prostě na území obce. Je to tedy součást komunálního odpadu, ale mohou vznikat i v oblasti zemědělství, rybářství, zpracování potravin, kožedělného průmyslu apod. [19] Co je považováno za biologicky rozložitelný odpad, je opět stanoveno zákonem. Dle kvalifikovaných odhadů tvoří bioodpad kolem 40 % celkového množství vyprodukovaného komunálního odpadu. Sběrné kontejnery jsou zatím využívány převážně v malých obcích a městech, kde je již vyřešena logistika svozu z místa vzniku (domácnosti – obce) na místo zpracování. Ve velkoměstech není třídění bioodpadu tak rozšířené jako sběr např. plastů a to hlavně z hygienických důvodů. Zpracováním bioodpadů se zpětně získávají komodity jako hnojivo či elektrická energie. [20]

Způsobů odstraňování a upravování odpadu je velké množství. Veškeré přípustné jsou uvedeny v současném znění zákona o odpadech a připravovaná novela tohoto zákona obsahuje přílohu č. 2 Katalog zařízení, ve kterém jsou aktualizovány a blíže specifikovány.

## 1.6 Logistika odpadového hospodářství

Pro odpadové hospodářství je logistika alfa a omega. Odpadové hospodářství je totiž soubor činností zabezpečující předcházení vzniku odpadů, nakládání s již vzniklými odpady až po jejich likvidaci. Stejně jako v jiných oblastech, i v odpadovém hospodářství je žádoucí dosažení ekonomického zisku. Dle Rogerse a Tibben-Lembkeho je důležité, aby byla zpětná logistika schopná vytěžit z odpadu co největší návratnost za daných legislativních podmínek. Aby toho mohlo být dosaženo, měly by být dodržovány následující body:

1. Gatekeeping do češtiny překládáno jako „vstupní inspekce“ – rozhodování o tom, jaké produkty budou zařazeny do dalšího zpracování
2. Collection neboli sběr – shromažďování pasivních prvků reverzní logistiky
3. Sortation neboli třídění – rozhodování o tom, jak bude dále nakládáno s jednotlivými prvky
4. Disposition neboli zpracování – předání jednotlivých prvků k finálnímu zpracování dle předchozího rozdělení [21, s. 87]

Logistika v odpadovém hospodářství nemá však za úkol pouze cíle ekonomické. Dalšími, neméně významnými, jsou cíle v oblasti environmentu. Těch lze podle Voštové dosáhnout „*Podchycením a koordinací všech článků hodnototvorných řetězců tak, aby ve všech fázích výkupu, manipulace, transportu a zpracování odpadu i následující distribuce produktů recyklace, byly logistické objekty připraveny a k dispozici v žádaném množství, v požadovaném sortimentu, na určeném místě, v určenou dobu, ve stanovené jakosti, ekologicky optimálně, při minimálních celkových nákladech vynaložených ve sběrném, recyklačním i distribučním řetězci.*“ [6, s. 55]

Důležité je nezapomínat, že se jedná nejen o toky fyzických materiálů, ale také toky nehmotné, tedy informační (statistické údaje, aktuální data, platná legislativa atp.). Stejně jako v jiných odvětvích logistiky, i v odpadovém hospodářství je stále větší nárok na objem přepravovaných, manipulovaných a skladovaných hmot. Rostou

i požadavky na rychlost a kvalitu. Celkové objemy výroby nabývají na rozměrech, a právě proto je tak důležité vracet se „ke kořenům“, na úplný začátek, a již při plánování brát v potaz udržitelnost stavu naší planety Země.

## 1.7 Bezodpadové hospodářství

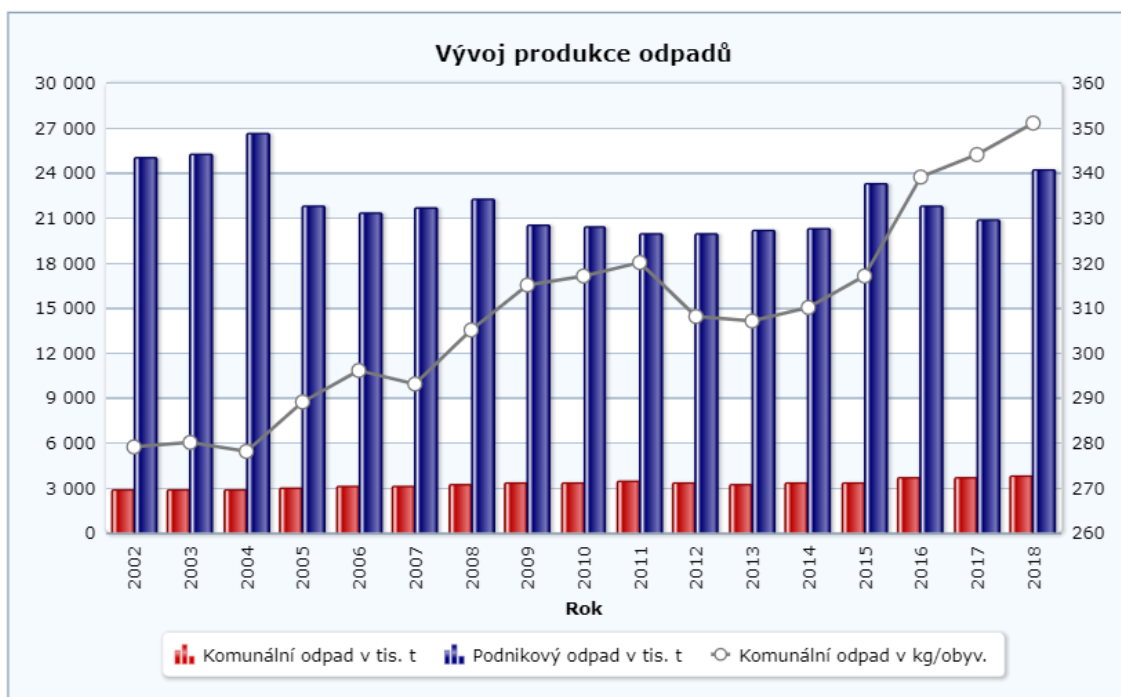
Život bez odpadů, neboli takzvaný Zero Waste, je novým trendem v oblasti bezodpadového hospodářství. Filozofie tohoto životního stylu spočívá v návratu k čistě přírodním materiálům a jejich nekonečnému využívání - tím pádem žádnému odpadu. Mezinárodně uznávaná definice Zero Waste přijatá Mezinárodní aliancí Zero Waste zní takto: *„Zero Waste je etický, hospodárný, účinný a vizionářský cíl, který vede lidi ke změně životního stylu a svých praktik, aby byly napodobeny udržitelné přírodní cykly, kde se veškeré vyřazené materiály stávají zdrojem pro další využití. Zero Waste znamená navrhování produktů a procesů tak, aby byl systematicky eliminován objem a toxicita odpadů a materiálů a byly zachovány a obnoveny všechny prostředky namísto toho, aby byly spáleny nebo pohřbeny. Využívání Zero Waste eliminuje veškeré úniky do půdy, vody nebo vzduchu, které jsou hrozbou pro planetu, lidstvo, zvířata i zdraví planety.“* [22]

Pokud si do internetového vyhledávače zadáte termín – Zero Waste – zobrazí se nespočet návodů a triků jak vést téměř bezodpadovou domácnost. Vypadá to celkem jednoduše, tak proč se tím tedy většina společnosti stále ještě neřídí?

## 2 Popis a analýza současného stavu nakládání s odpady

V současnosti je již společnost ve stavu, kdy nespolehá pouze na recyklaci a opětovné použití odpadů, ale snaží se předcházet jejich samotnému vzniku. Tomu je přizpůsobena i odpadová politika. Problémem ale zůstává fakt, že celková produkce odpadů v České republice stále nemá klesající tendenci. Vystává tedy otázka, jestli jsou nastavená současná opatření dostačující, když celková produkce odpadu v období mezi lety 2017 a 2018 meziročně stoupla o 9,5 %. Za posledních deset let se jedná o nárůst o 17,1 %. [23]

V České republice je ve srovnání s jinými zeměmi Evropské unie stále ještě poměrně vysoké procento odpadů skládkováno. V roce 2018 šlo dle zprávy Ministerstva životního prostředí o 46 % veškerých odpadů. Z dlouhodobého hlediska se objem odpadů končících na skládkách daří postupně snižovat. V roce 2009 bylo skládkováno celých 64 %. Postupným odklonem od skládkování komunálních odpadů dochází k rozvoji jejich materiálového využití. Ministerstvo životního prostředí uvádí, že navzdory tomu, že Češi třídí zodpovědně, je třeba recyklaci ještě podpořit. Je to jedna z možných cest, jak snižovat množství na skládky deponovaného odpadu. [23]

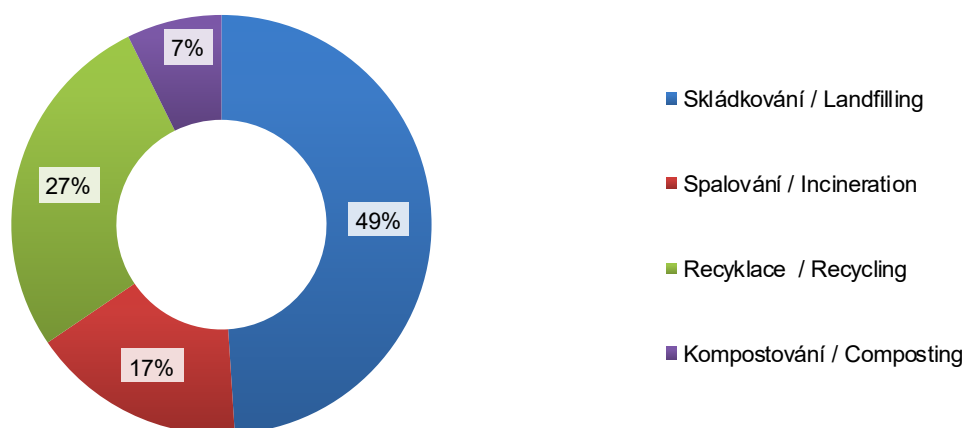


Graf 2.1 Vývoj produkce odpadů mezi lety 2002 až 2018 [24]



Ve sloupcovém grafu znázorňujícím vývoj produkce odpadu v období od roku 2002 do roku 2018 sledujeme tři veličiny. První je komunální odpad, u kterého je při podrobnějším pozorování dlouhodobě vzrůstající tendence. Oproti tomu podnikový odpad má v dlouhodobém měřítku nyní už lehce klesající křivku.

**Graf Nakládání s komunálními odpady v roce 2018**  
*Municipal waste management; 2018*



Graf 2.2 Nakládání s komunálními odpady v roce 2018 [24]

Produkce komunálního odpadu přepočtená na obyvatele v roce 2018 dosahovala hodnoty 544,1 kg na obyvatele.

Co se týká obalových odpadů, u těch za posledních deset let vzrostla produkce o 45 %, což je neuvěřitelně vysoké číslo. Jde o **1 296,9 tis. tun odpadů z obalů** jen na území České republiky. Současně ale vzrůstá míra recyklovaných odpadů z obalů. Největší zastoupení mají papírové či lepenkové obaly (40,8 %), plastové obaly zastupují 20,6 % a u skla se jedná o 16,8 %. Celkové množství využitých odpadů z obalů v České republice v roce 2018 činilo 73,9 % z celkového množství vzniklých odpadů z obalů. [23]

## 2.1 Určení odpadů vznikajících provozem střelnice

Před konkretizací jednotlivých odpadů je důležité stanovit, kde a jak vznikají.

Střelnice je definována Zákonem č. 119/2002 Sb. o střelných zbraních a střelivu jako „komplex zařízení a prostorů určených pro bezpečnou střelbu“. [25]

Druhy střelnic se dělí dle české technické normy ČSN 39 5401 Civilní zbraně a střelivo – Střelnice pro ruční palné a plynové zbraně, podle různých kritérií (viz. příloha č. 1 diplomové práce - tabulka rozdělení střelnic).

Pro potřeby této práce jsou zásadní střelnice venkovní otevřené, tedy umístěné ve volném prostoru, a jejichž záchytná a ochranná zařízení nezaručují, že přímo vystřelené a odražené střely neopustí prostor střelnice. Ale i střelnice tunelové kryté, umístěné v uzavřeném prostoru, kde záchytná a ochranná zařízení zaručují, že žádná střela (tedy ani odražená střela) nemůže opustit prostor střelnice. [26]

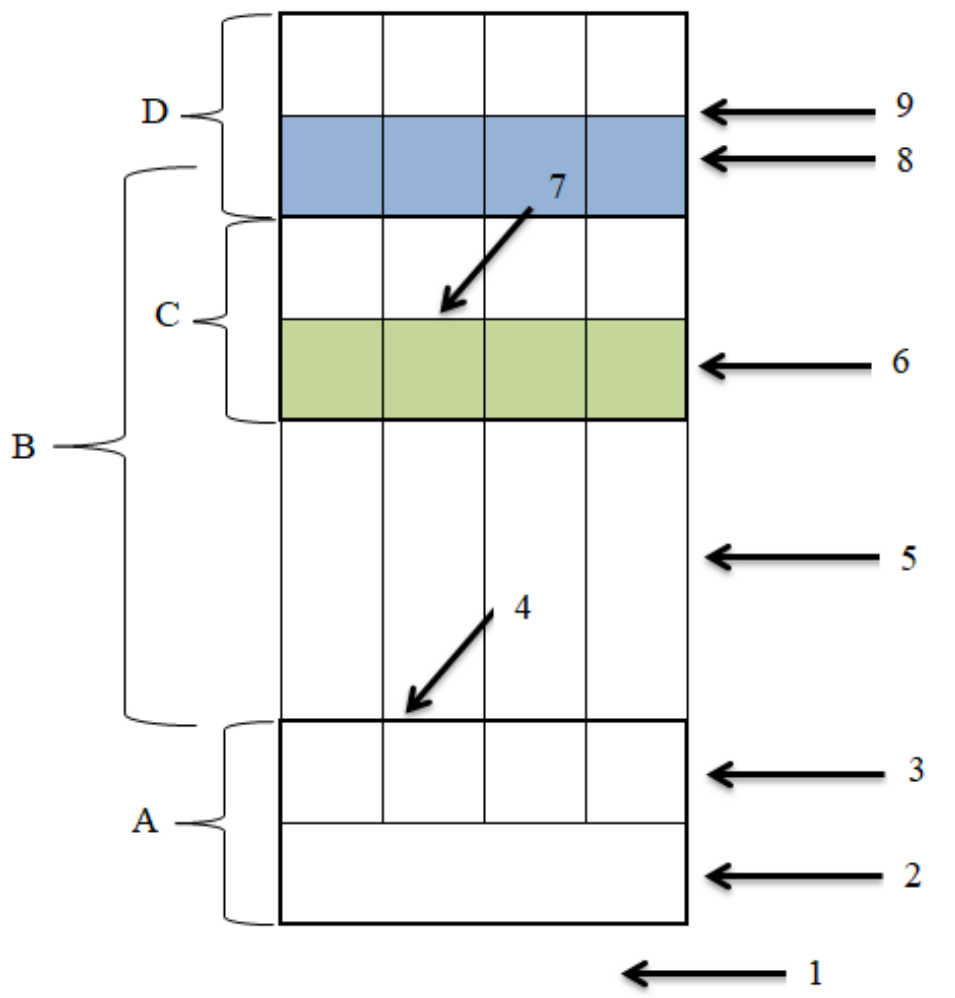
Všechny kategorie střelnic musí dle ČSN 39 5401 dodržovat dané základní schéma, viz Obr 2.1. Největší koncentrace odpadu se vyskytuje v **dopadišti**, tedy cílovém prostoru dopadu střel, a v prostoru **střeleckého stanoviště**. V prostoru, kam dopadají střely, je odpad tvořen právě těmito střelami a jejich fragmenty, útržky či úlomky terčů i zbytky záchytných prvků. V prostorách zmíněného střeleckého stanoviště a v místech za palebnou čarou vzniká mnoho různého odpadu, který je potřeba vytrít a recyklovat. Jedná se především o nábojnice, nevyužité a popřípadě poškozené střelivo.

Dalším nezanedbatelným aspektem je druh střelnice. Na střelnici určené pro brokové náboje budou pravděpodobně jen brokové nábojnice. Na střelnici pro krátké palné zbraně se nebudou objevovat nábojnice z výkonných puškových ráží.

Kategorizace střelnic tedy pomáhá k určení, kolik a jakého odpadového materiálu vznikne. V případě, kdy je střelnice venkovního charakteru, bude odpadový materiál více znečištěn a následná těžba a recyklace tohoto materiálu bude náročná.

Každá střelnice musí mít svůj provozní řád, kterým se musí bezpodmínečně řídit. Provozní řád musí mimo jiné obsahovat přehledný situační náčrt střelnice s vyznačením dovoleného směru střelby a prostředků k zajištění bezpečnosti při střelbě, musí vyhovovat požadavkům zákona o střelných zbraních a střelivu a splňovat bezpečnostní požadavky kladené na daný typ střelnice.

Provozní řád střelnice schvaluje soudní znalec v oboru balistiky a ten je zodpovědný za správnost provedení veškerých bezpečnostních opatření.



Obr. 2.1 Schéma střelnice [zdroj: vlastní zpracování na základě ČSN 39 5401]

Popis schématu znázorňující rozložení prvky střelnic: A – střeště, B – výstřelný prostor, C – cílový prostor, D – záchytný prostor, 1 – prostor pro diváky, 2 – prostor pro střelce a osoby oprávněné, 3 – střelecké stanoviště, 4 – palebná čára, 5 – střelecký stav, 6 – terčová zařízení, 7 – terčová linie, 8 – záchytné zařízení, 9 – dopadiště střel.

### 2.1.1 Střelivo

Další zásadní informací pro konkretizaci odpadů je složení jednotlivého střeliva používaného na střelnicích. Největší objem odpadů ze střelnic jsou právě různé části vystřelených nábojů.

Příloha č. 1 zákona č. 119/2002 Sb. o střelných zbraních a střelivu vymezuje šestnáct druhů střeliva.

1. Střelivo – souhrnné označení nábojů, nábojek a střel do střelných zbraní, nejedná-li se o municí.
2. Střelivo přebíjené – střelivo, které využívá již použité nábojnice.
3. Střelivo zkušební – střelivo, určené pro úřední přezkušování zbraní podle zvláštního právního předpisu.
4. Střela – předmět vystřelený ze střelné zbraně, určený k zasažení cíle nebo vyvolání jiného efektu.
5. Jednotná střela – těleso, určené k zasažení cíle nebo vyvolání jiného efektu, které se po opuštění hlavně nerozdělí.
6. Hromadná střela – těleso nebo látka ve skupenství tuhém, kapalném nebo plynném, určená k zasažení cíle nebo vyvolání jiného efektu, která se po opuštění hlavně rozdělí.
7. Průbojná střela – jednotná střela, která je tvořena materiálem tvrdším než 250 HB – tvrdost podle Brinella, nebo střela, která je laborována do střeliva, které svou konstrukcí nebo energií střely vykazuje průbojný účinek; zpravidla má střelivo průbojnou střelu s kombinovaným účinkem, určenou pro vojenské nebo speciální účely.
8. Výbušná střela – složená plášťová střela obsahující výbušnou slož, která po nárazu exploduje.
9. Zápálná střela – složená plášťová střela obsahující zápálnou slož, která se po styku se vzduchem nebo po nárazu vznítí.
10. Šoková střela – jednotná střela, se špičkou ve tvaru komolého kužele, který je na vrcholu opatřen otevřenou válcovou dutinou, do které zasahuje část olověného jádra tvaru komolého kužele, plášť je na okrajích podélně naříznut.
11. Náboj – celek určený ke vkládání (nabíjení) do expanzní zbraně, expanzního přístroje nebo zvláštní zbraně, skládá se z nábojnice, zápalky nebo zápalkové slož, výmetné náplně a střely.
12. Nábojka – celek určený ke vkládání (nabíjení) do expanzní zbraně, expanzního přístroje nebo zvláštní zbraně, skládá se z nábojnice, zápalky nebo zápalkové slož, může obsahovat výmetnou náplň, granule nebo chemickou dráždivou látku.

13. Znehodnocené střelivo – střelivo, na kterém byly provedeny úpravy neumožňující jeho původní funkci. Znehodnocené střelivo neobsahuje žádné aktivní náplně, jakými jsou například výmetné náplně, zápalkové, výbušné, zápalné, svítící nebo dýmotvorné složky.
14. Řez střeliva – střelivo, na kterém byly provedeny úpravy odkrývající alespoň částečně vnitřní konstrukci včetně náhradních (interních) náplní a které neobsahuje žádné aktivní náplně.
15. Maketa střeliva – střelivo nebo předmět tvarově a rozměrově shodný s originální předlohou, které neobsahují žádné aktivní náplně, přičemž mohou obsahovat náplně vyrobené z inertního materiálu. Zahrnuje civilní nebo vojenské školní střelivo určené pro výuku nebo výcvik.
16. Cvičný náboj – náboj určený k akustické a světelné imitaci ostré střelby. [25]



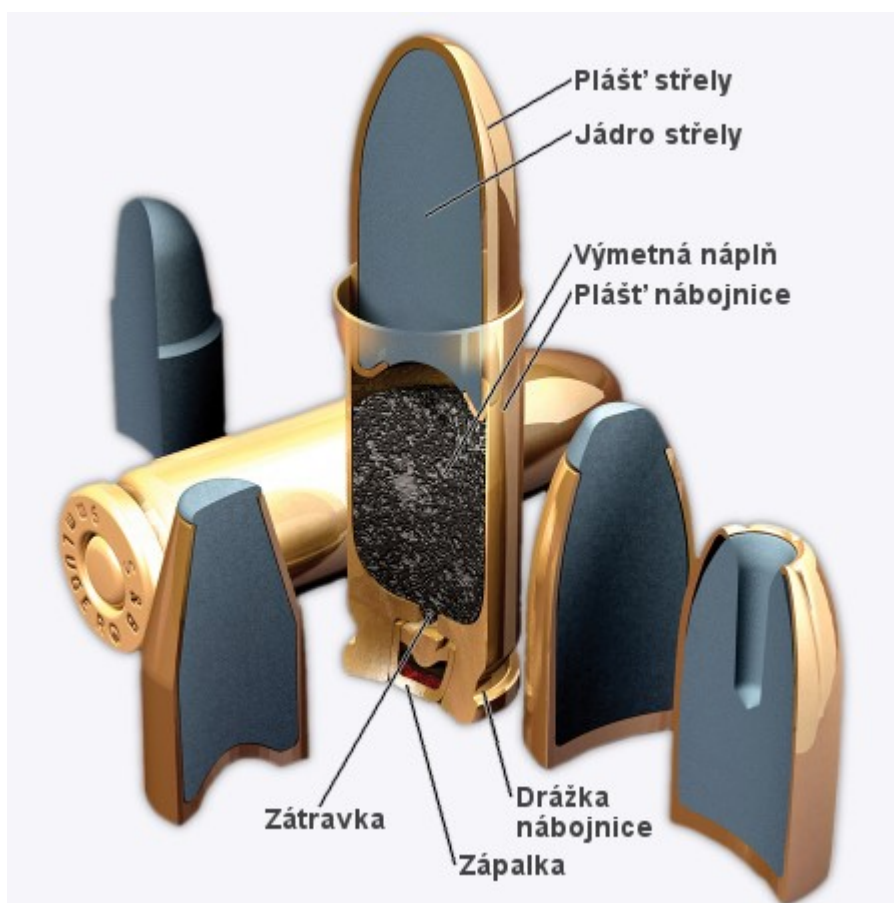
Obr. 2.2 Náboj 9 x 19 Luger [27]

Jednotlivé náboje jsou ovšem složeny z několika částí a kombinací různých materiálů. Proto je třeba jejich třídění a následné předání k odbornému dalšímu zpracování, ať už se jedná o jejich recyklaci či likvidaci. Vliv na to, jaké se na střelnici vyskytují nábojnice, záleží na více aspektech. Jedním z hlavních je rozšířenost dané ráže. Společnost Sellier & Bellot, která je českým výrobcem střeliva do střelných zbraní, dodá ročně na trh čtvrt miliardy kusů nábojů 9 mm Luger, z čehož jde na český trh 24 % pouze pro civilní využití. Pro policejní i vojenské složky jsou nejrozšířenější služební

ráží také právě náboje 9 mm Luger. Obecně lze tedy říci, že náboj ráže 9 mm Luger je považován za nejčastěji se vyskytující náboj na českých strelnicích.

Tento nejznámější pistolový náboj, známý pod různými názvy (9 mm Parabellum, 9 mm Luger, 9 x 19 Luger, 9 mm M.38 a mnoho dalších), byl a je stále vyráběn na celém světě v různých variantách a laboracích<sup>1</sup>. Tyto varianty se liší konstrukcí, hmotností, druhem a tvarem střely. Liší se i materiály nábojnic. Jsou vyráběny náboje cvičné, s dřevěnou či papírovou střelou, dnes nově s lehce tříštivou střelou, která se po zásahu terče rozpadá až na prach. Pro speciální účely jsou vyráběny například i náboje s gumovým jádrem střely, střely svítící či zápalné, značkovací, ale i hromadné. [28] Variant střel pro tento náboj je mnoho a jejich výčet přesahuje tuto práci.

Následující obrázek ukazuje složení nejčastěji používaného náboje u nás v České republice. Pro další potřeby práce bude tento náboj zásadní, neboť se práce bude důkladně zabývat jejich recyklací.



Obr. 2.3 Složení pistolového náboje [29]

<sup>1</sup> Laborací rozumíme navážení směsi střelného prachu do náboje.

Jak je z obrázku patrné, na výrobu náboje je použito více druhů materiálů.

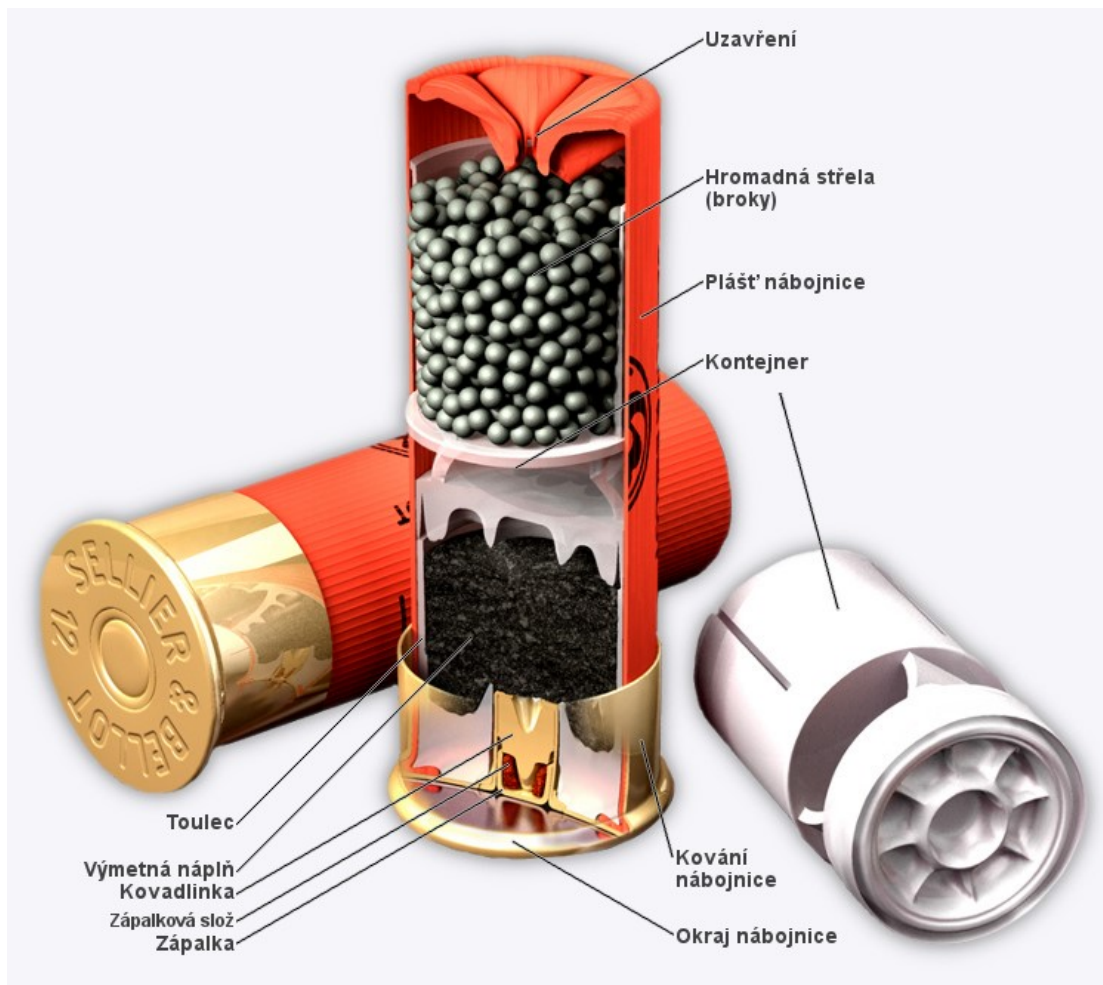
**Střela** je ta část náboje, která je vystřelena ze zbraně za účelem zasažení cíle. Zpravidla je složena ze dvou částí, jádra a pláště. Na výrobu jádra je v současné době využíváno hlavně olovo pro jeho měrnou hmotnost a ideální poměr cena/výkon. Jako plášť je často využívána mosaz, ocel oboustranně plátovaná tombakem, ocel niklovaná a další. U některých nábojů se můžeme setkat s různými druhy konstrukcí střel. Mohou být tzv. celoplášťové, kde je téměř celá střela obalená pláštěm, poloplášťové, kde je přední část střely obnažená nebo celoolověná.

**Nábojnice** se dá popsat jako tenkostěnné pouzdro, ve kterém je uložena výmetná náplň. Opět se můžeme setkat s různými druhy materiálů, a to nejen kovů. V případě cvičných nábojů se můžeme setkat například s použitím plastu.

Jako **výmetná náplň** se v dnešní době používá bezdýmný střelný prach. Požadavky na vlastnosti výmetné náplně se liší v závislosti na druhu využití náboje. Pro krátké palné zbraně je žádoucí, aby prach hořel rychle a tak bylo co nejlépe využito jeho energetického potenciálu předtím, než střela opustí hlaveň zbraně. [30]

**Zátravka a zápalka** zajišťují pomocí kinetické energie úderníku (součást zbraně) spuštění reakce výstřelu náboje. Například u náboje 9 mm Luger o hmotnosti 12,2 g rychlost střely při vystřelení z hlavně dosahuje 390 m/s, což je 1 404 km/h.

Na střelnicích, kde je povoleno střílet z tzv. brokovnic, tvoří značnou část odpadů vyskytujících se v prostoru střeleckého stavu náboje brokové. Jedná se v převážné většině o střelivo s tzv. hromadnou střelou. Brokové náboje jsou běžně využívány k loveckým účelům či pro sportovní účely.



Obr. 2.4 Složení brokového náboje [29]

Již na první pohled je poznat, že se od pistolových nábojů popsaných výše liší hlavně svým složením. Po vystřelení uvedeného brokového náboje zůstane nábojnice, která se skládá zejména z plastu a kovu.

### 2.1.2 Specifikace odpadů vznikajících na střelnicích venkovních

Střelnice jsou specifické mimo jiné v tom, jaké různorodé druhy odpadů produkují. Vznikají zde odpadní látky, které bychom stěží hledali v jakýchkoli jiných provozech. To ale nic nemění na tom, že je potřeba se jimi systematicky zabývat a k tomu poslouží následující přehled, ve kterém jsou blíže specifikovány veškeré druhy odpadů, které na střelnicích za běžného provozu vznikají.

Budu-li se zabývat odpady vznikajícími na venkovních střelnicích, je zapotřebí napřed definovat typickou podobu české venkovní střelnice, zejména tu část, která nás zajímá nejvíce, tedy dopadiště. Z vlastního průzkumu a osobních zkušeností vyplynulo, že



nejčastěji vyskytující se podoba dopadiště spočívá v čistě přírodních materiálech, ze kterých je dopadiště buď uměle vytvořeno, nebo je naopak celá stavba střelnice dopadišti přizpůsobena. Příkladem mohou být bývalé lomy či pískovny, které již neslouží původnímu účelu, ale jedním z oblíbených způsobů využití je právě dopadiště pro střelnici, neboť se jedná o prostředí vhodné pro tuto aktivitu z hlediska bezpečnosti i vstupních ekonomických nákladů.



Obr. 2.5 Ilustrační foto dopadiště u venkovní střelnice [zdroj: vlastní provedení]

V dopadištích venkovních střelnic, tvořených obvykle přírodními valy, dochází k pronikání střel do písku, ve kterém takto ulpělé zůstávají. Nevzniká tím pádem žádný další odpadový materiál, kterým by bylo nutné se zabývat. V ojedinělých případech, kdy je dopadiště tvořeno kombinací starých pneumatik naplněných pískem, zůstávají jako odpad po rozstřílení pneumatik pryž, umělá vlákna a ocel. Další odpad vzniká také v prostoru střeliště. Především vystřelené nábojnice všeho druhu, papírové obaly od nábojů, či plastové pořadače, v nichž jsou náboje distribuovány.

Samozřejmě, že kromě specifického odpadu vznikají provozem i odpady běžného charakteru jako slupky od ovoce, obaly od občerstvení, nápojů a podobně.

V neposlední řadě považujeme za odpad také papírové terče, většinou separované do speciálních nádob.

Není běžnou praxí, aby venkovní střelnice prováděly úklid, při kterém by bylo nutné zbavovat se kontaminované vody – typicky po vytírání podlah či utírání prachu v prostoru střeliště. Vzniká-li v areálu venkovní střelnice odpadní voda, nikterak se svým složením neliší od odpadních vod v domácnostech. Nepovažují ji tedy za druh odpadu, kterému by bylo nutné věnovat větší pozornost.

Rozdíl oproti kryté střelnici je i v tom, že povýstřelové zplodiny jsou pod širým nebem rozptylovány v atmosféře, není tedy řešen jejich odvod či filtrace z uzavřeného prostoru. Zplodiny, které vznikají při střelbě, jistě nejsou pro ovzduší nikterak prospěšné, doposud se ale touto problematikou nezabývá žádná technologie, která by umožňovala eliminaci takto vznikajících zplodin ve venkovním prostředí.

### 2.1.3 Specifikace odpadu vznikajícího na střelnicích krytých

Stejně jako u venkovních, tak i u vnitřních střelnic se nejvíce odpadů vyskytuje v prostoru dopadiště a střeliště. U vnitřních je ale problematika dopadišť a zádržných systémů náročnější, a to vyžaduje důkladnější rozdělení.



Obr. 2.6 Ilustrační foto možného řešení dopadiště na krytých střelnicích  
[zdroj: vlastní provedení]

Odpadem se nestává pouze vystřelená střela, ale i materiál, kterým střela projde a následně i kterým je zadržena. V následujícím textu jsou uvažovány pouze střelnice civilní, které spadají pod běžnou legislativu.

V krytých střelnicích je běžně používaným typem dopadové plochy písková zavážka, směs písku a starých pneumatik, případně vyřazené železniční pražce a jiné dřevo. To jsou řešení, která jsou finančně úsporná, ale kvůli povaze zmiňovaných materiálů je předem vyloučena či extrémně zkomplikována možnost opětovného využití použitých střel.

Podstatně jednodušší situace je na těch střelnicích, které disponují pokročilejšími typy dopadišť, například v podobě ocelových plátů, po nichž již střely sklouzávají do předem připravených speciálních nádob. Takto koncipované dopadiště splňuje všechny předpoklady pro to, aby se střelami mohlo být dále nakládáno. Tento typ dopadiště je ovšem poměrně vzácný, protože vyžaduje vysokou vstupní investici.

Druhů dopadišť v krytých (tunelových) střelnicích je mnohem více než na venkovních. Zde rozlišujeme dva základní druhy dopadišť- lapač záchytný a destrukční. Princip záchytného lapače spočívá v tom, že jsou voleny materiály, které umožňují zachytit střelu s minimální deformací. Princip destrukčního lapače je naopak v zastavení střely nárazem a jeho následnou destrukcí. Střely se jako odpad vyskytují v kombinaci s následujícími prvky.

### **Záchytné lapače**

**Pískový lapač** – Obvykle v podobě pískového valu nebo jiného přírodního materiálu vyskytujícího se v podobě zeminy.

**Dřevěný lapač** – Obvykle v podobě vyřazených dřevěných pražců. Všeobecně je známo, že vzhledem k charakteru chemických látek, které byly používány k ošetřování takto využívaného dřeva, je nutné považovat vyřazené pražce za nebezpečný odpad. Jedná se o dřevo mořené mimo jiné černouhelnými dehty. Při dopadu střely na takovou plochu vzniká teplota, při níž se dehty taví, tím vznikají toxické dioxiny<sup>2</sup> a ty zamořují okolí. Není tedy nutno dodávat, že používání dřeva v tomto stavu je maximálně nevhodné.

---

<sup>2</sup> **Dioxiny** je obecný název pro skupinu toxických polychlorovaných organických heterocyklických sloučenin. Dioxiny se v přírodě velmi pomalu rozkládají (podobně jako další halogenované organické sloučeniny) a protože jsou rozpustné v tucích, mají schopnost akumulovat se (hromadit se) v tukových tkáních. [31]

Hmoty na chemické bázi – Byť se jedná o hmoty na chemické bázi, jejich využívání je považováno za ekologické. Většina z takovýchto lapačů funguje na principu opětovného použití. Bloky, které již dosáhly své maximální kapacity v pojmání střel, je možné roztavit. Střely se tak oddělí od ostatního materiálu, chemická hmota se doplní o nové potřebné složky a následně se odlíje do forem. Poté je připravena ke znovu použití na strelnici. Jako příklady mohu uvést hmoty s názvem Polywall a Polyfol, které jsou tvořeny nedokončeným procesem polymerace. Jde o téměř bezzbytkové využívání a recyklovatelné materiály, což se ovšem promítá v pořizovací ceně.

Vodní lapač - V několika zbrojovkách se střílí do speciálních „studní“, jejichž voda se nepoužívá a ani neprosakuje do okolí. Jakmile se studna naplní střelami tak, že voda viditelně stoupne, lze střely vyzvednout a dále využít.

### **Destrukční lapače**

Při nárazu střely do destruktčního lapače je střela roztříštěna na povrchu užitého materiálu, kterým bývá nejčastěji kvalitní tvrzená ocel a nejlépe otěruvzdorná ocel. Při nárazu do tvrzené oceli vzniká kysličník olova, olověný prach a oddělují se fragmenty střel.



Obr. 2.7      Odpadová nádova destruktčního lapače [zdroj: vlastní provedení]

Uvolněný kysličník olova je odváděn vzduchotechnikou přes filtry, prach a fragmenty se shromažďují v prostoru pod lapačem a na okolních površích (podlahy, stěny, stropy). Zatímco otěruvzdorná ocel zajišťuje, že při nárazu střely na ocel dochází k uvolňování minima nežádoucích látek.

### **Smíšené lapače**

Rozmanitost materiálů a jejich funkcí, stejně jako jejich neustálý vývoj a vylepšování, umožňují vysokou míru kreativity při budování moderních zádržných systémů v krytých střelnicích. Můžeme se proto setkat i s různorodými kombinacemi jmenovaných typů lapačů. Jednou z užívaných kombinací je například vrstva kvalitní otěruvzdorné oceli a gumové drtě.

Další specifickou skupinou odpadů, kterou je nutno se zabývat jsou povýstřelové zplodiny. Pevné povýstřelové zplodiny jsou definovány jako „částice, které vznikají při procesu hoření zážehové složky zápalky a výmetné náplně náboje a dále interakcí zplodin těchto procesů s dalšími konstrukčními prvky náboje (laky, plastové komponenty, konzervační oleje) za teplot a tlaků vznikajících při výstřelu“. [32] Povýstřelové zplodiny vznikající v prostoru střeliště kryté střelnice jsou částečně odváděny vzduchotechnikou, částečně se usazují i na stěnách a podlaze střelnice. Filtry ze vzduchotechniky jsou velmi silně kontaminovány nebezpečnými látkami, jako jsou například těžké kovy a na jejich správnou likvidaci by měl brán zřetel.

Povýstřelové zplodiny, které nejsou odfiltrovány vzduchotechnikou, jsou usazovány v prostředí střelnice. Jejich úklid je řešen mokrým stíráním, při kterém vznikají odpadní vody. Takto vzniklé odpadní vody jsou specifickým odpadem, neboť jsou kontaminovány těžkými kovy. Úklid je však v některých případech prováděn i nesprávnými postupy, například suchým smetáním nebo vysáváním.

**Ostatní odpady v kryté střelnici.** V prostoru střeliště, stejně jako na venkovních střelnicích, vznikají odpady z vystřelených nábojů. Dále na střelnici vzniká odpad v podobě použitých papírových terčů, běžný směsný odpad, plastové pořadače a podobně.

## **2.2 Analýza současného stavu nakládání s odpady**

V rámci analýzy pro tuto kapitolu byla provedena osobní návštěva tří různých střelnic, jedné venkovní a dvou krytých. V případě krytých střelnic se jednalo o pražské střelnice s omezeným počtem druhů zbraní a omezeným rozmezím ráží střel, ze kterých je povoleno střílet. První krytá střelnice disponuje záchytným mechanismem v podobě záchytného lapače, druhá střelnice využívá lapač destrukční. Venkovní střelnice se nacházela ve Středočeském kraji a je provozována již několik desetiletí. Její dopadiště je tvořeno přírodním valem, tedy směsí písku, hlíny i kamenů. Střelci na těchto třech střelnicích svou činností vyprodukují dohromady, dle kvalifikovaného odhadu, více jak 400 kg odpadového materiálu v podobě vystřelených střel měsíčně, z čehož je naprostá většina olovených střel potažených tombakem. Ostatní odpad dopadišť se skládá ze zbytků papírových terčů, gumy či jiného zádržného materiálu, vystřelených nábojnic a podobně. Zajímala jsem se samozřejmě o veškeré odpadové materiály, které byly již v předchozích kapitolách popsány.

Můj první dotaz směrem k provozovatelům střelnic zněl, jakým způsobem je s těmito odpady nakládáno. Odpovězeno mi bylo pouze po příslibu zachování anonymity zdrojů, neboť jak sami zaměstnanci přiznávají, běžný chod střelnic s jakýmkoli sofistikovanějším nakládáním konkrétně se střelami či vodami z úklidu nepočítá. Jako zásadní důvod je uváděno, že důsledná ekologická likvidace odpadů, tak jak je upravena legislativním rámcem, je velice administrativně náročnou a ekonomicky nákladnou záležitostí.

Nakládání s odpady již nebude v následujících podkapitolách rozdělováno dle povahy střelnic, na které vznikají, ale bude děleno dle místa jejich vzniku. Odpady, které vznikají na krytých a venkovních střelnicích, se totiž často dublují.

### **2.2.1 Odpady z dopadišť**

Na zkoumaných střelnicích pro sportovní a komerční účely je povolena střelba z ručních palných zbraní do ráže 50, což je 12,5mm. Každá ze střelnic má explicitně stanoveno, jakým střelivem v jakém provedení je povoleno střílet, jakého energetického výkonu smí střely dosahovat. Tato jasně stanovená kritéria střelby s časovým přehledem spolu s počtem střílejících dávají poměrně jasný obraz o tom, jaký materiál se

v dopadové ploše nachází, tedy co je možné z dopadové plochy vytěžit, dále využít, případně zpeněžit.

Písek využívaný jako záchytný systém na střelnicích je v důsledku neustálého narážení střel drcen až na prach. Takto využívaný písek je kontaminovaný těžkými kovy a nesmí již být dále použit běžným způsobem (dětská hřiště, příměs do půdy pro pěstování plodin, a v současné době je problematické i využití ve stavebnictví a tak podobně). Díky moderním technologiím je však dnes již možné kontaminovanou půdu či písek dekontaminovat za pomoci rostlin či chemických látek, které na sebe nežádoucí pevné kovy dokáží navázat a tím je dostat z půdy.

*„V sedmdesátých letech dvacátého století byl na střelnicích (zpravidla podnikových pro Lidové milice) odebírán materiál z dopadiště běžně. Odpadový materiál byl promýván vodou v šikmém táhlém čtyři až pět metrů dlouhém korytu, kde rovnou probíhala separace střel. Ty olověné byly v malé (o objemu 3 litry) podomácku sestavené elektrické píče taveny a slévány na lívanečník. Po ztuhnutí byly olověné disky naskládány do pevných nádob a následně prodány do sběrných surovin. Vzhledem k tehdejší minimální nákladům na vodu a energii šlo o velmi lukrativní činnost“.*

[33] V té době takovéto nakládání s olovem nebylo nijak v rozporu s legislativou. Jak mi sdělil sám pan Vobořil, nikdo to nijak neřešil. Nároky na ekologii tehdy u nás prý nebyly nijak upravovány.

I nyní je dle zjištění na některých soukromých střelnicích praxe stále takřka totožná (v menší míře), jen s tím rozdílem, že dnes je nakládání s olovem zákonem striktně upraveno. Dopouštějí se tím tedy nelegálního jednání. Olovo je ručně separováno a přetavováno takřka v domácích a velice nevhodných podmínkách, odléváno do obdélníkových forem a takto získané olověné cihličky jsou prodávány do sběrných surovin.

Na pneumatiky se ze zákona o odpadech vztahuje povinnost zpětného odběru, ale běžnou praxí je pneumatiky, využívané pro dopadiště, odvézt do kontejneru na velkoobjemový odpad, protože rozstřílené pneumatiky překáží při instalaci dalších vrstev pneumatik nových. Střely z takového materiálu není možné na střelnicích separovat.

Při výměně či likvidaci lapače, tvořeného dřevěným materiálem, jsou střely uvolňovány v důsledku změny pevnosti dřeva – rozstřílené dřevo se drolí a některé střely jsou z něj

uvolňovány. Odpadní dřevo, stejně jako všechny kontaminované nebezpečné odpady, je nutné likvidovat v souladu s platnou legislativou, tedy buďto povoláním specializované firmy na likvidaci nebezpečných odpadů, které zajistí jeho ekologické spálení, nebo jeho odvoz do stabilní sběrný nebezpečného odpadu.

### 2.2.2 Odpady ze střílišť

Součástí vzduchotechniky pro odvod povýstřelových zplodin jsou filtry, které zajišťují zachycení nebezpečných mikroskopických částic. Jejich likvidace již není v kompetenci jednotlivých střelnic, i zde musí probíhat ekologická likvidace zajištěna specializovanou firmou. Výrobce jsou stanovena časová rozmezí, po kterých by měla být prováděna pravidelná údržba vzduchotechniky. Ty jsou sice na střelnicích prováděny ale s násobně delšími prodlevami. Stejně tak musí být výrobcem stanoven přesný postup likvidace.

Kontaminované vody z úklidu by měly být na střelnicích slévány do k tomu určených nádob a v těch skladovány, aby se kal s těžkými kovy usadil na dně. Následně by s nimi mělo být nakládáno v souladu se zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách a ve znění pozdějších předpisů, včetně prováděcích předpisů. Likvidaci již opět zajišťují specializované firmy. Bohužel, ani zde není praxe taková, jaká by měla ideálně být. Odpadní vody jsou jednoduše vylévány do výlevek, potažmo kanalizace. Když jsem se na tuto problematiku dotazovala na vodohospodářství, konkrétně zda nemůže docházet k nebezpečné kontaminaci odpadních vod, a zda je toto sledováno, odpovědí mi bylo, že to nijak speciálně sledováno není. Odpadní vody střelnic nejsou jednotlivě sledovány, taková opatření se využívají pouze v průmyslových provozech, kde je výskyt nebezpečných látek ve vodě zásadní. Běžné odběry v rámci pravidelného sledování stavu a složení látek, obsažených v odpadních vodách, neuvádějí nadlimitní výskyt těžkých kovů.

Ve výjimečných případech se lze setkat s takzvanými selhači. Jde o náboj s vadnou zápalkou, nedojde tedy k vystřelení náboje ze zbraně. Takto poškozený náboj je nutno vyjmout ze zbraně a odložit ho na bezpečné místo, kdyby došlo k zažehnutí zápalkové směsi dodatečně. V případě, že nedojde k jeho dodatečnému zápalu, je nutné ho profesionálně delaborovat<sup>3</sup>. To zajistí specialista z oboru pyrotechniky.

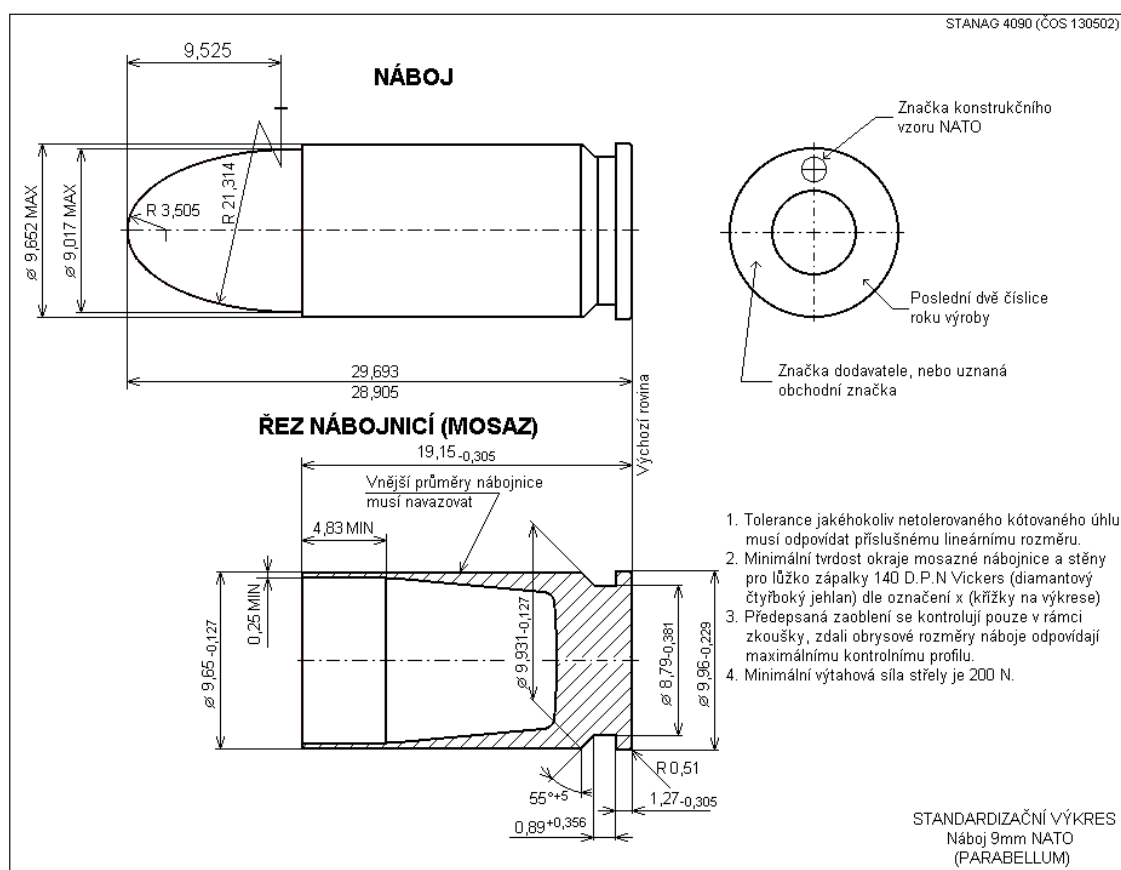
---

<sup>3</sup> Delaborace je proces operací vedoucí k rozložení či řízenému zničení munice.



Po střelbě je nutná údržba zbraně. Při jejím čištění vznikají odpady v podobě znečištěných textilních materiálů oleji, čistícími prostředky a povystřelovými zplodinami z hlavně.

Největší objem z veškerých odpadních materiálů je tvořen vystřelenými nábojnici. Byť recyklace nábojnic není předmětem podnikání střelnic, jedná se o důležitý materiál pro další přímé zpracování, proto je mu věnována celá následující podkapitola.



Obr. 2.8 Standardizační výkres náboje 9 mm Luger [34]

### 2.2.3 Proces recyklace mosazné nábojnice 9 mm Luger

Tato část je věnována detailní analýze průběhu recyklace nábojnice 9 mm Luger. Průmyslové recyklace nábojnic, nikoliv domácích. Od roku 1995 je povoleno si pro svou vlastní potřebu zhotovovat náboje do palných zbraní i v domácím prostředí. Samozřejmě je toto nakládání upraveno zákonem č. 119/2002 Sb., konkrétně § 69 odstavec (5) „Přebijet náboje nebo nabývat do vlastnictví jednotlivé díly nábojů pro účely přebíjení nábojů nebo použití ve zbraních kategorie A, B nebo C smí pouze držitel zbrojního průkazu, který je oprávněn nabývat do vlastnictví náboje pro zbraň kategorie A, B nebo C, nebo držitel zbrojní licence. Přebijet náboje nebo nabývat do vlastnictví

*jednotlivé díly nábojů pro účely přebíjení nábojů nebo použití ve zbrani kategorie D smí osoba starší 18 let, jejíž svéprávnost nebyla omezena, nebo právnická osoba. Přebíjet náboje je osoba podle věty první a druhé oprávněna jen pro vlastní potřebu, přitom musí dodržovat technologické postupy, které udávají výrobci jednotlivých dílů nábojů; to neplatí pro držitele zbrojní licence skupiny A a B“.<sup>4</sup> [25]*

Pro potřeby této práce jsem navázala spolupráci se společností vystupující pod obchodní značkou GetLoad. Jedná o nového výrobce střeliva na trhu. V rámci spolupráce mi byla nabídnuta možnost, účastnit se celého procesu výroby, potažmo recyklace, kdy z odpadu vzniká hotový nový produkt.

Proces vzniká v momentě naskladnění odpadové směsi. Konkrétně se jedná o nádoby plné nejrůznějších druhů vystřílených nábojnic, občas se mezi nimi však vyskytne i náboj z nějakého důvodu nevystřelený, jakkoli poškozený či nějaká rarita z oboru. Takovýto materiál je pro střelnice již dále nevyužitelným odpadem, zbavují se ho tedy nejčastěji způsobem jeho odvozu právě do podniků zabývajících se jejich zpracováním.

V muničce GetLoad v současné době zpracují tunu odpadového materiálu týdně. Převážně se jedná o odpad z krytých střelnic.

Kontejner s odpadem se nejprve zváží, což je důležité pro vnitropodnikové evidence. Jako první probíhá **separace za pomoci magnetového válce**. Ve směsi odpadu se nacházejí nábojnice z mosazi, oceli, plastu, hliníkové slitiny a dále pak zbytky střelného prachu či papírový odpad.

---

<sup>4</sup> Skupina A pro sběratelské účely, skupina B pro sportovní účely, skupina C pro lovecké účely, skupina D pro výkon zaměstnání nebo povolání, skupina E pro ochranu života, zdraví nebo majetku.

Magnetický válec funguje na principu zachytávání feromagnetických kovů pomocí elektromagnetu. Takto se separuje ocelový odpad od zbytku. I když separace probíhá za pomoci separačních stojů, ruční práci se finální roztřídění nevyhne, a to například z toho důvodu, že brokové náboje mají jako součást svého těla také ocelovou část, ale nedají se dále využít. Právě mosazné nábojnice jsou předmětem mého dalšího zkoumání, neb jsou mezi nábojnicemi z různých materiálů nejhojněji zastoupeny.



Obr. 2.9 Magnetický separátor [zdroj: vlastní zpracování]

Následuje **třídění pomocí rotačního třídíče**, který nábojnice dělí podle jejich průměru. Tříděný materiál se pohybuje směrem od násypky za pomoci proti sobě se otáčejících válců, kdy jeden válec je uložen pevně a druhý má možnost nastavení svíraného úhlu. Nábojnice jsou tříděny od nejmenšího průměru po největší. Postupují separátorem a postupně vypadávají do připravených nádob.

Nyní jsou nábojnice roztříděny dle svých průměrů, ale jak je známo, některé nábojnice mají stejný průměr ale rozdílnou délku. Konkrétně ráže 9mm je používána pro náboje do krátkých i dlouhých palných zbraní, například 9 x 21, 9 x 18 Makarov, 9 mm

Browning, .38 Special, .357 Magnum, a mnoho dalších. Značení náboje 9 x 19 udává rozměrové údaje nábojnice a to průměr x délka v milimetrech.

Následuje tedy **separace pomocí vibračního bubnového separátoru**. Vsypane do třídičky jednotlivé dle ráže přetříděné nábojnice. Jak již název separátoru napovídá, funguje na principu vibrací, díky kterým jsou nábojnice posouvány po spirále na vnitřním průměru bubnu. Pomocí narážek jsou nábojnice díky gravitačnímu zákonu přetáčeny pouze dnem dolů. To znamená, že jsou tříděny nastojato. V horní části bubnu jsou nábojnice za pomoci různě vysoko umístěných narážek roztříděny podle maximální délky. [35]



Obr. 2.10 Roztříděné nábojnice připravené pro další zpracování [zdroj: vlastní fot]

Vystřelené nábojnice jsou znečištěné a před dalším použitím musí být vyčištěny. Jako první projdou roztříděné nábojnice **mokrým čištěním**, tedy za pomoci vody. Čistícímu přístroji se říká lidově „pračka“. První čištění neprobíhá za pomoci žádných chemických čistících látek, jde pouze o čistou vodu. Nábojnice jsou nasypány do bubnu pračky, který se otáčí uvnitř druhého bubnu napuštěného vodou. Cílem prvního mytí je

odstranění jakýchkoliv nežádoucích pevných částic, prachu, případně kamínků, bahna a tak dále, které by mohly poškodit stroje používané v další fázi recyklace.

Po praní i u nábojnic musí následovat **sušení v sušičce**. Nábojnice se nesmí dále zpracovávat, dokud nejsou zcela vysušené, a to z důvodu možného znehodnocení kalibračních strojů. Kalibrační matrice, popřípadě trny, jsou převážně ocelové a tak by mohlo vlivem vlhkosti docházet k jejich korozi - ta by následně snížila přesnost strojů. Sušička funguje opět na rotačním principu. Shora je do bubnu vháněn horký vzduch a za pomoci otáčejícího se bubnu jsou nábojnice dokonale zbavovány nežádoucí vlhkostí.

V současné době se při prvovýrobě střely 9 mm Luger používá středová zápalka typu Boxer. **Odstranění, neboli vypíchnutí, staré (iniciované) zápalky** je u tohoto typu zápalky snazší, než u typu Berdan. U nábojnic s lůžkem pro zápalku Berdan jsou zátravky výrazně užší. U typu Boxer lze zápalku z lůžka snadno vytlačit tenkým trnem vsunutým do ústí nábojnice. Ještě před tím, než se nábojnice vkládají do kalibračního stroje, je nutné je nalubrikovat speciální lubrikační látkou. Ta snižuje tření a usnadňuje tak pohyb nábojnice kalibračním strojem. V tomto případě jsem zde viděla problém, neb doposud nebyly nábojnice 9 mm Luger separovány dle typu zátravky.



Obr. 2.11 Podélný řez nábojnicemi pro zápalky typu Boxer a Berdan [36]

Když jsem se na toto dotazovala, bylo mi řečeno, že to není nutné. Zprvė proto, že vyskyt nábojnic se zátravkou pro zápalku typu Berdan je v celkovém objemu mizivé množství. Ale když už se nějaká vyskytne, stroj si s ní dovede poradit dvěma způsoby. Jedním je zastavení činnosti stroje v důsledku nadlimitního tlaku a ve druhém případě je i přes vyvinutí zvýšeného tlaku takzvaná kovadlinka odstraněna. S takovou nábojnicí je dále zacházeno, jako by se jednalo o nábojnici konstruovanou pro zápalku typu Boxer.

Při výstřelu je přední část nábojnice tlakem spalných plynů lehce deformována, nelze ji tak použít k přebíjení, aniž by prošla takzvanou **kalibrací tvaru vystřelené nábojnice**. Jde o postup, při kterém je nábojnice upravena do stavu tzv. rozměrově blízkého standardu, pro danou příslušnou normu C. I. P.<sup>5</sup> Při kalibraci je nábojnice stlačena v lisovací matici a tím získá požadovaný tvar.

---

<sup>5</sup> Dnem 1. července 1969 byla v Bruselu sjednána a podepsána mezivládní Úmluva o vzájemném uznávání úředních zkušebních značek ručních palných zbraní a střeliva, která vstoupila v platnost v České republice dnem 20. května 1972. Úmluva zveřejněná vyhláškou ministra zahraničních věcí č. 70/1975 Sb. zakládá systém, ve kterém národní orgány zkoušejí podle předpisů vydávaných Stálou kanceláří úmluvy civilní palné zbraně a střelivo, označuje je národními značkami a tyto značky jsou vzájemně uznávány státy úmluvy. Tento systém se označuje zkratkou svého řídicího orgánu jako systém C.I.P. Mezinárodní stálé komise pro zkoušení ručních palných zbraní pro civilní potřebu - Commission Internationale Permanente pour les épreuves des armes a feu portatives



Obr. 2.12 Kalibrační stroj [zdroj: vlastní zpracování]

Posledním procesem recyklace považujeme **průmyslové a chemické čištění** a odmašťování. Mosaz je nutno za pomoci chemických prostředků naleptat, vyčistit a následně takzvaně zatáhnout její povrch. Stroj, který provádí tento úkon, nazýváme leštička. Pracuje, podobně jako třídíčky, na principu vibrací. Uvnitř bubnu, do kterého se vkládají mosazné nábojnice, probíhá jejich tření o vnitřní stranu bubnu, který je tvořen speciální umělou hmotou. Po vyleštění jsou nábojnice vysypány do velkých zátěžových kontejnerů.



Obr. 2.13 Vyleštěné nábojnice [zdroj: vlastní zpracování]

**Zde končí proces recyklace nábojnice a vzniká nový produkt**, který je totožný se zcela nově vyrobeným. Mosaznou nábojnici lze bezpečně recyklovat až sedmkrát. Vícekrát to již není doporučováno z bezpečnostního hlediska. I když se jedná v podstatě o nový produkt, v běžné praxi je takřka neprodejný neboť by se to z ekonomického hlediska jednoduše nevyplatilo. Následuje proces takzvaného zápalkování, kdy se do nábojnice vloží nová zápalka. Při laboraci je nábojnice plněna výmetnou náplní a do jejího ústí je vsazena střela. Nyní je náboj hotový, ale dle zákona musí ještě následovat výstupní kontrola a značení výrobce. U nových nábojů jsou do nábojnic vyráženy názvy výrobce. U přebíjených není možné znovu do dna vyrazit výrobce, značí se tedy speciálním tiskem viz Obr 2.14.



Nyní je náboj připraven k zabalení do uživatelského balení, ke skladování a následné expedici.



Obr. 2.14 Označení přebíjeného náboje připraveného k expedici [zdroj: vlastní zpracování]

V procesu, který byl výše popsán, smí vykonávat odbornou práci pouze kvalifikovaný personál. Výroba musí splňovat přísné požadavky, zejména na technické zázemí a bezpečnost práce, neboť je zde manipulováno s výbušnými materiály jako je například střelný prach. Výroba podléhá kontrole a schvalování Českého úřadu pro zkoušení zbraní a střeliva. Inspekční kontrola probíhá každé tři roky.

#### 2.2.4 Ostatní odpady z běžného provozu

Ostatní odpady jsou běžného charakteru. Skleněné, plastové, papírové a kovové by měli být separovány do nádob určených pro tříděný odpad. Biologický odpad taktéž. Bohužel ani takové běžné třídění odpadu není na střelnicích samozřejmostí. Setkala jsem se s případy, kdy měly střelnice pouze jednu nádobu na veškerý odpad, který pak vynášely do popelnice určené pro směsný odpad.

### 2.3 Ověření stavu nakládání s odpady na dalších střelnicích

Dalším krokem tedy bylo ověřit tyto zjištěné informace i v jiných střelnicích napříč Českou republikou, neboť se mohlo jednat o výjimky, zatímco jinde je na postup s nakládáním s odpady nějakým způsobem myšleno. Kontaktován byl vzorek střelnic o celkovém počtu 10, a to v různých specifikacích: venkovní střelnice v pískovém lomu, kryté střelnice s ocelovými lapači, krytá střelnice s dopadištěm z gumové drtě, venkovní střelnice s přírodním valem, tunelové střelnice s dopadištěm z písečné navážky, vnitřní střelnice s kombinací dřevěného a pískového lapače.

Téměř ve všech případech měla odpověď nejasný závěr. Většina střelnic nemá vůbec zavedený postup, jakým by střely z dopadiště extrahovala. Běžnou praxí venkovních střelnic skutečně je se o dopadiště takřka nijak nestarat. Množství munice, které je zemina či písek schopna pojmout, je prakticky neomezené. Kryté střelnice již péči o dopadiště potřebují, protože záchytné systémy mají omezenou kapacitu munice, kterou jsou schopny pojmout. Postup takovéto péče závisí na druhu daného dopadiště - dřevěné či gumové materiály (pneumatiky, pražce) jsou na konci své životnosti kompletně nahrazovány a vstřebaná munice není účelně separována. Písečné valy jsou přesívány a doplňovány novou navázkou. Při přesívání dochází k částečné separaci střel od ostatního materiálu. Střely jsou, cituji „naloženy do kontejnerů a vždycky si je někdo odveze“. I přesto, že vzorek oslovených střelnic zahrnoval prakticky všechny (z hlediska četnosti výskytu) významné druhy dopadišť, nebylo ani v jednom provozu zavedeno systematické nakládání se vznikajícím odpadem.

Jak již bylo popsáno, z telefonického i osobního kontaktování střelnic vyplynul nejen ten závěr, že české střelnice nevyužívají střely z dopadišť, ale také to, že se jedná o poměrně citlivé téma. Zaměstnanci ani majitelé oslovených střelnic nebyli ochotni sdělovat podrobné informace o přesném postupu, který aplikují při nakládání s odpady.

### **3 Zpracování návrhu standardu reverzní logistiky pro odpad u vybrané střelnice**

Při vlastní rešerši jsem narazila na problém nedostatečné literatury k tomuto tématu, a dále neucelené legislativy. Neexistuje zákon o střelnicích, ve kterém by bylo jasně stanoveno, co je dovoleno a co je zakázáno. Ať už jde o problematiku používaných materiálů v interiéru střelnice nebo o povinnost nakládání s dopadištěm u venkovních střelnic. Legislativně tato část provozování venkovních střelnic není nijak ošetřena. V praxi jsem se setkala převážně s názory, že výtěžení dopadiště venkovní střelnice bývalo prováděno pouze při ukončení provozu střelnice. A to ještě ne ve stech procentech ze všech případů. Vystřelené olovené i jiné střely zůstávají neřešené v přírodě. V práci se zabývám řešením odpadového hospodářství na střelnicích, tedy tam, kde probíhá řízená střelba v přesně vymezeném prostoru. Což je dle mého názoru stále menší problém, než střelba prováděná ve volné přírodě například myslivci. Takový odpad ze střelby zůstává ve volné přírodě nejen v podobě střel, ale i ostatního odpadu vznikajícího při střelbě. Z tohoto důvodu by mělo být na problematiku nahlíženo jako na celkový problém odpadu vznikajícího při střelbě a měl by tak být jasně legislativně ošetřen. Takový návrh řešení ale přesahuje rozsah této práce.

Stejně významné jako procesy spojené s předcházením vzniku odpadů, jsou i postupy při plánování výstavby nové střelnice. Již při projektování střelnice musí být brán zřetel na odpadové hospodářství a ekologické nakládání s odpady. Problém vzniká u střelnic, které byly vystavěny v dobách, kdy nároky na ekologii a nakládání s odpady nebyly tak rozsáhlé jako dnes. V současné době takové střelnice musí upravovat své technologie, aby vyhovovaly současným požadavkům.

#### **3.1 Analýza odpadů vznikajících na Střelnici Praha**

Za účelem sběru co nejpřesnějších dat a informací týkajících se provozu střelnice, zejména co se týče odpadového hospodářství, jsem uskutečnila i návštěvu střelnice s názvem Střelnice Praha v pražských Čimicích. Provozovatelům zařízení bylo předem oznámeno, že předmětem bližšího zkoumání bude právě to, jak odpad vzniká, jak je s ním zacházeno a jak dochází k jeho skladování a likvidaci. Jak již bylo zmíněno, ochota jednotlivých oslovených střelnic nebyla vysoká, došlo-li na přímou žádost o

osobní návštěvu za účelem sběru tohoto typu informací. K tomu, abych porozuměla většině procesů, při kterých odpad vzniká, ovšem postačí návštěva jedné běžné kryté střelnice – byť se od sebe jednotlivé střelnice liší výše popsanými způsoby, základní princip fungování je všude stejný.

V prostoru střelnice není dovolen volný pohyb neoprávněným osobám, proto všechny pokusy a manipulace s materiály a vybavením probíhaly za dozoru a asistence zaměstnanců střelnice.

Vybraná střelnice se liší od běžných zařízení tím, že je zaměřena na výcvik obranné střelby, a to jak na střeleckém videosituačním trenažéru, tak na statické terče. Střelecký trenažér umožňuje střelbu ostrými náboji v reálném čase na cíle z reálných situací prostřednictvím videokina. Veškerý děj se odehrává před střelcem, a ten se snaží nastalou situaci vyřešit. Modelové situace simulují běžný život a střelec se s nimi může za jakékoli situace setkat. Výhodou tohoto systému je trénink rozhodovacího procesu zda a kdy střílet či nestřílet. Běžnou součástí výcviku bývá i zpětné vyhodnocení oprávněnosti a přesnosti střelby a podrobný rozbor celé situace s instruktorem.

*„Střelba probíhá v krytém sále na vzdálenost 5 – 10 metrů, což je dle statistik nejčastější vzdálenost, na kterou dochází k řešení střetných situací krátkou kulovou zbraní. Pro uživatele, kteří mají ovládnutí zbraně jako součást své pracovní náplně, je možná spolupráce na vytvoření vlastních střeleckých videosekvencí z různých prostředí výkonu jejich povolání.“ [37]*

Na Střelnici Praha je dovoleno používat pouze tyto zbraně a střelivo:

- všechny krátké i dlouhé zbraně (včetně jejich replik) nabíjené ústím hlavně (u revolverů ústím válce) černým střelným prachem do ráže 14,5 mm jednotnou olověnou střelou,
- všechny krátké i dlouhé zbraně do ráže 5,6 mm včetně, pro střelivo s okrajovým zápalem, střelivem ve standardním provedení (olověná střela, případně pokovená střela),
- všechny krátké zbraně (pistole a revolvery) všech typů, se standardním střelivem, plášťovaným i neplášťovaným vždy bez ocelového nebo jiného jádra, se střelivem o sníženém balistickém výkonu a střelivem s hromadnou střelou níže uvedených ráží

6,35 mm Browning	7,62 mm Tokarev	. 38 Auto	. 38 Special
7,65 mm Browning	7,63 mm Mauser	. 40 S & V	. 357 Magnum
9 mm Browning	9 mm Parabellum	. 45 ACP	. 44 Magnum

Tab. 3.1 Seznam ráží dovolených pro střelbu na Střelnici Praha [zdroj: vlastní zpracování]

- ozbrojené síly a sbory – samopal vz. 61 jako samopal se standardním střelivem. [38]

Střelnice není primárně koncipována jako terčová, ale i tak je vybavena dvěma střeleckými posty. Dopadiště těchto střeleckých postů jsou tvořena dvěma atypickými zádržnými systémy, jejichž koncepce vychází z dlouhodobých zkušeností provozovatelů střelnice – není nikterak zákonem stanoveno, jak přesně musí dopadiště vypadat. Současná podoba je výsledkem vývoje, který se zaměřil na kombinaci bezpečného zastavení střely a snadného sběru odpadu.



Obr. 3.1 Názorná ukázka použité olovené střely a jejího pláště [zdroj: vlastní zpracování]

Dopadiště střelnice je dvoufázové. V první fázi se jedná o dva samostatné zádržné systémy, jeden pro každý střelecký post. V druhé fázi jde o zádržný systém pro střelbu na videosituačním plátno a zároveň jako zádržné zařízení pro zastavení střel, které jsou

vystřelený mimo terče. Spodní část dopadiště je zakryta na šikmo položenými pryžovými protiodrazovými deskami, které jsou schopné při nevhodné manipulaci se zbraní bezpečně pojmout vystřelené střely.

Pokud je střelnice v režimu střelby na terč, panuje předpoklad, že naprostá většina střel zasáhne papírový terč, který je připevněn k samotnému zádržnému mechanismu. Ten je tvořen ve své první vrstvě protiodrazovou pryžovou deskou, která je schopna střely nepatrně zpomalit. Její hlavní funkcí je ale to, aby střely odražené od ocelového plátu typu Hardox (který se nachází přibližně 10 centimetrů za touto pryžovou deskou) neprošly vrstvou z pryže zpět směrem do prostoru střelnice. Střela se po nárazu do oceli zdeformuje a spadne do k tomu určené nádoby o výšce 40 cm, šířce 70 cm a hloubce 30 cm.



Obr. 3.2 Prostor dopadiště Střelnice Praha [zdroj: vlastní zpracování]

Je-li střelnice v režimu ostré střelby na videoprojekci, prochází střela nejprve projekčním plátnem, které se mimochodem nachází těsně za oběma terči, následně letí vzduchem přibližně 150 cm, než se střetne s protiodrazovou pryžovou deskou a následuje stejný proces, jako v dopadišti při střelbě na terč. Pouze s tím rozdílem, že

pryžová deska a za ní umístěný ocelové pláty jsou v mnohem větší ploše, a to zhruba 3,20 x 3,80 metrů. Taktéž sběrný zásobník je větší, a to podél celé zhruba čtyřmetrové délce. Ocelové pláty jsou ze studena kovaného plechu a splňují bezpečnostní požadavky běžně používaných ráží krátkých střelných zbraní určených pro osobní obranu. Stěna samotné budovy střelnice, která se nachází za celým střeleckým prostorem je tvořena metr a půl silným litým betonem.

Podlaha střelnice je po celé své ploše tvořena protiodrazovými akustickými deskami. Stěny jsou po celém povrchu potaženy protiodrazovými pryžovými deskami. Ty jsou navíc pokryty látkovými vaky, v nichž se také nachází materiál pojímající nevhodně vystřelené střely. Stropy střelnice jsou též obloženy protiodrazovými deskami a je navíc přidána molitanová akustická ochranná vrstva.

Součástí střeleckého sálu je zázemí oddělené neprůstřelným sklem, ze kterého se ovládá videoprojekce. Nachází se zde elektronika, kterou je z bezpečnostních důvodů důležité chránit před povýstřelovými zplodinami – proto je tento prostor tak důkladně oddělen.

### **Popis výstřelu tedy vzniku odpadu**

Co se stane se střelou je již objasněno, zbývá však vyřešit odpad v podobě povýstřelových zplodin a nespáleného střelného prachu. Většinu z těchto odpadů nám pomáhá vyřešit kvalitně konstruovaná vzduchotechnika. Vzduchotechnika uvádí do pohybu veškerý tok vzduchu směrem od střelce k dopadišti. V prostoru dopadiště je umístěno odsávání právě povýstřelových zplodin, a za zády střelce jsou umístěny otvory, kterými proudí na střeliště čerstvý vzduch z venkovního prostředí. Tímto je zajištěna správná cirkulace vzduchu.

I přes veškerou moderní technologii není možné zajistit, aby bylo odsáno vše bezzbytku. Určité procento povýstřelových zplodin zůstává ulpěno na podlaze či stěnách.

Po výstřelu náboje automaticky samonabíjecí zbraň vyhodí vystřelenou nábojnici takzvaným vyhazovacím oknem ven do prostoru střeliště, a zbraň si automaticky nabije další náboj do nábojové komory. Tím je zbraň připravena k dalšímu výstřelu. Použitý nábojnice se po ukončení střelby uskladí do dřevěné bedny umístěné u zdi v prostoru střeleckého stanoviště.

Drtivá většina fragmentů střel zůstává v prostoru dopadiště.

Velice specifickým odpadem vznikajícím na této zkoumané střelnici je třívrstvá papírová role používaná pro ostrou videoprojekční střelbu. Funkce tohoto zařízení je následující: Po výstřelu se projekce na okamžik zastaví, aby střelec mohl pozorovat své zásahy. Poté se role papíru vždy po jednotlivém výstřelu automaticky o 1,5 cm posune tak, aby byly vzniklé otvory po střele navzájem překryty. Takové stometrové plátno má na této střelnici životnost zhruba dva roky. Přičemž se samozřejmě musí průběžně zalepovat takzvanými záslepkami otvory po střelách.

Terče jsou zde využívány pouze papírové, takže jejich likvidace není nikterak specifická.

Odpady jako jsou papírové krabičky od nábojů, plastové pořadače na náboje, obaly z občerstvení a běžného provozu jsou likvidovány běžným způsobem.

#### **Detailní popis úklidu a likvidace odpadů**

Odpady sebrané z dopadiště (střely, guma, papír, zbytky výdřevy) jsou vybírány z dopadiště a hromadně skladovány ve speciálních nádobách aby nedošlo ke vzniku elektrostatického výboje. Zde jsou skladovány do doby, než jsou odvezeny do sběrného dvora.

Z hlediska požární bezpečnosti jsou takzvané smetky (povýštelové zplodiny, zbytky nespáleného střelného prachu, kovové fragmenty) nebezpečnější než střelný prach samotný a to prý z důvodu jejich nevyzpytatelnosti. Likvidace smetků probíhá pyrotechniky – licencovanou firmou, v trhacích jamách řízeným zapálením.



Kolik vzniká odpadu je jednoduše zjištělné, neb konstrukce dopadiště konkrétně v této pražské střelnici, kterou jsem navštívila mezi prvními, umožňuje jeho snadné vyzvedávání. Přesto se provozovatelé, podle svých vlastních slov, nikdy nezabývali možnostmi jeho recyklace nebo jakéhokoli jiného užítkování ve prospěch střelnice.



Obr. 3.3 Odpad vybraný přímo z dopadiště [zdroj: vlastní zpracování]

Papírové použité terče, již nepoužitelné papírové role a pryžové desky zamezující odrazu stříl jsou odváženy do sběrného dvora.

Vzduchotechnika je v určitých intervalech kontrolována firmou zabývající se servisem vzduchotechniky. Filtry používané v těchto zařízeních jsou v rámci servisu vyměňovány za nové. Specializovaná firma si je odváží k ekologické likvidaci.

### **3.2 Provozní řád**

Za účelem analýzy byla Střelnice Praha požádána o zapůjčení kompletního výtisku Provozního řádu střelnice SCSA Security s.r.o. Ten byl naposledy aktualizován dne 15. 7. 2019, a to v souladu s novými ustanoveními příslušné vyhlášky č. 221/2017 Sb.

Ovšem žádná ze změn se netýkala procesu nakládání s odpady. Je přitom přinejmenším překvapivé, že v dnešní době, kdy je na ekologické nakládání s odpady kladen důraz, nebylo toto ve vyhlášce nijak upraveno a provozní řády tak i nadále nemají, co se nakládání s odpady týče, nikterak odlišné povinnosti od ostatních běžných provozoven.

Provozní řád střelnice je závazný pro všechny organizace, fyzické osoby a odpovědné osoby, které využívají objektu střelnice k provozování sportovní střelby, plnění úloh střelecké přípravy, provádění výukové, zdokonalovací, obranné střelby, anebo se účastní provozu střelnice. Provozní řád se Situačním nákresem střelnice je v souladu s ustanoveními zákona č. 119/2002 Sb. o střelných zbraních a střelivu, vyhlášky č. 221/2017 Sb., i obecnými požadavky na zajištění bezpečnosti při střelbě.

Provozní řád je koncipován jako soubor opatření vedoucí k zajištění bezpečného používání zbraní a střeliva na střelnici, aby bylo vyloučeno ohrožení zdraví a života osob a vznik škod na majetku. To však za předpokladu užívání Střelnice SCSA Security v souladu s tímto Provozním řádem všemi účastníky při střelbě dovolenými zbraněmi a střelivem, dovolenými způsoby střelby do vymezených prostor střelnice.

Provozní řád vymezuje základní charakteristiku střelnice, povinné zákonné náležitosti provozního řádu, detailní popis střelnice, dovolené zbraně, střelivo a způsob střelby, práva a povinnosti odpovědných osob, bezpečnostní opatření, postup při vzniku mimořádných událostí a následných opatření a závěrečné ustanovení. Tedy, jak vyplývá z tohoto výčtu, nakládání s odpady nikterak vymezeno není. A právě to se stane předmětem mého návrhu ke zlepšení.

Problematiku odpadového hospodářství považuji za natolik významnou, že by ji měla být v provozním řádu věnována samostatná kapitola. O její přesnou formulaci se pokusím v následující podkapitole.

### **3.2.1 Návrh doplnění provozního řádu**

Na základě teoretické i praktické znalosti problematiky navrhuji znění kapitoly s názvem „Nakládání s odpady“, která by se stala standardní součástí provozního řádu Střelnice Praha. Návrh reflektuje možnosti dané střelnice a vychází přímo ze zkušeností z provozu, stejně tak návrh odpovídá požadavkům České státní normy 39 5401 týkající se střelnic pro ruční palné a plynové zbraně.

## Nakládání s odpady

Provozem střelnice zpravidla vznikají následující odpady: vystřelené střely a jejich fragmenty, vystřelené nábojnice, obaly od nábojů, spotřebované terče, terčový a dopadový materiál, fragmenty a zbylý materiál ochranných a záchytných zařízení a obkladů, selhané vadné a poškozené střelivo. Dále povýstřelové zplodiny, nespálený střelný prach a běžný tzv. komunální odpad. Nakládání s odpady vznikajících provozem střelnice zabezpečuje provozovatel střelnice. Pro střelce a personál jsou povinná následující ustanovení.

### 1. Obecná pravidla

- Každý je během pobytu v prostorách střelnice povinen se chovat tak, aby nebyl ničen a znečišťován areál střelnice a jejího okolí.
- Čistící prostředky a jiné chemikálie, zejména oleje, je nutné používat a skladovat tak, aby bylo zabráněno jejich proniknutí do půdy, odpadu či kanalizace.
- Čištění zbraní musí být prováděno pouze v k tomu vymezeném prostoru, použité prostředky na čištění ukládáme výhradně do nádob k tomu určených.
- Střelec i personál je povinen počínat tak, aby jejich činností byl minimalizován objem vznikajícího odpadu. Šetrným a ohleduplným přístupem může být objem vznikajícího odpadu významně snížen, což je pozitivní pro životní prostředí.

### 2. Vybavení pro zajištění bezpečného a ekologického nakládání s odpady

- Provozovatel střelnice se zavazuje vybavit střelnici vybavením, které umožní bezpečné a ekologické nakládání s odpady. Mezi toto vybavení patří zejména nádoby na tříděný odpad, nádoby v prostorách dopadiště, nádoby na nábojnice, čistící prostředky a zařízení na provádění úklidu.
- Personál střelnice zajišťuje přítomnost nádob na směsný odpad o velikosti alespoň 30 l v těchto místnostech: čekárna, kuchyňka a střelnice, a nádoby o velikosti alespoň 5 l na obou WC zařízeních.
- Personál střelnice zajišťuje přítomnost nádob na tříděný odpad (papír, plasty, kovy, sklo) každá o velikosti alespoň 30 l umístěných v čekárně.

- Personál střelnice zajišťuje přítomnost nádoby určené ke sběru nábojnic v podobě otevřeného boxu bez víka pro snadný přístup o velikosti alespoň 20 l v bezprostřední blízkosti střeleckého postu, a to v místě, kde nebude překážkou v pohybu, ale zároveň bude dostatečně blízko místu, kde dochází k přirozenému dopadu nábojnic.
- Provozovatel střelnice zajišťuje přítomnost z bezpečnostního hlediska vhodných sběrných nádob v dopadišti střelnice. Ty zajišťují sběr vystřelených střel a jejich fragmentů, terčový a dopadový materiál, fragmenty a zbylý materiál ochranných a záchytných zařízení a obkladů. Sběrné nádoby jsou jak pod jednotlivými statickými terči, tak pod celou plochou dopadiště v prostoru za projekčním plátnem.
- Provozovatel zajišťuje, aby pro prostor střelnice a stanoviště střelnice byly na podlahách, stěnách a stropu použity materiály snadno omyvatelné, ale zároveň aby splňovaly nároky na bezpečnost a zvukovou izolaci.
- Provozovatel zajišťuje, aby prostor střelnice a stanoviště střelnice byl vybaven dostatečně výkonnou soustavou vzduchotechniky sloužící mj. k bezpečnému odvodu povýstřelových zplodin.
- Provozovatel zajišťuje, že ve veřejnosti nepřístupném prostoru skladu budou umístěny nádoby o objemu 40 l. Každá z těchto nádob umožňuje skladování hromadícího se odpadu v podobě nábojnic, odpadu z dopadiště a vody používané k omývání ploch. Tyto tři druhy odpadů jsou skladovány oddělené v uzavřených nádobách. Dojde-li k naplnění nádob, je ve skladu dostatečná zásoba těchto nádob v počtu minimálně 6 kusů.
- Provozovatel zajišťuje, že v blízkosti všech nádob na odpady či přímo na těchto nádobách je umístěno dostatečně čitelné označení účelu těchto nádob.
- Personál zajišťuje, že všichni střelci jsou před vpuštěním do prostoru střelnice dostatečně poučeni o vhodném a vyžadovaném způsobu nakládání s odpady.

### 3. Běžná údržba

- Personál střelnice zajišťuje vždy minimálně půl hodiny před začátkem otevírací doby kompletní kontrolu, která zahrnuje připravenost provozovny na aplikování pravidel nakládání s odpady.
- Personál střelnice zajišťuje bezprostředně poté, co střelec ukončí střelbu, kontrolu. Ta zahrnuje kontrolu uvedení střeliště do původního stavu, a tedy i kontrolu provedení úklidu.
- Personál střelnice zajišťuje také běžný úklid, tedy vytírání podlah, desinfekci povrchů, na které je často saháno rukou (kliky, splachovadla, atd.) v rámci snahy o minimalizaci rizika přenosu virových onemocnění, vynášení odpadků (směsný a tříděný odpad), a to vždy po konci otevírací doby.
- Zvláštní režim platí pro prostor střelnice a stanoviště střelnice. Povrchy podlahy, stropu a stěn jsou personálem střelnice jednou týdně odborně očištěny od střelného prachu a jiných částic, které se na těchto površích běžně usazují. Je potřeba brát zřetel na to, že se nejedná o běžný prach, ale o zdraví škodlivý materiál. Očištění může být pouze vlhkou tkanou látkou, nikoli vysavačem, neboť při elektrickém zkratu vzniká riziko požáru. Personál toto očištění provádí důkladně. Po dokončení práce nesmí být použitá voda vlévána do kanalizačního odpadu. Použitá znečištěná voda, stejně jako použité látky a ochranné rukavice, jsou uskladněny ve skladu společně s dalším odpadem, jak je popsáno v kapitole 2. Pevný materiál (látky, rukavice) je napřed vysušen a poté vložen do igelitového pytle. Voda je slévána do připravených nádob popsaných též v kapitole 2.
- Personál provádí průběžnou kontrolu projekčního plátna, přičemž zásahy střelami jsou přelepovány k tomu určenými samolepícími páskami.

#### 4. Pravidelná měsíční údržba

- Personál střelnice provádí vybrání odpadu z nádob dopadiště. To je prováděno v ochranných pomůckách. Důležité je snažit se tímto odpadem co nejméně vířit, aby nedocházelo ke zbytečnému prášení a tím pádem roznosu mikročástic v prostoru střelnice. Odpad je nakládán lopatkou a překládán rovnou do k tomu určených nádob popsanych v kapitole 2. Po dokončení této činnosti je (pro následný přenos nádob do skladu či rovnou do transportního vozidla) nutné nádobu též důkladně uzavřít.
- Ze skladu je vždy jednou měsíčně odvezena kontaminovaná voda. S nádobami, plnými této vody, musí být manipulováno zvláště opatrně.
- Personál střelnice se při odvozu odpadu řídí pokyny provozovatele střelnice, který je povinen v dostatečném časovém předstihu vyjednat přijetí tohoto odpadu - tedy kontaminované vody, ochranných pomůcek a látek určených k ekologické likvidaci či zpracování, nábojnic určených k opětovnému využití a odpadu z dopadiště určeného k dalšímu zpracování.

### 3.3 Výpočet výtěžnosti

Na základě propočtů provedených na základě analýzy je možné přesně zjistit, kolik ran je na modelové Střelnici Praha vystřeleno za určité období, tím pádem kolik střel bude možné z dopadiště získat.

Pro výpočet je ale nejprve důležité zjistit aktuální výkupní cenu olova od obchodních společností, které se se výkupem tohoto odpadu zabývají. První oslovenou byla společnost AVE CZ odpadové hospodářství, s.r.o., která v době pandemie koronaviru nebyla schopna stanovit aktuální výkupní cenu. Jako druhá byla kontaktována společnost s ručením omezeným MegaŠrot.CZ & TOTALBASE Czech, nicméně firma by byla ochotna vykoupit olovo již vyseparované, tedy v čistém stavu. Taková nabídka pro střelnici nemá prakticky žádný význam. Následně byla kontaktována společnost Kovohutě Příbram nástupnická, a.s. Odpad v podobě, v jaké se vybere z dopadiště, by zde bylo možné odprodat, ovšem za naprosto minimální cenu, která by se pohybovala

mezi 1 Kč až 5 Kč za kilogram. Když bylo podrobněji specifikováno, jaký všechn odpad se ve směsi nachází, cena byla blíže upřesněna, a to na přibližně 2,50 Kč za kilogram směsi odpadu. Důvodem tak nízké ceny je nízký podíl olova v celkové směsi odpadu (maximálně 30 %) a složitý proces separování a odrafinování zbytků pláštěů střel od olova atp.

Dle údajů udávaných českým výrobcem střeliva Sellier&Bellot je hmotnost jedné celoplášťové olověné střely překryté kovovým (směs mědi a zinku) pláštěm náboje 9 mm Luger je 7,50 g. Pro výpočet výtěžnosti je nutné znát celkovou dobu v hodinách, po kterou na střelnici probíhala střelba ostrými náboji a dále průměrný počet nábojů, který je za jednu hodinu vystřelen.

### **3.4 Ostatní doporučení**

V případě dvou největších skupin odpadů vznikajících na Střelnici Praha doporučuji navázání spolupráce s podniky, které se zabývají jejich recyklací. Docílíme tak nejefektivnějšího nakládání s těmito odpady jak po ekonomické, tak hlavně po ekologické stránce. Ve dnešní době, kdy procesy umožňují znovu využití látek získávaných ze Země, je nutné takovýchto postupů využívat.

Měď je těžena v rozsáhlých povrchových dolech, olovo je výsledkem zpracování olověné rudy – galenitu. Již při jejich získávání je prováděn velký zásah do přírodní krajiny, náročnou a nákladnou těžbou jsou do okolního prostředí uvolňovány škodlivé látky. Bylo by tedy krajně nezodpovědné nakládat s takovými materiály jako s prostým odpadem, a nevyužívat ho jako cennou druhotnou surovinu.

Doporučuji Střelnici Praha navázat spolupráci s výrobcí munice GetLoad. Střelnice bude mít zaručený odběr odpadového materiálu v podobě vystřelených nábojnic, a nebude se tak muset zabývat jejich dlouhodobým skladováním. S vedením značky GetLoad jsem na toto téma již hovořila a Střelnici Praha byla při takové spolupráci nabídnuta sleva na odběr přebíjených nábojů.

Střelnice Praha disponuje unikátním systémem videosituační střelby pomocí laserového adaptéru. Celý proces střelby je do detailu totožný s klasickou ostrou střelbou, jen s tím rozdílem, že jde o naprosto ekologický a bezodpadový způsob střelby. Zbraň není opotřebovávána a nemusí se tím pádem čistit chemickými přípravky a oleji, jejichž likvidací je nutno dále se zabývat. Také nevznikají žádné odpady v podobě střel, terčů,

nábojnic, ani povýstřelových zplodin. Střelba laserovým adaptérem je takřka bezúdržbová, Střelnici Praha nevznikají při jejím provozu žádné další náklady na materiál. Současná vstupní investice také není nutná, neboť veškerým zařízením a zázemím střelnice již disponuje. Doporučuji střelnici, aby se zaměřila na propagaci a rozšíření návštěvnosti v tomto směru. Nehledě na další přidanou hodnotu v podobě 100% bezpečnosti střelby. V tomto osobně vidím největší potenciál do budoucna.



## 4 Technicko-ekonomické vyhodnocení navrhovaného řešení

Na střelnici za rok 2019 probíhala střelba ostrými náboji 414 hodin. Za jednu hodinu se zde v průměru vystřelí 150 nábojů.

Za pomoci vytvořeného vzorce s následujícími proměnnými:

- váha jednoho náboje (m) v gramech,
- čas (t) v hodinách, po který byla střelnice v plném provozu,
- počet nábojů vystřelených za hodinu (p),
- výkupní cena za jeden kilogram (c) v korunách,

$$\frac{(p * t) * m}{1000} * c$$

$$\frac{(150 * 414) * 7,50}{1000} * 2,50$$

lze jednoduše zjistit hmotnost střel, které by bylo možné získat z dopadiště.

Výsledek je 465,75 kg odpadových střel ročně. Při nabídnuté výkupní ceně odpadu s olovem cca 2,50kč/kg nám vychází, že získáme za olovo **1.164 Kč ročně**.

V takovém případě se Střelnici Praha z finančního hlediska nevyplatí řešit svoz každý měsíc, a už vůbec se nevyplatí zabývat se například ruční separací olova od zbytku odpadu, protože i v případě dvoj či trojnásobné výkupní ceny by příjem z výkupu nepřesáhl náklady vynaložené na čas, práci a další materiály potřebné k separaci. Výsledek je tedy takový, že odpad bude skladován ve skladu ve speciálních nádobách, a jednou za rok střelnice zajistí jeho odvoz. Nebude to sice ekonomicky výdělečné, ale bude alespoň zaručena ekologická likvidace nepotřebných zbytků materiálu a recyklace dále využitelných prvků, například právě řešeného olova.

Doporučuji Střelnici Praha navázat spolupráci s výrobcí munice GetLoad. Střelnice bude mít zaručený odběr odpadového materiálu v podobě vystřelených střel, a nebude se tak muset zabývat jejich dlouhodobým skladováním. S vedením značky GetLoad jsem na toto téma již hovořila a Střelnici Praha byla při takové spolupráci nabídnuta

sleva na odběr přebíjených nábojů. – dle aktuálního ceníku je cena za jeden takový náboj při odběru objemu 3000 ks 3,92 Kč. Za předpokladu poskytnutí slevy se cena za kus dostane pod 3,85 Kč s DPH, což je nižší cena než za kterou Střelnice Praha nakupuje přebíjené náboje v současné době. Kvalita přebíjených nábojů dosahuje díky jejich neustálému testování vysoké úrovně.

Jelikož je ekonomická stránka řešené problematiky vyhodnocována pouze teoreticky, byť na základě výpočtů, kvalifikovaných odhadů a zjištěných informací, jde pouze o odhad finanční náročnosti. Pro potřeby práce však tyto výstupy mohou být považovány za směřodonné.

Vezmu-li v úvahu skutečnost, že na území České republiky bylo ke konci roku 2010 evidováno celkem 1130 střelnic a v roce 2020 je evidováno celkem 1153 střelnic (tendence je tedy mírně vzrůstající), mělo by být nakládání s odpady ze střelnic opravdu komplexně řešeno. [39]

## Závěr

Osobně jsem častou návštěvnicí střelnic za účelem zkvalitňování svých střeleckých zkušeností a již od první střelby mě zajímalo, co se děje s náboji po jejich použití. Možnost zvolit si téma své diplomové práce z oboru logistiky a zároveň tím objasnit odpověď na svou otázku, pro mě bylo velkou výzvou.

Cílem mé diplomové práce bylo zpracovat analýzu současného stavu nakládání s odpady vznikajícími na střelnicích a optimalizace procesů s jeho nakládáním. Dále pak navržení a nastavení standardů pro tyto procesy nakládání s odpady na vybrané střelnici.

Po provedené rešerši jsem v této práci popsala, co je dle zákona považováno za odpad, jak vzniká, jak je s ním nakládáno a jakou roli hraje reverzní logistika v odpadovém hospodářství. Také jsem definovala pojem střelnice a vyspecifikovala, jaké veškeré druhy odpadů na střelnicích za jejich běžného provozu vznikají.

V praktické části provedla podrobnou analýzu odpadů u vybrané Střelnice Praha. Zjistila jsem, že tato problematika je zcela podceněna. Není popsán jednotný legislativní rámec, který by jasně uváděl, jak nakládat s materiály používanými na střelnicích po jejich uplynutí životnosti. Stejně tak není stanoveno, jaké materiály jsou, anebo naopak nejsou vhodné pro využívání na střelnicích. Proto jsem se zabývala sledováním současného přístupu střelnic k této problematice. Zjistila jsem, že Střelnice Praha nemá zavedený sofistikovaný proces nakládání s odpady. Také jsem ověřováním na jiných střelnicích došla k závěru, že rozhodně není jediná. Na základě nabytých poznatků jsem stanovila standard pro nakládání s odpady pro Střelnici Praha. Tento standard jsem implementovala do současného Provozního řádu Střelnice Praha. Dále jsem uvedla doporučení, zajišťující minimalizaci nepříznivých dopadů na životní prostředí při nakládání a likvidaci vzniklých odpadů. Navržená doporučení jsou řešena s přihlédnutím k současné ekonomické situaci, ale i s důrazem na šetrné nakládání s cennými druhotnými surovinami, které vznikají v podobě odpadu při provozu střelnic.

Z krátkodobého hlediska je implementace navrhovaného řešení v podobě doplnění provozního řádu možná ihned. Nevyžaduje velkou vstupní investici a Střelnice Praha má vybavení i zázemí již k dispozici. Z dlouhodobého hlediska je potřeba přistupovat

k problému systematicky a zabývat se úpravou legislativy. Takové řešení již ale není v možnostech Střelnice Praha

Pozorováním provozu střelnic jsem zjistila, jak velké množství odpadu ze střelby vzniká. Což mě přivádí k myšlence, jak a zda vůbec je řešena ekologická likvidace odpadů ze střelby ve volné přírodě, například při provozu myslivectví. Analýza této problematiky však již přesahuje možnosti této práce.

## Seznam použitých zdrojů

- [1] GANDALFO, Alessandro a Roberto SBRANA. *Reverse Logistics and Market-Driven Management* [online]. Universitá degli Studi di Milano: Symphonia, 2008 [cit. 2020-02-14]. ISBN 1593-0319
- [2] GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5
- [3] ŠKAPA, Radoslav. *Reverzní logistika*. Brno: Masarykova univerzita, 2005. ISBN 80-210-3848-9
- [4] STEHLÍK, Antonín a Josef KAPOUN. *Logistika pro manažery: Logistické struktury v podnicích*. Praha: Ekopress, 2008. ISBN 978-80-86929-37-8
- [5] *Zelená logistika* [online]. 2012 [cit. 2020-03-12]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/89692>
- [6] VOŠTOVÁ, Věra. *Logistika odpadového hospodářství*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2009. ISBN 978-80-01-04426-1
- [7] ZÁKON: *Zákon č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů*. In: Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185>
- [8] Úplné znění č. 106/2005 Sb.: *Úplné znění zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, jak vyplývá z pozdějších změn*. *Zákony pro lidi* [online]. [cit. 2020-05-05]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-106>
- [9] KRENÍKOVÁ, Věra. *Odpadové hospodářství*. Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně, 1999. ISBN 80-7044-213-1
- [10] KUDELOVÁ, Kamila, Jitka JODLOVSKÁ a Bořivoj ŠARAPATKA. *Odpady*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1999. ISBN 80-244-0046-4
- [11] ALTMANN, Vlastimil. *Odpadové hospodářství*. Ostrava: VŠB-Technická univerzita, 1996. Phare. ISBN 80-7078-372-9
- [12] *Ministerstvo životního prostředí: Nebezpečné odpady* [online]. [cit. 2020-02-14]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/nebezpecne\\_odpady](https://www.mzp.cz/cz/nebezpecne_odpady)
- [13] *Třídění odpadu: Nebezpečné odpady* [online]. [cit. 2020-02-14]. Dostupné z: <https://www.trideniodpadu.cz/nebezpecny-odpad>

- [14] ZÁKON: *Novela zákona o odpadech*. In: . Parlament České republiky, 2020. Dostupné také z: <http://www.caoh.cz/data/action/navrh-zakona-odpady.pdf>
- [15] Vyhláška č. 383/2001 Sb.: Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady. *Zákony pro lidi* [online]. 2002 [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-383>
- [16] LUKŠOVÁ, Pavla. *Právní režim likvidace odpadů*. 2008. Diplomová práce. Právnická fakulta Masarykovi university. Vedoucí práce JUDr. Jana Dudová, PhD.
- [17] *Jak fungují spalovny odpadů* [online]. 2016, 4.3.2016 [cit. 2020-03-17]. Dostupné z: <https://www.siegl.cz/blog/likvidace/jak-funguji-spalovny-odpadu-a-kde-je-v-cr-najdete>
- [18] Podzemní úložiště pro nebezpečné odpady. In: *Odpady online* [online]. 2014, 18.2.2014 [cit. 2020-03-17]. Dostupné z: <https://www.odpady-online.cz/podzemni-uloziste-pro-nebezpecne-odpady/>
- [19] *Kompostuj.cz: Slovníček pojmů* [online]. [cit. 2020-05-05]. Dostupné z: <http://www.kompostuj.cz/vime-jak/literatura-tematicke-clanky-slovnicek-pojmu/slovnicek-pojmu/>
- [20] Bioodpady: CO JE TO BIOODPAD, BRKO a BRO? *Třídění odpadu.cz: Bioodpady* [online]. [cit. 2020-05-05]. Dostupné z: <https://www.trideniodpadu.cz/bioodpad>
- [21] ROGERS, Dale S. a Ronald S. TIBBEN-LEMBKE. *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. Reverse Logistics Executive Council. University of Nevada.
- [22] *Roots - časopis s kořeny: Zero Waste – Nulový odpad* [online]. 2016 [cit. 2020-05-05]. Dostupné z: <https://www.casopisroots.cz/zero-waste/>
- [23] *Zpráva o životním prostředí České republiky 2018* [online]. In: . Ministerstvo životního prostředí Praha: CENIA, 2019 [cit. 2020-03-20]. ISBN 978-80-87770-79-5. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zpravy\\_o\\_stavu\\_zivotniho\\_prostredi\\_publicace/\\$FILE/OPZPUR-Zprava\\_ZP\\_CR\\_2018\\_20200207.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zpravy_o_stavu_zivotniho_prostredi_publicace/$FILE/OPZPUR-Zprava_ZP_CR_2018_20200207.pdf)
- [24] Vývoj produkce odpadů 2018. In: *Český statistický úřad* [online]. 2019 [cit. 2020-03-20]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/graf-vyvoj-produkce-odpadu>

- [25] Zákon č. 119/2002 Sb.: Zákon o střelných zbraních a střelivu a o změně zákona č. 156/2000 Sb., o ověřování střelných zbraní, střeliva a pyrotechnických předmětů a o změně zákona č. 288/1995 Sb., o střelných zbraních a střelivu (zákon o střelných zbraních), ve znění zákona č. 13/1998 Sb., a zákona č. 368/1992 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů, (zákon o zbraních). *Zákony pro lidi* [online]. [cit. 2020-02-15]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-119>
- [26] ČSN 39 5401 (395401) Civilní střelné zbraně a střelivo - Střelnice pro ruční palné a plynové zbraně. Český normalizační institut, 1997
- [27] In: Turbosquid: 3D model Cartridge 9x19 Parabellum [online]. [cit. 2020-03-21]. Dostupné z: <https://www.turbosquid.com/3d-models/3d-model-9x19-parabellum-01-1245605>
- [28] *Zbrane.cz: 9 mm Luger* [online]. [cit. 2020-03-21]. Dostupné z: <https://www.zbrane.cz/strelivo/raze/9-mm-luger>
- [29] Zbraně kvalitně: Nauka o střelivu. *Zbraně kvalitně* [online]. [cit. 2020-02-16]. Dostupné z: <https://zbrankvalitne.cz/zbrojni-prukaz/nauka-o-strelivu>
- [30] *VALKA: Náboje - výmetná náplň* [online]. [cit. 2020-02-16]. Dostupné z: <https://www.valka.cz/Naboje-vymetna-napl-n-t114882>
- [31] Dioxiny. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation [cit. 2020-05-06]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Dioxiny>
- [32] KIŠOVÁ, Petra, Václav SVACHOUČEK, Karel VENTURA, Břetislav JANOVSÝ a Ladislav VELEHRADSKÝ. *Chemické listy: METODIKY STANOVENÍ POVÝSTŘELOVÝCH ZPLODIN*. Univerzita Pardubice, 674 – 677
- [33] VOBOŘIL, Petr. Soudní znalec v oboru balistiky, citace přímě řeči na základě konzultace
- [34] Standardizační výkres: Náboj 9 mm Parabellum. In: *Valka.cz: 9 mm Luger* [online]. [cit. 2020-05-14]. Dostupné z: <https://www.valka.cz/9-mm-Luger-t19033#129927>

- [35] TASKA, Abraham. *Návrh konstrukce vibrační třídičky odpadu*. Brno, 2016. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně. Vedoucí práce Miloš Synek. str 21
- [36] Boxer vs. Berdan: What's the Difference? In: *The Lodge* [online]. [cit. 2020-05-14]. Dostupné z: <https://www.ammunitontogo.com/lodge/boxer-vs-berdan-primers/>
- [37] Střelnice Praha: Naše střelnice. Střelnice Praha: Naše střelnice [online]. [cit. 2020-05-14]. Dostupné z: <http://www.strelnice-praha.cz/strelnice/>
- [38] Provozní řád: Střelnice provozovaná společnostmi SCSA Security s.r.o. 2019.
- [39] Příloha č. 3



## **Seznam schémat**

Schéma 1.1	Reverzní logistika součástí zelené logistiky .....	12
Schéma 1.2	Hierarchie způsobů nakládání s odpady .....	17

## Seznam obrázků

Obr. 1.1	Uložení odpadu do podzemního úložiště.....	21
Obr. 2.1	Schéma střelnice .....	27
Obr. 2.2	Náboj 9 x 19 Luger .....	29
Obr. 2.3	Složení pistolového náboje .....	30
Obr. 2.4	Složení brokového náboje.....	32
Obr. 2.5	Ilustrační foto dopadiště u venkovní střelnice .....	33
Obr. 2.6	Ilustrační foto možného řešení dopadiště na krytých střelnicích.....	34
Obr. 2.7	Odpadová nádova destrukčního lapače.....	36
Obr. 2.8	Standardizační výkres náboje 9 mm Luger .....	41
Obr. 2.9	Magnetický separátor.....	43
Obr. 2.10	Roztříděné nábojnice připravené pro další zpracování.....	44
Obr. 2.11	Podélný řez nábojnicemi pro zápalky typu Boxer a Berdan .....	45
Obr. 2.12	Kalibrační stroj .....	47
Obr. 2.13	Vyleštěné nábojnice .....	48
Obr. 2.14	Označení přebíjeného náboje připraveného k expedici .....	49
Obr. 3.1	Názorná ukázka použité olověné střely a jejího pláště .....	53
Obr. 3.2	Prostor dopadiště Střelnice Praha .....	54
Obr. 3.3	Odpad vybraný přímo z dopadiště .....	57

## **Seznam tabulek**

Tab. 3.1	Seznam ráží dovolených pro střelbu na Střelnici Praha .....	53
----------	---	----

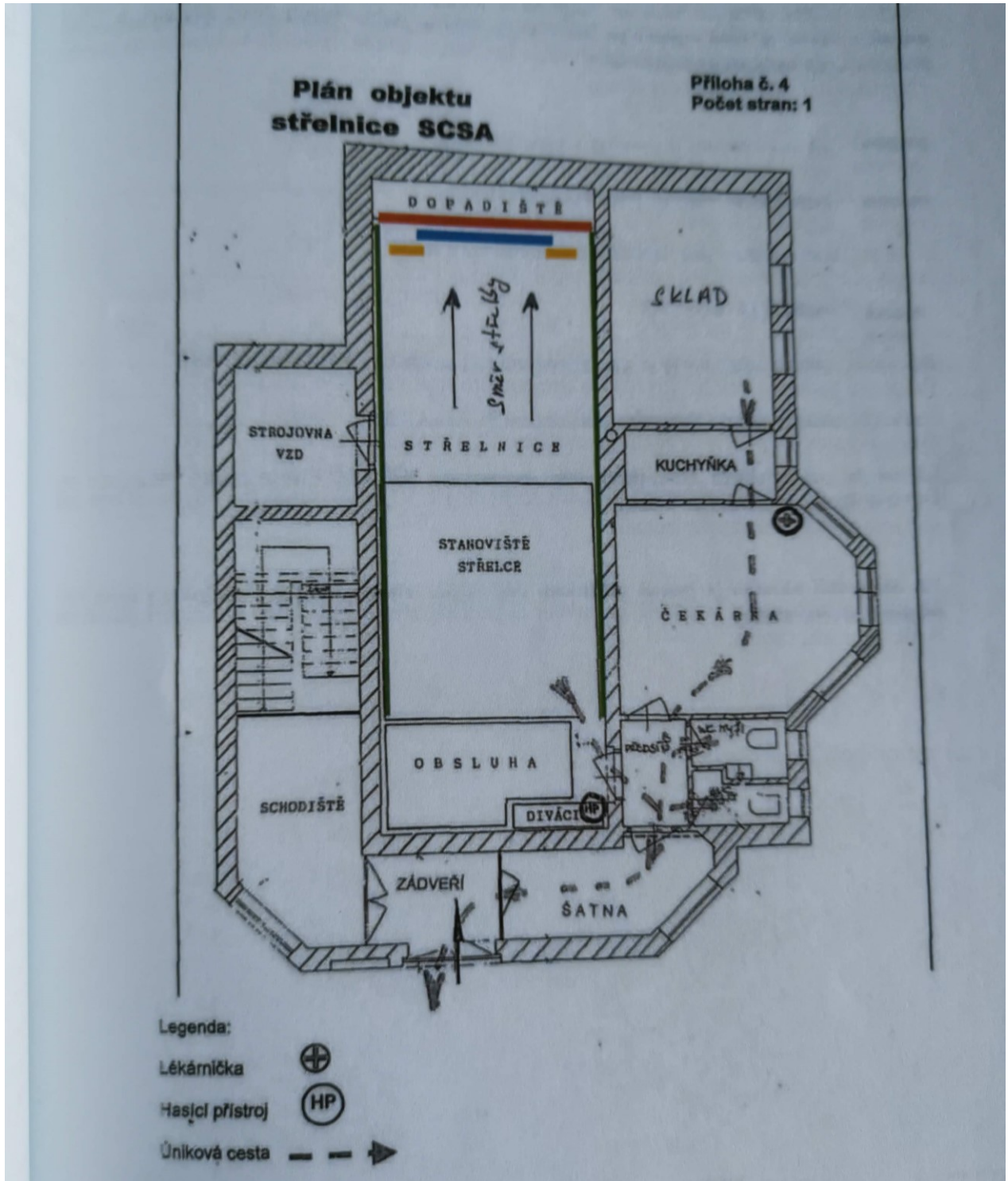
## Seznam příloh

Příloha č. 1	Druhy střelnic
Příloha č. 2	Plánek Střelnice Praha
Příloha č. 3	Policejní vyjádření k otázkám dle zákona č. 106/1999 Sb.

Příloha č. 1 Druhy střelnic

druhy střelnic	druhy střelnic	druhy střelnic	druhy střelnic	druhy střelnic	druhy střelnic	druhy střelnic s proměnlivou délkou střelby	druhy střelnic	druhy střelnic	druhy veřejných střelnic	druhy střelnic
podle	podle	podle	podle	podle	podle	podle	podle	podle	podle	podle
stavebního řešení	možného úniku střel	použitelných zbraní a střeliva	použitelných střel	délky střelby	rozsahu délky střelby	způsobu změny délky střelby	doby trvání provozu	přístupu veřejnosti	způsobu provozování	účelu

střelnice:	venkovní	krytá	pro krátké palné zbraně		do 10 m	s pevně danou délkou střelby		stálá	veřejná	komerční	zkušební
	tunelová	polokrytá	pro malorážky	pro bezplášťové olovené střely	do 20 m	s pevně danými délkami střelby	s pohyblivou palebnou čarou	jednorázová	neveřejná	nekomerční	výcviková
	kombinovaná	otevřená	pro brokovnice	pro plášťové střely	do 25 m	s proměnlivou délkou střelby	s pohyblivou terčovou linií				sportovní
			pro plynové zbraně		do 30 m		s pohyblivou palebnou čarou i terčovou linií				myslivecká
			pro paintbal		do 50 m						vojenská
					do 100 m						speciální
					do 200 m						
					do 300 m						
					do 500 m						
					nad 500 m						



## Příloha č. 3 Policejní vyjádření k otázkám dle zákona č. 106/1999 Sb.

JID: PCR99ETRfo40487856



Pomáhat a chránit

POLICEJNÍ PREZIDIUM ČESKÉ REPUBLIKY



Ředitelství služby pro zbraně a bezpečnostní materiál

Č. j. PPR-3505-4/ČJ-2020-990450

Praha 25. února 2020

Počet stran: 2

Přílohy: 1/14 (MS Excel)

Bc. Marie Sádovská  
Molákova 595/14  
186 00 Praha 8  
mar.sad@seznam.cz

-----  
**Počet střelnic a držitelů zbrojního průkazu - odpověď na žádost o informace podle zákona č. 106/1999 Sb.**

Ředitelství služby pro zbraně a bezpečnostní materiál Policejního prezidia ČR obdrželo Vaši žádost o poskytnutí informací podle zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím, ve které žádáte o odpověď na následující dotazy:

- 
1. kolik bylo v roce 2010 evidováno na území ČR střelnic pro sportovní a komerční účely,
  2. kolik je k začátku roku 2020 na území ČR střelnic pro sportovní a komerční účely,
  3. kolik je v ČR držitelů ZP a kolik z toho je pro výkon povolání.

K dotazu 1.

Na konci roku 2010 bylo v ČR evidováno celkem 1130 střelnic. Požadavku na údaje k počtu střelnic pouze pro sportovní a komerční účely nemůžeme vyhovět, neboť tyto údaje policie eviduje pouze k aktuálnímu datu.

K dotazu 2.

-----  
V příloze zasíláme soubor (ve formátu MS Excel 2010) se seznamem všech střelnic evidovaných podle zákona o zbraních na území ČR k dnešnímu dni (tj. k 25.2.2020), kde naleznete všechny Vámi požadované informace. Seznam je rozdělen, s ohledem na místní příslušnost danou zákonem o zbraních, na jednotlivé kraje podle místa pobytu nebo sídla provozovatelů střelnic (tedy nikoli podle umístění střelnic) s tím, že pro každý kraj je vytvořena samostatná záložka (list).

K dotazu 3.

Na konci posledního statistického období (tj. 31.12.2020) bylo v ČR celkem 305452 držitelů zbrojního průkazu, z nichž 66231 bylo držiteli zbrojního průkazu skupiny D (k

Olšanská 2  
130 00 Praha 3

Tel.: +420 974 834 436  
Fax: +420 974 834 726  
Email: rszbm@pcr.cz  
ID DS: gs9ai55

www.policie.cz

380.4628.40487856

výkonu zaměstnání nebo povolání. Dlužno podotknout že držitelů zbrojního průkazu pouze skupiny D je minimum, většinou jsou držiteli více skupin.

Vyřizuje:  
plk. Mgr. Milan Prchal  
tel. +420974835970

plk. Ing. Zdeněk Bambas  
ředitel

*podepsáno elektronicky*

Ing. Zdeněk Bambas 25.02.2020 15:12:13  
Digitálně podepsal:  
Ing. Zdeněk Bambas  
POLICIE ESČK REPUBLIKY  
D. vod: