

Zpracováno pro účely projektu:

Specifikace požadavků zákona o prevenci závažných havárií v oblasti výroby a skladování výbušnin, střeliva, munice a pyrotechnických výrobků, OPPZH, VÚBP, 2020 – 2021



DÍL 3

STŘELIVO a MUNICE jako zdroj rizika závažných havárií

**REPETITORIUM
základních informací**

Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. i. i, Praha

prosinec 2021

Dedikace



©2021

Tento výsledek byl finančně podpořen z institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace na léta 2018–2022 a je součástí výzkumného úkolu 03-2020-VÚBP **Specifikace požadavků zákona o prevenci závažných havárií v oblasti výroby a skladování výbušnin, střeliva, munice a pyrotechnických výrobků**, řešeného Výzkumným ústavem bezpečnosti práce, v. v. i., v letech 2020-2021.

Obsah

1	ÚVODNÍ INFORMACE	4
1.1	CÍL A NÁPLŇ DOKUMENTU	4
1.2	STŘELIVO A MUNICE	4
1.2.1	<i>Hlavní účel střeliva a munice</i>	<i>4</i>
1.2.2	<i>Rozdíl mezi střelivem a municí</i>	<i>4</i>
1.2.3	<i>Některá specifika střeliva a munice pro hlavňové zbraně</i>	<i>5</i>
2	STŘELIVO.....	7
2.1	LEGISLATIVNÍ VYMEZENÍ	7
2.1.1	<i>Druhy střeliva a související pojmy</i>	<i>7</i>
2.1.2	<i>Zakázané střelivo.....</i>	<i>9</i>
2.2	STŘELIVO – TYPICKÉ PŘÍKLADY	9
3	MUNICE	11
3.1	LEGISLATIVNÍ VYMEZENÍ	11
3.1.1	<i>Munice, skupiny a druhy.....</i>	<i>11</i>
3.1.2	<i>Zakázaná munice.....</i>	<i>12</i>
3.2	MUNICE – TYPICKÉ PŘÍKLADY.....	13
4	BEZPEČNOSTNÍ ASPEKTY STŘELIVA A MUNICE	17
4.1	PŮSOBNOST RELEVANTNÍCH ZÁKONŮ	17
4.1.1	<i>Zákon o prevenci závažných havárií</i>	<i>17</i>
4.1.2	<i>Zákon o výbušninách</i>	<i>17</i>
4.1.3	<i>Zákon o zbraních</i>	<i>18</i>
4.2	SKLADOVÁNÍ, OHROŽENÍ OKOLÍ A PREVENCE	18
4.2.1	<i>Obecné podmínky.....</i>	<i>18</i>
4.2.2	<i>Skladování střeliva.....</i>	<i>18</i>
4.2.3	<i>Skladování munice, muniční skladiště</i>	<i>19</i>
5	POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE	22
6	PŘÍLOHA 1: STŘEPINOVÝ ÚČINEK MUNICE	24

1 Úvodní informace

1.1 Cíl a náplň dokumentu

Cílem tohoto dokumentu je v přiměřeném rozsahu přiblížit:

- účel, rozdělení a základní vnitřní uspořádání typických zástupců z oblasti *střeliva a munice*,
- charakter ohrožení okolí plynoucího z funkce střeliva a munice,
- principy prevence v případě závažné havárie způsobené municí příp. střelivem.

K těmto tématům se neoddělitelně váže i problematika *výbušnin*¹ používaných ve střelivu a municí, k níž lze odkázat na dokument REPETITORIUM, díl 1 [1].

1.2 Střelivo a munice

1.2.1 Hlavní účel střeliva a munice

Zcela obecně je hlavním účelem střeliva a munice záměrné destruktivní (resp. letální) působení na příslušné cíle, které primárně nastává:

- v důsledku dopadu letících kovových střepin (viz též Příloha 1 tohoto dokumentu) nebo projektilů (střel),
- nebo působením rázové příp. tlakové vlny,

přičemž funkce střeliva a munice je založena na účincích výbuchu výbušnin².

1.2.2 Rozdíl mezi střelivem a municí

Střelivo a munice není totéž, přičemž lze zjednodušeně říci, že:

- střelivo a některé skupiny munice (středorážová a dělostřelecká munice) se používají ke střelbě palnými hlavňovými zbraněmi,
- zatímco zbývající skupiny munice fungují jiným způsobem.

Dělítko mezi střelivem a municí zhruba představuje velikost *ráže* (viz dále kap. 1.2.3) nábojů vystřelovaných hlavňovými zbraněmi. Přesněji řečeno z hlediska velikosti ráže zaujímá *střelivo* oblast malých ráží, zatímco *munice* oblast středních a vyšších ráží (viz dále), přitom je však třeba přihlížet i k dalším technickým rozdílům (podrobněji viz kap. 3.1.1 odst. 1 písm. a) tohoto dokumentu).

¹ Ve smyslu *výbušných látek a směsí*.

² Zde odhlížíme od speciálního případu *munice chemické* nebo *biologické*, jejíž účinek je obvykle vyvolán kombinovanou funkcí výbušnin a zároveň *chemických* nebo *biologických bojových látek* v municí obsažených; výroba, držení a použití této munice jsou na mezinárodní úrovni smluvně ZAKÁZÁNY.

1.2.3 Některá specifika střeliva a munice pro hlavňové zbraně

Ráže

Ráže střeliva resp. palné zbraně vyjadřuje smluvním způsobem průměr jednotné střely („kule“) pro příslušnou zbraň; skutečný (fyzikálně naměřený) průměr střely proto nemusí přesně odpovídat nominální hodnotě uvedené ráže.

Ráže je zpravidla i hlavním údajem obvyklého obchodního nebo technického označení celého náboje, např. *9 mm Luger*; i tento smluvní druh označení náboje v sobě ve skutečnosti skrývá více informací o konkrétním náboji resp. zbrani. Zde jde např. o náboj *9 x 19 mm Luger*, tedy s ráží střely 9 mm a délkou nábojnice 19 mm, pro německou pistoli Luger (možná populárnější pod názvem Parabellum, viz též obr. 1). Tento příklad ukazuje komplikovanost jednoznačného označování ráží resp. nábojů v kontinentální Evropě. Mimo to další, ještě poněkud odlišné zvyklosti panují v Británii nebo v USA; ještě zcela jinak je řešeno označení ráží resp. nábojů s hromadnou střelou (brokových). Tyto detaily přesahují informační rámec tohoto dokumentu.



Obr. 1: Náboj 9 mm Luger (Parabellum); vpravo s šokovou střelou [3].

Iniciace

Iniciace hnací náplně (zážeh bezdýmného prachu) při výstřelu probíhá v náboji v případě střeliva (nebo munice menších ráží) jednoduchým způsobem, zpravidla dopadem úderníku zbraně na *zápalku* (obsahující zápalkovou slož) ve dně nábojnice. Poněkud složitější postup je nutný typicky v případě dělostřelecké munice větších ráží (obvykle nad 30 mm), kdy v nábojnici funkci zápalky plní *zápalkový šroub*; jedná se o kovové pouzdro se zápalkovou složí, našroubované do dna nábojnice a v prodloužené části plněné černým prachem pro zesílení zážehu (viz kap. 3, resp. obr. 18). Mimo to bývá u moderní munice pro automatické zbraně zážeh řešen i elektricky.

Iniciace bojové náplně trhaviny ve střele je řešena podstatně složitějším způsobem, pomocí *zapalovače* různé konstrukce (s umístěním zpravidla v hlavě nebo ve dně střely), který však vždy zahrnuje poměrně komplikovanou sestavu iniciačního řetězce, směřujícího pomocí několika členů od počátečního jednoduchého iniciačního impulsu až ke spolehlivému a bezpečnému vyvolání detonace trhaviny. Důvodem tohoto řešení je nutná vysoká necitlivost

vojenských trhavin k mechanickému namáhání, především ke zrychlení při výstřelu (dosahujícímu řádu až statisíců G), kdy nesmí dojít k předčasné iniciaci střely, přičemž pro obsluhu zbraně a okolí je především ohrožující nežádoucí výbuch střely přímo v hlavni. Těmto požadavkům proto odpovídá i uspořádání iniciačního řetězce [2]. Jeho bližší popis by přesáhl rámec a účel tohoto dokumentu.

2 Střelivo

2.1 Legislativní vymezení

2.1.1 Druhy střeliva a související pojmy

Zákon č. 119/2002 Sb., o střelných zbraních a střelivu (dále též „zákon o zbraních“) [4], ve znění pozdějších předpisů, vyjmenovává ve 2. části přílohy 1 *druhy střeliva*:

1. **Střelivo** – souhrnné označení *nábojů, nábojek a střel* do střelných zbraní, *nejedná-li se o munici*.

Pozn. mimo znění zákona: Formulace o *střelných zbraních* dané zákonem zde kupodivu ignorují přesnější pojem *palných zbraní*, přestože jej jako *druh zbraně* zákon uvádí v Příloze 1 odst. 1; střela palné zbraně je do pohybu uváděna *explozivním hořením střeliviny*; na rozdíl od nich může zcela obecně být *střelnou zbraní* třeba luk nebo kuše.

2. *Střelivo přebíjené* – střelivo, které využívá již použitých nábojnic.

Pozn. mimo znění zákona: *Přebíjení střeliva* provádějí lovci zvěře (myslivci), aby ušetřili náklady za (zpravidla mosazné) nábojnice.

3. *Střelivo zkušební* – střelivo, určené pro úřední přezkušování zbraní podle zvláštního právního předpisu.

Pozn. mimo znění zákona: Prachová náplň *zkušebního (tormentačního) střeliva* bývá zpravidla o několik desítek procent předimenzována, aby byla ověřena odolnost zbraně proti nadměrnému tlaku.

4. **Střela** – předmět vystřelený ze střelné zbraně, určený k zasažení cíle nebo vyvolání jiného efektu.

Pozn. mimo znění zákona: U palných zbraní *střela* neboli *projektil*.

5. **Jednotná střela** – těleso, určené k zasažení cíle nebo vyvolání jiného efektu, které se po opuštění hlavně nerozdělí (viz dále obr. 2 – 4).

Pozn. mimo znění zákona: Lidové označení – *kulová střela, kule*.

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.

Pozn. mimo znění zákona: Nejběžnější hromadnou střelu představují *broky* (viz též *brokové náboje*, resp. *nábojnice* na obr. 5).

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 plášt'ová střela obsahující výbušnou slož, která po nárazu exploduje.

9. **Zápalná střela** – složená plášťová střela obsahující zápalnou 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 (viz obr. 1, 4).

Pozn. mimo znění zákona: o ZÁKAZU použití těchto a některých jiných druhů střeliva viz dále kap. 2.1.2.

11. **Náboj** – celek určený ke vkládání (nabíjení) do palné zbraně, signální zbraně nebo zvláštní zbraně, skládá se z *nábojnice, zápalky* nebo *zápalkové slož, výmetné náplně a střely*.

Pozn. mimo znění zákona:

- a) *Zápalka* je kovový kalíšek různého provedení (při výstřelu na něj dopadá úderník zbraně), který je nalisován do středu dna nábojnice a obsahuje *zápalkovou slož*; pak jde o náboj s *centrálním zápalem*, běžný u civilního nebo vojenského střeliva.
- b) *Zápalková slož* se bez použití zápalky umísťuje přímo do vnitřku nábojnice, do jejího okraje (při výstřelu dopadá úderník na okraj nábojnice), zatímco ostatní prostor zaujímá bezdýmný prach; pak jde o náboj s *okrajovým zápalem*, používaný u civilního střeliva nejmenších ráží (typicky *malorážka*).

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.

Pozn. mimo znění zákona:

- a) *Nábojka* – zpravidla tedy jde o kovovou uzavřenou nábojnici obsahující zápalkovou slož a prachovou náplň, ale neobsahující „klasickou“ kovovou střelu.
- b) *Expanzní přístroj* – typicky stavební nastřelovač hřebů (do betonu, oceli apod.) nebo jateční přístroj.

13. *Znehodnocené střelivo* – střelivo, na kterém byly provedeny úpravy znemožňující jeho původní funkci. Znehodnocené střelivo neobsahuje žádné aktivní náplně, jakými jsou například výmetné náplně, zápalkové, výbušné, zápalné, svítící nebo dýmotvorné slož.

14. *Řez střeliva* – střelivo, na kterém byly provedeny úpravy odkrývající alespoň částečně vnitřní konstrukci včetně náhradních (inertních) 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.

Pozn. mimo znění zákona: Cvičný náboj pro vojenské účely je zpravidla tvořen pouze uzavřenou nábojkou bez střely.

2.1.2 Zakázané střelivo

„Zákon o zbraních“ [4] v § 4 stanovuje, že zbraněmi kategorie A, vedle zde definovaných zbraní a jejich doplňků, je také střelivo:

1. se střelou průbojnou, výbušnou nebo zápalnou,
2. pro krátké kulové zbraně se střelou šokovou nebo střelou určenou ke zvýšení ranivého účinku³, a
3. které neodpovídá dovolenému výrobnímu provedení.

Přitom z § 3 odst. 1 písm. a) vyplývá, že kategorii A (resp. „zbraně kategorie A“) představují: zakázané zbraně, ZAKÁZANÉ střelivo nebo zakázané doplňky zbraní.

Je ovšem třeba si uvědomit, že zákon se netýká zbraní a střeliva v držení ozbrojených sborů. Proto např. šokové střely může používat policie.

Teoreticky by je z téhož důvodu mohla používat i armáda, ale to je ZAKÁZÁNO, nikoli ovšem zákonem, ale mezinárodní úmluvou (zde bez dalších podrobností).

Výše uvedenému znění bodu 2) neodporuje „civilní“ použití tohoto střeliva v dlouhých kulových zbraních, tedy pro *lovecké účely*, kde je také běžně používáno. V tomto případě bývá použití střel s úpravou dosahující zvýšeného smrtícího účinku zdůvodňováno požadavkem, aby se zvěř po zásahu netrápila.

Naopak, zákaz těchto střel pro vojenské účely bývá vysvětlován požadavkem, aby za válečných podmínek byla člověku při zasažení přiznána vyšší šance na přežití.

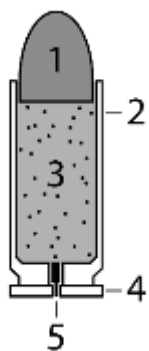
2.2 Střelivo – typické příklady



Obr. 2: Ukázka střeliva do ručních palných zbraní [3]

Dva kompletní náboje (uprostřed), dvě nábojnice (zcela vpravo), mimo to střely

³ Provedení střel lidově označované jako *dum-dum*.



**Obr. 3: Základní schéma náboje pro ruční
hlavňové zbraně (zde pistolový náboj) [3]**

*(1) střela, (2) nábojnice (plášť), (3) bezdýmný
prach, (4) dno nábojnice, (5) zápalka*



Obr. 4: Pistolové náboje s šokovou střelou [3]



**Obr. 5: Nábojnice již použitých brokových
nábojů [3]**

3 Munice

3.1 Legislativní vymezení

3.1.1 Munice, skupiny a druhy

V § 70a odst. 1 uvádí zákon o zbraních [4] definici munice:

Municí je úplně i neúplně zkompletovaný výrobek obsahující výbušninu nebo nukleární, biologický nebo chemický materiál, speciálně konstruovaný pro použití ozbrojenými silami a bezpečnostními sbory⁴. Druhy a skupiny munice jsou vymezeny v příloze č. 2 k tomuto zákonu.

Skupiny a druhy munice podle této přílohy pak jsou:

1. Skupiny munice

- a) **středorážová munice** – kulové náboje a střely ráže větší než 12,7 mm a nejvýše 20 mm, pokud jejich střela obsahuje výbušné látky nebo jiné aktivní muniční náplně (viz dále obr. 6), ostatní náboje ráže větší než 20 mm, s výjimkou nábojů dovoleného výrobního provedení,
- b) **dělostřelecká munice** – dělostřelecké jednotné nebo dělené náboje od ráže 20 mm včetně podkaliberní munice (viz dále obr. 11 – 14),
- c) **miny do minometů** všech ráží (viz dále obr. 15),
- d) **granáty** ruční, puškové, granátometné a speciální (viz dále obr. 7 – 8),
- e) jednorázové **protitankové střely** a střely do pancéřovek a tarasnic (viz dále obr. 9 – 10),
- f) **iniciátory** – zapalovače, zápalkové šrouby včetně zápalky, elektrické pilule, roznětky, rozbušky, pokud jsou konstrukčně určeny pro použití v municí (viz dále obr. 18),
- g) **letecké pumy** – všechny druhy leteckých pum, včetně jejich submunice (viz dále obr. 17),
- h) **neřízené rakety a řízené raketové střely** – **rakety** a jejich komponenty, protitankové řízené střely, letecké řízené i neřízené střely, protiletadlové střely, raketové náboje,
- i) **miny** pozemní⁵, podvodní a speciální (viz dále obr. 16),
- j) **ženijní munice** – výbušné odminovací a minovací systémy a ženijní náloživo, konstruované pro vedení námořní, letecké nebo pozemní války,
- k) *torpéda*,
- l) *hlubinné a demoliční nálože*,
- m) **výbušné předměty** výcvikového a speciálního určení obsahující zejména pyrotechnické složky nebo výbušniny,

⁴ Případné použití munice kýmoli jiným je tedy NEZÁKONNÉ!

⁵ K zákazu protipěchotních min příp. dalších druhů munice – viz dále kap. 3.1.2.

- n) *pyropatrony a speciální pyroprostředky* letectva, raketové a ostatní vojenské techniky,
- o) *ostatní munice* nezařazená do výše uvedených skupin.

Druhy munice⁶

2. **Delaborovaná munice** – munice zbavená výbušnin a jiných aktivních muničních náplní, neoznačená podle zvláštního právního předpisu⁷. Delaborovaná munice je určena ke zničení, znehodnocení, výrobě řezu munice nebo k dalšímu technickému zpracování nebo využití materiálu.

3. *Znehodnocená munice* – delaborovaná munice, která je označena kontrolní znehodnocovací značkou podle zvláštního právního předpisu⁷.

4. *Řez munice* – řez munice vyrobený postupem a označený podle zvláštního právního předpisu⁷. Řez munice je určen pro školní a výcvikové účely, zbavený výbušnin a jiných aktivních muničních náplní, a byly na něm provedeny úpravy odkrývající alespoň částečně vnitřní konstrukci munice včetně náhradních (inertních) náplní.

5. *Maketa munice* – munice nebo předmět tvarově a rozměrově shodný s originální předlohou, které neobsahují výbušniny nebo jiné aktivní muniční náplně, přičemž mohou být vyrobeny z jiného (nestandardního) materiálu než munice a mohou obsahovat náplně vyrobené z náhradního (inertního) materiálu. Zahrnuje například munici určenou pro výuku nebo výcvik.

6. *Nalezená munice* – souhrnné označení pro munici, která byla připravena k použití, byla použita (například vystřelena, shozena, odpálena, vržena anebo vymetena), rozhozena nebo se jinými vnějšími vlivy dostala mimo kontrolu svého držitele a zůstala nevybuchlou například také v důsledku selhání iniciačního mechanismu nebo byla konstruována tak, aby vybuchla z jiných příčin.

3.1.2 Zakázaná munice

Mezinárodními úmluvami je **ZAKÁZÁNO** použití *protipěchotních min*, pokud nesplňují stanovené podmínky (např. detekovatelnost – zde bez dalších podrobností); jde tedy spíše o jejich **OMEZENÍ**.

Podobně podléhá zákazu nebo omezení např. použití jiných nástražných prostředků, zápalných zbraní, oslepujících laserových zbraní, *kazetové munice* (podrobněji viz např. práce [5]).

⁶ Protože zákon explicitně označuje pouze odstavec 1. (s pododstavci a – o) jako *SKUPINY munice*, lze předpokládat, že další odstavce 2. – 6.) představují *DRUHY munice*.

⁷ Vyhláška č. 371/2002 Sb., kterou se stanoví postup při znehodnocování a ničení zbraně, střeliva a výrobě jejich řezů (ve znění pozdějších předpisů).

3.2 Munice – typické příklady



Obr. 6: Náboj 14,5 mm průbojně zápalný [6]
(středorážová munice)



Obr. 7: Tříštivotrhavý náboj ráže 30 mm pro automatický granátomet [6]
(granát vystřelovaný granátometem)



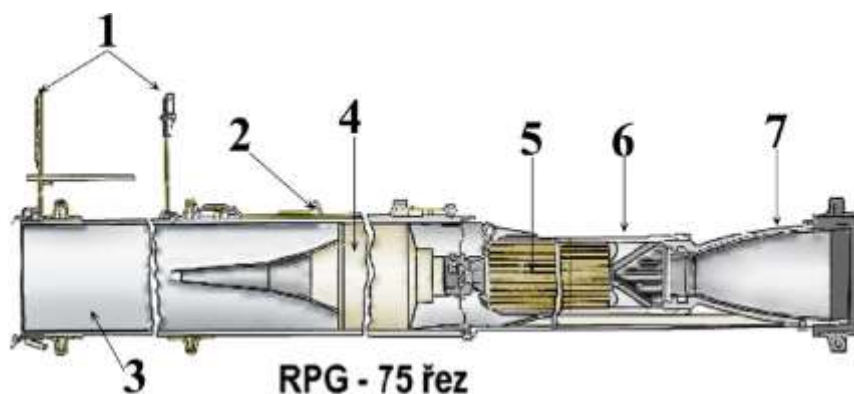
Obr. 8: Ruční útočný granát časovaný M-61, USA [3]



Obr. 9: Protitankový granát ráže 40 mm pro použití v pancéřovce⁸ RPG-7 [6]

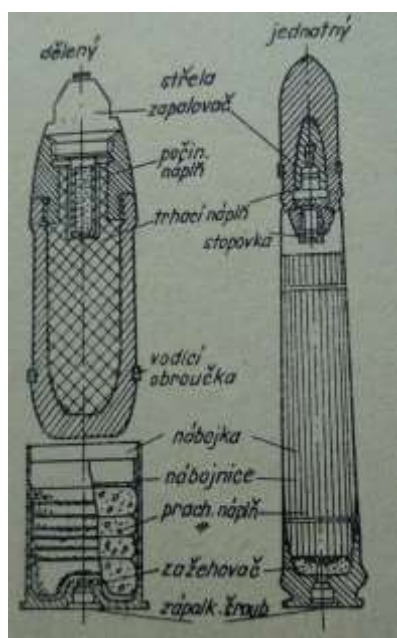
(vlevo dole – hnací náplň – svazek trubičkového prachu)

⁸ RPG – původní zkratka – *ruční protitankový granátomet*; obecně jsou u nás pancéřovky někdy také označovány jako *tarasnice*.



Obr. 10: Ruční protitankový granátomet – komplet výmetného pouzdra a střely [7]

(1) mířidla, (2) spoušť, (3) výmetné pouzdro, (4) kumulativní střela, (5) prachová náplň, (6) spalovací komora, (7) tryska



Obr. 11: Schematický řez „klasického“ dělostřeleckého náboje [8]

Dělený trhavý náboj – ve střele vysoký obsah trhaviny, na okolí působí převážně rázovou vlnou exploze (vlevo).

Jednotný tříštivý náboj – na střele zesílený kovový plášť, na okolí působí převážně střepinami z pláště po výbuchu trhaviny (vpravo).



Obr. 12: „Klasické“ dělostřelecké náboje [7]



Obr. 13: Hnací náplně pro moderní dělenou dělostřeleckou munici [9]

(vlevo řez náplní, patrný svazek trubičkového bezdýmného prachu)



Obr. 14: Moderní modulární celospalitelné hnací náplně pro dělenou dělostřeleckou munici [9]



Obr. 15: Mina ráže 81 mm pro vybrané typy minometů [6]

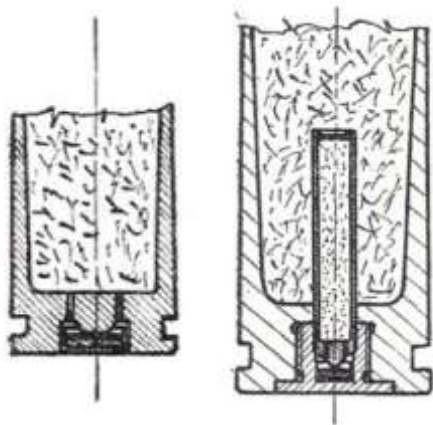


Obr. 16: Protitanková mina [6]



Obr. 17: Letecké pumy 250 kg [7]

(britská vlevo, americká vpravo)



Obr. 18: Iničiátory prachové náplně v náboji [10]

(zápalka vlevo, zápalkový šroub vpravo)

4 Bezpečnostní aspekty střeliva a munice

4.1 Působnost relevantních zákonů

Působnost relevantních zákonů je schematicky znázorněna v tabulce 1 (podrobněji viz níže kap. 4.1.1 – 4.1.3):

Tabulka 1: Působnost zákonů vůči střelivu, munici a souvisejícím výbušninám

Předmět působnosti zákona	Zákon o zbraních [4]	Zákon o výbušninách [13]	Zákon o prevenci závažných havárií [11]
Střelivo a munice v „civilním“ držení	Ano	Ne	Ano, pokud byl příslušný objekt zařazen do skupiny A nebo B dle zákona
Výbušniny sloužící jako funkční součást střeliva a munice	Ne ⁹	Ano	Ano, pokud byl příslušný objekt zařazen do skupiny A nebo B dle zákona

4.1.1 Zákon o prevenci závažných havárií

Zákon ze své působnosti vylučuje mj. objekty a zařízení ozbrojených sborů.

Z hlediska prevence závažných havárií je provozovatel objektu, v němž je *umístěno střelivo nebo munice*, povinen plnit povinnosti vyplývající ze „*zákona o prevenci závažných havárií*“ [11] (včetně příslušné prováděcí vyhlášky [12] a dalších), pokud byl objekt zařazen do skupiny A nebo B podle tohoto zákona.

Jde zejména:

- o zpracování *bezpečnostní dokumentace* včetně *posouzení rizik závažné havárie*,
- dále o zavedení, provozování a dokumentaci *systému řízení bezpečnosti*,
- a o popis *vlivu (spolehlivosti a chybování) lidského činitele* (je součástí analýzy rizik prováděné v rámci posouzení rizik),

přičemž zpracované dokumenty podléhají kontrole podle zákona.

4.1.2 Zákon o výbušninách

Naproti tomu „*zákon o výbušninách*“ [13] ze své působnosti *střelivo, munici a pyrotechnické výrobky* vylučuje (podrobněji viz ustanovení § 21 odst. 1 písm. a) zákona). Zároveň ovšem stanovuje pojem *zpracování výbušnin*¹⁰, kterým se rozumí *výrobní operace nebo jejich sled, kterým výbušnina podléhá, pokud finálním výrobkem není výbušnina, zejména výroba pyrotechnického výrobku, střeliva nebo munice obsahující výbušninu* (viz § 21 odst. 1 písm. l).

⁹ S výjimkou omezeného množství černého a bezdýmného prachu drženého malospotřebiteli nebo určeného k prodeji a přechovávaného v provozovně podnikatele v bytových domech a stavbách pro obchod podle § 69 zákona, dále podle § 7 – 9 nařízení vlády č. 217/2017 Sb. a jeho přílohy (není v působnosti zákona o PZH).

¹⁰ Chápaných zákonem ve smyslu *výbušných látek a směsí*.

Pojem *zpracování výbušnin* lze tedy považovat za ekvivalentní pojmu *laborace* (střeliva a munice) a v této výrobní fázi střeliva a munice podléhá povinnostem a kontrole podle zákona [13] *nakládání s výbušninou*¹¹, tedy činnost, při níž se vyskytují *volné výbušniny*, (*dosud* nebo *již opět*) neuzavřené ve střelivu nebo municí (to samozřejmě včetně případné *delaborace*).

4.1.3 Zákon o zbraních

Zákon [4] ze své působnosti vylučuje *zbraně, střelivo a munici*, které jsou v držení ozbrojených sborů ČR, včetně dalších stanovených případů (podrobněji viz § 1).

Vymezuje *druhy střeliva a skupiny a druhy munice*. Pro účely tohoto dokumentu jsou dále významné zákonem stanovené podmínky *skladování střeliva a munice* (viz dále kap. 4.2).

4.2 Skladování, ohrožení okolí a prevence

4.2.1 Obecné podmínky

Jako možný zdroj rizika vzniku závažné havárie lze v případě střeliva nebo munice uvažovat především *muniční skladiště*; soustředěný výskyt střeliva (sklad) v množství a za podmínek, kdy by nastalo významné ohrožení okolí, je málo pravděpodobný.

Pro potřeby predikce a prevence následků závažné havárie způsobené tímto zdrojem rizika se uplatňují standardní postupy jako zejména:

- plnění požadavků *zákona o prevenci závažných havárií* [11] (viz kap. 4.1.1 této zprávy), pokud daný objekt resp. provozovatel spadá do působnosti tohoto zákona,
- stanovení *bezpečnostních vzdáleností* (pokud je to v souladu s požadavky legislativy – viz dále kap. 4.2.3),
- provádění kontrolní činnosti dle požadavků legislativy (působnost relevantních zákonů – viz výše kap. 4.1).

4.2.2 Skladování střeliva

Z hlediska potřeb řešeného projektu je třeba především zmínit, že zákon o zbraních [4] připouští za stanovených podmínek skladování *více než 20 000 ks střeliva* (viz § 58 odst. 4).

Jinak řečeno, množství skladovaného střeliva není zákonem omezeno, je-li zabezpečeno v *uzamčené místnosti, samostatném objektu* nebo *komorovém trezoru*, pokud jsou chráněny elektronickým zabezpečovacím zařízením a pokud splňují technické požadavky stanovené prováděcím právním předpisem (*vyhláška č. 221/2017 Sb., o provedení některých ustanovení zákona o zbraních* [14]). Ovšem co se týče střeliva a munice, vyhláška pouze stanovuje *požadavky na zabezpečení zbraní, střeliva a munice v průběhu přepravy* (a způsob jejich evidence při podnikání), nikoli tedy při skladování.

¹¹ *Nakládáním s výbušninami* se (podle zákona o výbušninách [13] § 21 odst. 1 písm. c) rozumí: *výzkum, vývoj a zkoušení výbušnin, jejich výroba a zpracování, používání, ničení a zneškodňování, skladování, nabývání, předávání, dovoz, vývoz nebo tranzit, a jejich přeprava.*

Výše uvedené legislativní předpisy tedy zřejmě nepovažují skladování střeliva za natolik nebezpečné pro okolí v případě havarijního výbuchu (resp. požáru), aby pro ně stanovovaly jakákoli opatření směřující k ochraně okolí před účinky závažné havárie.

K tomu lze dále doplnit, že naprosto převažující klasifikaci veškerého střeliva představuje podle Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí ADR [15] položka v rámci třídy 1:

Náboje pro zbraně s inertní střelou¹² nebo náboje malorážové – podtřída 1.4

Podtřída 1.4 je přitom charakterizována:

Látky a předměty, které v případě jejich zážehu¹³ nebo počinu¹⁴ během přepravy vykazují pouze malé nebezpečí výbuchu. Účinky jsou převážně omezeny na kus bez rozletu úlomků větších rozměrů nebo do větší vzdálenosti. Vnější oheň nesmí vyvolat zdánlivě okamžitý výbuch téměř celého obsahu kusu.

Z uvedeného je zřejmé, při havarijním výbuchu uloženého střeliva (nejpravděpodobněji v důsledku vnějšího požáru) lze předpokládat:

- výbuch (nikoli okamžitý) jednotlivých kusů (např. při požáru), bez nebezpečí hromadného výbuchu,
- s minimálním ohrožením okolí v důsledku výbuchu nebo rozletu úlomků,
- pravděpodobně s jistým ohrožením osob nacházejících se v bezprostřední blízkosti.

4.2.3 Skladování munice, muniční skladiště

Je třeba si uvědomit, že ačkoli „civilní subjekty“ *nesmějí municí používat* (k tomu, k čemu je určena), samozřejmě ji (s příslušným oprávněním) *vyrábějí, skladují, obchodují* s ní apod.

V případě *skladování munice* je okolí ohroženo jak rázovou, příp. tlakovou vlnou generovanou havarijním výbuchem, tak *rozletem střepin* (viz též Příloha 1 níže).

Po stránce legislativní jsou podmínky skladování munice upřesněny jednak ustanovením § 70r zákona o zbraních [4], které se týká **muničního skladiště** a příslušné oprávněné osoby, a to zejména v odst. 1) a 2):

- 1) *Držitel obecné muniční licence je povinen municí zabezpečit proti zneužití, ztrátě nebo odcizení*
 - a) *uložením v muničním skladišti, kterým je samostatná uzamykatelná stavba, splňující požadavky prováděcího právního předpisu,*
 - b) *zajištěním ochrany muničního skladiště elektronickým zabezpečovacím zařízením a*
 - c) *přijetím alespoň jednoho dalšího opatření k zabezpečení muničního skladiště; další*

¹² Tj. se *střelou bez výbušné náplně*; tyto náboje až do ráže 12,7 mm odpovídají definici *střeliva* podle zákona [4], viz též kap. 3.1.1 odst. 1 písm. a) této zprávy.

¹³ Způsob iniciace vyvolávající *explozivní hoření* (viz též projektová zpráva [1]).

¹⁴ Způsob iniciace vyvolávající *detonaci* (viz též projektová zpráva [1]).

opatření může spočívat v zajištění fyzické ostrahy, zajištění vnější ochrany, například ochranou perimetru, nebo v přijetí jiných srovnatelných režimových opatření.

Zároveň:

- 2) *Držitel obecné muniční licence je povinen zajistit bezpečnost muničního skladiště. Zajištěním bezpečnosti muničního skladiště se rozumí přijetí opatření k prevenci rizika vzniku nebo rozšíření požáru nebo výbuchu uložené munice, k minimalizaci jejich následků ... atd.*

Další náležitosti muničního skladiště včetně **bezpečnostních vzdáleností** řeší *nařízení vlády č. 217/2017 Sb., o požadavcích na zabezpečení zbraní, střeliva, černého loveckého prachu, bezdýmného prachu a zápalek a o muničním skladišti [16], v němž se mimo jiné uvádí (§ 18 odst. 4):*

Nestanoví-li toto nařízení jinak, muniční skladiště splňuje z hlediska konstrukce, umístění, uspořádání, bezpečnostních prvků a vybavení požadavky na skladování výbušnin podle jiného právního předpisu upravujícího skladování výbušnin¹⁵, a to pro celkové obložení. V případě rizika střepinového účinku se bezpečnostní vzdálenost určená podle jiného právního předpisu upravujícího skladování výbušnin při zohlednění místních podmínek přiměřeně zvětší až na maximální vzdálenost ohroženou střepinovým účinkem uložené munice.

Vymezení maximální vzdálenosti ohrožené střepinovým účinkem vychází z dokumentace uložené munice nebo se určí na základě zkoušky, o které se vyhotoví protokol, který podepíše muničář¹⁶ a který se přiloží k dokumentaci munice; při vymezení maximální vzdálenosti ohrožené střepinovým účinkem se přiměřeně zohlední stavební a technické řešení muničního skladiště.

Pro **výpočtové koeficienty (*k*) bezpečnostních vzdáleností** (podle základního vzorce, viz dokument [1] kap. 6. 1. 3, resp. vyhláška [17] příloha 2 odst. 1) se pak podle následujícího odstavce téhož nařízení uvádí (§ 18 odst. 5): *U výbušnin zalaborovaných v municí se při určení bezpečnostních vzdáleností od skladů třídy nebezpečí A podle jiného právního předpisu upravujícího skladování výbušnin¹⁵ použije koeficient 1 pro třaskaviny a trhaviny a koeficient 0,25 pro střeliviny.*

Přítom **obložení** používaným jako základ pro výpočet bezpečnostních vzdáleností se podle téhož nařízení vlády rozumí: *nejvyšší přípustné množství uskladněné munice, a to s ohledem na množství výbušniny zalaborované v municí (viz § 2 písm. c) nařízení).*

Pro muniční skladiště lze tedy shrnout:

Bezpečnostní vzdálenosti se stanovují podle vyhlášky¹⁷ č. 99/1995 Sb. [17] s tím, že v tomto rámci je výše uvedenými ustanoveními podrobněji upraveno:

¹⁵ Jedná se o vyhlášku č. 99/1995 Sb., o skladování výbušnin [17].

¹⁶ Oprávněný pracovník odpovědný za bezpečné nakládání s municí.

¹⁷ Z tohoto důvodu jsou v Příloze 1 vyhlášky [17] pod jednotlivými pořadovými čísly do tříd nebezpečí výbušnin zařazeny i vybrané druhy munice.

- určení bezpečnostní vzdálenosti pro zvláštní případ ohrožených skladů třídy nebezpečí A, kdy se (pomocí hodnoty koeficientu k) zohledňuje obsah třaskavin a trhavin nebo střelivin zalaborovaných v munici uložené v ohrožujícím muničním skladišti;
- navýšení vypočtených bezpečnostních vzdáleností na základě doložených poznatků o vzdálenosti ohrožené střepinovým účinkem.

5 Použité informační zdroje

- [1] *Výbušniny jako zdroj rizika závažných havárií*. Repetitorium základních informací, díl 1. OPPZH, VÚBP, Praha, 2021.
- [2] BREBERA S.: *Vojenské trhaviny a technologie trhavinových náloží*. VŠCHT, Pardubice, 1989.
- [3] Vyobrazení převzatá z volných zdrojů (The Epop, Pixabay, Quadrell, US Air Force).
- [4] Zákon č. 119/2002 Sb., o střelných zbraních a střelivu („zákon o zbraních“), ve znění pozdějších předpisů.
- [5] Šmíd, R.: *Zákaz a omezení některých druhů konvenčních zbraní v ozbrojených konfliktech*, diplomová práce, Právnická fakulta Univerzity Karlovy, Praha, 2008.
- [6] Ze stránek STV Group a. s. (www.stvgroup.cz).
- [7] Hrazdíra, I., Kollár, M.: *Policejní pyrotechnika*. Aleš Čeněk, Plzeň, 2006.
- [8] *Technický slovník naučný (TNS)*, IV. Díl, SNTL, Praha, 1983.
- [9] Ze stránek Explosia a. s. (www.explosia.cz).
- [10] Kolektiv autorů: *Speciální technika I. díl*, Federální ministerstvo všeobecného strojírenství, Praha, 1976.
- [11] Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi („zákon o prevenci závažných havárií“, ve znění pozdějších předpisů).
- [12] Vyhláška č. 227/2015 Sb., o náležitostech bezpečnostní dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku (ve znění pozdějších předpisů).
- [13] Zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě („zákon o výbušninách“, ve znění pozdějších předpisů).
- [14] Vyhláška č. 221/2017 Sb., o provedení některých ustanovení zákona o zbraních (ve znění pozdějších předpisů).
- [15] Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR).
- [16] Nařízení vlády č. 217/2017 Sb., o požadavcích na zabezpečení zbraní, střeliva, černého loveckého prachu, bezdýmného prachu a zápalek a o muničním skladišti.
- [17] Vyhláška Českého báňského úřadu č. 99/1995 Sb., o skladování výbušnin (ve znění pozdějších předpisů).
- [18] *Směrnice pro skladování, údržbu a přepravu munice během misí nebo operací s nasazením sil*. Český obranný standard, ČOS 051658, 2. vydání, Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti, Praha, 2015.
- [19] BILICKÝ V.: *Metodika k expertizám munice*. Výpočty pro řešení zraňujících možností standardních a analogických případů při výbuchu tříštivé dělostřelecké munice, min, granátů a NVS, 2012.

- [20] MORETON P.: Controlling Risks around Explosives Stores. Health and Safety Executive (HSE), Warrington, UK, 2002.
- [21] ROSS T., SUATENGCO T. E., CARLILE J. A.: Risk-based explosive safety analysis. Air Force Research Laboratory AFB, California, 2016.

6 PŘÍLOHA 1: Střepinový účinek munice

Je třeba zdůraznit, že přístup prezentovaný v předchozích částech tohoto dokumentu (viz výše kap. 1 – 5) odpovídá požadavkům zákona o zbraních [4], o prevenci závažných havárií [11], příp. o výbušninách [13]; postupy, které odtud vyplývají pro příslušné provozovatele a další zúčastněné subjekty, jsou právně závazné. Následující informace však přibližují některé další poznatky či přístupy k dané problematice, které nutně nemusí odpovídat tomuto právnímu rámci.

Z hlediska vhodných informačních zdrojů lze tak připomenout např. Český obranný standard ČOS 051658 [18] zabývající se mj. bezpečným skladováním munice v podmínkách ozbrojených sil. Co se týče odpovídající terminologie, v souvislosti s municí se zde hovoří o *střepinách*, jakož i o zajištění ochrany před nimi (resp. před *střepinovým účinkem*). Pro účely bojového použití je vysokého *střepinového účinku* na osoby příp. lehkou techniku dosahováno pomocí odpovídajícího konstrukčního řešení munice, zpravidla v podobě řízené fragmentace pláště, příp. i přidávkem fragmentů z vhodného materiálu do výbušné náplně munice. Je zřejmé, že s ohrožením tohoto druhu je nutno počítat i v případě havarijního výbuchu munice.

Tuzemská odborná příručka [19], jejíž přístup lze označit za *prakticky expertní*, vypracovaná znalcem v oboru pyrotechniky, připomíná vedle problematiky vojenské munice i terorismus a nástražné výbušné systémy (NVS). Mimo jiné uvádí, že závažná zranění nebo smrt zasažených osob způsobují kovové střepiny o minimální hmotnosti 2 g; za „optimální hmotnost“ pro daný účel se považují střepiny v rozmezí hmotnosti 2 – 5 g. Studie dále popisuje šokové působení nejúčinnějších střepin uvnitř zasažených tkání při *dopadové rychlosti* zhruba $700 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Co se týče příslušné energie, významné kritérium představuje poměr *dopadové energie* střepiny k ploše jejího příčného průřezu (*energetické zatížení průřezu střepiny*); energetická hranice pro způsobení těžkých zranění se např. u střepiny o průřezu dopadové plochy 2,5 – 20 mm pohybuje okolo $50 \text{ J}\cdot\text{cm}^{-2}$. Vedle výše uvedených dílčích informací se příručka podrobně věnuje objasnění pojmů a problémů spojených se střepinovým účinkem munice, včetně prezentace jednoduchých výpočtů vycházejících ze statistického přístupu; jedním z výchozích předpokladů je zde cílová plocha lidského těla, představující při rozměrech 1,8 . 0,6 m plochu $1,08 \text{ m}^2$. Dále jsou zde prezentovány zejména následující pojmy, veličiny, resp. témata:

- *Ranivost* (příp. *poloměr ranivosti*) *střepin*, s primárním posouzením podle způsobených zranění slučitelných nebo neslučitelných se životem.
- Vzdálenost (resp. poloměr¹⁸), v níž dochází k dané ranivosti *střepin* (viz obr. 19 [19]), tedy
 - *vzdálenost značné ranivosti* sahající od vybuchující munice až do vzdálenosti, v níž dochází k zasažení nejméně 70 % cílů;
 - *vzdálenost efektivní ranivosti* (k hranici zasažení nejméně 50 % cílů);
 - *vzdálenost nízké ranivosti* (20 % cílů);
 - *vzdálenost rozletu střepin* (resp. *maximální poloměr ranivosti*) – zasažení velmi malého procenta cílů; ačkoliv s rostoucí vzdáleností se bude pravděpodobnost

¹⁸ V případě předpokladu kruhového rozletu střepin.

ranivosti teoreticky blížit k nule, této hodnoty nikdy nedosáhne (což je analogické představě o 5. bezpečnostní pásnu podle vyhlášky o skladování výbušnin [17]);

- *bezpečná vzdálenost ranivosti* je předpokládána v blízkosti této „nulové hranice“;
 - *zaručeně bezpečná vzdálenost ranivosti* se nachází v jeden a půl až dvojnásobku vzdálenosti bezpečné ranivosti.
- „Optimální“ počet střepin, který musí munice generovat pro daný účel, a zároveň výpočet výše uvedených vzdáleností resp. poloměrů ranivosti.
- Rozdíly z hlediska střepinového účinku mezi *tříštivými granáty ručními*, do jisté míry i *dělostřeleckými*, dále *dělostřeleckými minami* a „*trubkovými bombami*“ teroristů.



Obr. 19: Poloměry ranivosti munice se střepinovým účinkem [19]

Závěrem je třeba připomenout i *teoretický expertní přístup*, zaměřený na kvantitativní predikci následků (na zdraví a životě osob), příp. jejich pravděpodobnosti, které jsou způsobeny rozletem úlomků či střepin v důsledku havarijní exploze výbušnin a munice uvnitř staveb (skladů nebo výroben). Pokročilá řešení tohoto druhu kombinují QD a probabilistický přístup (viz např. [20]); ve velmi komplexní formě pak zahrnují řadu algoritmů (resp. matematických modelů) integrovaných do softwarového nástroje (viz např. [21]).