

	STV GROUP a.s., provozovna Drhovice Bezpečnostní zpráva	Verze 02 Příloha 10
--	---	------------------------

POSOUZENÍ RIZIK ZÁVAŽNÉ HAVÁRIE

OBSAH

1. IDENTIFIKACE ZDROJŮ RIZIK.....	6
1.1 Přehled nebezpečných látek v objektu	6
1.2 Identifikace a výběr zdrojů rizik pro podrobnou analýzu rizik.....	6
1.2.1 Popis použitých metod, odkaz na literární zdroje	7
1.2.2 Přehled jednotlivých zařízení s údaji potřebnými pro aplikaci metody výběru	7
1.2.2.1 <i>Ohrožující zařízení s uloženou municí</i>	<i>7</i>
1.2.2.2 <i>Výpočet identifikačního čísla „A^E“ výbušné látky</i>	<i>9</i>
1.2.2.3 <i>Výpočet výběrového (selektivního) čísla „S^E“ pro výbušniny</i>	<i>10</i>
1.2.3 Výběr zdrojů rizika pro podrobnou analýzu rizik, seznam vybraných zdrojů rizik	11
1.2.3.1 <i>Výběr zdrojů rizika pro podrobnou analýzu rizik, seznam vybraných zdrojů rizik podle Metodiky.....</i>	<i>11</i>
1.2.3.2 <i>Výběr zdrojů rizika pro podrobnou analýzu rizik, seznam vybraných zdrojů rizik podle stanovení bezpečnostních vzdáleností</i>	<i>12</i>
1.3 Popis vybraných zdrojů rizik a mapové zobrazení jejich umístění v objektu	12
2. ANALÝZA RIZIK	14
2.1 Identifikace možných situací a příčin (podmínek), které mohou vést k iniciační události závažné havárie, identifikace iniciačních událostí a možných scénářů rozvoje závažné havárie	14
2.1.1 Přehled možných situací a příčin (podmínek) uvnitř objektu, které mohou způsobit poškození lidského zdraví, životního prostředí a majetku, včetně uvážení nebezpečných chemických reakcí.	14
2.1.2 Přehled možných situací a příčin (podmínek) vně objektu, které mohou způsobit poškození lidského zdraví, životního prostředí a majetku.	15
2.1.3 Systematická komplexní identifikace příčin a popis iniciačních událostí možných scénářů závažné havárie.	18
2.1.3.1 <i>Studie nebezpečí a provozuschopnosti (HAZOP)</i>	<i>18</i>
2.1.3.2 <i>Pracovní výkaz studie HAZOP – manipulace s municí pomocí mechanizačních prostředků</i>	<i>20</i>
2.1.3.3 <i>Pracovní výkaz studie HAZOP – lidská chyba při manipulaci s municí.....</i>	<i>22</i>
2.1.3.4 <i>Pracovní výkaz studie HAZOP – přenos detonace</i>	<i>24</i>
2.1.4 Popis identifikovaných scénářů závažných havárií	25
2.1.4.1 <i>Scénáře závažné havárie způsobené nárazem vidlicí vysokozdvížného vozíku do munice</i>	<i>25</i>
2.1.4.2 <i>Scénáře závažné havárie způsobené pádem obalu, vysypáním munice a jejím současným přejetím mechanizačním prostředkem.....</i>	<i>25</i>
2.1.4.3 <i>Scénář závažné havárie způsobené pádem obalu, vysypáním munice a pádem na iniciační zařízení při manipulaci s municí pomocí mechanizačního prostředku.....</i>	<i>26</i>
2.1.4.4 <i>Scénář závažné havárie způsobené pádem munice na iniciační zařízení zaviněným lidským činitelem.....</i>	<i>27</i>
2.1.4.5 <i>Scénáře závažné havárie způsobené lidskou chybou – poležením munice na iniciační zařízení.....</i>	<i>27</i>
2.1.4.6 <i>Scénáře závažné havárie způsobené lidskou chybou – nesprávnou manipulací s iniciačním zařízením</i>	<i>28</i>
2.1.4.7 <i>Scénáře závažné havárie způsobené přenos detonace mezi sousedními zařízeními.....</i>	<i>29</i>
2.1.4.8 <i>Scénáře závažné havárie munice vyvolané působením požáru (zvýšené teploty)</i>	<i>29</i>

2.2	Odhad následků identifikovaných scénářů závažných havárií na životy a zdraví lidí a zvířat, životního prostředí a majetku.	30
2.2.1	Určení kritérií a limitních hodnot pro odhad následků identifikovaných scénářů závažných havárií.	30
2.2.1.1	<i>Stanovení parametrů přetlaku a fragmentů účinků na život a zdraví lidí.....</i>	30
2.2.1.2	<i>Kritéria a limitní hodnoty tepelných účinků výbuchu na život a zdraví lidí</i>	32
2.2.1.3	<i>Určení kritérií a limitních hodnot pro majetek</i>	33
2.2.1.4	<i>Určení kritérií a limitních hodnot pro odhad následků tlakové vlny, fragmentů výbuchu a tepelných účinků na život a zdraví zvířat.....</i>	33
2.2.1.5	<i>Stanovení vzdálenosti rozhození jednotlivých kusů nebo částí munice.....</i>	34
2.2.2	Odhady následků identifikovaných scénářů závažných havárií na životy a zdraví osob.	36
2.2.2.1	<i>Odhad následků účinků tlakové vlny a fragmentů na život a zdraví osob</i>	36
2.2.2.2	<i>Odhad působení tepelných účinků na život a zdraví osob</i>	36
2.2.3	Odhad následků identifikovaných scénářů závažné havárie na majetek	37
2.2.3.1	<i>Stanovení vzdálenosti rozhození munice.....</i>	38
2.2.4	Vyhodnocení dosahu havarijních projevů, včetně grafického znázornění dosahu zvolených limitních hodnot účinku identifikovaných scénářů závažných havárií	41
2.2.4.1	<i>Vyhodnocení následků havarijních projevů identifikovaných scénářů závažných havárií na životy a zdraví osob</i>	41
2.2.4.2	<i>Vyhodnocení následků havarijních projevů identifikovaných scénářů závažných havárií na životní prostředí, zvířata a majetek</i>	41
2.2.4.3	<i>Rozsah pravděpodobného rozhození munice</i>	42
2.2.4.4	<i>Grafické znázornění dosahu zvolených limitních hodnot účinku identifikovaných scénářů závažných havárií.</i>	42
2.3	Odhad výsledné roční frekvence závažných havárií.....	42
2.3.1	Zobrazení popsanych scénářů závažných havárií pomocí stromu událostí	42
2.3.2	Určení výsledných scénářů závažných havárií a jejich frekvencí	42
2.3.2.1	<i>Určení výsledných scénářů závažných havárií</i>	42
2.3.2.2	<i>Odhad výsledné roční frekvence závažných havárií</i>	44
2.3.3	Určení výsledných ročních frekvencí koncových událostí identifikovaných scénářů závažných havárií munice podtříd 1.1	44
2.4	Stanovení míry skupinového rizika identifikovaných scénářů	45
2.4.1	Pravděpodobnost výskytu osob na místě, kde utrpí smrtelná zranění	45
2.4.1.1	<i>Výskyt zaměstnanců STV provádějících kontroly nebezpečných látek v jednotlivých zařízeních.....</i>	45
2.4.1.2	<i>Výskyt zaměstnanců STV při vykládce a nakládce vozidel na jednotlivých zařízeních</i>	46
2.4.1.3	<i>Výskyt zaměstnanců bezpečnostní agentury.....</i>	46
2.4.1.4	<i>Výskyt zaměstnanců vlastníků lesních pozemků při provádění hospodářských prací v blízkosti jednotlivých zařízení</i>	46
2.4.1.5	<i>Stanovení pravděpodobnosti výskytu osob.....</i>	47
2.4.2	Výpočet výsledné roční frekvence scénáře závažné havárie	47
2.4.3	Výpočet míry skupinového rizika identifikovaných scénářů	47
2.5	Výsledky a postup posuzování vlivu (spolehlivosti a chybování) lidského činitele	48
2.5.1	Identifikace kritických pracovních pozic	48
2.5.2	Analýza úkolů a činností vykonávaných zaměstnanci na kritických pracovních pozicích	48

2.5.3	Příčiny selhání lidského činitele na kritických pracovních pozicích a možné důsledky tohoto selhání	51
2.5.4	Realizovaná a plánovaná preventivní opatření pro eliminaci chybování lidského činitele	51
3.	HODNOCENÍ RIZIK	53
3.1	Hodnocení přijatelnosti rizika závažných havárií	53
3.2	Celkové hodnocení rizika objektu	53
4.	SEZNAM INFORMAČNÍCH ZDROJŮ A VEŘEJNĚ PUBLIKOVANÝCH I NEPUBLIKOVANÝCH METODIK POUŽITÝCH PŘI ANALÝZE RIZIK A JEJICH POPIS	55
4.1	Informační zdroje	55
4.2	Metodiky veřejně publikované	55
4.3	Metodiky veřejně nepublikované a jejich popis	56

Obrázky

Obrázek 1	Grafické schématu působení tlaku a střepin na osobu nacházející se v úkrytu v ES ⁵	30
Obrázek 2	Nominální pravděpodobnost usmrcení tepelnými účinky ¹²	33
Obrázek 3	Grafické znázornění rozhození materiálu muničního skladiště v případě detonace munice podtřídy 1.2 v zařízení	34

Tabulky

Tabulka 1	Seznam typických nebezpečných látek v objektu – munice	6
Tabulka 2	Obložení a vzdálenosti potencionálně ohrožujících zařízení pro vybraná zájmová místa	8
Tabulka 3	Srovnání a přepočet energie detonace předpokládaných zalaborovaných trhavin..	10
Tabulka 4	Identifikační čísla ohrožujících zařízení	10
Tabulka 5	Přehled velikosti selektivního čísla jednotlivých ohrožujících zařízení	11
Tabulka 6	Seznam vybraných zdrojů rizik	12
Tabulka 7	Přehled možných situací a příčin (podmínek) uvnitř objektu s potenciálem iniciovat munici	14
Tabulka 8	Přehled možných situací a příčin (podmínek) vně objektu s potenciálem iniciovat skladovanou municí – přírodní iniciační události	15
Tabulka 9	Přehled možných situací a příčin (podmínek) vně objektu s potenciálem iniciovat skladovanou municí – iniciační událost způsobené lidmi	17
Tabulka 10	Seznam vodících slov pro lidské pochybení	18
Tabulka 11	Seznam vlastností pro manipulaci s municí při skladování	19
Tabulka 12	Prahové hodnoty přetlaku a přibližné grafické vymezení bezpečnostních pásem pro sklady a výroby třídy A	30
Tabulka 13	Předpokládaný rozsah zranění podle principu bezpečné vzdálenosti Q-D ⁵	31
Tabulka 14	Parametry druhu zeminy	35
Tabulka 15	Podíl jednotlivých hmotnostních košů na celkové hmotnosti vyvrženém materiálu z kráteru výbuchu	35
Tabulka 16	Nominální hodnoty maximálního rozletu fragmentů	36
Tabulka 17	Vnější hranice pásem předpokládaného zranění osob kombinovaným účinkem tlakové vlny a fragmentů (primárních i sekundárních)	36
Tabulka 18	Působení tepelných účinků na život osob	37
Tabulka 19	Bezpečnostní pásma pro výbušniny třídy nebezpečí A porovnaná se vzdálenostmi k ohroženým objektům	37

Tabulka 20	Vypočtená vzdálenost rozhození munice v okamžiku ničení a rozhození obvodových zdí a stropů budovy	38
Tabulka 21	Přepočet povoleného obložení na W_2 pro každé zařízení	38
Tabulka 22	Hmotnost materiálu vyvrženého z kráteru výbuchu na každém zařízení	38
Tabulka 23	Tabulka počtů fragmentů (ks) v jednotlivých hmotnostních koších vylétávajících z kráteru výbuchu každého zařízení	39
Tabulka 24	Poloměr kráteru výbuchu	39
Tabulka 25	Tabulka maximálních vzdáleností rozletu fragmentů z kráteru výbuchu	39
Tabulka 26	Tabulka maximálních vzdáleností rozletu fragmentů prvního nenulového koše po jednotlivých zařízeních	40
Tabulka 27	Tabulka maximálních vzdáleností rozletu fragmentů pro všechna zařízení	40
Tabulka 28	Skladované druhy munice podtřídy 1.2	40
Tabulka 29	Vyhodnocení vzdálenosti rozhozu munice podtřídy 1.2	41
Tabulka 30	Přiřazení identifikovaných scénářů závažné havárie na objektu ke způsobům nakládání s municí podtřídy 1.1.	44
Tabulka 31	Roční frekvence scénářů závažných havárií při nakládání s municí.....	44
Tabulka 32	Stanovení roční frekvence koncových událostí identifikovaných scénářů závažné havárie	45
Tabulka 33	Výskyt zaměstnanců STV kontrolujících skladované nebezpečné látky	45
Tabulka 34	Výskyt zaměstnanců STV při vykládce a nakládce vozidel na jednotlivých zařízeních	46
Tabulka 35	Výskyt zaměstnanců vlastníků lesních pozemků v objektu	46
Tabulka 36	Pravděpodobnost výskytu osob za kalendářní rok 2023	47
Tabulka 37	Pravděpodobnost výsledné roční frekvence scénáře závažné havárie přiřazené ke skupinám ohrožených osob	47
Tabulka 38	Stanovení míry skupinového rizika identifikovaných scénářů	48
Tabulka 39	Analýza úkolů a činností vykonávaných muničářem.....	49
Tabulka 40	Analýza úkolů a činností vykonávaných skladníkem	50
Tabulka 41	Analýza úkolů a činností vykonávaných skladníkem při obsluze mechanizačního prostředku.....	50
Tabulka 42	Hodnocení přijatelnosti rizik závažných havárií	53

1. IDENTIFIKACE ZDROJŮ RIZIK

1.1 Přehled nebezpečných látek v objektu

a) Aktualizovaný seznam nebezpečných látek v objektu

V Bezpečnostní správě v ČASTI II, v kapitole 1.2.3 jsou uvedeny identifikační údaje o nebezpečných látkách, které se mohou vyskytovat v objektu.

b) Bezpečnostní listy nebezpečných látek

Bezpečnostní listy skladovaných výbušnin jsou vyvěšeny v jednotlivých skladových halách. Pro potřeby kontroly jsou v digitální podobě uvedeny v příloze č.12 této bezpečnostní zprávy.

Pro střelivo, munici a pyrotechnické výrobky není stanovena povinnost zpracovávat bezpečnostní listy.

1.2 Identifikace a výběr zdrojů rizik pro podrobnou analýzu rizik

Skladované pyrotechnické výrobky nebyly pro podrobnou analýzu vybrány, protože výrobky připadající v úvahu jsou zařazené do podtřídy 1.3 a 1.4 dle ADR. Dle vyhlášky¹, nejsou stanovena jakákoliv omezení pro jejich skladování z hlediska nebezpečnosti pro nezúčastněné osoby v případě havárie.

Střelivo nebylo pro podrobeno analýze vybráno, protože dle ustanovení nařízení vlády č. 217/2017 Sb.², nejsou stanovena jakákoliv omezení pro jeho skladování z hlediska nebezpečnosti pro nezúčastněné osoby v případě havárie.

Výbušiny nebyly pro podrobnou analýzu vybrány, protože u nich byla analýza rizik provedena ve znaleckém posudku³.

Pro podrobnou analýzu rizik tak zůstala munice, která byla vybrána na základě možných negativních účinků, které nebyly brány v úvahu ve znaleckém posudku³.

Tabulka 1 Seznam typických nebezpečných látek v objektu – munice

Obchodní název nebezpečné látky	Zatřídění ADR		UN	Obsah výbušnin		Fyzikální forma
	Podtřída	Skupina snášenlivosti		Trhaviny 1 ks (kg)	Střeliviny 1 ks (kg)	
Střela 155 mm HE M107	1.2	D	0167	5,95	---	Předmět
Nábojka CHARGE M3	1.3	C	0242	---	2,5	Předmět
Nábojka CHARGE M4A2	1.3	C	0242	---	5,9	Předmět
Náboj 152 mm HEER	1.1	F	0005	7,97	16,54	Předmět
Náboj 152 mm EPrSv	1.1	F	0005	3,61	8,425	Předmět
Náboj 125 mm EOF TK D-81	1.1	F	0005	3,148	5,89	Předmět
Náboj 125 mm EPpSv TK D-81	1.3	F	0417	---	10,8	Předmět
Náboj 122 mm 53-VOF-463M	1,1	F	0005	3,528	2,150	Předmět
Náboj 120 mm MORTAR HE M62P3	1.1	F	0005	2,5	0,86	Předmět
Náboj 105 mm HE R-105-60	1.2	E	0321	2,7	6,1	Předmět
Náboj 105 mm HEAT-MP-T	1.2	E	0321	2,45	6,1	Předmět
Náboj 40 x 53 HE SD	1.2	E	0321	0,03	0,0071	Předmět
náboj 30 – JOSv – K 2A42	1.2	F	0007	0,0116	0,120	Předmět
náboj 30 – JOFZ – K 2A42	1.2	F	0007	0,049	0,122	Předmět
náboj 30 – JPSv – K 2A42	1.2	F	0007	---	0,185	Předmět
náboj 30 mm VOG-17M	1.2	E	0321	0,25	0,012	Předmět
PTRŠ 9M111	1.2	F	0012	1,12	1,850	Předmět
náboj PG – 7 VM	1.1	F	0292	0,388	0,344	Předmět

¹ Vyhláška č. 284/2016 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o pyrotechnice

² Nařízení vlády č. 217/2017 Sb., o požadavcích na zabezpečení zbraní, střeliva, černého loveckého prachu, bezdýmného prachu a zápalek a o muničním skladišti

³ Znalecký posudek ve smyslu zákona č. 36/1967 Sb., Stanovení obloženosti skladových a výrobních objektů ve skladovém areálu Drhovice, stanovení bezpečnostních pásem, ze dne 30. října 2007, zpracovaný Doc. Dr. Ing. Jiřím Chládkem soudním znalcem v oboru „střelivo a výbušniny“ se specializací na výbušniny, pyrotechniku a ohňostroje

1.2.1 Popis použitých metod, odkaz na literární zdroje

Jako základ analýzy rizik byla použita závazná Metodika⁴, která byla doplněna o aplikaci relevantních právních normativů vztahujících se na nakládání s municí a výbušninami.

Pro zajištění bezpečnosti při skladování a manipulaci s municí stanovuje závazný postup výpočtu obložení jednotlivých zařízení založený na principu bezpečnostních vzdáleností (Q-D) od vybraných zájmových míst ohrožených dosahem havarijních projevů (nejblíže položené samostatně stojící budovy, usedlosti a komunikace) v souladu s metodikou⁴.

Ohrožení průvodními účinky závažné havárie munice pro okolí zahrnuje více specifických účinků, a tak bylo rozhodnuto o doplnění metody koordinované vzdálenosti (Q-D) o využití ustanovení ČOS 139807⁵.

Při analýze rizik závažné havárie munice podtřídy 1.1 v objektu byly brány v úvahu následující fyzikální účinky:

- tlaková vlna;
- fragmenty (primární z těla munice, sekundární tvořené troskami zařízení);
- tepelné účinky;
- ořesy země (nebyly brány v potaz, protože zařízení jsou nadzemní konstrukce);
- rozhození jednotlivých kusů munice.

Proto bylo rozhodnuto provést podrobnou analýzu rizik následujícím způsobem:

- a) Objekt nehodnotit jako celek (nehrozí domino efekt), ale jako jednotlivá samostatně ohrožující zařízení, která mohou mít vliv na vybraná zájmová místa dosahu možných havarijních projevů
- b) Nebezpečnost každého ohrožujícího zařízení stanovit na základě povoleného obložení nebezpečných látek. Jako mobilní ohrožující zařízení uvažovat plně naložené vozidlo s největší hodnotou NEQ běžně přepravované munice.
- c) Provést výpočet identifikačního čísla „A^E“ pro výbušné látky, vyjadřujícího míru skutečné nebezpečnosti zařízení.
- d) Nebezpečnost zařízení stanovit pro ohrožené subjekty, které se nachází v dosahu možných havarijních projevů.
- e) Vzdálenost, na kterou je hodnocené zařízení nebezpečné stanovit na základě velikosti identifikačního čísla „A^E“ a vzdálenosti mezi ohrožujícím a ohroženým subjektem.
- f) Míru nebezpečí v posuzovaném bodě odvodit z hodnoty selektivního čísla „S^E“ pro výbušniny.
- g) Zařízení, jejichž relativní hodnoty selektivního čísla „S^E“ mají hodnotu ≥ 1 podrobit kvantitativní analýze. V případě, že žádná taková zařízení nejsou, nepokračuje se ve zpracovávání analýzy pro objekt, protože nejsou ve smyslu metody výběru ohrožena vybraná zájmová místa.
- h) Identifikace možných situací a příčin (podmínek), které mohou vést k iniciační události závažné havárie, identifikace iniciačních události a možných scénářů rozvoje závažné havárie
- i) Odhad následků identifikovaných scénářů závažných havárií na životy a zdraví lidí a zvířat, životního prostředí a majetku i v případě, že se budou vtahovat pouze na objekt.

1.2.2 Přehled jednotlivých zařízení s údaji potřebnými pro aplikaci metody výběru

1.2.2.1 Ohrožující zařízení s uloženou municí

Výběr ohrožujících zařízení byl proveden dle Metodiky⁴, kde se stanoví, že mezní hodnota pro výbušné látky je takové množství látky (v kg), které uvolní ekvivalentní množství energie jako 1 000 kg TNT (energie exploze 4 600 kJ/kg).

Jako zařízení ohrožující zájmová místa dosahem havarijních projevů (nejblíže položené samostatně stojící budovy, usedlosti a komunikace – viz Tabulka č. 2) byla vybrána všechna stacionární i mobilní zařízení, která se v objektu mohou nacházet a to:

- a) Všechna stavebně stacionární muniční skladiště.

⁴ Metodika přístupu k identifikaci zdrojů rizik, analýze rizik a hodnocení rizik průmyslových havárií pro posouzení rizik v rámci prevence závažných havárií, VÚBP, v.v.i.

⁵ ČOS 139807 Aplikace analýzy rizik při skladování a přepravě vojenské munice, Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování kvality, Praha 2010

b) Mobilní zdroj – dopravní prostředek naložený nebezpečnou látkou dopravovanou do nebo z objektu.

Pro neurčitost druhu a množství munice nacházející se v ohrožujících zařízeních (stacionární muniční sklady a MS – kontejnerová plocha) v určitém časovém úseku bylo pro účely analýzy u těchto zařízení použito maximální povolené obložení tou nejnebezpečnější třídou a skupinou výbušnin.

U mobilního zdroje – vozidla s naloženou municí je pro stanovení maximálního obložení výbušninami uvažována munice 155 mm HE M107. Na kamión se naloží maximálně 78 palet, na paletě je 8 ks nábojů, NEQ jedné střely je 5,95 kg, NEQ celého kamiónu je 3 713 kg.

Vzdálenost mezi ohrožujícím mobilním zařízením a ohroženým objektem bude stanovena pro okamžik, kdy se vozidlo s municí nachází v prostoru před administrativní budovou č. 36. V dalším pohybu po vnitřních komunikacích v objektu se mobilní zařízení bude nacházet ve větší vzdálenosti od ohrožených objektů. Tedy stačí podrobit analýze nejkratší vzdálenost mezi ohrožujícím mobilním zařízením a ohroženým objektem. NEQ mobilního dopravního zařízení v místě nakládky nebo vykládky je zahrnuto do povoleného obložení ohrožujícího zařízení, z něž se provádí nakládka nebo do něž bude munice při vykládce uskladněna a není tedy důvod pro samostatné řešení rizik.

Tento postup je v souladu s požadavkem platné legislativy ohledně skladování výbušnin, závazné i pro skladování munice, která vyžaduje posouzení všech skladišť s výbušninami z hlediska jejich vlivu v případě závažné havárie.

Vzdálenosti mezi ohrožujícím zařízením a ohroženým objektem byly převzaty ze znaleckého posudku³.

Vzdálenosti jednotlivých ohrožujících zařízení od vnějšího oplocení objektu a vzdálenosti, které nebyly stanoveny ve znaleckém posudku, byly změřeny pomocí nástroje <https://nahlizenidokn.cuzk.cz>

Povolené obložení výbušninami a vzdálenosti mezi zařízeními potenciálně ohrožujícími vybraná zájmová místa jsou uvedeny v tabulce 2.

Tabulka 2 Obložení a vzdálenosti potenciálně ohrožujících zařízení pro vybraná zájmová místa

Zařízení		Vzdálenost mezi ohrožujícím zařízením a ohroženým objektem	Posuzované zájmové místo
Typ činnosti	Obložení AII (kg)		
MS č. 1 – skladování	3 000	580 m	Silnice č. I/19
		1 220 m	Silnice č. III/1228
		450 m	Areál bývalých kasáren
		196 m	Oplocení
MS č. 2 – skladování	40 750	660 m	Silnice č. I/19
		516 m	Silnice č. III/1228
		965 m	Areál bývalých kasáren
		363 m	Oplocení
MS č. 5 – skladování	105 500	1040 m	opuštěný statek Kášovice
		1430 m	samota Bradačka
		1410 m	samota Kotaška
		1120 m	Areál bývalých kasáren
		235 m	Oplocení
S č. 9 – skladování	35 000	1550 m	Opuštěný statek Kášovice
		1120 m	samota Bradačka
		1190 m	samota Kotaška
		740 m	Silnice č. I/19
		1100 m	Silnice č. III/1228
		660 m	Areál bývalých kasáren
		249 m	Oplocení

Zařízení		Vzdálenost mezi ohrožujícím zařízením a ohroženým objektem	Posuzované zájmové místo
Typ činnosti	Obložení AII (kg)		
MS č. 14 – skladování	65 000	925 m	Areál bývalých kasáren
		770 m	Silnice č. I/19
		950 m	Silnice č. III/1228
		1330 m	samota Bradačka
		1400 m	samota Kotaška
		252 m	Oplocení
MS č. 18 – skladování	100 000	965 m	Areál bývalých kasáren
		920 m	Silnice č. I/19
		882 m	Silnice č. III/1228
		207 m	Oplocení
MS č. 23 – skladování	11 500	520 m	Areál bývalých kasáren
		497 m	samota Bradačka
		497 m	samota Kotaška
		429 m	Silnice č. I/19
		66 m	Oplocení
MS č. 24 – skladování	34 000	650 m	Areál bývalých kasáren
		713 m	samota Bradačka
		713 m	samota Kotaška
		616 m	Silnice č. I/19
		60 m	Oplocení
MS č. 26 – skladování	113 000	1100 m	Areál bývalých kasáren
		1160 m	samota Bradačka
		1070 m	samota Kotaška
		1500 m	Silnice č. I/19
		1190 m	Opuštěný statek Kášovice
		54 m	Oplocení
Dopravní prostředek	3 713	249 m	Areál bývalých kasáren
		628 m	Silnice tř. I/19
		15 m	Oplocení

1.2.2.2 Výpočet identifikačního čísla „A^E“ výbušné látky

Dle přílohy č. 1 vyhlášky ČBÚ č. 99/1995¹⁰ jsou do třídy a skupiny nebezpečí AII, pořadové číslo 4 zařazeny vysoko brizantní pevné trhaviny (PENT, RDX, HMX apod.), které jsou brizantnější než TNT. Proto se musí použít výpočet identifikačního čísla „A^E“ pro tyto vysoko brizantní trhaviny, i když je skutečností, že se v čisté formě pro laboraci do munice nepoužívají. Minimálně jsou flegmatizovány (z necitlivěny) příměsí parafinu a tím je i snížen jejich výkon a brizance.

Z literatury⁶ byla použita velikost energie detonace pro čisté druhy trhavin, které se předpokládá, že mohou být zalaborovány do uskladněné munice. Následně byl proveden výpočet tritolového ekvivalentu z poměru jejich energií. Výsledky výpočtů jsou shrnuto do tabulky 3.

$$W_{TNT} = \frac{E_{RDX}}{E_{TNT}}$$

Kde: W_{TNT} ... tritolový ekvivalent (bezrozměrné číslo)

E_{RDX} ... energie detonace hodnocené výbušniny (kJ/kg)

E_{TNT} ... energie detonace TNT (kJ/kg)

⁶ R. Meyer, J. Köhler, A. Homburg, Explosives, Wiley-Vch Verlag GmbH a Co. KGaA, Weinheim, 2007, ISBN 978-3-527-31656-4

Tabulka 3 Srovnání a přepočet energie detonace předpokládaných zalaborovaných trhavin

Druh výbušniny	Energie detonace (kJ/kg)	W _{TNT}
TNT	4 564	----
RDX	5 297	1,16
HMX	5 599	1,23
PETN	6 322	1,38

Identifikační číslo A^E vyjadřující míru skutečné nebezpečnosti zařízení se vypočte ze vzorce:

$$A^E = \frac{Q}{G}$$

kde:

Q Množství nebezpečné látky přítomné v zařízení v kg

G Mezní hodnota pro výbušniny je 1.000 kg TNT

Tabulka 4 Identifikační čísla ohrožujících zařízení

Označení ohrožujícího zařízení	Druh činnosti	Obložení (kg)	Přepočtené hodnota Q na PETN (kg)	Nebezpečná látka	číslo „ A^E “
MS č. 1	Skladování	3 000	4 140	Výbušniny, Munice 1.1,	4,14
MS č. 2	Skladování	40 750	56 235	Výbušniny, Munice 1.1,	56,23
MS č. 5	Skladování	105 500	145 590	Výbušniny, Munice 1.1,	145,59
MS č. 9	Skladování	35 000	48 300	Výbušniny, Munice 1.1,	48,3
MS č. 14	Skladování	65 000	89 700	Výbušniny, Munice 1.1,	89,7
MS č. 18	Skladování	100 000	138 000	Výbušniny, Munice 1.1,	138
MS č. 23	Skladování	11 500	15 870	Výbušniny, Munice 1.1,	15,87
MS č. 24	Skladování	34 000	46 920	Výbušniny, Munice 1.1,	46,92
MS č. 26	Skladování	113 000	155 940	Výbušniny, Munice 1.1,	155,94
Dopravní prostředek	Přeprava	3 713	8 119	Výbušniny, Munice 1.1,	5,13

1.2.2.3 Výpočet výběrového (selektivního) čísla „ S^E “ pro výbušniny

Selektivní číslo S^E vyjadřuje míru nebezpečnosti jednotky/zařízení vůči jinému posuzovanému místu ve vzdálenosti L.

$$S^E = \left(\frac{100}{L}\right)^3 \cdot A^E$$

kde:

S^E selektivní číslo pro výbušniny

A^E identifikační číslo pro výbušniny

L vzdálenost mezi ohrožujícím zařízením o ohroženým subjektem.

Tabulka 5 Přehled velikosti selektivního čísla jednotlivých ohrožujících zařízení

Označení zařízení	Posuzované místo / ohrožený objekt	Vzdálenost mezi zařízením a posuzovaným místem (m)	Číslo „S ^E “
Sklad č. 1	Silnice č. I/19	580	0,021
	Areál bývalých kasáren	450	0,045
	Obecní úřad Drhovice	730	0,011
	Oplocení	54	26,292
Sklad č. 2	Silnice č. I/19	660	0,196
	Silnice č. III/1228	770	0,123
	Areál bývalých kasáren	133	23,9
	Oplocení	133	23,903
Sklad č. 5	Opuštěný statek Kášovice	1 040	0,129
	Oplocení	177	26,254
Sklad č. 9	Areál bývalých kasáren	660	0,168
	Silnice č. I/19	740	0,119
	Silnice č. III/1228	1 100	0,036
	Oplocení	250	3,091
Sklad č. 14	Silnice č. I/19	770	0,196
	Opuštěný statek Kášovice	1 440	0,030
	Silnice č. III/1228	950	0,104
	Oplocení	324	2,637
Sklad č. 18	Silnice č. I/19	920	0,177
	Areál bývalých kasáren	965	0,153
	Oplocení	282	6,153
Sklad č. 23	Obecní úřad Drhovice	900	0,029
	Areál bývalých kasáren	520	0,113
	Silnice č. I/19	780	0,033
	samota Bradačka	950	0,051
	samota Kotaška	1030	0,015
	Oplocení	68	50,472
Sklad č. 24	Samota Bradačka	960	0,053
	Samota Kotaška	970	0,051
	Oplocení	61	206,71
Sklad č. 26	Samota Bradačka	1 160	0,099
	samota Kotaška	1 070	0,127
	Oplocení	54	990,322
Opravní prostředek	Areál bývalých kasáren	249	0,33
	Silnice č. I/19	628	0,021
	Oplocení	15	1515,44

1.2.3 Výběr zdrojů rizika pro podrobnou analýzu rizik, seznam vybraných zdrojů rizik

1.2.3.1 Výběr zdrojů rizika pro podrobnou analýzu rizik, seznam vybraných zdrojů rizik podle Metodiky

Z vyhodnocení tabulky 5 vyplývá, že žádné selektivní číslo pro hodnocené zdroje rizik vůči vybraným zájmovým místům nedosahují limitní hodnoty $S^E > 1$.

Pouze selektivní čísla vztažená k vnějšímu oplocení objektu splňují požadavek na provedení podrobné analýzy rizik.

Proces výběru zařízení pro následnou podrobnou analýzu rizik je ukončen s tím, že žádné zařízení nacházející se v objektu nedosahuje limitní hodnoty $S^E > 1$ vůči vybraným zájmovým místům a dá se

tedy hned na počátku konstatovat, že *ve smyslu této metody výběru⁴, žádné zařízení v objektu neohrožuje svými účinky v případě závažné havárie obydlené oblasti, veřejné komunikace nebo jiné rozhodné objekty.*

1.2.3.2 Výběr zdrojů rizika pro podrobnou analýzu rizik, seznam vybraných zdrojů rizik podle stanovení bezpečnostních vzdáleností

Provedení analýzy rizik závažné havárie munice nad rámec zákonných požadavků vychází z politiky PZH organizace a má za cíl identifikovat možné situace a příčiny (podmínky) uvnitř a vně objektu, které mohou iniciovat vznik závažné havárie a stanovit parametry pravděpodobného ohrožení specifickými účinky výbuchu munice.

Jako nebezpečná látka pro podrobnou analýzu rizika byly vybrány:

- munice podtřídy 1.1 pro nebezpečí přenosu detonace mezi zařízeními;
- munice podtřídy 1.1 pro následky na majetek;
- munice podtřídy 1.1 pro kombinovaný účinek tlaku a fragmentů na zdraví a život lidí a zvířat;
- munice podtřídy 1.2 pro ohrožení okolí rozhozením jednotlivých kusů nebo částí munice;
- munice podtřídy 1.3 pro účinek tepelné radiace na zdraví a život lidí a zvířat.

Tabulka 6 Seznam vybraných zdrojů rizik

Označení	Druh provozované činnosti	Obložení AII zařízení	Nebezpečná látka
MS č. 1	Skladování	3 000 kg	munice podtřídy 1.1, 1.2, 1.3,
MS č. 2	Skladování	40 750 kg	munice podtřídy 1.1, 1.2, 1.3,
MS č. 5	Skladování	105 500 kg	munice podtřídy 1.1, 1.2, 1.3,
MS č. 9	Skladování	35 000 kg	munice podtřídy 1.1, 1.2, 1.3,
MS č. 14	Skladování	65 000 kg	munice podtřídy 1.1, 1.2, 1.3,
MS č. 18	Skladování	100 000 kg	munice podtřídy 1.1, 1.2, 1.3,
MS č. 23	Skladování	11 500 kg	munice podtřídy 1.1, 1.2, 1.3,
MS č. 24	Skladování	34 000 kg	munice podtřídy 1.1, 1.2, 1.3,
MS č. 26	Skladování	113 000 kg	munice podtřídy 1.1, 1.2, 1.3,
Dopravní prostředek	Přeprava	3 713	munice podtřídy 1.1, 1.2, 1.3,

1.3 Popis vybraných zdrojů rizik a mapové zobrazení jejich umístění v objektu

a) Popis vybraných zdrojů rizika (technologie, výrobního postupu) a jejich zabezpečení
 Požadované informace jsou uvedeny v ČÁSTI II v Bezpečnostní zprávě:

- vlastnosti a chování výbušnin a munice za normálních a mimořádných podmínek jsou uvedeny v kapitole 1.3, v bodě d);
- popis manipulace s nebezpečnými látkami v jednotlivých zařízeních je uveden v kapitole 1.4, v bodě c);
- popis postupů při používání mechanizačních prostředků je uveden v kapitole 1.4, v bodě e);
- popis postupů, operací a opatření k zajištění bezpečnosti v jednotlivých fázích provozu je uveden v kapitole 1.4, v bodě e);
- informace o rozvedení elektrické energie v objektu je uvedena v kapitole 1.5, v bodě a, b);
- popis stavebních jednotek zařízení, včetně jejich odolnosti proti vnějším vlivům je uvedena v kapitole 1.3, v bodě g);

- b) Uvedení vzdáleností vybraných zdrojů rizik od zájmových lokalit v závislosti na způsobu ohrožení a příjemci rizika (osoby, životní prostředí, majetek).
- v příloze 5 Bezpečnostní zprávy jsou zobrazeny vzdálenosti mezi jednotlivými zařízeními a budovami v objektu;
 - v tabulce 2 jsou uvedeny vzdálenosti mezi zařízeními a budovami, silnicemi a oplocení areálu bývalých kasáren;

	STV GROUP a.s., provozovna Drhovice Bezpečnostní zpráva	Verze 02 Příloha 10
--	---	------------------------

c) Zakreslení umístění zdroje rizika na mapě objektu

Zakreslení umístění zdroje rizika na mapě objektu je provedeno v příloze 1 Bezpečnostní zprávy.

d) Opatření omezující šíření výbuchu

Omezující opatření:

- Stavební konstrukce budov zařízení. Výfukové střechy usměrňující většinové tlakové působení.
- Odstupová vzdálenost mezi zařízeními.
- Ochranný val okolo zařízení (vzrostlý lesní porost plní stejnou funkci).
- Využití konfigurace terénu.

2. ANALÝZA RIZIK

K hodnocení rizik možného vzniku závažné havárie byly použity následující zdroje informací:

- Znalecký posudek³.
- Požární posouzení objektu.
- Informace získané prohlídkou na místě.
- Informace získané z minulých let provozu v objektu včetně let provozovaných AČR, organizací EXPLOSIVE Service a.s. Praha a EXCALIBUR ARMY spol. s r.o.,
- ČOS 139807⁵.
- ČOS 130013⁷.
- ČOS 139801⁸.
- ČOS 051658⁹.
- Příloha č. 2, vyhlášky ČBÚ 99/1995³.
- Nařízení vlády č. 217/2017⁹.
- Metodický materiál¹⁰

2.1 Identifikace možných situací a příčin (podmínek), které mohou vést k iniciační události závažné havárie, identifikace iniciačních událostí a možných scénářů rozvoje závažné havárie

2.1.1 Přehled možných situací a příčin (podmínek) uvnitř objektu, které mohou způsobit poškození lidského zdraví, životního prostředí a majetku, včetně uvážení nebezpečných chemických reakcí.

Tabulka 7 Přehled možných situací a příčin (podmínek) uvnitř objektu s potenciálem iniciovat munici

Situace, příčina	Popis iniciační události
Přenos detonace	Sympatetická reakce mezi: - sousedními náboji, - sousedními hranicemi s municí, - sousedními skladovými halami, - municí na mechanizační prostředku a municí v muničním skladišti; - municí na vozidle a municí v muničním skladišti.
Přenos požáru	Přenesení požáru na zařízení od: - požáru lesního porostu, - vysokozdvížného vozíku, - nákladního vozidla, - technických prvků instalovaných v zařízení.
Mechanické působení na munici	Vystavení iniciační zařízení munice přímému působení tlaku a tření (pád, údery, vláčení betonové podlaže).
Statická elektřina	Extrémně vysoký výboj může způsobit požár budovy nebo přilehlého lesního porostu, případně iniciovat speciální munici s elektronickými iniciačními a ovládacími systémy.

⁷ ČOS 130013 Klasifikace vojenské munice a výbušnin, Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti, Praha, 2016.

⁸ ČOS 139801 Směrnice pro přepravu nebezpečných věcí, Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti, Praha 2022,

⁹ ČOS 051658 Směrnice pro skladování, údržbu a přepravu munice během misí nebo operací s nasazením sil, Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti, Praha 2021

¹⁰ Příloha 1 Metodický materiál (O_1), Metodický materiál ke splnění požadavku zpracování posouzení rizik pro oblast výbušnin, střeliva, munice a pyrotechnických výrobků u provozovatelů, na které se vztahuje zákon prevenci závažných havárií, VÚBZ v.v.i., prosinec 2021,

Situace, příčina	Popis iniciační události
Indukovaný elektrický náboj	Výboj může způsobit požár, případně iniciovat speciální munici s elektronickými systémy.
Elektromagnetické vlnění o různé frekvenci	Může iniciovat speciální druhy munice.
Lidská chyba	- úder přímo na části munice nebo obalový materiál, - položení munice na iniciační zařízení, - pád na iniciační část, - náraz vidlic mechanizačního prostředku do náboje, - chůze nebo přejetí rozsypaných nábojů na zemi, - manipulace s municí, manipulace s iniciačními zařízeními, - používání otevřeného ohně v zařízení nebo jeho těsné blízkosti, - kouření v zařízení nebo jeho těsné blízkosti, - neprovádění údržby mechanizačních prostředků.

2.1.2 Přehled možných situací a příčin (podmínek) vně objektu, které mohou způsobit poškození lidského zdraví, životního prostředí a majetku.

Tabulka 8 Přehled možných situací a příčin (podmínek) vně objektu s potenciálem iniciovat skladovanou municí – přírodní iniciační události

Situace, příčina	Popis iniciační události
Atmosférické srážky (průměrné a extrémní) sucho; déšť; bouřkový liják; atmosférické srážky na území regionu; kroupy; sníh, sněhová pokrývka;	Nemohou iniciovat municí.
Vítr (průměrný a extrémní) tornáda, hurikány, cyklóny,	Nemůže iniciovat municí.
Sluneční záření (průměrné a extrémní)	Nemůže iniciovat municí.
Teplota (průměrná a extrémní) vysoká letní teplota, nízká zimní teplota.,	Nemůže iniciovat skladovanou municí. Extrémní dlouhodobé vysoké teploty mohou způsobit samovznícení výbušnin.
Barometrický tlak (průměrný a extrémní)	Nemůže iniciovat municí.
Vlhkost (průměrná a extrémní) mlha, mráz,	Nemůže iniciovat municí.
Blesky (obvyklé a extrémní)	Výboj blesku extrémně vysokých parametrů nebo v případě nefunkčnosti bleskosvodné ochrany by mohl způsobit požár budovy a následnou iniciaci munice.
Nepříznivé podmínky pro rozptýl v atmosféře	Nemůže iniciovat municí.
Odtok povrchových vod (průměrný a extrémní) záplavy (frekvence / intenzita); vysoký stav řeky, vysoká hladina vodní nádrže; vzedmutí způsobené bouří; eroze (rychlost);	Nemůže iniciovat municí.

Situace, příčina	Popis iniciační události
Stav podzemních vod (průměrný a extrémní) průlivové nebo puklinové pronikání podzemních vod; účinky vysoké hladiny podzemních vod; účinky agresivních podzemních vod na konstrukci budov zařízení.	Nemůže iniciovat munici..
Litologie a stratigrafie geotechnické charakteristiky materiálu lokality; sedání, bobtnání, smršťování nebo nízká únosnost základové půdy; nízká soudržnost zemin	Nemůže iniciovat munici.
Seismicita zlomy, zóny zeslabení; zemětřesení (frekvence / intenzita)	Nemohou iniciovat munici.
Aktivní geodynamické jevy sesuvy; laviny; skalní řícení; sensitivní jíly; subakvatické skluzy; vytlačování plastického podloží; suťové a bahenní proudy; ztekucování písčitých zemin; rozpuštění a vymývání solných ložisek	Nemohou iniciovat munici.
Povrchová eroze	Nemůže iniciovat munici.
Krasové jevy	Nemohou iniciovat munici.
Vulkanická činnost	Může být iniciační událostí.
Projevy postvulkanické činnosti výrony plynů výstupy minerálních a mineralizovaných vod;	Nemohou iniciovat munici.
Náklon povrchu	Nemůže iniciovat munici.
Účinky zemské a vodní flóry a fauny lokality na zařízení	Nemohou iniciovat munici.
Možnost přírodních požárů nebo přírodních explozí v lokalitě	Přírodní požáry mohou iniciovat munici nebo výbušniny. Nemohou iniciovat munici.
Pád meteoritu	Může být iniciační událostí, pokud způsobí proražení střechy na zařízení a pronikne do obalu s municí nebo výbušninami, a ještě dokáže vytvořit iniciační impuls pro zalaborované výbušniny (například svou teplotou).

Z výše uvedených situací a příčin viz tabulka 7 a tabulka 8 byly z potenciálních přírodních jevů, které mohou způsobit závažnou havárii nebo zhoršit její průběh, vybrány tyto dva nejpravděpodobnější jevy:

1) Výboj blesku extrémně vysokých parametrů nebo v případě nefunkčnosti bleskosvodné ochrany by mohl způsobit požár budovy a následnou iniciaci munice, viz např. scénář níže:

Příklad identifikace a ošetření NaTech rizika pro případ zasažení skladu munice bleskem:

Přímý úder blesku do budovy muničního skladiště (atmosférický výboj) → Selhání nebo překročení parametrů vnějšího systému ochrany před bleskem, vedoucí k tepelnému nebo mechanickému

poškození konstrukce/elektroinstalace → Vznik iniciace (požár elektroinstalace nebo přímé tepelné působení výboje) uvnitř skladového prostoru → Iniciace uskladněné munice → Exploze munice a následná destrukce budovy muničního skladiště → Ohrožení okolí účinky tlakové vlny, rozletem fragmentů a rozletem nevybuchlé munice.

Opatření k prevenci havárie:

- Muničního skladiště jsou chráněny klecovými hromosvody se svody do zemnicích desek, okružní vedení propojuje všechny konstrukční kovové prvky. Tyto hromosvody zajišťují bezpečné svedení bleskového výboje do země a zabraňují jeho průniku do vnitřních prostor muničního skladiště.
- Provozuschopnost klecových hromosvodů je zajištěna prováděním pravidelných revizí a kontrol v souladu s Harmonogram revizí bleskosvodů a elektro, který je uložen u vedoucího provozovny.
- Kolem muničních skladišť je vybudován a trvale udržován ochranný pás z nehořlavých hmot dle vyhlášky č. 99/1995 Sb., který eliminuje riziko šíření případného lokálního požáru, v případě, že by došlo k uderu blesku a vzniku požáru v blízkosti muničního skladiště.

Vzhledem k technickým, organizačním a preventivním opatřením, zejména pak udržování certifikovaného systému ochrany před bleskem a pravidelným revizím, je pravděpodobnost realizace tohoto scénáře závažné havárie snížena na akceptovatelnou úroveň.

2) Přírodní požáry mohou iniciovat skladovanou municí, viz např. scénář níže:

Příklad identifikace a ošetření NaTech rizika pro případ požáru lesního porostu s přenosem na muniční skladiště:

Vznik lesního požáru v okolí areálu muničního skladu Drhovice → Rozšíření požáru na lesní porost v rámci areálu → Přenos požáru na stavební konstrukci muničního skladiště, následný průnik tepelné energie do vnitřních prostor muničního skladiště → Iniciace uskladněné munice (vlivem tepelného namáhání) → Exploze munice a následná destrukce muničního skladiště → Ohrožení okolí účinky tlakové vlny, rozletem fragmentů a rozletem nevybuchlé munice.

Opatření k prevenci havárie:

- Kolem muničních skladišť je vybudován a trvale udržován pás z nehořlavých hmot v souladu s vyhláškou č. 99/1995 Sb., o skladování výbušnin, který eliminuje riziko šíření případného požáru.
- Pravidelná údržba zeleně muničních skladišť (odstraňování náletových dřevin, suché trávy a hořlavých zbytků).
- Dodržování zákazu skladování hořlavých materiálů (např. dřevěných palet, obalových materiálů) ve vnějším okolí muničního skladiště a v blízkosti fasád.

Vzhledem k technickým, organizačním a preventivním opatřením je pravděpodobnost realizace tohoto scénáře závažné havárie snížena na akceptovatelnou úroveň.

Tabulka 9 Přehled možných situací a příčin (podmínek) vně objektu s potenciálem iniciovat skladovanou municí – iniciační událost způsobené lidmi

Situace, příčina	Popis iniciační události
Přenos detonace	Překročení stanoveného obložení výbušninami na sousedním zařízení EA. může být iniciační událostí (v závislosti na velikosti překročení).
Přenos požáru	Přenesení požáru na lesní porost při provozních činnostech EA: - Z vysokozdvížného vozíku, - nákladního vozidla, - technických prvků instalovaných v zařízení. Přenesení požáru na lesní porost v blízkosti zařízení bude iniciační událostí.
Pád letadla	- Pád do lesního porostu vyvolá vznik požáru, který může být iniciační událostí. - Pád na zařízení bude iniciační událostí.

Situace, příčina	Popis iniciační události
Teroristický útok	Zapálení zařízení bude iniciační událostí. Výbuch výbušného zařízení přiloženého k munici bude iniciační událostí.
Požár v areálu bývalých kasáren	Přenesení požáru na lesní porost v objektu může být iniciační událostí.
Havárie na veřejných komunikacích	- Cisterna s PHM, která způsobí plošný lesní požár. - Přeprava plynu, která způsobí plošný lesní požár. - Přeprava chemikálií, která způsobí plošný lesní požár. Přenesení požáru na lesní porost v objektu může být iniciační událostí.
Rozdělování ohně v lesních prostorech	- Způsobí lesní požár. Přenesení požáru na lesní porost v objektu může být iniciační událostí.
Kouření v lesích prostorech zvláště v suchém ročním období	- Způsobí lesní požár. Přenesení požáru na lesní porost v objektu může být iniciační událostí.

2.1.3 Systematická komplexní identifikace příčin a popis iniciačních událostí možných scénářů závažné havárie.

K identifikaci všech možných příčin a iniciačních událostí vzniku závažné havárie při skladování a přepravě munice v objektu byla na základě doporučení Metodického materiálu⁵ použita studie nebezpečí a provozu schopnosti (HAZOP)¹¹.

2.1.3.1 Studie nebezpečí a provozuschopnosti (HAZOP)

Předmět a cíl studie HAZOP

Předmětem studie HAZOP jsou postupy skladování v objektu, které obsahují rozhodující míru podílu práce zaměstnanců při manipulaci s municí. Jedná se o vykládku a nakládku vozidel, uskladnění a vyskladnění a provádění pravidelných kontrol.

Studie HAZOP byla použita k identifikování možných chyb zaměstnanců, které mohou vést ke vzniku událostí s potenciálem iniciovat vznik závažné havárie – výbuch munice.

Studie HAZOP provedená v červenci 2024 pro objekt provozovny Drhovice pro předmět studie:

- manipulace s municí pomocí mechanizačních prostředků;
- lidská chyba při manipulaci s municí;
- přenos detonace.

Do studie HAZOP nebyly zahrnuty situace a příčiny (podmínky) organizací neovlivnitelné.

Vyhodnocení provedl: tým STV GROUP a.s.

Tabulka 10 Seznam vodících slov pro lidské pochybení

Vodící slovo	Význam
NEPROVEDENO	Činnost neprovedena
MĚNĚ	Činnost provedena neúplně nebo s menší pozorností
TAKÉ	Provedena ještě jiná činnost
PORUŠENÍ	Provedena zakázána činnost
JINÝ NEŽ	Činnost provedena jiným způsobem, než je stanoveno
POZDĚJI	Činnost byla provedena později

¹¹ ČSN EN 61882, Studie nebezpečí a provozuschopnosti (studie HAZOP) – Pokyny k použití, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha 2016

Tabulka 11 Seznam vlastností pro manipulaci s municí při skladování

Vlastnost	Význam
Laborační data	Otevírání obalů s municí, otáčení uložených nábojů a porovnávání šablonace
Technický stav	Otevírání obalů s municí, otáčení uložených nábojů a kontrola technického stavu povrchu
Manipulace s paletami	Převážení, zvedání a pokládání paletových jednotek pomocí vysokozdvižného vozíku nebo paletizačního vozíku
Manipulace s municí	Ruční vyndávání jednotlivých kusů munice z obalu a přenášení v prostoru.
Manipulace s iniciačními zařízeními	Našroubovávání nebo sešroubovávání iniciátorů (zapalovačů a zápalkových šroubů)
Nespáskované obaly	Manipulování s obaly s municí volně položenými na sobě nebo na paletě.
Řízení	Ovládání vysokozdvižného mechanizačního vozíku
Otevřený oheň	Používání otevřeného ohně, svařování v prostorech, kde se skladuje munice nebo výbušniny.
Kouření	Kouření, zapalování cigaret v prostorech, kde se skladuje munice nebo výbušniny.

2.1.3.2 Pracovní výkaz studie HAZOP – manipulace s municí pomocí mechanizačních prostředků

Předmět studie: manipulace s municí pomocí mechanizačních prostředků				List číslo: 1 z 2			
Číslo revize:	00			Datum:			
Složení týmu:	kolektiv STV GROUP a.s.			Datum porady:			
Cíl projektu: identifikovat možné příčiny mající iniciační potenciál pro vznik závažné havárie na zařízení							
Ref. číslo	Vlastnost	Vodící slovo	Odchyłka/událost	Příčina	Následky	Stávající opatření	Navrhovaná opatření
1.	Manipulace s paletami	JINÝ NEŽ	Náraz vidlicí do munice	Nepozornost obsluhy	Znehodnocení zboží	Zákaz	Zahrnout do školení
2.	Manipulace s paletami	JINÝ NEŽ	Náraz vidlicí do munice	Nepozornost obsluhy	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
3.	Manipulace s paletami	NEPROVEDENO	Náraz vidlicí do munice	Technická závada	Znehodnocení zboží	Pravidla údržby a prohlídek	Zahrnout do školení
4.	Manipulace s paletami	NEPROVEDENO	Náraz vidlicí do munice	Technická závada	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Pravidla údržby a prohlídek	Zahrnout do školení
5.	Manipulace s paletami	PORUŠENÍ	Pád obalu, vysypání munice a současně její přejetí	Prasknutí vázací pásky	Znehodnocení zboží	Zákaz	Zahrnout do školení
6.	Manipulace s paletami	PORUŠENÍ	Pád obalu, vysypání munice a současně její přejetí	Prasknutí vázací pásky	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
7.	Manipulace s paletami	JINÝ NEŽ	Pád obalu, vysypání munice na iniciační zařízení	Prasknutí vázací pásky	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Pravidla pro nakládání s municí	Zahrnout do školení
8.	Manipulace s nespáskovanými obaly	PORUŠENÍ	Pád obalů, vysypání munice a současně její přejetí	Provedena zakázaná činnost	Znehodnocení zboží	Zákaz	Zahrnout do školení
9.	Manipulace s nespáskovanými obaly	PORUŠENÍ	Pád obalů, vysypání munice a současně její přejetí	Provedena zakázaná činnost	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení

Předmět studie: manipulace s municí pomocí mechanizačních prostředků		List číslo: 2 z 2
Číslo revize: 00		Datum: 23. 7. 2024
Složení týmu: kolektiv STV GROUP a.s.		Datum pořady: 23. 7. 2024
Cíl projektu: identifikovat možné příčiny mající iniciační potenciál pro vznik závažné havárie na zařízení		

Ref. číslo	Vlastnost	Vodící slovo	Odchylka/událost	Příčina	Následky	Stávající opatření	Navrhovaná opatření
10.	Manipulace s nespáskovanými obaly	PORUŠENÍ	Pád obalu, vysypání munice na iniciační zařízení	Provedena zakázaná činnost	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
11.	Řízení	PORUŠENÍ	Havárie s následným požárem	Nevěnování se plně řízení	Může vyvolat požár	Školení	Zahrnout do školení
12.	Řízení	PORUŠENÍ	Neprovedena kontrola před výjezdem	Neprovedení	Může vyvolat požár	Pravidla údržby a prohlídek	Zahrnout do školení
13.	Řízení	PORUŠENÍ	Neodstraněná známá závada	Neprovedení	Může vyvolat požár	Pravidla údržby a prohlídek	Zahrnout do školení

Poznámka:

mechanizační prostředky používané pro manipulaci s municí a uvažované v rámci provedené studie jsou:

- Vysokozdvíhový vozík na plynový pohon;
- Vysokozdvíhový vozík s motorem na NM;
- Ručně vedený vysokozdvíhový elektrický vozík;
- Paletovací vozík;
- Paletovací elektrický vozík.

2.1.3.3 Pracovní výkaz studie HAZOP – lidská chyba při manipulaci s municí

<i>Předmět studie:</i> lidská chyba při manipulaci s municí		<i>List číslo:</i> 1 z 2	
<i>Číslo revize:</i>		<i>Datum:</i>	23. 7. 2024
<i>Složení týmu:</i>	kolektiv STV GROUP a.s.	<i>Datum porady:</i>	23. 7. 2024
<i>Cíl projektu:</i> identifikovat možné příčiny mající iniciační potenciál pro vznik závažné havárie na zařízení			

Ref. číslo	Vlastnost	Vodící slovo	Odchylka/událost	Příčina	Následky	Stávající opatření	Navrhovaná opatření
1.	Laborační data	JINÝ NEŽ	Pád munice na zem	Výjmutí z obalu	Znehodnocení zboží	Zákaz	Zahrnout do školení
2.	Laborační data	JINÝ NEŽ	Pád munice na iniciační zařízení	Výjmutí z obalu	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
3.	Technický stav	JINÝ NEŽ	Pád munice na zem	Výjmutí z obalu	Znehodnocení zboží	Zákaz	Zahrnout do školení
4.	Technický stav	JINÝ NEŽ	Pád náboje na iniciátor	Výjmutí z obalu	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
5.	Manipulace s paletami	JINÝ NEŽ	Pád munice a vysypání nábojů	Prasknutí vazací pásy	Znehodnocení zboží	Kontrola před manipulací	Zahrnout do školení
6.	Manipulace s paletami	JINÝ NEŽ	Pád obalu a vysypání munice, pád na iniciační zařízení	Prasknutí vazací pásy	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Kontrola před manipulací	Zahrnout do školení
7.	Manipulace s paletami	PORUŠENÍ	Pád obalu, vysypání munice a chůze po iniciačních zařízeních	Prasknutí vazací pásy	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Kontrola před manipulací	Zahrnout do školení
8.	Nespáskované obaly	JINÝ NEŽ	Pád obalu a vysypání munice	Nepozornost	Znehodnocení zboží	Školení	Zahrnout do školení
9.	Nespáskované obaly	JINÝ NEŽ	Pád obalu, vysypání munice na iniciační zařízení	Nepozornost	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení

Předmět studie: lidská chyba při manipulaci s municí		List číslo: 2 z 2
Číslo revize:		23. 7. 2024
Složení týmu:	kolektiv STV GROUP a.s.	23. 7. 2024
Cíl projektu: identifikovat možné příčiny mající iniciační potenciál pro vznik závažné havárie na zařízení		

Ref. číslo	Vlastnost	Vodící slovo	Odchylka/událost	Příčina	Následky	Stávající opatření	Navrhovaná opatření
10.	Nespáskované obaly	JINÝ NEŽ	Pád obalu, vysypání munice a chůze po iniciačních zařízeních	Nepozornost	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
11.	Otevřený oheň	PORUŠENÍ	V blízkosti munice	Porušení zákazu	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
	Otevřený oheň	PORUŠENÍ	V okolí zařízení	Porušení zákazu	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
12.	Kouření	PORUŠENÍ	V blízkosti munice, zařízení	Porušení zákazu	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
13.	Manipulace s náboji	PORUŠENÍ	Pád náboje na zem	Výjimutí náboje z obalu	Znehodnocení zboží	Zákaz	Zahrnout do školení
14.	Manipulace s náboji	PORUŠENÍ	Pád náboje na iniciační zařízení	Výjimutí náboje z obalu	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
15.	Manipulace s náboji	PORUŠENÍ	Položení náboje mimo obal	Postavení na iniciátor	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
16.	Manipulace s iniciačními zařízeními	PORUŠENÍ	Poškození spojů	Nesprávný postup	Znehodnocení zboží	Zákaz	Zahrnout do školení
17.	Manipulace s iniciačními zařízeními	PORUŠENÍ	Aktivování iniciačních zařízení	Údery	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení

2.1.3.4 Pracovní výkaz studie HAZOP – přenos detonace

Předmět studie: přenos detonace mezi stacionárními zařízeními (budovami)			List číslo: 1 z 1	
Číslo revize:			Datum: 23. 7. 2024	
Složení týmu: kolektiv STVGROUP a.s.			Datum porady: 23. 7. 2024	
Cíl projektu: identifikovat možné příčiny mající iniciální potenciál pro vznik závažné havárie na zařízení				

Ref. číslo	Vlastnost	Vodící slovo	Odchyłka/událost	Příčina	Následky	Stávající opatření	Navrhovaná opatření
1.	Manipulace s paletami	PORUŠENÍ	Překročeno obložení	Neznalost stanovené výše	V případě výbuchu přenos detonace	Muničář seznámen	Zahrnout do školení
2.	Manipulace s paletami	JINÝ NEŽ	Překročeno obložení	Neznalost obsahu výbušnin v munici	V případě výbuchu přenos detonace	Nerешeno	Vytvořit informační seznam
3.	Manipulace s paletami	PORUŠENÍ	Překročeno obložení	Nesledování počtů uložené munice	V případě výbuchu přenos detonace	Vedena evidence po skladových halách	Zachovat, kontrolovat
4.	Manipulace s paletami	PORUŠENÍ	Překročeno obložení	Tlak na uložení většího množství	V případě výbuchu přenos detonace	Politika PZH nepřipouští	Zahrnout do školení

2.1.4 Popis identifikovaných scénářů závažných havárií

2.1.4.1 *Scénáře závažné havárie způsobené nárazem vidlicí vysoko zdvižného vozíku do munice*

Příčinou, která způsobí náraz vidlice vysoko zdvižného vozíku do munice, může být nepozornost obsluhy nebo technická závada. K události může dojít při nakládce nebo vykládce z vozidla nebo v budově muničního skladiště.

Průběhy scénářů závažné havárie budou shodné dle následujícího popisu.

Náraz vidlic vysoko zdvižného vozíku do munice povede k jednomu z následujících scénářů závažné havárie podle toho, jakou část munice událost zasáhne:

- a) střelu;
- b) nábojku.

Scénář závažné havárie způsobené nárazem vidlicí vysoko zdvižného vozíku do střely

Náraz vidlic vysoko zdvižného vozíku do střely iniciuje detonaci zalaborované trhaviny. Výbuch dělostřelecké střely pravděpodobně způsobí osobám nacházejícím se v okruhu cca 15 m zranění neslučitelná se životem. V časovém odstupu setin sekundy bude pravděpodobně následovat výbuch nejbližší se nalézajících kusů munice, v řádu setin sekund se postupně do reakce zapojí všechna munice ve skladu. Výbuch uložené munice způsobí zranění neslučitelná se životem všem osobám nacházejícím v PES.

Výbuchy mohou vyvolat vznik požáru hořlavých předmětů a látek v PES.

Dojde k demolicí zařízení (budovy skladiště, mechanizačního prostředku nebo přepravního vozidla). Okolí PES bude ohroženo působením tlakové vlny, rozletem střepin a trosek ze zařízení a tepelnými účinky. Rozsah škod a ohrožení okolí je závislé na NEQ reagující munice.

K ukončení závažné havárie dojde po ukončení výbuchů munice a uhasnutí vzniklého požáru.

Scénář závažné havárie způsobené nárazem vidlicí vysoko zdvižného vozíku do nábojky

Náraz vidlic vysoko zdvižného vozíku do nábojky iniciuje exotermní zahoření zalaborovaných výbušnin. Požár se přenesení na dřevěné obaly, v nichž je munice zabalena a na dřevěné palety, na nichž jsou obaly s municí umístěny. Takový průběh hoření výrazně zvýší množství uvolněné sálavé tepelné energie v prostoru požáru. Tepelná energie prostoupí nehořícími obaly a ohřeje výbušniny zalaborované v municí na teplotu vzbuchu. V časovém odstupu desítek sekund bude pravděpodobně následovat výbuch nejbližší se nalézajících kusů munice a v řádu setin sekund se postupně do reakce zapojí všechna munice ve skladu. Výbuch uložené munice způsobí zranění neslučitelná se životem všem osobám nacházejícím v PES.

Dojde k demolicí zařízení (budovy skladiště nebo přepravního vozidla). Okolí PES bude ohroženo působením tlakové vlny, rozletem střepin a trosek ze zařízení a tepelnými účinky. Rozsah škod a ohrožení okolí je závislé na NEQ v reagující munice.

K ukončení závažné havárie dojde po ukončení výbuchů munice a uhasnutí vzniklého požáru.

2.1.4.2 *Scénáře závažné havárie způsobené pádem obalu, vysypáním munice a jejím současným přejetím mechanizačním prostředkem*

Mechanizačním prostředkem je myšlen vysoko zdvižný vozík na plynový pohon, vysoko zdvižný vozík s motorem na NM; ručně vedený vysoko zdvižný elektrický vozík, paletovací vozík a paletovací elektrický vozík.

Pád obalu s municí při manipulaci s paletovými jednotkami s obaly s municí může mít příčinu v prasknutí vázací pásky, zakázané manipulaci s nespáskovanou paletovou jednotkou nebo v nepozornosti obsluhy mechanizačního prostředku. K události může dojít při nakládce nebo vykládce z vozidla nebo při manipulaci v budově muničního skladiště.

Průběh scénářů závažné havárie bude probíhat podle následujícího popisu.

Pád obalu s municí, který způsobí jeho otevření nebo poškození v takovém rozsahu, že dojde k vysypání uložené munice na zem a následnému přejetí munice na zemi koly mechanizačního prostředku povede k jednomu z následujících scénářů závažné havárie podle toho, jakou část munice událost zasáhne:

- a) střelu;
- b) nábojku.

Scénář závažné havárie způsobené pádem obalu, vysypáním munice a současným přejetím střely mechanizačním prostředkem

Spadnutí obalu s municí na zem při manipulaci prováděné mechanizačním prostředkem, poškození obalu pádem, vysypání uložené munice na zem a následné přejetí střely na zemi může při mechanickém působení na zapalovač iniciovat detonaci zalaborované trhavin. V časovém odstupu setin sekundy bude pravděpodobně následovat výbuch nejbližší se nalézajících kusů munice, v řádu setin sekund se postupně do reakce zapojí všechna munice ve skladu. Výbuch uložené munice způsobí zranění neslučitelná se životem všem osobám nacházejícím v PES.

Výbuchy mohou vyvolat vznik požáru hořlavých předmětů a látek v PES.

Dojde k demolicí zařízení (budovy skladiště, mechanizačního prostředku nebo přepravního vozidla). Okolí PES bude ohroženo působením tlakové vlny, rozletem střepin a trosek ze zařízení a tepelnými účinky. Rozsah škod a ohrožení okolí je závislý na NEQ reagující munice.

K ukončení závažné havárie dojde po ukončení výbuchů munice a uhasnutí vzniklého požáru.

Scénář závažné havárie způsobené pádem obalu, vysypáním munice a současným přejetím nábojky mechanizačním prostředkem

Spadnutí obalu s municí na zem při manipulaci prováděné mechanizačním prostředkem, poškození obalu pádem, vysypání uložené munice na zem a následné přejetí nábojky na zemi může při mechanickém působení na zápalkový šroub iniciovat exotermní zahoření zalaborovaných výbušnin. Požár se přenese na dřevěné obaly, v nichž je munice zabalena a na dřevěné palety, na nichž jsou obaly s municí umístěny. Takový průběh hoření výrazně zvýší množství uvolněné sálavé tepelné energie v prostoru požáru. Tepelná energie prostoupí nehořícími obaly a ohřeje výbušniny zalaborované v municí na teplotu vzbuchu. V časovém odstupu desítek sekund bude pravděpodobně následovat výbuch nejbližší se nalézajících kusů munice a v řádu setin sekund se postupně do reakce zapojí všechna munice ve skladu. Výbuch uložené munice způsobí zranění neslučitelná se životem všem osobám nacházejícím v PES.

Dojde k demolicí zařízení (budovy skladiště nebo přepravního vozidla). Okolí PES bude ohroženo působením tlakové vlny, rozletem střepin a trosek ze zařízení a tepelnými účinky. Rozsah škod a ohrožení okolí je závislý na NEQ reagující munice.

K ukončení závažné havárie dojde po ukončení výbuchů munice a uhasnutí vzniklého požáru.

2.1.4.3 Scénář závažné havárie způsobené pádem obalu, vysypáním munice a pádem na iniciační zařízení při manipulaci s municí pomocí mechanizačního prostředku

Mechanizačním prostředkem je myšlen vysokozdvizný vozík na plynový pohon, vysokozdvizný vozík s motorem na NM; ručně vedený vysokozdvizný elektrický vozík, paletovací vozík a paletovací elektrický vozík.

Pád obalu s municí při manipulaci s paletovými jednotkami s obaly s municí může mít příčinu v prasknutí vázací pásky, zakázané manipulaci s nespáskovanou paletovou jednotkou nebo v nepozornosti obsluhy mechanizačního prostředku. K události může dojít při nakládce nebo vykládce z vozidla nebo při manipulaci v budově muničního skladiště.

Pád munice na iniciační zařízení povede k jednomu z následujících scénářů závažné havárie:

Scénář závažné havárie způsobené pádem na zapalovač

Pád na zapalovač s nízkou pravděpodobností iniciuje detonaci trhavin zalaborované ve střele. Výbuch dělostřelecké střely způsobí osobám nacházejícím se v okruhu cca 15 m zranění neslučitelná se životem. V časovém odstupu setin sekundy bude pravděpodobně následovat výbuch nejbližší se nalézajících kusů munice, v řádu setin sekund se postupně do reakce zapojí všechna munice ve skladu. Výbuch uložené munice způsobí zranění neslučitelná se životem všem osobám nacházejícím v PES.

Výbuchy mohou vyvolat vznik požáru hořlavých předmětů a látek v PES.

Dojde k demolicí zařízení (budovy skladiště, mechanizačního prostředku nebo přepravního vozidla). Okolí PES bude ohroženo působením tlakové vlny, rozletem střepin a trosek ze zařízení a tepelnými účinky. Rozsah škod a ohrožení okolí je závislý na NEQ reagující munici.

K ukončení závažné havárie dojde po ukončení výbuchů munice a uhasnutí vzniklého požáru.

Scénář závažné havárie způsobené pádem munice na zápalkový šroub

Pád na zápalkový šroub iniciuje hnací náplň zalaborovanou v nábojce. Požár se přenese na dřevěné obaly, v nichž je munice zabalena a na dřevěné palety, na nichž jsou obaly s municí umístěny. Takový průběh hoření výrazně zvýší množství uvolněné sálavé tepelné energie v prostoru požáru. Tepelná

energie prostoupí nehořícími obaly a ohřeje výbušniny zalaborované v munici na teplotu vzbuchu. V časovém odstupu desítek sekund bude pravděpodobně následovat výbuch nejbližší se nalézajících kusů munice a v řádu setin sekund se postupně do reakce zapojí všechna munice ve skladu. Výbuch uložené munice způsobí zranění neslučitelná se životem všem osobám nacházejícím v PES.

Dojde k demolicí zařízení (budovy skladiště nebo přepravního vozidla). Okolí PES bude ohroženo působením tlakové vlny, rozletem střepin a trosek ze zařízení a tepelnými účinky. Rozsah škod a ohrožení okolí je závislý na NEQ reagující munice.

K ukončení závažné havárie dojde po ukončení výbuchů munice a uhasnutí vzniklého požáru.

2.1.4.4 *Scénář závažné havárie způsobené pádem munice na iniciační zařízení zaviněným lidským činitelem*

K pádu munice na zem způsobené lidským činitelem může dojít, jako následek vyjmutí munice z obalu při kontrole laboračních dat, technického stavu munice nebo provádění zakázané činnosti.

Průběhy scénářů závažné havárie budou shodné.

Pád munice na iniciační zařízení povede k jednomu z následujících scénářů závažné havárie podle toho, na který munice dopadne:

- a) Pád na zapalovač;
- a) pád na zápalkový šroub.

Scénář závažné havárie způsobené pádem na zapalovač

Pád na zapalovač s nízkou pravděpodobností iniciuje detonaci trhaviny zalaborované ve střele. Výbuch dělostřelecké střely způsobí osobám nacházejícím se okruhu cca 15 m zranění neslučitelná se životem. V časovém odstupu setin sekundy bude pravděpodobně následovat výbuch nejbližší se nalézajících kusů munice, v řádu setin sekund se postupně do reakce zapojí všechna munice ve skladu. Výbuch uložené munice způsobí zranění neslučitelná se životem všem osobám nacházejícím v PES.

Výbuchy mohou vyvolat vznik požáru hořlavých předmětů a látek v PES.

Dojde k demolicí zařízení (budovy skladiště, mechanizačního prostředku nebo přepravního vozidla). Okolí PES bude ohroženo působením tlakové vlny, rozletem střepin a trosek ze zařízení a tepelnými účinky. Rozsah škod a ohrožení okolí je závislý na NEQ reagující munice.

K ukončení závažné havárie dojde po ukončení výbuchů munice a uhasnutí vzniklého požáru.

Scénář závažné havárie způsobené pádem na zápalkový šroub

Pád na zápalkový šroub iniciuje hnací náplň zalaborovanou v nábojce.

Exotermní zahoření hnací náplně způsobí osobám nacházejícím se okruhu cca 5 m zranění neslučitelná se životem.

Vzniklý požár se přenesou na dřevěné obaly, v nichž je munice zabalena a na dřevěné palety, na nichž jsou obaly s náboji umístěny. Takový průběh hoření výrazně zvýší množství uvolněné sálavé tepelné energie v prostoru požáru. Tepelná energie prostoupí nehořícími obaly a ohřeje výbušniny zalaborované v munici na teplotu vzbuchu. V časovém odstupu desítek sekund bude pravděpodobně následovat výbuch nejbližší se nalézajících kusů munice a v řádu setin sekund se postupně do reakce zapojí všechna munice ve skladu. Výbuch uložené munice způsobí zranění neslučitelná se životem všem osobám nacházejícím v PES.

Dojde k demolicí zařízení (budovy skladiště nebo přepravního vozidla). Okolí PES bude ohroženo působením tlakové vlny, rozletem střepin a trosek ze zařízení a tepelnými účinky. Rozsah škod a ohrožení okolí je závislý na NEQ reagující munice.

K ukončení závažné havárie dojde po ukončení výbuchů munice a uhasnutí vzniklého požáru.

2.1.4.5 *Scénáře závažné havárie způsobené lidskou chybou – poležením munice na iniciační zařízení*

Položení munice na iniciační zařízení má příčinu v porušení stanovených zákazů pro práci s municí lidským činitelem. Scénář takového porušení bude záviset na tom na, které iniciační zařízení bude munice položena.

Scénář závažné havárie způsobené položením munice na zapalovač

Položení munice na zapalovač provedené obdobným způsobem, jako by se jednalo o pád, s velkou pravděpodobností iniciuje detonaci trhaviny zalaborované ve střele. Výbuch dělostřelecké střely způsobí osobám nacházejícím se okruhu cca 15 m zranění neslučitelná se životem. V časovém odstupu setin sekundy bude pravděpodobně následovat výbuch nejbližší se nalézajících kusů munice, v řádu setin

sekund se postupně do reakce zapojí všechna munice ve skladu. Výbuch uložené munice způsobí zranění neslučitelná se životem všem osobám nacházejícím v PES.

Výbuchy mohou vyvolat vznik požáru hořlavých předmětů a látek v PES.

Dojde k demolicí zařízení (budovy skladiště, mechanizačního prostředku nebo přepravního vozidla). Okolí PES bude ohroženo působením tlakové vlny, rozletem střepin a trosek ze zařízení a tepelnými účinky. Rozsah škod a ohrožení okolí je závislý na NEQ reagující munice.

K ukončení závažné havárie dojde po ukončení výbuchů munice a uhasnutí vzniklého požáru.

Scénář závažné havárie způsobené položením munice na zápalkový šroub

Položení munice na zápalkový šroub provedené obdobným způsobem, jako by se jednalo o pád, iniciuje hnací náplň zalaborovanou v nábojce.

Exotermní zahoření hnací náplně způsobí osobám nacházejícím se v okruhu cca 5 m zranění neslučitelná se životem.

Vzniklý požár se přenesse na dřevěné obaly, v nichž je munice zabalena a na dřevěné palety, na nichž jsou obaly s náboji umístěny. Takový průběh hoření výrazně zvýší množství uvolněné sálavé tepelné energie v prostoru požáru. Tepelná energie prostoupí nehořícími obaly a ohřeje výbušniny zalaborované v munici na teplotu vzbuchu. V časovém odstupu desítek sekund bude pravděpodobně následovat výbuch nejbližší se nalézající kusů munice a v řádu setin sekund se postupně do reakce zapojí všechna munice ve skladu. Výbuch uložené munice způsobí zranění neslučitelná se životem všem osobám nacházejícím v PES.

Dojde k demolicí zařízení (budovy skladiště nebo přepravního vozidla). Okolí PES bude ohroženo působením tlakové vlny, rozletem střepin a trosek ze zařízení a tepelnými účinky. Rozsah škod a ohrožení okolí je závislý na NEQ reagující munice.

K ukončení závažné havárie dojde po ukončení výbuchů munice a uhasnutí vzniklého požáru.

2.1.4.6 Scénáře závažné havárie způsobené lidskou chybou – nesprávnou manipulací s iniciačním zařízením

Nesprávná manipulace s iniciačním zařízením spočívá v porušení stanovených zákazů pro práci s municí lidským činitelem. Scénář takového porušení bude záviset na tom, s kterým iniciačním zařízením bude manipulováno.

Scénář závažné havárie způsobené položením munice na zapalovač

Nesprávná manipulace se zapalovačem s velkou pravděpodobností iniciuje detonaci trhaviny zalaborované ve střele. Výbuch dělostřelecké střely způsobí osobám nacházejícím se okruhu cca 15 m zranění neslučitelná se životem. V časovém odstupu setin sekundy bude pravděpodobně následovat výbuch nejbližší se nalézající kusů munice, v řádu setin sekund se postupně do reakce zapojí všechna munice ve skladu. Výbuch uložené munice způsobí zranění neslučitelná se životem všem osobám nacházejícím v PES.

Výbuchy mohou vyvolat vznik požáru hořlavých předmětů a látek v PES.

Dojde k demolicí zařízení (budovy skladiště, mechanizačního prostředku nebo přepravního vozidla). Okolí PES bude ohroženo působením tlakové vlny, rozletem střepin a trosek ze zařízení a tepelnými účinky. Rozsah škod a ohrožení okolí je závislý na NEQ reagující munice.

K ukončení závažné havárie dojde po ukončení výbuchů munice a uhasnutí vzniklého požáru.

Scénář závažné havárie způsobené položením munice na zápalkový šroub

Nesprávná manipulace se zápalkovým šroubem, iniciuje hnací náplň zalaborovanou v nábojce.

Exotermní zahoření hnací náplně způsobí osobám nacházejícím se v okruhu cca 5 m zranění neslučitelná se životem.

Vzniklý požár se přenesse na dřevěné obaly, v nichž je munice zabalena a na dřevěné palety, na nichž jsou obaly s náboji umístěny. Takový průběh hoření výrazně zvýší množství uvolněné sálavé tepelné energie v prostoru požáru. Tepelná energie prostoupí nehořícími obaly a ohřeje výbušniny zalaborované v munici na teplotu vzbuchu. V časovém odstupu desítek sekund bude pravděpodobně následovat výbuch nejbližší se nalézající kusů munice a v řádu setin sekund se postupně do reakce zapojí všechna munice ve skladu. Výbuch uložené munice způsobí zranění neslučitelná se životem všem osobám nacházejícím v PES.

Dojde k demolicí zařízení (budovy skladiště nebo přepravního vozidla). Okolí PES bude ohroženo působením tlakové vlny, rozletem střepin a trosek ze zařízení a tepelnými účinky. Rozsah škod a ohrožení okolí je závislý na NEQ reagující munice.

K ukončení závažné havárie dojde po ukončení výbuchů munice a uhasnutí vzniklého požáru.

2.1.4.7 *Scénáře závažné havárie způsobené přenos detonace mezi sousedními zařízeními*

Ke vzniku závažné havárie výbuch skladované munice na zařízení zapříčiněné přenosem detonace může dojít dvěma způsoby:

- výbuchem v zařízení (dopravní prostředek) při jeho nakládce nebo vykládce v prostoru před zařízením MS;
- závažnou havárií – výbuchem v sousedním zařízení (muničním skladišti) ve kterém bylo překročeno povolené obložení.

Vlastní průběh scénáře závažné havárie bude v obou iniciačních případech shodný.

Výbuch celého množství NEQ výbušnin v jednom zařízení vyvolá v řádu tisícín vteřin sympatetickou reakci u výbušnin v nejbližším sousedním zařízení a dojde k jejich výbuchu.

Výbuch způsobí všem osobám nacházejícím se v zařízení a jeho bezprostředním okolí zranění neslučitelná se životem.

Výbuchy mohou vyvolat vznik požáru hořlavých předmětů a látek v PES.

Dojde k demolici zařízení. Okolí PES bude ohroženo působením tlakové vlny, rozletem střepin a trosek ze zařízení a tepelnými účinky.

Rozsah škod a ohrožení okolí je závislý na NEQ reagující munice.

K ukončení závažné havárie dojde po ukončení výbuchů munice a uhasnutí vzniklého požáru.

2.1.4.8 *Scénáře závažné havárie munice vyvolané působením požáru (zvýšené teploty)*

Primárně ohrožená munice se v tomto scénáři může nacházet uložená v zařízení, v paletové jednotce na mechanizačním prostředku nebo na ložné ploše přepravního vozidla.

Zdrojem požáru (zvýšené teploty) může být:

- požár mechanizačního prostředku (vysokozdvizného vozíku na plyn nebo NM, elektrického paletovacího vozíku);
- požár vozidla;
- požár budovy zařízení (technická závada EZS nebo elektrické rozvodné skříně);
- úder blesku, který nebude sveden hromosvody a způsobí požár obalů munice a budovy zařízení;
- výboj statické elektřiny, který nebude sveden uzemněním a způsobí požár budovy zařízení;
- lesní požár v blízkosti zařízení;
- pád meteoritu, který způsobí požár obalů munice a budovy zařízení;
- pád letadla na budovu zařízení nebo do jeho blízkosti, který způsobí požár obalů munice a budovy zařízení.

„Požár se v první fázi hašení likviduje všemi dostupnými prostředky. Pokud se oheň nepodaří uhasit musí se ihned přistoupit k evakuaci. Munice může být ohni vystavena jen několik minut, než dojde k výbuchu.“¹²

Vlastní průběh scénáře závažné havárie bude ve všech případech shodný.

Pokud se oheň nepodaří uhasit v řádu několika minut (odhadováno maximálně 5 minut) dojde v důsledku působení sálavého tepla vzniklého při požáru ohřátí výbušnin zalaborovaných v munici na teplotu vzbuchu, což způsobí její výbuch.

Požár (zvýšená teplota) iniciují zalaborované výbušniny v munici a dojde k hromadnému výbuchu. Osoby nacházející v PES utrpí zranění neslučitelná se životem. Dojde k demolici zařízení (budovy skladiště nebo přepravního vozidla). Okolí PES bude ohroženo působením tlakové vlny, rozletem střepin a trosek ze zařízení a tepelnými účinky.

Rozsah škod a ohrožení okolí je závislý na NEQ reagující munice.

K ukončení závažné havárie dojde po ukončení výbuchů munice a uhasnutí vzniklého požáru.

¹² Vševojsk-5-2, Skladování munice a výbušnin, Ministerstvo obrany, Praha 2006

2.2 Odhad následků identifikovaných scénářů závažných havárií na životy a zdraví lidí a zvířat, životního prostředí a majetku.

2.2.1 Určení kritérií a limitních hodnot pro odhad následků identifikovaných scénářů závažných havárií.

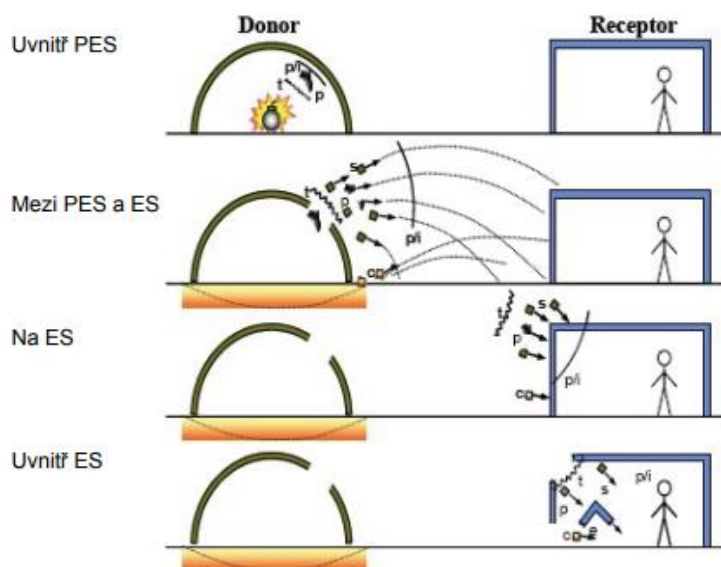
2.2.1.1 Stanovení parametrů přetlaku a fragmentů účinků na život a zdraví lidí

Pro odhad účinku výbuchu výbušnin třídy nebezpečí A bude provedeno porovnání velikosti výbuchového přetlaku a prahových hodnot přetlaku z hlediska negativního účinku na osoby tak jak je zveřejněno v literatuře¹³.

Tabulka 12 Prahové hodnoty přetlaku a přibližné grafické vymezení bezpečnostních pásem pro sklady a výroby třídy A

Přetlak (kPa)	Účinek na osoby	Bezpečnostní pásma, rozmezí přetlaku (přibližně)	
3	Možnost lehkého zranění rozletem střepů.		4 bezpečnostní pásmo 5 ÷ 7 kPa
6 ÷ 7	Ve volném prostoru bez zranění.		3 bezpečnostní pásmo 8 ÷ 5 kPa
9 ÷ 10	Prahová hodnota poranění ušních bubínků		2 bezpečnostní pásmo 20 ÷ 8 kPa
15 ÷ 20			

Pro odhad účinků výbuchu munice podtřídy 1.1 v zařízení (muničním skladišti) byla zvolená z literatury⁵ metoda působení kombinovaných účinků rázové vlny a fragmentů. Základní podmínky jsou zobrazeny na obr. 1. Tedy mezi PES a ES je rovina, přímá viditelnost, a ohrožená osoba se nacházející se v ES je v krytu budovy.



Obrázek 1 Grafické schématu působení tlaku a střepin na osobu nacházející se v úkrytu v ES⁵

¹³ JOSRA 4–2020, roč. 13, Specifikace požadavků zákona o prevenci závažných havárií v oblasti výroby a skladování výbušnin, střeliva, munice a pyrotechnických výrobků, T. Dosoudil, L. Vachudová, Praha, 2020,

Koridovaná vzdálenost QD se vypočet ze vzorce

$$QD = \frac{R}{\sqrt[3]{Q}}$$

Kde:

- R Vzdálenost od místa výbuchu (m).
 Q Celková hmotnost výbušnin v zařízení (zalaborovaná do munice / kg).
 QD Koordinovaná vzdálenost (m/kg^{1/3}).

Při aplikaci výše popsané metody byly přijaty následujících předpoklady:

- jako hodnota Q bude použita velikost stanoveného obložení pro vyšetřované zařízení;
- objekt a dosahem havarijních projevů ohrožená místa se nenachází na rovném otevřeném terénu, k zohlednění reálné situace v objektu bude přihlédnuto ke konfiguraci terénu a lesního porostu, výsledná hodnota vnějšího okraje pásma bude vynásoben koeficientem $K_{kor} = 1/3$:
 - osoby v ES se nenacházejí uvnitř budov;
 - všechna zařízení jsou obklopena lesním porostem, který je několikrát širší než 15 m a ovlivní tlakovou vlnu a fragmenty, jako ochranný val;
 - objekt se nachází na svahu obráceném k řece Lužnici, směrem mimo dosahem havarijních projevů ohrožených míst; mezi objektem a prostorem bývalých kasáren je rokle; zařízení č. 1 a silnice I/19 se nacházejí každá na jiném svahu stejného vyvýšeného prostoru; všechny uvedené terénní nerovnosti snižují energii na čele tlakové vlny.

Poloměr pásem s předpokládaným rozsahem zranění se vypočte z upravené výše uvedené rovnice:

$$R = QD \times \sqrt[3]{Q} \times K_{kor}$$

Tabulka 13 Předpokládaný rozsah zranění podle principu bezpečné vzdálenosti Q-D⁵

Číslo pásma	QD (m/kg ^{1/3})	IF	Rozsah zranění osob
1	2,4		(předpoklad nevyléčitelných zranění všech osob)
2	3,6		(předpoklad nevyléčitelných zranění všech osob)
3	7,2	0,9	Jsou pravděpodobná vážná zranění nebo možné usmrcení osob troskami budov v ES a od přemístění uvolněných předmětů.
4	8,0	0,86	Je pravděpodobný vznik vážných zranění osob v důsledku zřícení budov nebo uvolnění přemístěných předmětů v ES. Zranění mohou vést k smrti.
5	9,6	0,78	Osoby mohou utrpět dočasnou ztrátu sluchu; trvalé poškození sluchových orgánů se nepředpokládá. Další zranění přímými účinky přetlaku tlakové vlny jsou nepravděpodobná, ačkoliv existuje pravděpodobnost zranění od druhotných účinků, např. přemístění předmětů z úkrytu v ES.
6	14,8	0,5	Vážná zranění osob v otevřeném prostoru účinky tlakové vlny jsou nepravděpodobná. Existuje poměrně vysoká pravděpodobnost, že budou způsobena zranění rozbitím skla a letícími/padajícími fragmenty z úkrytu v ES.
7	22,2	0,25	Zranění a usmrcení jsou jako přímý důsledek účinků tlakové vlny velmi nepravděpodobná. Vzniklá zranění budou způsobena hlavně letícími úlomky skla anebo padajícími fragmenty z úkrytu v ES.
8	44,4	0,02	Zranění a usmrcení jsou jako přímý důsledek účinků tlakové vlny velmi nepravděpodobná. Vzniklá zranění budou způsobena hlavně letícími úlomky skla z úkrytu v ES.

Poznámka:

Výklad IF (faktor poranění). Typickým výsledkem je předpoklad, že pět z deseti osob, které se nacházejí v oblasti stupně ochrany QD = 14,8 m/kg^{1/3}, utrpí zranění (odpovídá IF = 0,5).

2.2.1.2 *Kritéria a limitní hodnoty tepelných účinků výbuchu na život a zdraví lidí*

Pro stanovení úmrtnosti v důsledku působení tepelných účinků závažné havárie munice podtřídy 1.3 byla z literatury⁵ vybrána metoda SAFER:

- Krok 1: Stanoví se faktor tepelného nebezpečí založený na ekvivalentní hmotnosti výbušniny a vzdálenosti mezi PES a ES.
- Krok 2: Stanoví se upravený faktor tepelného nebezpečí kvůli chování PES při výbuchu.
- Krok 3: Stanoví se faktor tepelné ochrany charakterizující tepelnou ochranu, kterou poskytuje ES osobám.
- Krok 4: Vypočítá se pravděpodobnost usmrcení tepelnými účinky $P_{f(t)}$.

Krok 1: Stanovení nominálního faktoru tepelného nebezpečí

Vstupy do kroku 1:

- ekvivalentní hmotnost výbušniny W_1 (kg);
- vzdálenost d mezi PES a ES (m);

Nominální faktor tepelného nebezpečí Z_t se vypočítá použitím vstupního množství materiálu třídy nebezpečí 1.3

$$Z_t = \frac{d}{W_1^{1/3}}$$

Výstup z kroku 1:

- faktor tepelného nebezpečí Z_t

Krok 2: Úprava faktoru tepelného nebezpečí

Vstupy do kroku 2:

- vzdálenost d mezi PES a ES (m);
- upravená hmotnost W_a vypočítaná z parametrů tlakové vlny (kg).

Vypočítá se upravený faktor tepelného nebezpečí Z_{ta} ze vztahu

$$Z_{ta} = \frac{d}{W_a^{1/3}}$$

Jestliže neexistuje žádné PES nebo PES je montovaná (prefabrikovaná) kovová budova či je z dutinových tvarovek, pak

$$Z_{ta} = Z_t$$

Výstup z kroku 2:

- upravený faktor tepelného nebezpečí Z_{ta}

Krok 3: Úprava faktoru tepelného nebezpečí

Vstupy do kroku 3:

- konstrukční typ ES;
- procentní podíl skleněných oken G_p v ES (%).

Vypočítá se faktor tepelné ochrany TBF pomocí

$$TBF = TBF_0 \times \frac{100 - G_p}{100}$$

Kde TBF_0 je nominální faktor tepelné ochrany vycházející z konstrukčního typu ES a je uveden v tabulce 68 ČOS 139807¹².

Výstup z kroku 3:

- faktor tepelné ochrany TBF

Krok 4: Vyhodnocení pravděpodobnosti usmrcení tepelnými účinky $P_{f(t)}$

Vstupy do kroku 4:

- upravený faktor nebezpečí Z_{ta} (z kroku 2);
- faktor tepelné ochrany TBF (z kroku 3).

Krok 4 se skládá ze dvou dílčích kroků:

Dílčí krok 1:

S využitím převráceného upraveného faktoru tepelného nebezpečí Z_{ta} se z S-křivky znázorněné na obrázku 2 stanoví nominální pravděpodobnost usmrcení tepelnými účinky $P_{f(t)}$.

Dílčí krok 2:

Vypočítá se pravděpodobnost usmrcení tepelnými účinky $P_f(t)$ ze vztahu

$$P_{f(t)} = (1 - TBF) \times P_{f(t_0)}$$

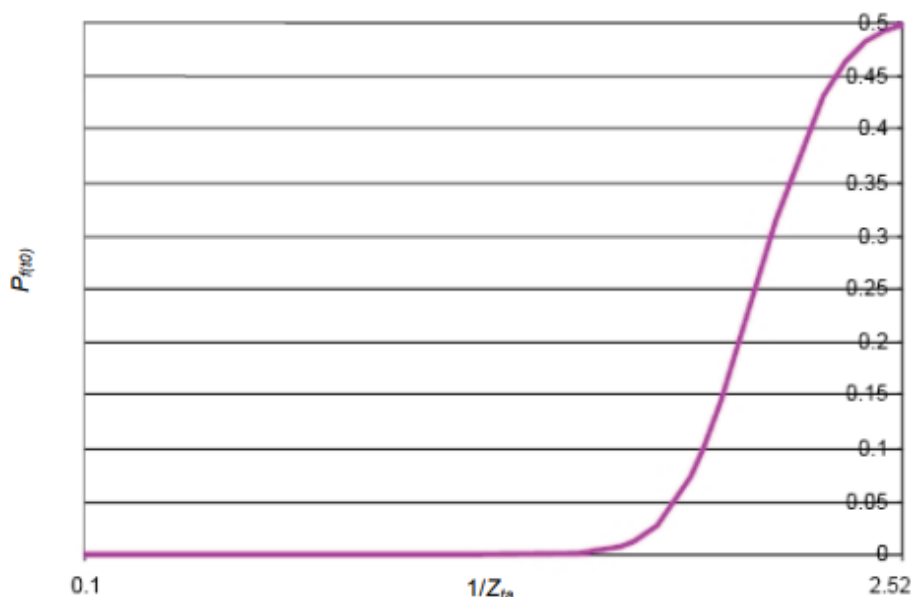
Výstup z roku 4:

- pravděpodobnost usmrcení tepelnými účinky $P_{f(t)}$

Pro výpočtu budou přijaty následující předpoklady:

- za ekvivalentní hmotnost výbušniny W_1 bude dosazena hodnota obložení;
- nebude uvažováno tlumení tepelného záření stěnami budovy v PES, $Z_{ta} = Z_t$;
- jako hodnota upraveného faktoru tepelného nebezpečí Z_{ta} bude použita jeho velikost z grafu na obrázku 2 pro úroveň $P_{f(t_0)}$, kdy už nedojde k usmrcení osob v důsledku tepelných účinků;
- ES neposkytuje žádnou ochranu, osoby se nachází v otevřeném terénu;
- Vzdálenost mezi PES a ES v níž nedojde k smrtelným zraněním osob v důsledku tepelných účinků výbuchu d_0 se pak vypočte z upraveného vzorce z kroku 2:

$$d_0 = Z_{ta} \times \sqrt[3]{W_1}$$



Obrázek 2 Nominální pravděpodobnost usmrcení tepelnými účinky¹²

2.2.1.3 Určení kritérií a limitních hodnot pro majetek

V souladu s ustanovením § 10 odst. 3 a § 12 odst. 4 zákona o PZH⁴ a Metodického materiálu¹⁰ bude pro popis následků výbuchu použit Znalecký posudek³.

Bezpečnostní pásma od dopravního prostředku byla vypočtena podle vyhlášky¹⁴ s použitím koeficientů k , jako ve Znaleckém posudku³.

2.2.1.4 Určení kritérií a limitních hodnot pro odhad následků tlakové vlny, fragmentů výbuchu a tepelných účinků na život a zdraví zvířat

Limitní hodnoty pro určení rozsahu zranění zvířat obdobné velikosti a hmotnosti, jako lidí se dají považovat za srovnatelné se zraněním lidí.

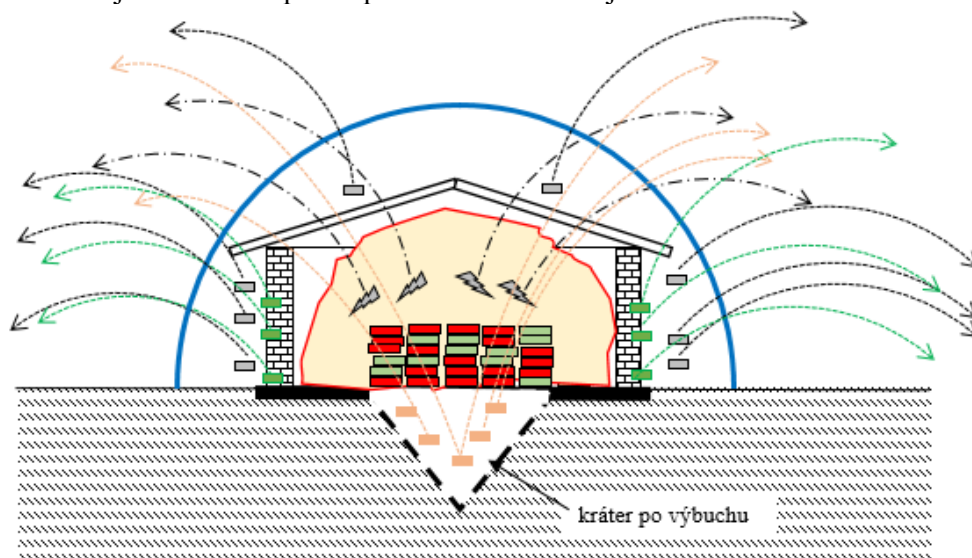
¹⁴ Vyhlášky č.99/1995 Sb. ČBÚ o skladování výbušnin, ve znění pozdějších předpisů

2.2.1.5 Stanovení vzdálenosti rozhození jednotlivých kusů nebo částí munice

K rozhození jednotlivých kusů munice nebo jejich částí bude docházet opakovaně po celou dobu trvání závažné havárie na zařízení a bude důsledkem jednotlivých výbuchů munice podtřídy 1.2.

K rozhozu munice bude docházet za měnících se vnějších podmínek, které se dají rozdělit na tři fáze:

- munice je rozhozena v okamžiku, ve kterém ještě není zničena stavební konstrukce budovy,
 - tato munice bude zachycena obvodovými stěnami a příčkami mezi skladovými halami;
- munice je rozhozená v okamžiku ničení a odhození obvodových zdí a stropů budovy;
 - munice obdrží stejné množství kinetické energie jako fragmenty budovy, při stejné hmotnosti pravděpodobně dosáhnou stejnou dálku doletu, fragmenty budovy jsou vyřešeny v odstavci 2.2.1.1, vzdálenost pásma 2 bude akceptována, jako pásmo rozhození munice v okamžiku ničení a rozhození zdiva, protože v tomto pásmu se ještě předpokládá rozlet trosk vyvržených z budovy v PES;
- munice je rozhozena současně s vyvrženým materiálem z kráteru výbuchu,
 - munice obdrží stejné množství kinetické energie jako materiál vyhozený z kráteru, při stejné hmotnosti pravděpodobně dosáhne stejnou dálku rozletu.



Obrázek 3 Grafické znázornění rozhození materiálu muničního skladiště v případě detonace munice podtřídy 1.2 v zařízení

-  truhlíky s detonující municí
-  truhlíky s nedetonující municí (munice bude rozhozena do okolí zařízení)
-  tepelné záření
-  tlaková vlna
-  primární fragmenty
-  sekundární fragmenty (trosky stavební konstrukce zařízení)
-  sekundární fragmenty (materiál vyvržený výbuchem z kráteru)
-  rozhazovaná nedetonující munice

Stanovení vzdálenosti rozhození munice v okamžiku ničení a rozhození obvodových zdí a stropů budovy zařízení (MS)

Stanovení vzdálenosti rozhození munice v okamžiku ničení a rozhození obvodových zdí a stropů budovy zařízení (MS) bude použita metodika popsána v odstavci 2.2.1.1 s $Q = 1/100$ obložení zařízení. Zdůvodnění:

Reprezentativním druhem munice podtřídy 1.2 je PTRS 9M11 s NEQ 2,97 kg.

Stanovení vzdálenosti rozhození munice v okamžiku vyvržení materiálu z kráteru výbuchu

Pro stanovení vzdálenosti rozhození munice v okamžiku vyvržení materiálu z kráteru výbuchu metody SAFER⁵ byly přijaty následujících předpoklady:

- hodnota $W_2 = 1/100$ obložení zařízení;
- velikost rozhození munice bude rovna velikosti rozletu fragmentů vyvržených z kráteru výbuchu srovnatelné hmotností.

Zdůvodnění je shodné, jako pro stanovení vzdálenosti rozhození munice v okamžiku ničení a rozhození obvodových zdí a stropů budovy zařízení (MS).

a) Vymezení materiálu vyvrženého z kráteru výbuchu

Na základě zhodnocení stavebního provedení a vyhodnocení informací o druhu zeminy v jejím okolí bylo rozhodnuto vybrat z tabulky parametry pro beton.

Tabulka 14 Parametry druhu zeminy

	A	B	g	r
Beton	105,2	0,333	0,396	6,096

- Dílčí krok 1

Výpočet hmotnosti materiálu vyvrženého z kráteru výbuchu pomocí vzorce:

hmotnost materiálu vyvrženého z kráteru = $A \times (W_2)^B$

Kde:

A ... koeficient z tabulky 14

B ... koeficient z tabulky 14

W_2 ... hmotnost předpokládaných reagujících výbušnin

- Dílčí krok 2

Vytvoření KE tabulky fragmentů vylétávajících z kráteru (N_{CE}) a stanoví počet vyvržených fragmentů pro KE koše za použití algoritmu:

Pro $n = 1$ až 10

Koš $n = N_{CE} = (\text{hmotnost materiálu vyvrženého z kráteru} \times \text{podíl každého koše}) /$
průměrná hmotnost fragmentů

Podíl každého koše a průměrná hmotnost fragmentů jsou uvedeny v tabulce 15.

Tabulka 15 Podíl jednotlivých hmotnostních košů na celkové hmotnosti vyvrženém materiálu z kráteru výbuchu

Druh zeminy	Koš 1	Koš 2	Koš 3	Koš 4	Koš 5	Koš 6	Koš 7	Koš 8	Koš 9	Koš 10
	Průměrná hmotnost fragmentů (kg)									
	34,2	14,3	6,08	2,54	1,08	0,454	0,191	0,0816	0,0363	0,0136
Beton	0,05	0,05	0,05	0,05	0,075	0,075	0,075	0,075	0,1	0,1

b) Maximální vzdálenost rozletu materiálu vyvrženého z kráteru výbuchu

- Dílčí krok 1

Výpočet poloměru kráteru pomocí vzorce:

$$\text{poloměr kráteru} = g \times (W_2)^{1/3}$$

Kde:

g ... koeficient poloměru kráteru z tabulky 14.

- Dílčí krok 2

Výpočet se nominální maximální vzdálenost rozletu R_M pomocí vzorce:

$$R_M = r \times \text{poloměr kráteru}$$

Kde:

r ... koeficient poloměru kráteru z tabulky 14.

- Dílčí krok 3

Vytvoří se tabulka maximálních vzdáleností rozletu pro materiál vyvržený z kráteru přiřazením nominální maximální vzdálenosti rozletu koši s nejnižším číslem, který obsahuje fragmenty (první nenulový koš).

- Dílčí krok 4

Stanovení maximální vzdálenosti rozletu pro zbývající koše v tabulce použitím algoritmu:

k = číslo prvního nenulového koše

Pro $n = k + 1$ až 10

Koš n : $R_M = (R_M \text{ pro koš } n - 1) \times \text{hodnota nominálního rozletu pro koš } n$

Tabulka 16 Nominální hodnoty maximálního rozletu fragmentů

Materiál	Koš 1	Koš 2	Koš 3	Koš 4	Koš 5	Koš 6	Koš 7	Koš 8	Koš 9	Koš 10
Beton	1,00	0,84	0,83	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,77

c) Stanovení maximální vzdálenosti rozhození munice podtřídy 1.2

- Krok 1

Vymezení druhů munice podtřídy 1.2, které se předpokládá skladovat v objektu.

- Krok 2

Přiřazení maximální vzdálenosti rozletu vymezeným druhům munice podtřídy 1.2 po jednotlivých zařízeních

2.2.2 Odhady následků identifikovaných scénářů závažných havárií na životy a zdraví osob.

2.2.2.1 Odhad následků účinků tlakové vlny a fragmentů na život a zdraví osob

Odhad následků působení tlaku na čele rázové vlny na životy a zdraví osob vychází z tabulky 17 a stanovení bezpečnostních pásem ve Znaleckém posudku³.

- 3 bezpečnostní pásmo zahrnuje samoty Bradačka a Kotaška, budovy nepoužívaného statku v místní části Kášovice obce Řepeč, silnici I/19 a III/1228 a část areálu bývalých kasáren před obcí Drhovice. Osoby nacházející v této oblasti ve volném prostoru neutrpí zranění.
- 4 bezpečnostní pásmo zahrnuje obecní úřad Drhovice umístěných v prostorech bývalých kasáren před obcí Drhovice a všechny budovy a stavení nacházející se za nim. Osoby nacházející se v této oblasti mohou utrpět lehká zranění rozletem střepin.

Graficky jsou jednotlivá bezpečnostní pásma a ohrožené objekty vyznačeny v Příloze 3 a 4 Bezpečnostní zprávy.

Tabulka 17 Vnější hranice pásem předpokládaného zranění osob kombinovaným účinkem tlakové vlny a fragmentů (primárních i sekundárních)

Ohrožující zařízení	Ohrožený objekt	Skutečná vzdálenost (m)	Číslo pásma							
			1	2	3	4	5	6	7	8
			Vnější hranice pásma (m)							
MS č. 1	Oplocení objektu	196	11,5	17,3	34,6	38,4	46,1	71,1	106,7	213,4
MS č. 2	Oplocení objektu	363	27,5	41,2	82,5	91,7	110,1	169,7	254,6	509,2
MS č. 5	Oplocení objektu	235	37,8	56,6	113,3	125,9	151,1	233,0	349,6	699,2
MS č. 9	Oplocení objektu	249	26,1	39,8	78,4	87,2	104,6	161,3	242,0	484,0
MS č. 14	Oplocení objektu	252	32,1	48,2	96,4	107,2	128,6	198,3	297,5	595,0
MS č. 18	Oplocení objektu	207	37,1	55,6	111,3	123,7	148,5	228,9	343,4	686,8
MS č. 23	Oplocení objektu	66	18,0	27,0	54,1	60,1	72,2	111,3	167,0	334,0
MS č. 24	Oplocení objektu	60	25,9	38,8	77,7	86,3	103,6	159,8	239,7	479,4
MS č. 26	Oplocení objektu	54	38,6	58,0	116,0	128,9	154,6	238,4	357,7	715,4
Dopravní prostředek	Oplocení objektu	15	12,3	18,5	37,1	41,2	49,5	76,3	114,5	229,1

Pouze v případě havárie dopravního prostředku v hospodářském prostoru přesahuje 2 pásmo, v němž se předpokládá, že osoby utrpí smrtelná zranění, 3,5 m metrů za oplocení objektu.

2.2.2.2 Odhad působení tepelných účinků na život a zdraví osob

Stanovení tepelných účinků na život a zdraví osob je shrnuto do tabulky 18. Z uvedených dat vyplývá, že smrtelná zranění utrpí osoby nacházející se ve vzdálenosti d_0 , která se nachází uvnitř oplocení objektu. Osoby nacházející se za hranicí d_0 mohou utrpět popáleniny na nekryté ploše ze strany přivrácené k PES. Rozsah jejich zranění je závislý na skutečné vzdálenosti ES a tím, zde se mezi PES a ES nachází neprůhledné překážky.

Tabulka 18 Působení tepelných účinků na život osob

Ohrožující zařízení	Obložení AII (kg)	Ohrožený objekt	Vzdálenost (m)	d ₀ (m)
MS č. 1	3 000	Oplocení	196	10
MS č. 2	40 750	Oplocení	363	23
MS č. 5	105 500	Oplocení	235	31
MS č. 9	35 000	Oplocení	249	22
MS č. 14	65 000	Oplocení	252	27
MS č. 18	100 000	Oplocení	207	31
MS č. 23	11 500	Oplocení	66	15
MS č. 24	34 000	Oplocení	60	23
MS č. 26	113 000	Oplocení	54	32
Dopravní prostředek	3 713	Oplocení	15	11

2.2.3 Odhad následků identifikovaných scénářů závažné havárie na majetek

Tabulka 19 Bezpečnostní pásma pro výbušniny třídy nebezpečí A porovnaná se vzdálenostmi k ohroženým objektům

Ohrožený objekt	Areál kasáren	Obecní úřad	Drhovice kraj obce	Drhovice střed obce	Nepoužívaný statek Kášovice	Samota Bradačka	Samota Kotačka	Silnice III / 1228	Silnice I / 19
Bezpečnostní pásmo	3	4	4	4	3	3	3	3	3
Ohrožující zařízení	Skutečná vzdálenost mezi ohrožujícím zařízením ohroženým objektem (m)								
	Začátek bezpečnostního pásma (m)								
MS č. 1	450	730	750	900	1 820	1 010	1 130	1 220	580
	289	361	332	433	318	318	318	318	274
MS č. 2	965	1 240	1 140	1 400	1 400	1 480	1 550	770	660
	688	860	791	791	757	757	757	516	654
MS č. 5	1 120	1 450	1 510	1 660	1 040	1 430	1 410	1 050	160
	438	547	504	657	482	482	482	329	416
MS č. 9	660	960	1 010	1 150	1 550	1 120	1 190	1 100	740
	654	818	752	981	720	720	720	491	622
MS č. 14	925	1 200	1 170	1 330	1 400	1 330	1 400	950	770
	804	1 005	925	1 206	885	885	885	63	763
MS č. 18	965	1 245	1 260	1 400	1 310	1 290	1 330	1 030	920
	928	1 160	1 067	1 392	1 021	1 021	1 021	696	882
MS č. 23	520	900	900	1 050	1 660	950	1 030	1 300	780
	451	564	519	677	497	497	497	339	429
MS č. 24	650	1 075	1 075	1 220	1 480	960	970	1 370	1 020
	648	810	745	972	713	713	713	481 4906	616
MS č. 26	1 100	1 535	1 530	1 680	1 190	1 160	1 070	1 490	1 500
	967	1 209	1 112	1 450	1 064	1 064	1 064	725	919
Dopravní prostředek	139	374	631	872	1 959	821	958	1 555	630
	310	388	357	465	341	341	341	233	295

Graficky jsou jednotlivá bezpečnostní pásma a ohrožené objekty nacházející se v dosahu havarijních projevů vyznačeny v Příloze 3 a 4 Bezpečnostní zprávy.

Jednotlivá zřízení objektu provozovny EXCALIBUR ARMY spol. s r.o. se nacházejí 1 bezpečnostním pásmu, v němž se předpokládá, že dojde k úplnému rozrušení budov. Graficky je situace provedena v Příloze 3.

2.2.3.1 Stanovení vzdálenosti rozhození munice

Stanovení vzdálenosti rozhození munice v okamžiku ničení a rozhození obvodových zdí a stropů budovy

Tabulka 20 Vypočtená vzdálenost rozhození munice v okamžiku ničení a rozhození obvodových zdí a stropů budovy

Ohrožující zařízení	Q (kg)	Ohrožený objekt	Vzdálenost (m)	vzdálenost rozhození munice (m)
MS č. 1	30	Oplocení	196	12
MS č. 2	407,5	Oplocení	363	27
MS č. 5	1 055	Oplocení	235	37
MS č. 9	350	Oplocení	249	26
MS č. 14	650	Oplocení	252	32
MS č. 18	1 000	Oplocení	207	36
MS č. 23	115	Oplocení	66	9
MS č. 24	340	Oplocení	60	26
MS č. 26	1 130	Oplocení	54	38
Dopravní prostředek	37,13	Oplocení	15	12

Stanovení vzdálenosti rozhození munice v okamžiku vyvržení materiálu z kráteru výbuchu

- a) Vymezení materiálu vyvrženého z kráteru výbuchu
 - Dílčí krok 1

Stanovení celkové hmotnosti materiálu vyvrženého z kráteru výbuchu

Tabulka 21 Přepočet povoleného obložení na W_2 pro každé zařízení

Ohrožující zařízení	MS č. 1	MS č. 2	MS č. 5	MS č. 9	MS č. 14	MS č. 18
W_2 (kg)	30	407,5	1 055	350	650	1 000
Ohrožující zařízení	MS č. 23	MS č. 24	MS č. 26	DP		
W_2 (kg)	115	340	1 130	37,13		

Poznámka: MS KP – muniční skladiště kontejnerová plocha, DP – dopravní prostředek.

Tabulka 22 Hmotnost materiálu vyvrženého z kráteru výbuchu na každém zařízení

Ohrožující zařízení	MS č. 1	MS č. 2	MS č. 5	MS č. 9	MS č. 14	MS č. 18
hmotnost materiálu (kg)	326	778	1 073	736	915	1 052
Ohrožující zařízení	MS č. 23	MS č. 24	MS č. 26	DP		
hmotnost materiálu (kg)	515	736	1 095	347		

Poznámka: MS KP – muniční skladiště kontejnerová plocha, DP – dopravní prostředek.

- Dílčí krok 2

Vytvoření tabulky fragmentů a stanovení počtu vyvržených fragmentů vylétávajících z kráteru výbuchu každého zařízení po jednotlivých koších

Tabulka 23 *Tabulka počtů fragmentů (ks) v jednotlivých hmotnostních koších vylétávajících z kráteru výbuchu každého zařízení*

Zařízení číslo	Koš 1	Koš 2	Koš 3	Koš 4	Koš 5	Koš 6	Koš 7	Koš 8	Koš 9	Koš 10
1	0	1	2	6	22	54	128	299	898	2 397
2	1	2	6	15	58	128	305	715	2 143	5 720
5	1	3	9	21	74	177	421	968	2 956	7 889
9	1	2	5	14	51	121	289	676	2 027	5 411
14	1	3	7	18	63	151	359	840	2 520	6 728
18	1	3	8	21	73	173	413	966	2 898	7 735
23	0	1	3	10	35	85	202	473	1 418	1 629
24	1	2	6	14	34	81	192	450	2 027	5 411
26	1	3	9	21	76	180	429	1 006	3 016	8 051
DP	0	1	2	6	24	57	136	318	955	2 551

b) Maximální vzdálenost rozletu materiálu vyvrženého z kráteru

- Dílčí krok 1

Výpočet poloměru kráteru výbuchu

Tabulka 24 *Poloměr kráteru výbuchu*

Ohrožující zařízení	MS č. 1	MS č. 2	MS č. 5	MS č. 9	MS č. 14	MS č. 18
Poloměr kráteru (m)	1,22	2,93	4,03	2,77	3,44	3,96
Ohrožující zařízení	MS č. 23	MS č. 24	MS č. 26	DP		
Poloměr kráteru (m)	1,97	2,77	4,11	1,30		

- Dílčí krok 2

Stanovení nominální maximální vzdálenost rozletu

Tabulka 25 *Tabulka maximálních vzdáleností rozletu fragmentů z kráteru výbuchu*

Ohrožující zařízení	Nominální maximální vzdálenost rozletu (m)
MS č. 1	7,43
MS č. 2	17,86
MS č. 5	24,56
MS č. 9	16,88
MS č. 14	20,97
MS č. 18	24,14
MS č. 23	12,00
MS č. 24	16,88
MS č. 26	25,05
DP	7,92

- Dílčí krok 3

Tabulka 26 *Tabulka maximálních vzdáleností rozletu fragmentů prvního nenulového koše po jednotlivých zařízeních*

Ohrožující zařízení	Vzdálenost rozletu (m)	
	Koš 1	Koš 2
MS č. 1		6,24
MS č. 2	17,86	
MS č. 5	24,56	
MS č. 9	16,88	
MS č. 14	20,97	
MS č. 18	24,14	
MS č. 23		10,8
MS č. 24	16,88	
MS č. 26	25,05	
DP		6,65

- Dílčí krok 4

Stanovení maximální vzdálenosti rozletu pro zbývající koše

Tabulka 27 *Tabulka maximálních vzdáleností rozletu fragmentů pro všechna zařízení*

Ohrožující zařízení	Koš 1	Koš 2	Koš 3	Koš 4	Koš 5	Koš 6	Koš 7	Koš 8	Koš 9	Koš 10
	Vzdálenost rozletu (m)									
MS č. 1		6,24	6,16	6,09	6,09	6,01	6,01	6,01	6,01	5,72
MS č. 2	17,86	15,00	14,82	14,64	14,64	14,46	14,46	14,46	14,46	13,75
MS č. 5	24,56	20,63	20,44	20,13	20,13	19,89	19,89	19,89	19,89	18,91
MS č. 9	16,88	14,17	14,17	13,81	13,81	13,67	13,67	13,67	13,67	12,99
MS č. 14	20,97	17,61	20,03	17,19	17,19	16,98	16,98	16,98	16,98	16,14
MS č. 18	24,14	20,27	20,03	19,79	19,79	19,55	19,55	19,55	19,55	18,58
MS č. 23		10,8	9,96	9,84	9,84	9,72	9,72	9,72	9,72	9,24
MS č. 24	16,88	14,17	14,01	13,84	13,84	13,67	13,67	13,67	13,67	12,99
MS č. 26	25,05	21,04	20,76	20,54	20,54	20,29	20,29	20,29	20,29	19,28
DP		6,65	6,57	6,49	6,49	7,87	7,87	7,87	7,87	7,48

c) Stanovení maximální vzdálenosti rozhození munice podtřídy 1.2

- Krok 1

Vymezení druhů munice podtřídy 1.2

Tabulka 28 *Skladované druhy munice podtřídy 1.2*

Poř. číslo	Označení munice	Podtřída	Celková hmotnost 1 kusu munice (kg)
1.	Střela 155 mm HE M 107	1.2	43,52
2.	náboj 105 mm HE R-105-60	1.2	21,0
3.	náboj 105 mm HEAT-MP-T	1.2	21,0
4.	náboj 40 x 53 HE SD	1.2	0,3
5.	náboj 30 – JOSv – K 2A42	1.2	0,826
6.	náboj 30 – JOFZ – K 2A42	1.2	0,833
7.	náboj 30 – JPSv – K 2A42	1.2	0,853
8.	náboj 30 mm VOG-17M	1.2	0,28
9.	PTŘS 9M 111	1.2	7,3

Tabulka 29 Vyhodnocení vzdálenosti rozhozu munice podtřídy 1.2

Ohrožující zařízení	Vzdálenost k oplocení objektu (m)	Koš 1	Koš 2	Koš 5	Koš 7
		Průměrná hmotnost fragmentů (kg)			
		34,2	14,3	1,08	0,191
		Pořadové číslo munice zahrnuté do koše z tabulky 28			
		1	2, 3, 9,	5, 6, 7,	4, 8,
MS č. 1	196		6,24	6,09	6,01
MS č. 2	363	17,86	15,00	14,64	14,46
MS č. 5	235	24,56	20,63	20,13	19,89
MS č. 9	249	16,88	14,17	13,81	13,67
MS č. 14	252	20,97	17,61	17,19	16,98
MS č. 18	207	24,14	20,27	19,79	19,55
MS č. 23	66		10,8	9,84	9,72
MS č. 24	60	16,88	14,17	13,84	13,67
MS č. 26	54	25,05	21,04	20,54	20,29
DP	15		6,65	6,49	7,87

Z tabulky 29 vyplývá, že v případě závažné havárie munice podtřídy 1.2 nedojde k rozhození jednotlivých kusů munice mimo objekt.

2.2.4 Vyhodnocení dosahu havarijních projevů, včetně grafického znázornění dosahu zvolených limitních hodnot účinku identifikovaných scénářů závažných havárií

2.2.4.1 Vyhodnocení následků havarijních projevů identifikovaných scénářů závažných havárií na životy a zdraví osob

Osoby nacházející se ve 3 a 4 bezpečnostním pásmu nejsou ohroženy na životě a zdraví tlakovými účinky nebo rozletem střepin. Mohou utrpět lehčí zranění od střepů rozbitých okenních tabulí.

Osoby nacházející se za vnějším oplocením objektu mohou v některých případech utrpět vážná zranění.

Osoby nacházející se v PES a v přilehlých prostorech k němu utrpí zranění neslučitelná se životem. Osoby nacházející se ve větší vzdálenosti od PES v objektu mohou utrpět zranění v různého charakteru v závislosti na vzdálenosti mezi PES a ES.

2.2.4.2 Vyhodnocení následků havarijních projevů identifikovaných scénářů závažných havárií na životní prostředí, zvířata a majetek

a) Vliv projevů havárie na životní prostředí

Výbuchem nebo exotermním hořením střeliva, munice, pyrotechnických výrobků nebo výbušnin nedojde ke kontaminaci půdy, spodních nebo povrchových vod.

Produkty jejich chemické reakce jsou z 99 % plynného charakteru s obsahem toxických složek. V důsledku své vysoké teploty a tlaku se rozředí v krátkém časovém úseku s okolním vzduchem.

Primární výbušniny zalaborované v munici jsou prakticky nehydrofobické a ve vodě nerozpustné.

Tlaková vlna způsobí polámaní lesního porostu v okolí PES. Rozsah je předurčen velikostí NEQ reagující munice.

Do okolí zařízení budou pravděpodobně vymrštěny primární fragmenty z reagující munice (různé velké střepiny, roztržené nábojnice, raketové motory apod.) a u munice podtřídy 1.2 jednotlivé kusy munice. Tyto budou pohozeny na povrchu nebo v různé hloubce vniknuté do země. V rámci likvidace následků závažné havárie je bude nutné posbírat a ekologicky zlikvidovat.

Pravděpodobně dojde ke znehodnocení části dřevní hmoty vniknutím primárních střepin.

Současně dojde k odhození trosky stavební konstrukce zařízení. Sekundární trosky mohou způsobit poškození okolních stromů a v rámci likvidace následků bude nutné je posbírat a odvést na skládku stavebního materiálu.

b) Vyhodnocení následků havarijních projevů havárie na zvěř

Domestikovaná zvířata ve Psím hotelu a nápravném centru Agáta, která jsou umístěna ve zděných kotcích, nebudou ohrožena na zdraví a životě.

V okolí objektu se nenacházejí pastviny ani stáje s hospodářskými zvířaty, a tedy ani nemůže dojít k jejich zranění či usmrcení.

V okolí objektu je rozsáhlý lesní prost, ve kterém se může nacházet zvěř v různé vzdálenosti od PES. Rozsah předpokládaného usmrcení nebo zranění je srovnatelný s rozsahem předpokládaných účinků projevů závažné havárie na osoby.

- c) Vyhodnocení následků havarijních projevů na majetek
1. bezpečnostní pásmo – dojde k úplnému rozrušení budov. V tomto pásmu se nachází:
 - zařízení objektu provozovny EXALIBUR ARMY spol. s.r.o.;
 - zařízení objektu provozovny STV GROUP a.s.;
 2. bezpečnostní pásmo – dojde k poškození rámců oken a dveří, porušení omítek a vnitřních dřevěných příček. V tomto pásmu se nachází:
 - zařízení objektu provozovny EXALIBUR ARMY spol. s.r.o.;
 - zařízení objektu provozovny STV GROUP a.s.;
 3. bezpečnostní pásmo – dojde k lehkému poškození staveb, větší rozsah zničení oken. V tomto pásmu se nachází:
 - samoty Kotaška a Bradačka;
 - AGATA Psí nápravné centrum a hotel;
 - začátek oplocení areálu bývalého kasáren před obcí Drhovice a budovy nacházející se za nim;
 - budovy opuštěného statku v místní části Kášovice obce Řepeč;
 - silnice I/19 a III/1228;
 4. bezpečnostní pásmo – dojde k částečnému poškození zasklení oken. V tomto pásmu se nachází:
 - obecní úřad obce Drhovice;
 - všechny budovy a stavby v obci Drhovice;
 - větší část budov a staveb v areálu bývalého kasáren před obcí Drhovice.

2.2.4.3 *Rozsah pravděpodobného rozhození munice*

Pravděpodobně nedojde k rozhození munice podtřídy 1.2 nebo jejích částí za oplocení objektu. Rozhozená munice může představovat riziko pro osoby při likvidaci následků identifikovaných scénářů závažné havárie. K jeho zvládnutí je nutné zabezpečit provedení pyrotechnického průzkumu a pyrotechnického dozoru při odstraňování následků.

2.2.4.4 *Grafické znázornění dosahu zvolených limitních hodnot účinku identifikovaných scénářů závažných havárií.*

Příloha 3 Bezpečnostní zprávy, Hranice 3. a 4. bezpečnostních pásem ke stavbám v okolí objektu.
 Příloha 4 Bezpečnostní zprávy, Hranice 3. a 4. bezpečnostních pásem k infrastruktuře v okolí objektu.
 Příloha 3 Bezpečnostní zprávy, Hranice 1. bezpečnostního pásma (nepřenesu detonace) k sousedním budovám společnosti Excalibur Army v areálu bývalého muničního skladu Drhovice.

2.3 Odhad výsledné roční frekvence závažných havárií

2.3.1 **Zobrazení popsaných scénářů závažných havárií pomocí stromu událostí**

Zpracovatelé se řídili doporučením z Metodického materiálu⁵ „...Pokud se jedná o scénáře výbuchu skladu výbušnin a dalších komodit, jako celku, pak se tento scénář vyjádřený graficky pomocí metody ETA neuvádí...“.

2.3.2 **Určení výsledných scénářů závažných havárií a jejich frekvencí**

2.3.2.1 *Určení výsledných scénářů závažných havárií*

Na základě provedení Studii nebezpečí a provozu schopnosti (HAZOP)¹⁸ a identifikace možných situací a příčin (podmínek), které mohou vést k iniciační události závažné havárie, byly identifikovány následující scénáře závažných havárií při skladování a přepravě munice v objektu:

- a) Scénáře závažné havárie způsobené nárazem vidlicí vysokozdvížného vozíku do:
 - střely munice;
 - nábojky munice.

- b) Scénáře závažné havárie způsobené pádem obalu, vysypání munice a jejím současným přejetím mechanizačním prostředkem:
 - střely munice;
 - nábojky munice.
- c) Scénáře závažné havárie způsobené pádem obalu, vysypáním munice a pádem na iniciační zařízení při manipulaci s mechanizačním prostředkem:
 - na zapalovač;
 - na zápalkový šroub.
- d) Scénář závažné havárie způsobené hořením mechanizačního prostředku nebo dopravního prostředku v prostoru manipulace s obaly s municí.
- e) Scénáře závažné havárie způsobené pádem munice na iniciační zařízení zaviněným lidským činitelem:
 - na zapalovač;
 - na zápalkový šroub.
- f) Scénář závažné havárie způsobené lidskou chybou – používání otevřeného ohně v prostoru s municí
- g) Scénář závažné havárie způsobené lidskou chybou – kouřením v prostoru s municí
- h) Scénář závažné havárie způsobené lidskou chybou – kouřením v okolí zařízení
- i) Scénáře závažné havárie způsobené lidskou chybou – položením munice na iniciační zařízení
 - na zapalovač;
 - na zápalkový šroub.
- j) Scénáře závažné havárie způsobené lidskou chybou – nesprávnou manipulací s iniciačními zařízeními:
 - se zapalovačem;
 - se zápalkovým šroubem.
- k) Scénáře závažné havárie způsobené přenosem detonace z výbuchu sousedního zařízení:
 - výbuch v zařízení (dopravní prostředek) při jeho nakládce nebo vykládce v prostoru před zařízením MS;
 - výbuchem v sousedním zařízení MS, kde bylo překročeno povolené obložení.
- l) Scénáře závažné havárie munice způsobené jejím vystavením delšímu působení zvýšené teploty, jak několik minut.

Zdroji zvýšené teploty může být:

- požár vysokozdvizného vozíku v blízkosti zařízení;
- požár vozidla v blízkosti zařízení;
- požár budovy zařízení (technická závada EZS nebo elektrické rozvodné skříně);
- úder blesku, který nebude sveden hromosvody a způsobí požár obalů munice a budovy zařízení;
- výboj statické elektřiny, který nebude sveden k uzemnění a způsobí požár budovy zařízení;
- lesní požár v blízkosti zařízení;
- pád meteoritu, který způsobí požár obalů munice a budovy zařízení;
- pád letadla na budovu zařízení nebo do jeho těsné blízkosti, který způsobí požár obalů munice a budovy zařízení.

V článku 2.1.4.2 jsou v samostatných odstavcích popsány jednotlivé identifikované scénáře závažných havárií na zařízení při skladování munice podtřídy 1.1.

Identifikované scénáře závažných havárií se dají rozdělit podle situací a příčin (podmínek), které mohou vést k iniciační události přiřadit k jednomu ze způsobů nakládání s municí podtřídy 1.1 tak, jak je stanoveno v tabulce 30.

Tabulka 30 Přiřazení identifikovaných scénářů závažné havárie na objektu ke způsobům nakládání s municí podtřídy 1.1.

Způsob nakládání s municí	Scénáře závažné havárie podle odst. 2.3.2.1
Kontrola / lakování / balení	e), f), g), h), i), j),
Navážení / vyvážení (hodina až dvě)	a), b), c), d), f), g), h), i), j), k),
Tranzitní skladování (hodiny až několik dní)	k), l),
Krátkodobé skladování (1 den až 1 měsíc)	k), l),
Dlouhodobé skladování (více jak 1 měsíc)	k), l),

2.3.2.2 Odhad výsledné roční frekvence závažných havárií

Pro stanovení pravděpodobnosti koncové události výsledných scénářů závažných havárií byla z literatury¹² převzata generická data a pravděpodobnost typů nakládání s municí z Matice pravděpodobnosti událostí (USA) pro nejnebezpečnější munici podtřídy 1.1 a skupiny snášenlivosti (A, B, G, H, J, F, L), které představují největší riziko při vzniku závažné havárie. Vybraná data podle předpokládaného způsobu nakládání jsou shrnuta do tabulky 31.

Tabulka 31 Roční frekvence scénářů závažných havárií při nakládání s municí

Způsob nakládání s municí	Pravděpodobnost události za 1 rok
Kontrola / lakování / balení	1×10^{-3}
Navážení / vyvážení	1×10^{-3}
Tranzitní skladování (hodiny až několik dní)	1×10^{-4}
Krátkodobé skladování (1 den až 1 měsíc)	1×10^{-4}
Dlouhodobé skladování (více jak 1 měsíc)	3×10^{-5}

2.3.3 Určení výsledných ročních frekvencí koncových událostí identifikovaných scénářů závažných havárií munice podtřídy 1.1

Základní tvar rovnice pro výslednou roční frekvenci koncové události scénáře je ve tvaru

$$F_S = F_{IU} \times P_S$$

Kde:

- F_S** Výsledná roční frekvence koncové události scénáře
- F_{IU}** Roční frekvence iniciační události (tabulka 31)
- P_S** Pravděpodobnost koncové události scénáře

V případě závažné havárie munice podtřídy 1.1 se zpracovatelé rozhodli stanovit pro pravděpodobnost koncové události pro všechny identifikované scénáře **P_S = 1**.

Důvodem volby této hodnoty pro **P_S** je velmi krátký čas na odvrácení vzniku závažné havárie, a zvláště ta skutečnost, že pokud už započne havárie munice podtřídy 1.1 tak ji není možné zastavit.

Tabulka 32 Stanovení roční frekvence koncových událostí identifikovaných scénářů závažné havárie

Identifikované scénáře závažné havárie	F _s
Scénář závažné havárie způsobené hořením vysokozdvizného vozíku nebo dopravního prostředku v prostoru manipulace s municí	1 x 10 ⁻³
Scénáře závažných havárií – mechanické působení na střelu nebo zapalovač	1 x 10 ⁻³
Scénáře závažných havárií – mechanické působení na nábojku, zápalkový šroub	1 x 10 ⁻³
Scénář závažné havárie způsobené lidskou chybou – poležením munice na iniciační zařízení nebo nesprávnou manipulací s nimi	1 x 10 ⁻³
Scénáře závažné havárie způsobené lidskou chybou – kouřením nebo používáním otevřeného v prostoru s municí, kouřením v okolí zařízení.	1 x 10 ⁻³
Scénáře závažných havárií způsobených lidskou chybou – poležením munice na iniciační zařízení, vypadnutím z rukou na iniciační zařízení nebo nesprávnou manipulací s iniciačním zařízením	1 x 10 ⁻³
Scénáře závažných havárií munice podtřídy 1.1 jejím vystavením delšímu působení zvýšené teploty, jak několik minut	1 x 10 ⁻⁴
Scénáře závažné havárie způsobené přenosem detonace z jiného zařízení (MS nebo dopravního prostředku)	1 x 10 ⁻⁴

Poznámka:

- pro přehlednost byly společně shrnuty identifikované scénáře se shodným nebo obdobným průběhem,
- při výpočtu výsledné roční frekvence koncové události scénáře byly použity nejvyšší hodnoty pravděpodobnosti události za rok.

2.4 Stanovení míry skupinového rizika identifikovaných scénářů

2.4.1 Pravděpodobnost výskytu osob na místě, kde utrpí smrtelná zranění

Pro stanovení výskytu osob byly použity záznamy o vstupech do technického prostoru objektu v roce 2023.

2.4.1.1 Výskyt zaměstnanců STV provádějících kontroly nebezpečných látek v jednotlivých zařízeních

Tabulka 33 Výskyt zaměstnanců STV kontrolujících skladované nebezpečné látky

Pracovní zařazení	Za měsíc (hodin)		Za rok	
	Ohrožující zařízení	Kontrola	dní	hodin
Vedoucí skladu	MS č. 1	½		
	MS č. 2	½		
	MS č. 5	½	9	4,5
	MS č. 9	½		
	MS č. 14	½		
	MS č. 18	½		
	MS č. 23	½		
	MS č. 24	½		
	MS č. 26	½	9	4,5

Poznámka: MS č. 26 nahrazuje MS č. 6 používaný v roce 2023.

2.4.1.2 Výskyt zaměstnanců STV při vykládce a nakládce vozidel na jednotlivých zařízeních

Tabulka 34 Výskyt zaměstnanců STV při vykládce a nakládce vozidel na jednotlivých zařízeních

Ohrožující zařízení	Po jednotlivých měsících (dnů/hodin)												Celkem odpracováno za rok	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	dnů	hodin
MS č. 1				2/4	3/9	5/10			2/4	2/4			14	31
MS č. 2														
MS č. 5														
MS č. 9														
MS č. 14														
MS č. 18														
MS č. 23														
MS č. 24														
MS č. 26				1/2	3/6			2/4	3/6	4/8	1/2		14	28
DP				3/1	6/1	5/3		2/1	5/2	6/2	1/1		28	11

Poznámka:

- výsledný čas je zaokrouhlen vždy nahoru na celé hodiny;
- u ohrožujícího zařízení DP (dopravní prostředek) je uvažováno parkování v prostoru za vjezdovou branou, které slouží jenom pro základní kontrolu (cca do 10 minut).

2.4.1.3 Výskyt zaměstnanců bezpečnostní agentury

Pracovníci bezpečnostní agentury provádějí fyzickou kontrolu každého zařízení 24 hodin / 7 dní v týdnu, s frekvencí 1 x za dvě hodiny kontrola. Doba jejich fyzická přítomnost v ohrožených pásmech bude uvažována cca 10 minut. Celková doba strávená při kontrolní činnosti v pásmech ohrožení jednoho zařízení bude 12 x 10 minut za jeden den. Za rok celkem 365 dní a 730 hodin.

2.4.1.4 Výskyt zaměstnanců vlastníků lesních pozemků při provádění hospodářských prací v blízkosti jednotlivých zařízení

Lesní pozemky uvnitř objektu nejsou určeny k hospodářským účelům a udržovací a těžební práce jsou zde uzpůsobeny společenskému zájmu na zachování ochranné funkce lesa v případě závažné havárie. Výskyt osob provádějících správu lesních pozemků je už z předmětu jejich činnosti nepravdivý, přesně nedefinovatelný a více méně nárazový. Může za den trvat pouze hodinu (nakládka natěženého dřeva na kamion) nebo delší časový úsek (těžba dřeva cca 6 hodin). K výkonu práce může dojít jenom jednou za měsíc (nakládka natěženého dřeva a dílčí těžba) nebo několik dní po sobě.

Pro stanovení pravděpodobnosti výskytu zaměstnanců vlastníků lesních pozemků při provádění hospodářských prací v blízkosti jednotlivých zařízení byla použity informace o vstupech do technického prostoru objektu v roce 2023.

Přiřazení přítomnosti osob ke konkrétním zařízením bylo provedeno po konzultaci s lesním správcem Vojenských lesů a statků, GERIMO s.r.o. a p. Záhorou ohledně oblastí těžby a zalesňování v roce 2023.

Tabulka 35 Výskyt zaměstnanců vlastníků lesních pozemků v objektu

Ohrožující zařízení	Po jednotlivých měsících (dnů/hodin)												Celkem odpracovaných	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	dnů	hodin
MS č. 1					3/9	2/6							5	15
MS č. 2				2/4			3/9			1/3			6	13
MS č. 5														
MS č. 9														
MS č. 14														
MS č. 18														
MS č. 23			3/15										3	15
MS č. 24														
MS č. 26														

2.4.1.5 Stanovení pravděpodobnosti výskytu osob

Pravděpodobnost výskytu osob v pásmech, kde se předpokládá úmrtí se vypočte jako podmíněná pravděpodobnost pro jednotlivé skupiny osob podle vzorce:

$$P_{VO} = \frac{\text{počet odpracovaných hodin za rok} \times \text{počet odpracovaných dnů za rok}}{\text{počet hodin za rok} \times \text{počet dnů za rok}}$$

Pro každou skupinu ohrožených osob bude použit nevyšší počet dnů a hodin přítomnosti v ohroženém pásmu.

Tabulka 36 Pravděpodobnost výskytu osob za kalendářní rok 2023

Pracovní zařazení osob	P _{VO}
Zaměstnanci STV kontrolující nebezpečné látky	0,000136
Zaměstnanci STV při vykládce a nakládce vozidel	0,000723
Zaměstnanci bezpečnostní agentury	0,0833
Zaměstnanci vlastníků lesních porostů v objektu	0,0000244

2.4.2 Výpočet výsledné roční frekvence scénáře závažné havárie

Výsledná roční frekvence scénáře závažné havárie (F_h) se obecně matematicky vypočte ze vzorce:

$$F_h = F_S \times P_{VNL} \times P_{VO} \times P_{atm.podminky}$$

Kde:

- F_S** Výsledná roční frekvence koncové události scénáře
- P_{VNL}** Pravděpodobnost výskytu nebezpečné látky (pokud není přítomná trvale)
- P_{VO}** Pravděpodobnost výskytu osob v dané lokalitě (ES)
- P_{atm.podminky}** Pravděpodobnost meteorologické situace v době havárie – součin četnosti třídy stability, výskytu směru a rychlosti větru

Pro F_S byla z tabulky 32 převzata nejvyšší hodnota.

Pro výpočty byl přijat předpoklad nejnebezpečnější situace a to, že všechny skladové plochy budou trvale obloženy a P_{VNL} = 1.

Z podstaty chemické reakce výbušnin (detonace) vyplývá, že meteorologická situace v době havárie nemá vliv na rozsah následků závažné havárie na životy a zdraví osob. Proto se nebude uvažovat.

Tabulka 37 Pravděpodobnost výsledné roční frekvence scénáře závažné havárie přiřazené ke skupinám ohrožených osob

Pracovní zařazení osob	F _h
Zaměstnanec STV kontrolující nebezpečné látky	0,136 x 10 ⁻⁶
Osoby při vykládce a nakládce vozidel	0,723 x 10 ⁻⁶
Zaměstnanci bezpečnostní agentury	0,833 x 10 ⁻⁵
Zaměstnanci vlastníků lesních porostů v objektu	0,244 x 10 ⁻⁸

2.4.3 Výpočet míry skupinového rizika identifikovaných scénářů

Vzhledem k rozdílnosti časové přítomnosti v pásmech ohrožení na životě (v pásmech 1 až 4) vypočteném v článku 2.2.2.1 dané pracovním zařazením nebo vykonávanou činností je výpočet míry skupinového rizika identifikovaných scénářů proveden pro jednotlivé skupiny osob samostatně.

Výpočet je proveden podle vzorce:

$$R = F_h \times N$$

Kde:

- R** Míra skupinového rizika scénáře závažné havárie (počet usmrcených za rok)
- F_h** Roční frekvence scénáře závažné havárie (tabulka 36)
- N** Odhad počtu usmrcených osob (mortalita)

Tabulka 38 Stanovení míry skupinového rizika identifikovaných scénářů

Pracovní zařazení osob	Mortalita*	R
Zaměstnanci STV kontrolující nebezpečné látky	1	$0,136 \times 10^{-6}$
Zaměstnanci STV při vykládce a nakládce vozidel	5	$3,615 \times 10^{-6}$
Zaměstnanci bezpečnostní agentury	1	$0,833 \times 10^{-5}$
Zaměstnanci vlastníků lesních porostů v objektu	2	$0,488 \times 10^{-8}$

Poznámka: * jako mortalita byl určen pravděpodobný počet osob přítomných v prostorech, kde se předpokládá, že utrpí smrtelná zranění.

- kontroly nebezpečných látek v zařízeních provádí 1 zaměstnanec STV;
- vykládka / nakládka, 2–5 zaměstnanců STV; místo řidiče STV může být přítomen 1 řidič dopravního prostředku externí firmy (dodavatele/odběratele munice nebo výbušnin);
- provádění kontroly fyzického zabezpečení zařízení, 1 pracovník;
- provádění hospodářských prací v lese, 2 pracovníci;

2.5 Výsledky a postup posuzování vlivu (spolehlivosti a chybování) lidského činitele

2.5.1 Identifikace kritických pracovních pozic

Identifikace pracovních pozic vychází ze studie HAZOP¹² provedené v článku 2.1.3.1. Z provedeného rozboru jednotlivých identifikovaných scénářů závažných havárií vyplynulo, že člověk je rozhodující příčinou vzniku iniciačních událostí.

Na základě analýzy všech aspektů, které se vztahují ke spolehlivosti a chybování lidského činitele při skladování, manipulaci a přepravě munice v objektu byly identifikovány následující kritické pracovní pozice:

- a) Muničář
- b) Skladník,
- c) Řidič.

Poznámka: Činnosti muničáře provádí vedoucí skladu nebo vedoucí provozovny.

2.5.2 Analýza úkolů a činností vykonávaných zaměstnanci na kritických pracovních pozicích

K provedení analýzy úkolů a činností vykonávaných zaměstnanci na kritických pracovních pozicích v jednotlivých identifikovaných scénářích závažné havárie byla použita studie HAZOP¹⁸.

Do analýzy byly zařazeny pouze iniciační události z identifikovaných scénářů závažných havárií při skladování munice podtřídy 1.1 v objektu, které byly vytvořeny nebo vyvolány lidskou chybou.

Vyšetřování analýzy úkolů a činností vedoucích ke vzniku iniciačních podnětů identifikovaných scénářů závažných havárií bylo provedeno z pohledu na pracovní pozice vybrané v kapitole 2.5. To znamená, že analýza nebude zahrnovat činnost techniků při opravách automobilní techniky, mechanizačních prostředků, revizních techniků při provádění revizí elektrických rozvodů nebo EZS na zařízeních.

Seznam vodících slov pro lidské pochybení je uveden v tabulce 10.

Seznam vlastností pro manipulaci s municí při skladování je uveden v tabulce 11.

Tabulka 39 Analýza úkolů a činností vykonávaných muničářem

Ref. číslo	Vlastnost	Vodící slovo	Odchyłka/událost	Příčina	Následky	Stávající opatření	Navrhovaná opatření
1.	Laborační data	JINÝ NEŽ	Pád munice na zem	Vyjmutí z obalu	Znehodnocení zboží	Zákaz	Zahrnout do školení
2.	Laborační data	JINÝ NEŽ	Pád munice na iniciační zařízení	Vyjmutí z obalu	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
3.	Technický stav	JINÝ NEŽ	Pád munice na zem	Vyjmutí z obalu	Znehodnocení zboží	Zákaz	Zahrnout do školení
4.	Technický stav	JINÝ NEŽ	Pád náboje na iniciátor	Vyjmutí z obalu	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
5.	Manipulace s paletami	JINÝ NEŽ	Pád obalu a vysypání munice, pád na iniciační zařízení	Prasknutí vazací pásky	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Kontrola před manipulací	Zahrnout do školení
6.	Manipulace s paletami	PORUŠENÍ	Pád obalu, vysypání munice a chůze po iniciačních zařízeních	Prasknutí vazací pásky	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Kontrola před manipulací	Zahrnout do školení
7.	Nespáskované obaly	JINÝ NEŽ	Pád obalu, vysypání munice na iniciační zařízení	Nepozornost	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
8.	Nespáskované obaly	JINÝ NEŽ	Pád obalu, vysypání munice a chůze po iniciačních zařízeních	Nepozornost	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
9.	Otevřený oheň	PORUŠENÍ	V blízkosti munice	Porušení zákazu	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
10.	Otevřený oheň	PORUŠENÍ	V okolí zařízení	Porušení zákazu	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
11.	Kouření	PORUŠENÍ	V blízkosti munice, zařízení	Porušení zákazu	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
12.	Manipulace s náboji	PORUŠENÍ	Pád náboje na zem	Vyjmutí náboje z obalu	Znehodnocení zboží	Zákaz	Zahrnout do školení
13.	Manipulace s náboji	PORUŠENÍ	Pád náboje na iniciační zařízení	Vyjmutí náboje z obalu	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
14.	Manipulace s náboji	PORUŠENÍ	Položení náboje mimo obal	Postavení na iniciátor	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
15.	Manipulace s iniciačními zařízeními	PORUŠENÍ	Aktivování iniciačních zařízení	Údery	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
16.	Manipulace s paletami	PORUŠENÍ	Překročeno obložení	Neznalost stanovené výše	V případě výbuchu přenos detonace	Muničář seznámen	Zahrnout do školení
17.	Manipulace s paletami	JINÝ NEŽ	Překročeno obložení	Neznalost obsahu výbušnin v municích	V případě výbuchu přenos detonace	Neřešeno	Vytvořit informační seznam
18.	Manipulace s paletami	PORUŠENÍ	Překročeno obložení	Nesledování počtů uložené munice	V případě výbuchu přenos detonace	Vedena evidence po skladových halách	Zachovat, kontrolovat
19.	Manipulace s paletami	PORUŠENÍ	Překročeno obložení	Tlak na uložení většího množství	V případě výbuchu přenos detonace	Politika PZH nepřipouští	Zahrnout do školení

Tabulka 40 Analýza úkolů a činností vykonávaných skladníkem

Ref. číslo	Vlastnost	Vodící slovo	Odchyłka/událost	Příčina	Následky	Stávající opatření	Navrhovaná opatření
1.	Manipulace s paletami	JINÝ NEŽ	Pád obalu a vysypání munice, pád na iniciační zařízení	Prasknutí vázací pásy	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Kontrola před manipulací	Zahrnout do školení
2.	Manipulace s paletami	PORUŠENÍ	Pád obalu, vysypání munice a chůze po iniciačních zařízeních	Prasknutí vázací pásy	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Kontrola před manipulací	Zahrnout do školení
3.	Nespáskované obaly	JINÝ NEŽ	Pád obalu, vysypání munice na iniciační zařízení	Nepozornost	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
4.	Nespáskované obaly	JINÝ NEŽ	Pád obalu, vysypání munice a chůze po iniciačních zařízeních	Nepozornost	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
5.	Kouření	PORUŠENÍ	V blízkosti munice, zařízení	Porušení zákazu	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
6.	Manipulace s náboji	PORUŠENÍ	Pád náboje na iniciační zařízení	Vyjmutí náboje z obalu	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
7.	Manipulace s iniciačními zařízeními	PORUŠENÍ	Aktivování iniciačních zařízení	Údery	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení

Tabulka 41 Analýza úkolů a činností vykonávaných skladníkem při obsluze mechanizačního prostředku

Ref. číslo	Vlastnost	Vodící slovo	Odchyłka/událost	Příčina	Následky	Stávající opatření	Navrhovaná opatření
1.	Manipulace s paletami	JINÝ NEŽ	Náraz vidlice do munice	Nepozornost obsluhy	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
2.	Manipulace s paletami	NEPROVEDENO	Náraz vidlice do munice	Technická závada	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Pravidla údržby a prohlídek	Zahrnout do školení
3.	Manipulace s paletami	PORUŠENÍ	Pád obalu, vysypání munice a současně její přejetí	Prasknutí vázací pásy	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
4.	Manipulace s paletami	JINÝ NEŽ	Pád obalu, vysypání munice na iniciační zařízení	Prasknutí vázací pásy	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Pravidla pro nakládání s municí	Zahrnout do školení
5.	Manipulace s nespáskovanými obaly	PORUŠENÍ	Pád obalů, vysypání munice a současně její přejetí	Provedena zakázaná činnost	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
6.	Manipulace s nespáskovanými obaly	PORUŠENÍ	Pád obalu, vysypání munice na iniciační zařízení	Provedena zakázaná činnost	Výbuch nebo zahoření výbušnin	Zákaz	Zahrnout do školení
7.	Řízení	PORUŠENÍ	Havárie s následným požárem	Nevěnování se plně řízení	Může vyvolat požár	Školení	Zahrnout do školení
8.	Řízení	PORUŠENÍ	Neprovedena kontrola před výjezdem	Neprovedení	Může vyvolat požár	Pravidla údržby a prohlídek	Zahrnout do školení
9.	Řízení	PORUŠENÍ	Neodstraněná známá závada	Neprovedení	Může vyvolat požár	Pravidla údržby a prohlídek	Zahrnout do školení

Analýza úkolů a činností vykonávaných řidičem

Analýza úkolů a činností vykonávaných řidičem pomocí metody HAZOP zde není prezentována vzhledem k jednoduchosti vykonávaných činností. Hlavním úkolem řidiče je přeprava výbušnin v objektu a s tím související činnosti jako je přistavení vozidla na pozici nakládky a vykládky, zajištění vozidla proti pohybu, kontrola nákladu a jeho zabezpečení proti pohybu, kontrola technického stavu vozidla, dodržování bezpečnostních předpisů. Mezi hlavní odchylky či události, které by mohly způsobit nehodu v areálu s následkem výbuchu nebo požáru, patří zejména: překračování povolené rychlosti jízdy v objektu; nepřizpůsobení jízdy stavu vozovky; používání vozidla, jehož technický stav nesplňuje požadavky bezpečného provozu; nezabezpečení vozidla proti samovolnému rozjetí; kouření či manipulace s otevřeným ohněm; nezabezpečení nebo nedostatečné zabezpečení přepravovaného materiálu proti pohybu. U řidiče externí firmy dále neznalost místních podmínek a rizik v areálu; nedodržení pravidel BOZP a PO v areálu, z kterými byl seznámen.

2.5.3 Příčiny selhání lidského činitele na kritických pracovních pozicích a možné důsledky tohoto selhání

Na základě provedené analýza úkolů a činností vykonávaných zaměstnanci na kritických pracovních pozicích, které by mohli vést ke vzniku iniciačních událostí identifikovaných scénářů závažné havárie na zařízeních v objektu, byly vyhodnoceny jako možné příčiny selhání lidského činitele.

Nejvýznamnější druhy chyb:

- chyby, kterých se osoba dopustila, protože nevěděla, co má dělat;
- chyby způsobené nedostatečnou motivací, osoba věděla, co má dělat, ale neudělala to, protože se rozhodla to neudělat;
- chyby způsobené nedostatkem fyzických nebo duševních sil;
- chyby způsobené snížením nebo krátkodobou ztrátou pozornosti.

Příklady příčin chybování

- nízká úroveň vnímání rizika následků havárie;
- nedostatečná kvalifikace, trénovanost;
- nedostatečné osobnostní předpoklady;
- nevybavenost pracovníků jasnými a jednoznačnými instrukcemi;
- nedostatečná nebo nesprávnou informovaností obsluhy.
- nepřízniví pracovní podmínky;
- špatný systém a výkon kontroly a řízení nakládání s municí;
- nesprávně stanovené pracovní postupy, bezpečnostní a havarijní postupy;
- nesoulad mezi bezpečnostními a ekonomickými prioritami provozovatele;
- nedodržování předpisů BOZP a PO, předepsaných pokynů, návodů a technologických postupů k výkonu své činnosti stanovené.

2.5.4 Realizovaná a plánovaná preventivní opatření pro eliminaci chybování lidského činitele

Organizace STV, není v oboru novým subjektem, který by okamžikem zahájení nakládání s výbušninami v provozovně Drhovice začínala v oboru působit. Nákupem, prodejem, výrobou a zpracováním výbušnin a nákupem, skladováním a prodejem munice se zabývá více jak dvacet let. V organizaci jsou přijata následující systémová opatření pro eliminaci chybování lidského činitele.

Personální opatření

Pro příjem zaměstnanců jsou stanovena základní kritéria:

- Bezúhonnost, kterou žadatel prokazuje výpisem z evidence Rejstříku trestů, jenž se zakládá do osobního spisu.
- Zdravotní způsobilost. Ověřuje se u smluvního lékaře vstupní zdravotní prohlídkou v rozsahu stanoveném vyhláškou č. 79/2013 Sb. Doklad se zakládá do osobního spisu.
- Odborná způsobilost. Žadatel o zaměstnání prokazuje platnými dokumenty, jejichž kopie se zakládají do osobního spisu. V případě, že nemá odbornou způsobilost pro nakládání se střelivem, municí nebo výbušninami organizuje organizace proškolení a vysílá zaměstnance k dálkovému studiu. Doklad o odborné způsobilosti se zakládá do osobního spisu.
- Příslušné řidičské oprávnění/profesionální průkaz řidiče

Hodnocení zaměstnanců

Na základě průběžného hodnocení plnění stanovených kritérií jsou přidělovány prémie a odměny. Pro průběžné hodnocení slouží následující kritéria:

- a) Bezpečnost.
 - Přesné dodržování stanovených postupů.
 - Udržování pořádku na pracovišti.
 - Důsledné používání OOPP.
 - Důsledné dodržování zákazu kouření
 - Udržování volných únikových cest a otevřených únikových dveří ze skladišť.

	STV GROUP a.s., provozovna Drhovice Bezpečnostní zpráva	Verze 02 Příloha 10
--	---	------------------------

b) Bezpečnostní výkonová norma

- Pracovní výkon vyjádřený objemem provedené práce za optimálních podmínek při dodržení všech bezpečnostních opatření a kvalitativních požadavků, který není limitem pro výši výdělku, ale základní orientační hodnotou pro organizaci práce.

c) Kvalita práce

- Uložení steliva, munice, výbušnin nebo pyrotechnických výrobků.
- Dodržování stanoveného společného uložení dle skupin snášenlivosti.
- Správnost sestavení palet.
- Způsob používání mechanizačních prostředků.

Školení zaměstnanců

Systém školení k zabezpečení požadované informovanosti zaměstnanců o otázkách souvisejících s činnostmi vykonávanými v organizaci s důrazem na základní informace o konstrukci a vlastnostech střeliva a munice je stanoven tak, aby splnil legislativní požadavky a zahrnoval vlastní poznatky z kontrolní činnosti. Tento systém je každý rok aktualizován a jako závazný dokument Roční plán školení v roce schválen jednatelem organizace. Rozsah a četnost školení PO je stanoven Tematickým plánem a časovým průběhem školení PO.

Školení dodavatelů/externích subjektů

Školení vybraných dodavatelů/externích subjektů probíhá na vstupu do areálu v rámci seznamování s bezpečnostními pravidly vyplývající z bezpečnostní zprávy a s riziky dotčených/objednaných činností

Havarijní cvičení

Havarijní cvičení je prováděno 1 x ročně na provozovně Drhovice. Podkladem je písemná příprava schválená předsedou správní rady, ve které je stanoveno téma a rozsah. Na závěr je provedeno vyhodnocení s návrhy na případnou aktualizaci provozní dokumentace. Poznatky jsou také využity při následných školeních.

Provozní dokumentace

Pro jednotlivé prováděné činnosti jsou zpracovány a schváleny provozní směrnice, dopravní řád, provozní řády nebo pokyny pro obsluhu a údržbu.

Kontrolní činnost

Kontrolní činnost je stanovena v organizačním a odpovědnostním řádu, v popisech práce jednotlivých funkcionářů a je také zapracována do provozních řádů.

3. HODNOCENÍ RIZIK

3.1 Hodnocení přijatelnosti rizika závažných havárií

Skupinové riziko scénáře závažné havárie pro okolí hodnoceného objektu se považuje za přijatelné, jestliže platí:

$$F_h < F_p$$

kde pro F_p platí vztah:

$$F_p = \frac{1 \times 10^{-3}}{N^2}$$

kde:

F_p přijatelná roční frekvence závažné havárie
 N odhad počtu usmrcených osob

Tabulka 42 Hodnocení přijatelnosti rizik závažných havárií

Pracovní zařazení osob	$F_h < F_p$
Zaměstnanci STV kontrolující nebezpečné látky	$0,136 \times 10^{-6} < 1 \times 10^{-3}$
Zaměstnanci STV při vykládce a nakládce vozidel	$0,723 \times 10^{-6} < 0,4 \times 10^{-4}$
Zaměstnanci bezpečnostní agentury	$0,833 \times 10^{-5} < 1 \times 10^{-3}$
Zaměstnanci vlastníků lesních porostů v objektu	$0,244 \times 10^{-8} < 0,25 \times 10^{-3}$

Skupinové riziko identifikovaných scénářů závažné havárie a objektu se považuje za přijatelné, proto není potřebné přijímat dodatečná organizační a technická opatření k jeho snížení.

3.2 Celkové hodnocení rizika objektu

V okolí objektu se nenachází žádné zájmové lokality typu národního parku, chráněné krajinné oblasti, národní přírodní památky, přírodní rezervace, ptáčích oblasti, evropsky významné lokality ani významné krajinné prvky.

V objektu jsou realizovány moderní technologie skladování střeliva, munice, výbušnin nebo pyrotechnických výrobků s použitím průběžně udržovanými mechanizačními prostředky s pravidelnou technickou kontrolou.

V případě závažné havárie na jednom zařízení v objektu, v němž jsou skladovány nebezpečné látky, nedojde k přenosu iniciace na sousední zařízení. Tedy závažná havárie na jednom zařízení nepovede k domino efektu v objektu ani k domino efektu vůči zařízením v objektu EXCALIBUR ARMY spol. s.r.o., nacházejícího se v okolí.

Z provedené analýzy rizik vyplývá, že žádné zařízení v objektu neohrožuje svými účinky v případě závažné havárie nejbližší obydlené oblasti, nejbližší veřejné komunikace nebo jiné rozhodné objekty a negativní účinky závažné havárie (mortalita, zničení budov) jsou omezeny zejména na prostory objektu. U některých zařízení negativní účinky přesahují desítky metrů za oplocení objektu, kde se převážně nachází vzrostlý lesní porost

U zástavby v prostorech bývalých kasáren před obcí Drhovice a v obci Drhovice se předpokládá náhodné rozbití zasklení oken. U samot Bradačka, Kotaška a budov hospodářských stavení v místní části Kotaška obce Řepeč se předpokládá lehké poškození staveb a zasklení oken.

Veřejné komunikace I a III třídy nejsou ohroženy.

Osoby nacházející se ve volném terénu v prostorech bývalých kasáren před obcí Drhovice, v obci Drhovice, na samotách Bradačka a Kotaška a v prostoru hospodářských stavení v místní části Kotaška obce Řepeč neutrpí zranění. Osoby nacházející se v těchto oblastech za okny mohou být lehce zraněny rozletem střepů.

Organizace doporučuje veřejnosti, aby se nepohybovala v okolí oplocení objektu, v případě závažné havárie by v těchto prostorech mohly utrpět vážná až smrtelná zranění.

Následky na životním prostředí nebudou trvalého charakteru a v krátkém časovém úseku je reálná realizace opatření k jejich odstranění.

	STV GROUP a.s., provozovna Drhovice Bezpečnostní zpráva	Verze 02 Příloha 10
--	---	------------------------

Současná realizovaná organizační a technická opatření splňují všechny zákonné požadavky vyplývající z platné legislativy v oblasti střeliva, munice, výbušnin a pyrotechnických výrobků a jsou dostatečná pro prevenci vzniku závažné havárie, řízení průběhu havárie i pro odstraňování jejích následků.

4. SEZNAM INFORMAČNÍCH ZDROJŮ A VEŘEJNĚ PUBLIKOVANÝCH I NEPUBLIKOVANÝCH METODIK POUŽITÝCH PŘI ANALÝZE RIZIK A JEJICH POPIS

4.1 Informační zdroje

- a) Vyhláška 227/2015 Sb., o náležitostech bezpečnostní dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku, ve znění pozdějších předpisů
- b) Zákon č. 119/2002 Sb., o střelných zbraních a střelivu, v platném znění
- c) Nařízení vlády č. 217/2017 Sb. o požadavcích na zabezpečení zbraní, střeliva, černého loveckého prachu, bezdýmného prachu a zápalek a o muničním skladišti
- d) Zákon č. 206/2015 Sb. o pyrotechnických výrobcích a zacházení s nimi a o změně některých zákonů (zákon o pyrotechnice), v platném znění
- e) Zákon č. 61/1988 Sb. o hornické činnosti, výbušninách a o státní správě, v platném znění
- f) ČOS 130013, 2. vydání Klasifikace vojenské munice a výbušnin, Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti, Praha, 2019
- g) ČOS 139801, 2. vydání, Směrnice pro přepravu nebezpečných věcí, Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti, Praha, 2016
- h) ČOS 051658, 1. vydání, Směrnice pro skladování, údržbu a přepravu munice během misí nebo operací a nasazení sil, Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti, Praha, 20121
- i) JOSRA 4 – 2020, roč. 13, Specifikace požadavků zákona o prevenci závažných havárií v oblasti výroby a skladování výbušnin, střeliva, munice a pyrotechnických výrobků, T. Dosoudil, L. Vachudová, Praha, 2020,
- j) Kolaudační souhlas čj. S-META 60316/2007 SÚ/KP 4 stavební úřadu v Táboře.
- k) soudně znalecký posudek – Stanovení obložnosti skladových a výrobních objektů ve skladovém areálu Drhovice, stanovení bezpečnostních pásem, soudní znalec v oboru „střelivo a výbušniny“ Doc Dr. Ing. Jiří Chládek
- l) Pomůcka, Munice učebnice, Ministerstvo obrany, Praha 1991
- m) Názvoslovná norma NN 09 0101 Munice a výbušniny Názvosloví, Ministerstvo obrany, Praha 2001,
- n) S-1123 Česká a anglická terminologie z oblasti munice a balistiky, Vojenská akademie v Brně, 2002,
- o) Ing. M. Paleček, CSc. RNDr, S. Malý, Ph. D. Ing. A. Gieci, Spolehlivost lidského činitele, VÚBP v.v.i., Praha, 2008
- p) R. Meyer, J. Köhler, A. Hamburg, Explosives, Wiley-Vch Verlag GmbH a Co. KGaA, Weinheim, 2007, ISBN 978-3-527-316564
- q) Metodický list číslo 22N, Nebezpečí výbuchu výbušných látek a pyrotechnických směsí, Bojový řád jednotek požární ochrany – taktický postup zásahu, Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 30. listopadu 2017
- r) Metodický pokyn MŽP pro vyhodnocení havarijních projevů podle zákona o prevenci závažných havárií způsobených nebezpečnými chemickými látkami, Ministerstvo životního prostředí
- s) Metodický pokyn MŽP k provádění novely vyhlášky č. 227/2015 Sb. Poučení z dřívějších havárií se stejnými látkami a postupy, Ministerstvo životního prostředí
- t) Metodický pokyn MŽP pro vyhodnocení havarijních projevů podle zákona o prevenci závažných havárií způsobených nebezpečnými chemickými látkami, Ministerstvo životního prostředí
- u) Vševojsk-5-2, Skladování munice a výbušnin. Ministerstvo obrany, Praha 2006

4.2 Metodiky veřejně publikované

- a) Metodický postup harmonizace a optimalizace bezpečnostních přístupů pro objekty průmyslové výroby a nakládání s výbušninami, Věstník ministerstva životního prostředí, Ročník XXIV, únor 2016, částka 2

- b) Metodika přístupu k analýze rizik a hodnocení rizik průmyslových havárií pro posuzování rizik v rámci prevence závažných havárií. VUBP, v.v.i., TLP, spol. s.r.o., dostupná na adrese: <http://www.bozpinfo.cz/kategorie/josra-prevence-zavaznych-havarii>
- c) Doplnky k Metodice přístupu k analýze rizik a hodnocení rizik průmyslových havárií pro posuzování rizik v rámci prevence závažných havárií, VUBP, v.v.i., TLP, spol. s.r.o.,
- d) Příloha 1 Metodický materiál (O_1), Metodický materiál ke splnění požadavku zpracování posouzení rizik pro oblast výbušnin, střeliva, munice a pyrotechnických výrobků u provozovatelů, na které se vztahuje zákon prevence závažných havárií, VÚBZ v.v.i. , prosinec 2021.
- e) ČOS 139807 1. vydání, Aplikace analýzy rizik při skladování a přepravě vojenské munice, Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti, Praha, 2010,
- f) Vyhláška ČBÚ č. 99/1995 Sb., o skladování výbušnin, v platném znění
- g) Věstník Ministerstva životního prostředí, ročník XXVI – červen 2016 – částka 5, Metodický pokyn pro stanovení zranitelnosti životního prostředí a hodnocení dopadů havárií s účastí nebezpečné látky na životní prostředí, METODICKÝ POKYN pro zařazení objektu podle zákona č. 224/2015 Sb. Posouzení objektu s vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a plnění obecných povinností právnických nebo podnikajících fyzických osob, včetně způsobu zařazení objektu do skupiny A nebo B a zpracování návrhu zařazení podle zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií (dále jen zákon)
- h) JOSRA 2 – 2018, roč. 11., 18 let analýzy rizik pro účely zákonů o prevenci závažných havárií – 1. část, V. Sluka, Praha, 2018,
- i) JOSRA 1–2019, roč. 11., 18 let analýzy rizik pro účely zákonů o prevenci závažných havárií – 2. část, V. Sluka, Praha, 2019,
- j) RDV-55-2, Pomůcka, MUNICE, Učebnice, Ministerstvo obrany, Praha 1993, str. 285 až 286,
- k) ČSN EN 61882 Studie nebezpečí a provozuschopnosti (studie HAZOP) – Pokyny k použití, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha 2016
- l) ASSTP-1 MANUAL OF NATO SAFETY PRINCIPLES FOR THE STORAGE OF MILITARY AMMUNITION AND EXPLOSIVES

4.3 **Metodiky veřejně nepublikované a jejich popis**

Žádná nebyla použita