

Základní bezpečnostní aspekty ochrany obyvatelstva před chemickým terorismem v České republice

Bc. Martina Sáblíková

Diplomová práce
2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav ochrany obyvatelstva

akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

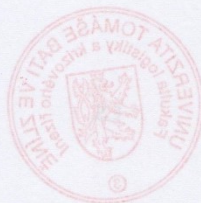
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Martina Sábliková**
Osobní číslo: **L17121**
Studijní program: **N3953 Bezpečnost společnosti**
Studijní obor: **Bezpečnost společnosti**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Základní bezpečnostní aspekty ochrany obyvatelstva před chemickým terorismem v České republice**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte z dostupných zdrojů teoretickou část diplomové práce.
2. Popište problematiku chemického terorismu včetně bezpečnostních aspektů.
3. Zpracujte modelovou situaci na dané téma.
4. Zhodnoťte a navrhnete vlastní návrh na zlepšení ochrany obyvatelstva před chemickým terorismem.



Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] MIKA, Otakar J a Jiří PATOČKA. Ochrana před chemickým terorismem. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zdravotně sociální fakulta, 2007. ISBN 978-80-7040-934-3.

[2] FILIPEC, Ondřej. Fenomén terorismus: česká perspektiva. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. ISBN 978-80-244-5040-7.

[3] MATOUŠEK, Jiří, Otakar J MIKA a Dušan VIČAR. Nové hrozby terorismu: chemický, biologický, radiologický a jaderný terorismus : skripta. Brno: Univerzita obrany, 2005. ISBN 80-7231-037-2.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Otakar Jiří Mika, CSc.**
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání diplomové práce: **30. listopadu 2018**

Termín odevzdání diplomové práce: **15. května 2019**

V Uherském Hradišti dne 30. listopadu 2018

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka



prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 15.5.2019

Jméno a příjmení studenta: Bc. Martina Sábliková

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Předkládaná diplomová práce se zabývá problematikou základních bezpečnostních aspektů ochrany obyvatelstva před chemickým terorismem v České republice. Úvod teoretické části je zaměřen na definici pojmu bezpečnost a na obecnou charakteristiku bezpečnostních dokumentů v podmínkách ČR. Následující pasáže textu jsou věnovány stručnému uvedení do problematiky terorismu, přičemž zvláštní zřetel je s ohledem na téma diplomové práce kladen na oblast chemického terorismu a na teorii ochrany obyvatelstva před chemickým terorismem.

Úvod praktické části práce se zabývá popisem jednotlivých prostředků chemického terorismu, přičemž podstatnou část zabývá specifikace bojových chemických látek. Větší důraz je přitom kladen na chemické látky, které byly následně autorkou použity pro modelování v softwarovém programu TerEx. Závěr práce je věnován zhodnocení úrovně ochrany obyvatelstva v ČR a předložením vlastních návrhů na možné zlepšení stávající situace.

Klíčová slova: bezpečnost, chemický terorismus, ochrana obyvatelstva, chemické látky

ABSTRACT

This submitted diploma thesis deals with basic security aspects of population protection against chemical terrorism in the Czech Republic. The introduction of the theoretical part is focused on the definition of the term security and on the general characteristics of security documents in the Czech Republic. The following sections of the text are dedicated to brief introduction to the issue of terrorism, with special regard to the topic of terrorism and the theory of the protection of the population against chemical terrorism.

The introduction of the practical part deals with the description of individual means of chemical terrorism while a substantial part of it deals with the specifications of chemical warfare agents. More emphasis is placed on chemicals that were used for modeling in the TerEx software programme. The conclusion of the thesis is dedicated to the author's evaluation of the level population protection in the Czech Republic responding by presenting suggestion for a possible improvement to the current situation.

Keywords: security, chemical terrorism, population protection, chemicals

Poděkování

Touto cestou bych chtěla poděkovat svému vedoucímu diplomové práce panu doc. Ing. Otakarovi J. Mikovi, CSc., za velmi cenné rady, připomínky, odbornou literaturu, které mi během zpracování diplomové práce poskytoval a především za jeho čas. Dále bych chtěla poděkovat všem akademickým pracovníkům, kteří se přímo či nepřímo podíleli na tvorbě mé diplomové práce.

OBSAH

ÚVOD	9
CÍLE A METODY PRÁCE	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 BEZPEČNOST	13
1.1 BEZPEČNOSTNÍ STRATEGIE ČR 2015	14
1.2 KONCEPCE OCHRANY OBYVATELSTVA DO ROKU 2020 S VÝHLEDEM DO ROKU 2030	15
2 TERORISMUS	17
2.1 VÝVOJOVÉ ETAPY TERORISMU	18
2.2 TYPOLOGIE TERORISMU.....	19
2.3 METODY TERORISMU.....	20
2.4 FORMY TERORISTICKÝCH ÚTOKŮ	21
2.4.1 Letální formy.....	21
2.4.2 Neletální formy	21
2.5 TERORISMUS V ČR.....	22
2.5.1 Stupně ohrožení terorismem.....	23
2.5.2 Základní principy v boji proti terorismu	24
3 CHEMICKÝ TERORISMUS	26
3.1 STRUČNÁ HISTORIE CHEMICKÉHO TERORISMU	26
3.1.1 Chemické zbraně na území našeho státu.....	28
3.2 ZDROJE CHEMICKÉHO TERORISMU.....	29
3.3 ZÁKAZ CHEMICKÝCH ZBRANÍ	29
3.4 CHEMICKÉ ZBRANĚ A BOJOVÉ CHEMICKÉ LÁTKY.....	30
4 OCHRANA OBYVATELSTVA PŘED CHEMICKÝM TERORISMEM	33
4.1 VAROVÁNÍ OBYVATELSTVA	34
4.2 VYROZUMĚNÍ ORGÁNŮ.....	35
4.3 EVAKUACE OBYVATELSTVA.....	36
4.4 UKRYTÍ	36
4.5 NOUZOVÉ PŘEŽITÍ	37
4.6 DETEKCE A IDENTIFIKACE NEBEZPEČNÝCH LÁTEK	37
4.6.1 Detekce.....	38
4.7 CHEMICKÁ KÁZEŇ	40
4.8 INDIVIDUÁLNÍ OCHRANA OSOB.....	40
4.9 IMPROVIZOVANÁ OCHRANA	43
4.10 DEKONTAMINACE.....	44
4.10.1 Požadavky na dekontaminaci	44

4.10.2	Dekontaminační zásady.....	44
II	PRAKTICKÁ ČÁST	45
5	PROSTŘEDKY CHEMICKÉHO TERORISMU.....	46
5.1	NERVOVĚ PARALYTICKÉ LÁTKY	48
5.1.1	G – látky	48
5.1.2	V – látky	48
5.1.2.1	Příznaky zasažení.....	48
5.1.2.2	Zásady první pomoci	49
5.2	ZPUCHÝŘUJÍCÍ LÁTKY	50
5.2.1.1	Příznaky zasažení.....	50
5.2.1.2	Zásady první pomoci	50
5.3	DUSIVÉ LÁTKY	51
5.3.1.1	Příznaky zasažení.....	51
5.3.1.2	Zásady první pomoci	52
5.4	VŠEOBECNĚ JEDOVATÉ LÁTKY	52
5.4.1.1	Příznaky zasažení.....	52
5.4.1.2	Zásady první pomoci	52
5.5	DRÁŽDIVÉ LÁTKY.....	52
5.5.1	Sternity	53
5.5.2	Lakrimátory	53
5.5.2.1	Příznaky zasažení.....	53
5.5.2.2	Zásady první pomoci	53
5.6	PSYCHOAKTIVNÍ LÁTKY	54
5.6.1.1	Příznaky zasažení.....	54
5.6.1.2	Zásady první pomoci	54
6	NEBEZPEČNÉ CHEMICKÉ LÁTKY A BOJOVÉ CHEMICKÉ LÁTKY VYBRANÉ PRO MODELOVÁNÍ	55
6.1	CHLOR (CL, PLYNNÝ CHLOR CL ₂).....	55
6.2	AMONIAK (NH ₃)	56
6.3	FOSGEN (COCL ₂)	57
6.4	KYANOVODÍK (HCN).....	58
6.5	CHLOROVODÍK (HCL)	59
6.6	SARIN (C ₄ H ₁₀ FO ₂ P)	60
6.7	CHLORKYAN (CNCL).....	61
7	SW NÁSTROJ TEREX	62
8	MODELOVÁNÍ VYBRANÝCH NEBEZPEČNÝCH PRŮMYSLOVÝCH TOXICKÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK A BOJOVÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK.....	65
8.1	NEBEZPEČNÉ PRŮMYSLOVÉ TOXICKÉ LÁTKY.....	65
8.1.1	V závislosti na celkovém množství uniklé látky.....	66
8.1.2	V závislosti na pokrytí oblohy oblaky.....	72
8.1.3	V závislosti na typu povrchu	78

8.1.4	V závislosti na rychlosti větru	84
8.2	BOJOVÉ CHEMICKÉ LÁTKY	92
8.2.1	V závislosti na kontaminované ploše	92
8.2.2	V závislosti na pokrytí oblohy oblaky.....	95
8.2.3	V závislosti na typu povrchu	98
8.2.4	V závislosti na rychlosti větru	101
9	ANALÝZA ZNEUŽITÍ CHEMICKÝCH LÁTEK K USKUTEČNĚNÍ CHEMICKÉHO TERORISMU	106
9.1	ANALÝZA VYBRANÝCH JEDNOTLIVÝCH RIZIK	107
9.2	VYHODNOCENÍ ANALÝZY	109
10	ZHODNOCENÍ A NÁVRH NA ZLEPŠENÍ SITUACE OCHRANY OBYVATELSTVA PŘED CHEMICKÝM TERORIMEM	113
10.1	NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ SITUACE.....	113
	ZÁVĚR	116
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	126
	SEZNAM OBRÁZKŮ	128
	SEZNAM TABULEK	129
	SEZNAM GRAFŮ	131
	SEZNAM PŘÍLOH	132
	PŘÍLOHA P I: VÝSTUPY ZE SOFTWAREVÉHO PROGRAMU TEREX	133
	SEZNAM OBRÁZKŮ PŘÍLOHY	136

ÚVOD

„Mír nemůže být držen násilím, může jej být dosaženo pouze porozuměním.“

(Albert Einstein)

V zájmu zachování existence bylo lidstvo již od svého počátku nuceno čelit různým nepříznivým vlivům. S přibývajícím dobou se přitom zdá, že přísun těchto negativních okolností má vzrůstající tendenci. Stres, časové vytížení a rychlý vývoj dnešní doby se podepisují na chování lidí. Proto i dnes představuje jednu z největších hrozeb pro lidstvo sám člověk.

Právo na život a jeho ochranu náleží k základním lidským právům ukotveným v Ústavě ČR. Ochrana obyvatelstva by proto měla zaujímat podstatnou část při zajišťování bezpečnosti každého státu. I přes to je ale její kvalita v jednotlivých zemích na odlišných úrovních a ukazuje se, že není možné vytvořit jednotnou formu ochrany pro všechny. Každá země je totiž nucena čelit odlišným hrozbám a tentýž systém pro všechny země by byl neefektivní a pro mnohé také málo dostačující. Současný stav ochrany obyvatelstva je také do značné míry závislý na historickém vývoji OO, který probíhal v různých zemích odlišně.

Násilí se stalo doprovodným jevem každého lidského společenství v nekonečně mnoha podobách v závislosti na ekonomických, politických, náboženských a dalších podmínkách. Chemický teroristický útok představuje fenomén, který svým ničivým potenciálem přesahuje nebezpečí hrozící z použití střelných zbraní. Chemické látky se mohou do nebezpečných rukou dostat z různých zdrojů. Jejich často nepřilíš komplikovaná dostupnost je jedním z rysů příznačných pro dnešní dobu. I přes existenci mezinárodní Úmluvy o zákazu chemických zbraní se stále vyskytují ve světě poslední zásoby, které nebyly doposud zlikvidovány. Vzhledem k těmto skutečnostem je použití zbraní hromadného ničení, do nichž spadají také chemické zbraně, v současné době považováno za velkou globální hrozbu společnosti.

Přípravenost obyvatelstva na chemický terorismus není v současnosti na plně odpovídající úrovni. Je to dáno tím, že obyvatelstvo si dostatečně neuvědomuje rizika, která s sebou přináší chemický terorismus. Určité spektrum lidí dokonce ani netuší, že vyjma klasické formy terorismu existují i další jeho varianty. Přípravený člověk dokáže pomoci nejen sám sobě, ale i svému okolí, a je také schopen lépe odhadnout celou situaci. Dalším významným přínosem připraveného člověka je jeho hladká a bezproblémová spolupráce se složkami

integrovaného záchranného systému, který možné chemické napadení bude řešit. Česká republika se doposud nesečkala s chemickým terorismem, proto je většina opatření známá pouze na teoretické úrovni. Z těchto důvodů nelze s přesností určit, do jaké míry je naše republika připravena čelit takové hrozbě. Jednotlivá cvičení bezpečnostních složek a orgánů mohou naznačovat dostačující připravenost, ale tu lze ověřit pouze při vzniku dané hrozby.

Cílem předkládané diplomové práce je dostatečně zpracovat teorii vztahující se k danému tématu a zpracovat modelovou část v souvislosti s tématem práce. V mé práci budu čerpat jak z domácích, tak ze zahraničních literárních zdrojů.

CÍLE A METODY PRÁCE

Cíle diplomové práce lze rozdělit do tří částí. Prvním z nich je obsáhnutí nezbytného množství teorie, které bude sloužit jako obecný základ pro uvedení do celé problematiky. Při zpracování bude čerpáno z dostupných domácích i zahraničních zdrojů. Výsledná teoretická část by měla splňovat informativní účel.

Druhý dílčí cíl spočívá ve zpracování modelové situace na dané téma pomocí softwarového programu. K modelování poslouží několik průmyslově chemických a bojových chemických látek. Účelem této praktické části je zjistit v souvislosti s předem definovanými vstupními daty nejvíce nebezpečné chemické látky, které se za daných podmínek budou jevit jako nejlepší varianta pro případný teroristický útok.

Posledním z cílů je zhodnocení a vlastní návrh na zlepšení problematiky ochrany obyvatelstva před chemickým terorismem.

Při zpracování diplomové práce budou použity následující metody:

- **Abstrakce**
Odděluje podstatné charakteristiky od nepodstatných náležitostí.
- **Analýza**
Rozbor vlastností, vztahů, faktů postupujících od celku k částem.
- **Dedukce**
Postup od méně obecného k obecnějšímu, úzce souvisí s indukcí.
- **Indukce**
Vyvozování obecného (teoretického) závěru na základě poznatků o jednotlivostech. Indukce umožňuje dojít k podstatě jevů a stanovit jejich zákonitosti.
- **Generalizace**
„Zobecnění“, nalezení souhrnné, společné charakteristiky pro určitou třídu jevů nebo formulace univerzálně platného výroku.
- **Syntéza**
Znamená postup od části k celku, kde základem je pochopení vzájemné souvislosti jevů.
- **Modelování**
Umožňuje napodobování (zobrazení) reality pomocí modelu (simulace).

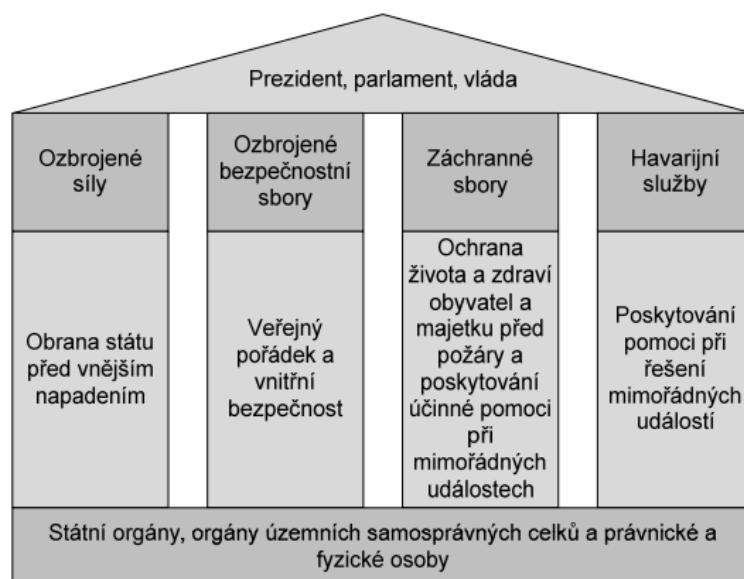
I. TEORETICKÁ ČÁST

1 BEZPEČNOST

Bezpečnost obyvatel byla a vždy bude prvořadým cílem každého státu. Prioritně jsou ochraňovány životy, zdraví, bezpečí lidí, majetek, životní prostředí, kritická infrastruktura a existence státu. V současné vyspělé společnosti čelíme různým hrozbám, jež přímo či nepřímo ovlivňují chod společnosti. Aby byla bezpečnost zachována, je třeba dlouhodobě a systematicky pracovat na jejím rozvoji. Pojem bezpečnost definuje terminologický slovník jako „*Stav, kdy je systém schopen odolávat známým a předvídatelným (i nenadálým) vnějším a vnitřním hrozbám, které mohou negativně působit proti jednotlivým prvkům (případně celému systému) tak, aby byla zachována struktura systému, jeho stabilita, spolehlivost a chování v souladu s cílovostí. Je to tedy míra stability systému a jeho primární a sekundární adaptace.*“ [1]

V České republice (dále jen „ČR“) je systém zajišťování bezpečnosti organizován prezidentem a vládou, dále ozbrojenými silami, ozbrojenými bezpečnostními sbory, záchrannými sbory a havarijními službami. Funkční bezpečnostní systém představuje nejen nástroj pro účinné zvládnutí krizových situací vojenského i nevojenského charakteru, ale zajišťuje i prevenci a přípravu na možné krizové situace a jejich včasnou identifikaci a varování. [2]

Koncepce ochrana obyvatelstva představuje jeden ze základních pilířů systému bezpečnosti ČR v souladu s Bezpečnostní strategií ČR.



Obrázek č. 1 Bezpečnostní systém ČR [2]

1.1 Bezpečnostní strategie ČR 2015

Bezpečnostní strategie České republiky je základním dokumentem bezpečnostní politiky ČR, na který navazují další strategie a koncepce. Jedná se o vládní dokument zpracovaný ve spolupráci s Kanceláří prezidenta republiky a Parlamentem ČR s cílem hledat přístupy k otázkám bezpečnosti. [2] Bezpečnostní strategie ČR představuje základní hodnoty, zájmy, přístupy, ambice a nástroje ČR při zajišťování své bezpečnosti.

Právní rámec pro tvorbu a uplatňování Bezpečnostní strategie ČR představují zejména:

- Ústava ČR,
- Listina základních práv a svobod,
- Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky, v platném znění.

Součástí právního rámce jsou zákony navazující na ústavní pořádek ČR a dále spojenecké a další mezinárodní závazky vycházející z členství ČR v Organizaci Severoatlantické smlouvy (NATO), Evropské unii (EU), Organizaci spojených národů (OSN) a Organizaci pro bezpečnost a spolupráci v Evropě (OBSE).

Obsah	
I. Úvod	5
II. Východiska bezpečnostní politiky České republiky	6
III. Bezpečnostní zájmy České republiky	7
IV. Bezpečnostní prostředí	8
Strategický kontext	8
Nejvýznamnější trendy a faktory	8
Bezpečnostní hrozby	11
V. Strategie prosazování bezpečnostních zájmů České republiky	13
Kolektivní rozměr zajištění obrany a bezpečnosti	13
Strategie prevence a potlačování bezpečnostních hrozeb	14
Ekonomický rámec zajištění bezpečnostních zájmů	20
Institucionální rámec zajištění bezpečnosti	21
Bezpečnostní systém České republiky	23

Obrázek č. 2 Obsah bezpečnostní strategie [2] [Vlastní]

1.2 Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030

Pojem ochrana obyvatelstva (dále jen „OO“) bývá často používán ve smyslu označení určitého sdruženého systému vztahů, vazeb a konkrétních opatření ochrany obyvatelstva a jeho majetku v situacích, kdy může dojít k jejich ohrožení, počínaje běžnými negativními událostmi, přes různé katastrofy a ozbrojenými konflikty konče. [3]

Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů (dále jen „zákon č. 239/2000 Sb., o IZS“) definuje ochranu obyvatelstva jako: „*plnění úkolů civilní ochrany, zejména varování, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení ochrany jeho života, zdraví a majetku.*“ [4]

Ochrana obyvatelstva zahrnuje soubor činností a postupů věcně příslušných orgánů a dalších zainteresovaných orgánů, organizací, složek a obyvatelstva, které jsou prováděny s cílem minimalizovat dopady mimořádných událostí (dále jen „MU“) a krizových situací (dále jen „KS“) na zdraví a životy obyvatelstva a také na jejich životní podmínky.

Koncepce je klíčovým dokumentem, který komplexně popisuje systém OO. Dokument formuluje základní principy, vymezuje významné oblasti a nástroje, jejichž prostřednictvím je ochrana obyvatelstva realizována. Hlavní cíl spočívá v jednoznačném rozpracování vizí a úkolů zachycených v základních dokumentech a v zabezpečení jejich implementace a realizace. Koncepce obsahuje základní úkoly pro realizaci stanovených priorit ochrany obyvatelstva na celou dobu její platnosti, a to včetně výhledu do roku 2030.

Součástí dokumentu jsou i strategické cíle, jež směřují k zajištění základních funkcí státu. Těmito funkcemi rozumíme zajištění bezpečnosti obyvatel, ochranu života, zdraví a majetku obyvatelstva. [5]

Mezi vrcholové strategické cíle patří:

- **Bezpečnost obyvatelstva**

Zabezpečit pro obyvatelstvo náležitou míru bezpečí a poskytnout jim dostatečné množství informací a návodů k aktivnímu zapojení do procesu sebeochrany a vzdělávání.

- **Nedělitelnost/komplexnost**

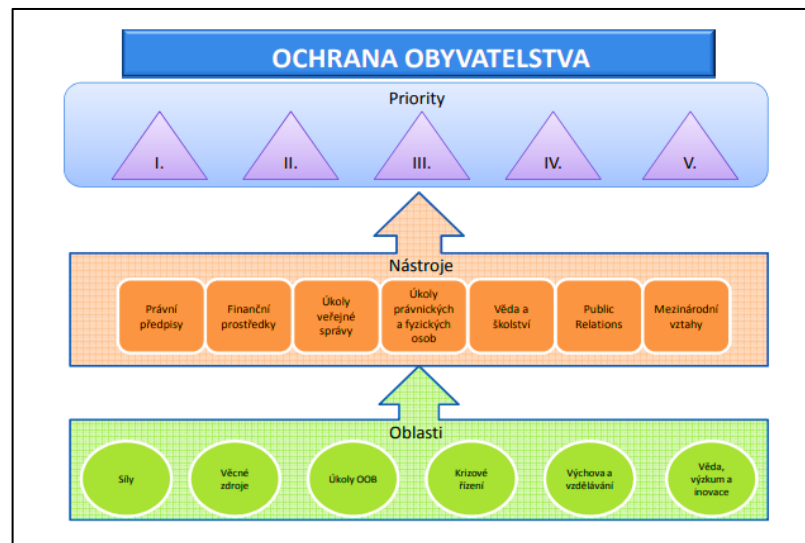
Vytvořit univerzální nástroje a postupy k rychlému zvládnutí vzniklé mimořádné události či krizové situace.

- **Udržitelnost**

Vytvořit prostor pro co nejúčelnější vynaložení finančních prostředků a jejich přesné směřování do oblastí, kde jsou zapotřebí.

- **Institucionálnost**

Nastavit bezpečnostní systémy a jejich právní rámec tak, aby veškeré zainteresované složky disponovaly dostatečným množstvím efektivních práv a nástrojů na zvládnutí vzniklých hrozeb.



Obrázek č. 3 Schéma vzájemných vazeb a vlivů koncepce OO [5]

OBSAH	
SUMMARY	1
1. POSLÁNÍ A RÁMEC OCHRANY OBYVATELSTVA	3
2. ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	6
2.1 SÍLY	7
2.2 VĚCNÉ ZDROJE	8
2.3 ÚKOLY OCHRANY OBYVATELSTVA	9
2.4 KRIZOVÉ ŘÍZENÍ	10
2.5 VÝCHOVA A VZDĚLÁVÁNÍ	11
2.6 VĚDA A VÝZKUM, VÝVOJ, INOVACE	12
2.7 ZÁVĚR ANALYTICKÉ ČÁSTI	13
3. STRATEGICKÉ CÍLE A PRIORITY OCHRANY OBYVATELSTVA DO ROKU 2030	14
3.1 VRCHOLOVÉ STRATEGICKÉ CÍLE	15
3.2 STRATEGICKÉ PRIORITY OCHRANY OBYVATELSTVA	16
4. KONCEPCE ROZVOJE VÝZNAMNÝCH OBLASTÍ OCHRANY OBYVATELSTVA	26
4.1 SÍLY	28
4.2 VĚCNÉ ZDROJE	32
4.3 ÚKOLY OCHRANY OBYVATELSTVA	35
4.4 KRIZOVÉ ŘÍZENÍ	40
4.5 VÝCHOVA A VZDĚLÁVÁNÍ	43
4.6 VĚDA A VÝZKUM, VÝVOJ, INOVACE	40
5. ZÁKLADNÍ ÚKOLY PRO REALIZACI STANOVENÝCH PRIORITY OCHRANY OBYVATELSTVA	51
6. ZÁVĚR	55
PŘEHLED PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ	56
PŘEHLED POUŽITÝCH DOKUMENTŮ	58
PŘEHLED POUŽITÝCH ZKRATEK	60

Obrázek č. 4 Obsah koncepce OO [5]

2 TERORISMUS

Je terorismus novým nebo starým fenoménem? Jeho vývoj úzce souvisí s dějinami lidstva a sahá až k samotným počátkům civilizace. Ještě na počátku 90. let nebyl terorismus považován za hrozbu, hovořilo se o něm spíše jako o riziku. Razantní zlom ve vnímání terorismu nastal až v souvislosti s útokem na Spojené státy 11. září 2001, kdy se poprvé v plné síle projevila jeho ničivá síla. V různé míře a s rozdílnou intenzitou vstupuje snad do všech oblastí společenských činností i lidského poznání a stává se významným bezpečnostním fenoménem 21. století. [6]

Po teroristických útocích v září 2001 byl prakticky okamžitě vytvořen rámec pro boj proti terorismu na úrovni Evropské unie. Došlo k přijetí závěrů vztahujících se k bezpečnosti a dalších opatření, která měla být podniknuta v boji proti terorismu. Na základě těchto závěrů se pak Rada Evropské unie v prosinci téhož roku rozhodla rámec pro boj proti terorismu na úrovni Evropské unie přijmout, přičemž hlavním přínosem tohoto rámce měla být společná, univerzálně akceptovatelná definice terorismu a harmonizace sankčních mechanismů při podezření osob z vykonávání teroristických činů. [7]

Pojem terorismus pochází z latinského slova *terrere*, což v překladu do češtiny znamená zastrašit, hrozný či děsivý. Latinské slovo *terror* je známo o více než dvě staletí dříve. Slovo bylo údajně použito v souvislosti s jakobínským terorem (1793-1794). Šlo především o charakteristiku vládních praktik vůči obyvatelstvu. [6]

Pojem je obtížné přesně definovat. Lze jej chápat jako směr, jenž využívá nátlaku, psychického nebo fyzického násilí, výhrůžek, vytváření atmosféry strachu a paniky, vydírání státních orgánů a dalších metod k zajištění politických, národnostních či jiných cílů.

Nejčastěji bývá terorismus definován jako: „*Plánované, promyšlené a politicky motivované násilí, zaměřené proti nezúčastněným osobám, sloužící k dosažení vytyčených cílů.*“ [8]

V roce 1980 byla v USA, zemi, jež se stává nejčastějším cílem teroristických aktivit, publikována definice terorismu, která se skoro okamžitě stala vodítkem pro posuzování a hodnocení teroristických činů: „*Terorismus je propočítané použití násilí nebo hrozby násilím, obvykle zaměřené proti nezúčastněným osobám, s cílem vyvolat strach, jehož prostřednictvím jsou dosahovány politické, náboženské nebo ideologické cíle. Terorismus zahrnuje i kriminální zločiny, jež jsou ve své podstatě symbolické a jsou cestou k dosažení jiných cílů, než na které je kriminální čin zaměřen.*“ [8]

K rozvoji terorismu přispěla globalizace, díky níž dochází k silnějšímu propojení jednotlivých států, hranice ztrácí na významu a je stále obtížnější chránit své zájmy a bezpečnost. Globalizace s sebou přináší kromě prohlubování ekonomických a sociálních rozdílů také nerovnoměrné čerpání a užívání přírodních zdrojů, nelegální migraci obyvatelstva, organizovaný zločin a v neposlední řadě i mezinárodní terorismus.

2.1 Vývojové etapy terorismu

Terorismus se postupně vyvíjel od národního přes mezinárodní až po současný globální. První vývojovou formu představuje **národní terorismus**. Je plánován a uskutečňován uvnitř jednoho státu s cílem vynutit si zásadní změny v jeho vnitřní politice. Pro národní terorismus jsou typické dva rysy. Prvním je cílené zabíjení (útoky na politiky, vysoké vojenské nebo policejní hodnostáře), druhým přivolání pozornosti, tzv. „demonstrativní terorismus“. Vnitropoliticky motivovaný terorismus má velmi rozsáhlou řadu podob a motivací. Často se jedná o odtržení části území od státního celku a jeho přeměnu v nový stát – nejznámějšími příklady jsou skupiny IRA v Severním Irsku a ETA ve Španělsku. Mezi nejčastější metody patří útoky na státní činitele a instituce, tzn. únosy politiků, bombové atentáty. Cílem nebylo zabít civilní obyvatelstvo. [9]

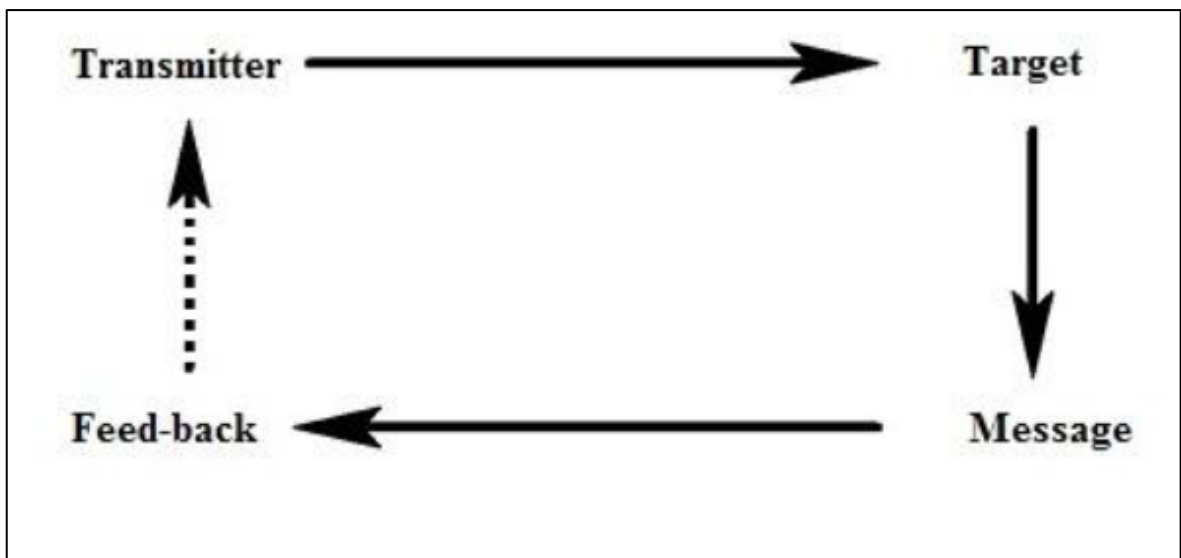
Další vývojovou formou terorismu je **mezinárodní terorismus**, jehož útoky směřují přes státní hranice a zasahují cíle v jiném státě. Původ druhé etapy můžeme dohledat v 60. letech 20. století. Teroristé využívají například únosy dopravních letadel s velkým počtem cestujících na palubě k vydírání politických činitelů. Zde již bylo cílem zabíjení i civilního obyvatelstva a následné přilákání pozornosti mezinárodní veřejnosti. Teroristické skupiny tím prezentovaly větší krutost a odhodlání pro své ideje. Proto se této etapě říká i „destruktivní terorismus“. [10]

Poslední vývojovou etapou je **globální terorismus**, jenž se snaží prosadit změny v mezinárodních vztazích na globální úrovni. Začalo se o něm mluvit až v souvislosti s útoky 11. září 2001. Původcem hrozby je celosvětová existence teroristických skupin. Nelze ovšem tvrdit, že nástupem jedné etapy končí všechny projevy předcházejících etap. I v době globálního terorismu nadále pokračují aktivity mezinárodního i národního terorismu.

Všechny etapy mají základní společné rysy:

- přípravy na útok probíhají za podmínek přísného utajení, které je typické pro málo početné komunity spikleneckých organizací,

- teroristické organizace se vždy vyhýbají přímému souboji s ozbrojenými silami,
- úderů bývají nečekané, útočí bez vyhlášení války,
- komunikační rozměr terorismu – terorismus jako fenomén bezpečnostních vztahů má čtyři základní složky:
 - **odesílatele poselství (transmitter)**, kterým je terorista nebo teroristická organizace,
 - **terč úderů (target)**, jímž jsou mrtví a ranění lidé, kteří mají osudovou smůlu, že jsou v nesprávnou chvíli na nesprávném místě,
 - **poselství (message)**, které je vždy určeno těm, kdo rozhodují o politice napadených států, tedy nejvyšším politickým činitelům,
 - **reakci zastrašovaného (feed-back)**, jež je výsledkem politického vyhodnocování po zasazení teroristických úderů. [11]



Obrázek č. 5 Komunikační čtverec terorismu [11]

2.2 Typologie terorismu

Typologie terorismu jsou obdobně problematické jako nalezení definice terorismu. Obě odvětví mají mnohá zpracování, která se odvíjí od toho, jak autor chce zpracovat danou literaturu. Proto je velmi obtížné vybrat správné dělení. V rámci typologie terorismu často dochází ke slučování kritérií motivace, rozsahu a způsobů provádění akcí teroristů. Následující rozdělení shledávám jako poměrně vystihující a velmi srozumitelné.

1) *Terorismus politický, resp. ideologický.* Tuto kategorii lze dále rozdělit na:

- ultralevicový terorismus,
- ultrapravicový terorismus,
- etnický (resp. teritoriální) terorismus (secesionismus, iredentismus, separatismus, autonomismus),
- nábožensky motivovaný terorismus,
- environmentální či postmateriální terorismus (“ekoterorismus“),
- vigilantistický terorismus,
- single-issue terorismus.

2) **Terorismus patologický** [12]

2.3 Metody terorismu

Používané metody jsou vysoce nebezpečné, bezohledné a brutální. Jejich výběr je podmíněn snahou o dosažení co největšího psychologického efektu. Jak vyplývá z komunikačního čtverce, teroristé útočí na náhodně vybrané oběti, které nemají s cíli teroristů nic společného. Tyto osoby se stávají rukojmími, jejichž prostřednictvím je vyvíjen nátlak na vlivné jedince, vládu, aby bylo dosaženo podmínek teroristů. [13]

Teroristické metody jsou definovány podle způsobu provedení nebo podle účinku na veřejnost. Pro dosažení strategických cílů je nutné použít přesné postupy operací, které jsou uskutečňovány v rámci strategie. Taktiku si teroristé přizpůsobují, ať už plánovaně nebo svými operačními možnostmi a záměry. [14]

Metody rozlišujeme na tyto kategorie:

A. Metody s přímou účastí teroristů

- únosy letadel, lodí,
- únosy lidí a braní rukojmí,
- pumové atentáty,
- vražedné a sebevražedné atentáty;

B. Metody s nepřímou účastí teroristů

- používání ničivých komponentů ZHN,
- používání raket, minometů, řízených střel,
- užití nástrojů kybernetického terorismu,

- informační terorismus,
- technologický terorismus,
- environmentální terorismus. [15]

2.4 Formy teroristických útoků

S přibývajícím počtem obětí se i podstatně zvýšil rozsah materiálních škod. Nárůst je spojován s rozšířením počtu využívaných forem a prostředků při realizaci teroristických činů. V této oblasti dochází k neustálému vývoji vlivem stále se zdokonalujících zbraní a zbraňových systémů. Na základě prostředků použitých k vlastnímu teroristického útoku mohou být formy členěny do dvou oblastí, a to na **letální** a **neletální**. [16]

2.4.1 Letální formy

Letální formy terorismu představují využití základních prostředků k realizaci násilí, resp. donucovacích prostředků. Skupina letálních forem terorismu se dále člení na dvě podskupiny lišící se použitými prostředky, a to na konvenční terorismus a nekonvenční terorismus.

Do podskupiny **konvenčních forem terorismu** je možné zařadit teroristické útoky, resp. činy využívající:

- sečné a bodné zbraně,
- střelné zbraně,
- hořlavé látky,
- výbušné zbraně.

Nekonvenčními zbraněmi jsou například ZHN (chemické, biologické, radiologické, jaderné). Jako účinný a bohužel i ozkoušený nástroj mohou být využity i různé věci a zařízení, které byly původně určeny k úplně jiným účelům (např. použití letadel k útokům na budovy). [14]

2.4.2 Neletální formy

Neletální formy terorismu představují útoky, při kterých jsou využívány moderní nástroje, resp. staré, avšak novým způsobem v kombinaci s letálními prostředky. Tuto skupinu je rovněž možné označit jako moderní či sofistikovaný terorismus. Dle používaných prostředků rozdělujeme neletální formy do dvou skupin - terorismus realizovaný běžnými prostředky a nekonvenční terorismus.

První podskupina, která byla na základě používaných prostředků označena jako tzv. unarmed terrorism, představuje oblast teroristických aktivit, při kterých jsou prostředky každodenního života použity novým způsobem, a to jako zbraň či donucovací prostředek. Do této podskupiny je možno zařadit dopravní prostředky, tedy automobily, letouny, vlaky či lodě. Obdobně jako u letálních forem terorismu se i u neletálních forem vyskytuje nekonvenční terorismus. Do této skupiny je možné zařadit zbraně využívající principy:

- akustiky – ovlivnění chování šířením akustických vln (infrazvuk),
- optiky – světelné (intenzivní záblesky světla vyvolávající dočasné oslepnutí, ztrátu orientace) nebo laserové zbraně,
- elektromagnetického pulsu – působí na biologické funkce,
- genetiky – ovlivňují vývojové procesy.

Hlavním efektem při jejich použití je vyřazení protivníka na určitou dobu z boje bez přímého ohrožení života. Současně může dojít i k vyvolání psychických účinků. [16]

2.5 Terorismus v ČR

Česká republika patří dlouhodobě k poměrně bezpečným zemím, což vyplývá z její příznivé geografické polohy uprostřed demokratické Evropy, ale také z poměrně homogenní společnosti, která není výrazně nábožensky, politicky nebo etnicky rozdělena. [6] Na druhou stranu členství v NATO či aktivní účast na vojenských misích může přitáhnout pozornost zahraničních radikálů.

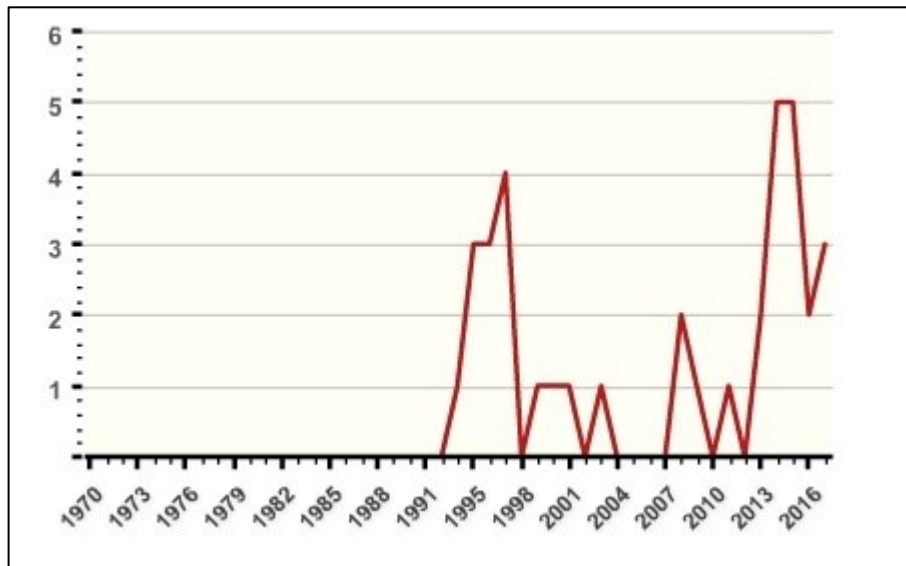
V rámci ČR je možné hovořit o domácím terorismu, který vznikl převážně působením tuzemských faktorů. Rizika domácího terorismu můžeme analyzovat na třech úrovních:

- **společenská** – tvoří prostředí, které může do značné míry ovlivnit chování a postavení jednotlivců či skupin,
- **skupinová** – tvoří nezbytnou spojnicí mezi individuální a společenskou úrovní,
- **individuální** – úroveň týkající se každého z nás. V konečném důsledku jsou to lidé, kteří působí na své blízké okolí, určují dynamiku skupin a vytvářejí společnost. [6]

Na území našeho státu se nejčastěji vyskytují nebo vyskytovaly následující typy terorismu:

- náboženský terorismus,
- ultrapravicový terorismus,

- ultralevicový terorismus,
- dále i; etnický, teritoriální, ekologický, kriminální, psychopatologický a další varianty. [14]



Obrázek č. 6 Global Terrorism Database 2017 CZ [17]

2.5.1 Stupně ohrožení terorismem

Systém vyhlášení ohrožení terorismem byl schválen usnesením vlády č. 63 ze dne 25. ledna 2016. Jsou stanoveny čtyři stupně ohrožení terorismem, přičemž jedním z nich je **základní (tzv. „nulový“) stav**, který nemá žádné grafické znázornění a není samostatně vyhlášován. Jako zvýšené stupně ohrožení terorismem se označují první, druhý a třetí stupeň, které jsou pro účely jasného informování veřejnosti rozlišeny za pomoci vizualizace v podobě černě lemovaných trojúhelníků. V případě prvního stupně je vyplněn žlutou barvou, v případě druhého stupně oranžovou a třetího červenou barvou.

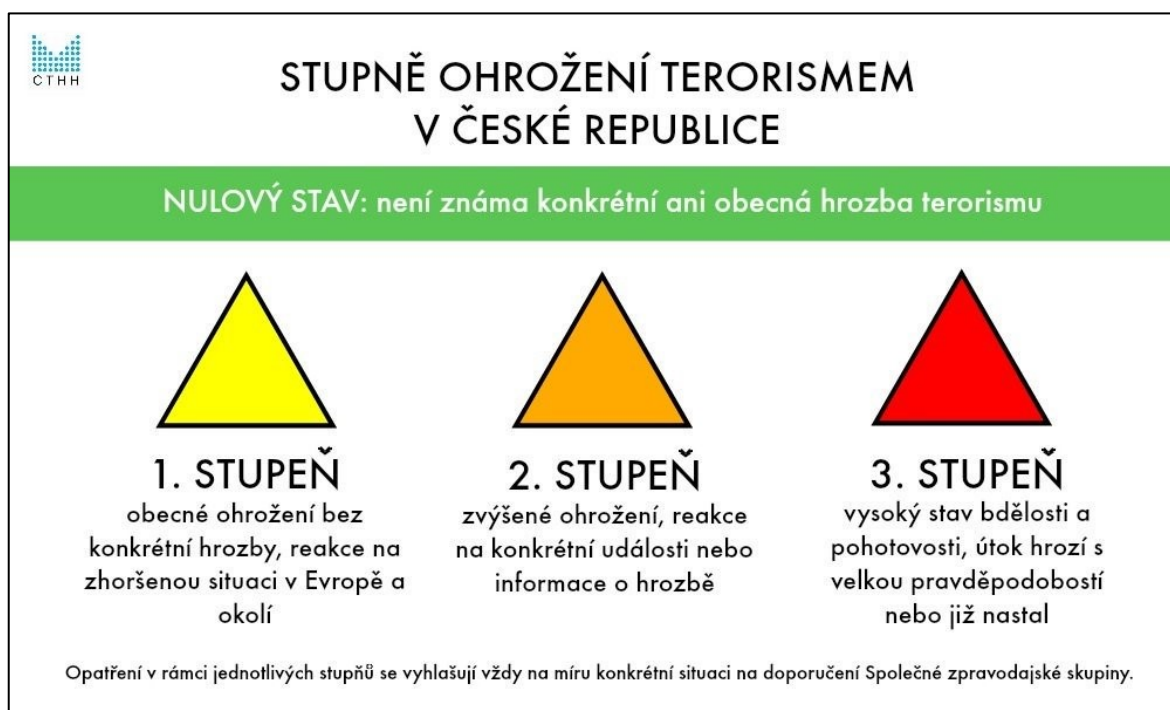
Vyhlášení jednotlivých stupňů ohrožení terorismem provádí vláda České republiky na návrh ministra vnitra, který vychází z návrhu Společné zpravodajské skupiny. Vláda následně na nejbližší schůzi takto zvýšený stupeň ohrožení terorismem potvrdí nebo jeho vyhlášení zruší.

První stupeň ohrožení terorismem upozorňuje na existenci obecného ohrožení terorismem, které vyplývá ze situace v zahraničí a z příslušnosti České republiky k euroatlantickým

strukturám i z mezinárodních aktivit České republiky, zároveň ale není známa konkrétní hrozba teroristických aktivit na území ČR. Při tomto stavu je třeba dbát obecné všímavosti. Za této situace platí některá již dlouhodobě vytipovaná zvýšená bezpečnostní opatření v rozsahu, o němž rozhodne vláda.

Druhý stupeň ohrožení terorismem upozorňuje na existenci zvýšené pravděpodobnosti ohrožení terorismem, přičemž bližší okolnosti hrozby, včetně přesnějšího načasování, nelze předpovědět. Vyhláší se v návaznosti na předchozí události, či v návaznosti na informace o hrozbě projevů terorismu.

Třetí stupeň ohrožení terorismem zavádí vysoký stupeň bdělosti a pohotovosti, kdy je teroristický útok na český cíl (na českém území či v zahraničí) očekáván s vysokou pravděpodobností nebo již proběhl a je třeba přijmout opatření k zamezení pokračování či opakování útoku a minimalizovat následné škody. [18]



Obrázek č. 7 Stupně ohrožení terorismem v ČR [19]

2.5.2 Základní principy v boji proti terorismu

Odpovědný přístup České republiky k boji proti terorismu si klade za cíl zajistit, aby se klíčové aspekty protiteroristické agendy nezačaly řešit až v případě bezprostřední hrozby či vypuknutí konkrétního incidentu. Opatření pro boj s terorismem jsou pojata jako vzájemně

propojený soubor kroků věnovaných konkrétním prvkům dané problematiky. Plnění navržených a odsouhlasených kroků je také průběžně a pravidelně vyhodnocováno.

Úroveň připravenosti České republiky na případný teroristický útok na jejím území, nebo proti jejím zájmům v zahraničí, musí odpovídat geopolitické poloze státu a úrovni jeho zapojení do celosvětového protiteroristického úsilí. Tuto skutečnost odráží také Bezpečnostní strategie České republiky jako základní dokument stanovující směřování země v oblasti bezpečnosti. Důležitou roli hraje prevence. [20]

Základními principy ČR jsou:

- soulad boje s terorismem s bezpečnostní strategií ČR a dalšími klíčovými dokumenty,
- respektování principů demokracie a ochrany lidských práv,
- spolupráce a sdílení informací mezi zainteresovanými institucemi,
- prohlubování zapojení ČR do mezinárodních aktivit,
- budování a prohlubování důvěry mezi stejně smýšlejícími zahraničními partnery,
- vzdělávání,
- aktivní přístup při prevenci hrozeb,
- informování veřejnosti v účelném a přiměřeném rozsahu,
- maximální pomoc, podpora a ochrana subjektů, které poskytnou informace o připravovaných teroristických akcích. [20]

3 CHEMICKÝ TERORISMUS

Chemickým terorismem rozumíme takový druh terorismu, kdy je jako nástroje k vedení útoku použito chemické látky, která ohrozí zdraví a životy lidí. [21] Schopnost chemických látek působit na biologické objekty nepříznivě a ohrožovat tak jejich existenci vychází z jejich biologické aktivity, kterou lze obecně chápat jako nebezpečnost.

Chemické látky mohou být biologickým objektům nebezpečné různým způsobem, avšak v případě chemického terorismu je za hlavní nebezpečí chemické látky považována její toxicita a biologickým objektem se zde rozumí člověk. Ne vždy musí být terorismus chápán tak, že účinek jedu na člověka je přímý. Předmětem zájmu chemického teroristického útoku může být potravinová základna (agroterorismus), životní prostředí (ekoterorismus) apod. [22]

Chemický terorismus proti obyvatelstvu nebo jiným „zranitelným cílům“ se bohužel stal reálnou hrozbou současného světa. Je všeobecně známo, že teroristé jsou schopni použít jakékoli „vhodné“ zbraně nebo prostředky včetně zbraní hromadného ničení (chemické, bakteriologické, biologické, radiologické a toxinové zbraně, v dohledné budoucnosti i jaderné zbraně, respektive jejich ničivé náplně). [23] Mezi zneužitelné látky pro teroristické útoky řadíme především sarin, cyklosarin, soman, tabun, sirný yperit, chlór, amoniak, fosgen, kyanovodík, ale i mnoho dalších. Průmyslově toxické látky chlór a amoniak jsou vyráběny, skladovány a je s nimi manipulováno na mnoha místech ČR. Bývají přepravovány ve velkých množstvích, a to umožňuje jejich snadné zcizení a potenciální zneužití k teroristickému útoku.

3.1 Stručná historie chemického terorismu

První testy chemických zbraní byly prováděny před samotným vypuknutím 1. světové války. Zlom v jejich použití nastal 22. dubna 1915, kdy německé vojsko použilo proti francouzským vojákům chlór v plynném stavu připravený německým profesorem Fritzem Haberem. Bylo vypuštěno kolem 180 tun plynného chlóru, který zasáhl 15 000 francouzských vojáků, z nichž do tří dnů 5000 zemřelo. [23] Přehled o použití všech druhů otravných látek na bojištích 1. světové války je značně rozsáhlý. Na bojištích bylo použito asi 45 druhů otravných látek, z nichž 18 bylo smrtících a 27 v různé míře dráždivých. Nejnebezpečnější byly především chlór, fosgen, difosgen, kyanovodík a yperit. Ve válce zahynulo přibližně 92 000 vojáků, zasaženo bylo až 1 300 000 vojáků. [24]

V předvečer 2. světové války došlo v Německu k objevu první nervově paralytické látky a tou byl tabun. V průběhu války pak Němci objevili ještě další dvě nervově paralytické látky, jimiž byly sarin a následně i soman. Ačkoli během 2. světové války nedošlo k využití chemických zbraní, byly jejich značné kapacity v arzenálech válčících stran neustále udržovány v pohotovosti. [25]

Po válce byly chemické zbraně používány k řešení lokálních konfliktů (např. irácko-iránská válka). Jednu z nejznámějších katastrof představovalo použití herbicidů způsobujících zejména defoliaci v jižním Vietnamu. Tzv. Orange Agent, který je sloučeninou teratogenní a také karcinogenní, způsobil účastníkům války díky obsaženému dioxinu (zkr. TCDD) vážná zdravotní poškození, jejichž následky jsou patrné dodnes.

K objevu nejtoxičtějších nervově-paralytických látek typu V došlo v 50. letech ve Velké Británii. Za spolupráce britských a amerických chemiků byl z látek tohoto typu izolován ethylmethylfosfonothioát označený jako látka VX, jež byla dlouho utajována. K odhalení napomohl incident chemického vojska v roce 1968, kdy při leteckém postřiku došlo k odvanutí látky k blízkým farmám, na nichž bylo zasaženo 6 tisíc ovcí. [24]

Významným předělem v historii terorismu se stal chemický útok sarinem v tokijském metru, který si vyžádal 12 obětí na lidských životech. Mimo to zranil více než 1000 osob, z nichž 7 osob bylo v kritickém stavu, 37 osob bylo vážně zdravotně postiženo a 984 bylo poškozeno jen lehce. Celkový počet obětí byl však podle japonské policejní zprávy 4 460 osob. [25] Čistý sarin (od 98 %) je vysoce těkavá bezbarvá kapalina bez zápachu. Připravený sarin v tokijském metru byl vysoce nečistý a obsahoval pouze 30% sarin. Zbývajících 70 % sloučeniny tvořily nečistoty způsobující poměrně silný zápach, jenž okolí upozorňoval, že se děje něco podezřelého. Celkové množství použitého sarinu bylo kolem 5 až 6 kg.

V oblasti chemického terorismu se můžeme setkat s celou řadou úspěšně či neúspěšně realizovaných pokusů o použití vysoce toxických chemických látek. V dosavadních případech nešlo o odcizenou chemickou výzbroj, ale o teroristy připravující ultratoxické nervové jedy patřící mezi komponenty chemických zbraní, respektive jiné toxické látky. [24] Chemický terorismus se stal reálným způsobem boje nejrůznějších skupin. Není omezen na určitý region a jeho primární cíle mohou být směřovány na politické, vojenské, náboženské, ekonomické či kriminální oblasti.

3.1.1 Chemické zbraně na území našeho státu

Zásoby bojových chemických látek (dále jen „BCHL“) byly v bývalém meziválečném Československu na této úrovni:

- yperit – 20 tun, vyroben ve Vojenské továrně v Žilině,
- chloracetofenol – 2,7 tuny, dovezeno z Itálie,
- adamsit – 1 tuna, dovezeno z USA,
- clark I – 2,5 tuny, dovezeno z USA. [26]

V meziválečném období se Československo aktivně zapojilo do mírového úsilí o omezení chemických zbraní, současně však pro svoji obranu vybudovalo poměrně silný arzenál chemické výzbroje. Jako prostředky pro použití chemických zbraní byly k dispozici pouze dráždivé dýmovnice, ruční rozstřikovač, rozstřikovací automobil a vagon aj. Zavedeny byly v roce 1938 pro ochranu a doplnění pohraniční opevnění chemické zátarasy.

Po roce 1989 se hrozba vojenského konfliktu s využitím chemických zbraní na českém území snížila, nicméně se objevila intenzivnější hrozba chemického terorismu. [27]

Česká republika nevlastní chemické zbraně ani bojové chemické látky. Jsou zakázány zákonem č. 19/1997 Sb. a prováděcí vyhláškou č. 208/2008 Sb. V některých výzkumných ústavech a zařízeních jsou pouze malá množství bojových chemických látek, která jsou určena pro testování ochranných prostředků. [26]

3.2 Zdroje chemického terorismu

Jedním z nejpravděpodobnějších zdrojů je vlastní výroba. Tou myslíme především zneužití nebezpečných průmyslových toxických látek. Experti předpokládají, že příprava chemických zbraní je poměrně snadná.

Dalším potenciálním zdrojem mohou být již dnes vyřazené chemické zbraně, které jsou uloženy v armádních základnách či skladech a byly určeny k likvidaci podle mezinárodních dohod. Větší riziko zneužití shledáváme v zemích, které nepodepsaly dané úmluvy. Z uvedeného důvodu se předpokládá, že tyto země chemické zbraně či jiné ZHN vlastní. [28] Příkladem může být potopená chemická munice na dně moře jako pozůstatek nešetřné likvidace. Tu lze najít v Baltském moři a na dalších místech Evropy a USA, neboť po celém světě existují místa, na nichž docházelo k jednorázovému shozu chemických zbraní do moří a oceánů. [29]

Třetím zdrojem je zneužití existujících vojenských arzenálů ZHN, které mohou teroristické skupiny získat krádeží, loupeží nebo ilegálním nákupem z armádních základen, skladů, výrobních zařízení apod.

Poslední zdroj spočívá v násilném vyvolání havarijních dějů. Jedná se především o útoky na vozidla transportující nebezpečné látky, chemická/petrochemická zařízení, průmyslová zařízení, sociální infrastrukturu aj., které představují závažné riziko pro civilní obyvatelstvo, ale také pro záchranné sbory.

3.3 Zákaz chemických zbraní

Mezinárodní úmluva o zákazu použití plynů a bakteriologických zbraní ve válce (většinou nazývána jako Ženevský protokol) je mezinárodní dohoda zakazující jako první použití chemické či biologické zbraně ve válce. Úmluva byla podepsána ve švýcarské Ženevě v červnu 1925 a uvedena v platnost 8. února 1928. Tato listina řeší použití chemických či biologických zbraní, nicméně nezavazuje státy tyto zbraně nevyrábět, skladovat nebo transportovat. Ženevský protokol podepsalo celkem 38 zemí.

Celosvětová snaha o zákaz chemických zbraní vyvrcholila v lednu 1993, kdy byla v Paříži předložena k podpisu Úmluva o zákazu chemických zbraní, úplný název Úmluva o zákazu vývoje, výroby, hromadění zásob a použití chemických zbraní a jejich ničení (Convention on the Prohibition of the Development, Production Stockpiling and Use of Chemical

Weapons and on their Destruction). Jednalo se vůbec o první globálně platný dokument, který všestranně zakazoval celou jasně definovanou kategorii ZHN. Součástí byl odpovídající systém kontrolních i motivačních opatření, včetně některých donucovacích.

Úmluva vstoupila v platnost 29. dubna 1997. Zástupci České republiky se zúčastnili slavnostního podpisového ceremoniálu v Paříži, kde úmluvu podepsal tehdejší ministr zahraničí. Do české legislativy byla Úmluva implementována zákonem č. 19/1997 Sb., jenž upravuje práva a povinnosti FO a PO související se zákazem chemických zbraní a nakládání s toxickými chemickými látkami a jejich prekurzory. Vyčleňuje podmínky, za kterých lze se stanovenými látkami nakládat a určuje podmínky udělování licencí pro nakládání. Národním orgánem zodpovědným za implementaci Úmluvy v ČR je Státní úřad pro jadernou bezpečnost.

Organizace pro kontrolu chemických zbraní je mezinárodní organizací zřízenou za účelem dodržování Úmluvy o zákazu vývoje, výroby, hromadění zásob a použití chemických zbraní a jejich šíření (Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons – OPCW).

3.4 Chemické zbraně a bojové chemické látky

Bojové chemické látky (BCHL) představují chemické organické sloučeniny, jež mohou být použity pro masové ničení nebo zneschopnění. Za takové látky jsou považovány i substance, které z farmakologického hlediska nepatří mezi jedy, ale způsobují dočasné zneschopnění či vyčerpání živé síly (dráždivé a psychoaktivní). Toxicita chemických látek se značně liší. Některé jsou akutně toxické, jiné vůbec a mají různé účinky na organismus. Škodlivost chemické látky je závislá na:

- její toxicitě,
- koncentraci chemické látky,
- bráně vstupu látky,
- době trvání expozice. [30]

V otevřeném prostředí je působení chemické látky závislé na množství chemické látky, způsobu rozptýlení a místních povětrnostních podmínkách.

Při dělení bojových chemických látek lze uplatňovat různá hlediska, která se různě měnila v souvislosti s postupným vývojem chemických zbraní. Základní klasifikace je podle skupenství bojových chemických látek za normálních podmínek (plynné, kapalná a pevná

skupenství). [26] Dále se nejčastěji rozdělují podle účinku na lidský organismus, fyziologického působení (toxikologická klasifikace).

Tabulka č. 1 Stručná toxikologická klasifikace BCHL [26]

Základní skupiny bojových chemických látek (BCHL)	Konkrétní příklady BCHL
Nervově paralytické BCHL	sarin, soman, tabun, látka VX, cyklosarin
Zpuchýřující BCHL	sirný yperit, lewisit, o-yperit
Dusivé BCHL	fosgen, difosgen, chlorpikrin
Všeobecně jedovaté BCHL	kyanovodík, chlorkyan
Dráždivé BCHL	chloracetofenon, látka CS, látka CR
Psycho-aktivní BCHL	BZ látka, látka LSD-25

Jednak se může jednat o dělení podle určení s ohledem na živou sílu. Bojové chemické látky se z tohoto hlediska dělí na smrtelné a oslabující látky. Mezi smrtelné látky patří nervově – paralytické, zpuchýřující, dusivé a všeobecně jedovaté bojové chemické látky. K zneschopňujícím látkám, které mohou být zároveň vyčerpávající, řadíme dráždivé a psychoaktivní bojové chemické látky. Podle účinku rozdělujeme BCHL na látky s okamžitým účinkem (např. sarin, soman, tabun, CS látka), který nastupuje prakticky okamžitě v řádu sekund až minut. Zpožděný účinek BCHL je v řádu desítek minut nebo až hodin. [26]

Fyzikální, chemické a toxické vlastnosti obecně nebezpečných chemických látek jsou velmi významné a značně ovlivňují možné použití a chování všech nebezpečných toxických chemických látek v různém prostředí (ovzduší, voda, půda).

Do těchto vlastností patří:

- **fyzikální vlastnosti:** bod tání a bod varu, napětí nasycených par, těkavost, hutnota par, rozpustnost, povrchové napětí, hustota, viskozita, tepelná roztažnost, tepelná stabilita,

- **chemické vlastnosti:** hydrolyza, oxidace, chemická stálost, reaktivita, tepelná stálost, stálost vůči obalovým materiálům,
- **toxické vlastnosti:** toxicita, rychlost působení, mechanismus působení, detoxikace látky v organismu, střední prahová koncentrace a další. [25]

Osoby mohou být zasaženy bojovými chemickými látkami následujícími způsoby:

- dýchacím ústrojím neboli inhalačně,
- přes kůži čili perkutánně,
- pozřením zamořené potravy nebo tekutin,
- jejich poraněním. [31]

Spolehlivé zjišťování přítomnosti BCHL je pouze možné na základě detekce pomocí přístrojů a zařízení chemického průzkumu, které má k dispozici např. Armáda ČR, HZS apod. Některé z látek je možné orientačně usuzovat podle vnějších příznaků (projevů). Dříve se využívaly některé fyzikální vlastnosti bojových chemických látek jako jsou zápach, barva a skupenství. Lze počítat s tím, že takový způsob je dost nespolehlivý a může spíše posloužit jako doplněk ke zjišťování látek pomocí přístrojů.

Tabulka č. 2 Příklady BCHL [31]

BCHL	Charakteristický zápach nebo jiný příznak
Yperit	po česneku, po hořčici, po spálené gumě
Fosgen	po hnilém ovoci, po ztuhlém seně
Kyanovodík	po hořkých mandlích
Lewisit	dráždění nosní sliznice
Dusíkové yperity	po rybách
Chlorpikrin	slzný účinek

4 OCHRANA OBYVATELSTVA PŘED CHEMICKÝM TERORISMEM

Pojem ochrana obyvatelstva znamená plnění úkolů v oblasti plánování a následném vykonávání činností, které by měly předcházet vzniku případných mimořádných událostí a krizových situací nebo stavů, zajištění připravenosti a určení postupů při jejich řešení. Hlavním dokumentem, jak už bylo v úvodu této práce řečeno, je Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030. K hlavním úkolům ochrany obyvatelstva patří zabezpečení varování, ukrytí, evakuace, individuální a kolektivní ochrany a nouzového přežití.

Hlavními opatřeními ochrany obyvatelstva jsou:

- zřízení a provozování systému varování a informování obyvatelstva a vyrozumění zainteresovaných subjektů,
- včasné a spolehlivé předávání informací o reálně hrozící nebo již nastalé mimořádné události,
- příprava a použití prostředků individuální ochrany nebo improvizovaných prostředků k ochraně dýchacích orgánů a povrchu těla,
- příprava úkrytových prostor a organizace ukrytí ve stálých a improvizovaných úkrytech,
- zabezpečení zdravotnické pomoci a hygienických opatření k prevenci a likvidaci epidemií,
- prevenci a likvidaci úniků nebezpečných látek, výbuchů a požárů,
- vyhledávání a vyprošťování ohrožených a postižených osob,
- zabezpečení náhradního a nouzového zásobování pitnou vodou, potravinami, energií, hygienickými a desinfekčními prostředky, humanitární a další formy pomoci,
- zabezpečení veřejného pořádku a bezpečnosti, uzavření postiženého a ohroženého prostoru, regulaci pohybu osob a dopravy,
- záchranu majetku, kulturních hodnot, hospodářského a domácího zvířectva,
- odstraňování následků mimořádných událostí a další činnosti dle potřeby. [28]

Jsou stanovena základní opatření, která vytváří oporu a pokládají výstup pro uskutečňování dalších úkolů. Tabulka níže uvedená znázorňuje opatření a příslušné úkoly, které lze v rámci daných opatření provádět. Jedná se pouze o zjednodušený přehled možných úkolů s návazností na činnosti při vzniku mimořádné události. Přehled lze aplikovat i na případy ohrožení chemickým terorismem.

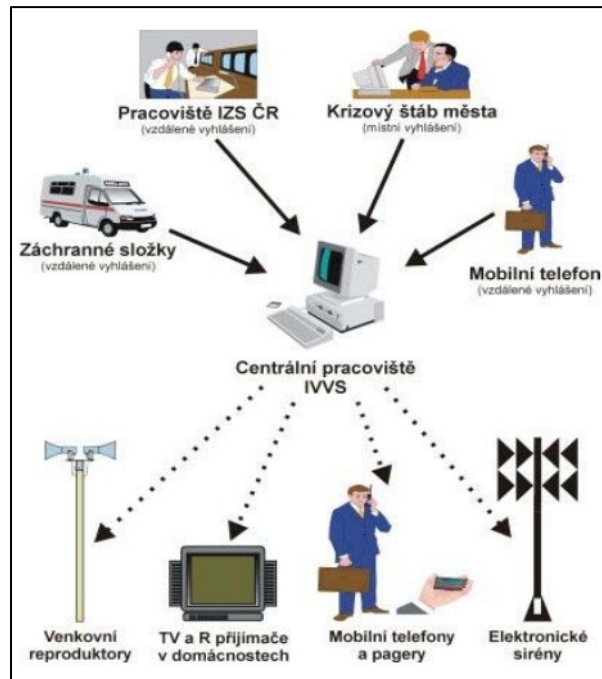
Tabulka č. 3 Opatření ochrany obyvatelstva [32]

Základní opatření	Úkoly OO	Cyklus MU
Preventivní opatření	informovanost veřejnosti, improvizovaná ochrana, modelování, simulace, analýza rizik, krizové plánování monitoring, taktická a ověřovací cvičení	Normální stav
Represivní opatření	detekce, identifikace, sankce, včasné odhalování kriminálních aktivit	Vznik MU
Ochranná opatření	varování, vyzoomění, informování obyvatelstva, individuální ochrana, kolektivní ochrana, evakuace, opatření nouzového přežití	Průběh MU
Záchranná opatření	první pomoc, přivolání ZZS, aplikace protijedu, hospitalizace	Průběh MU, omezení následků MU
Likvidační opatření	dekontaminace osob, materiálu, techniky, identifikace a pohřbívání mrtvých, likvidace uhynulých zvířat	Konec MU, odstraňování následků MU

4.1 Varování obyvatelstva

V případě vzniku mimořádné události je důležitým prvkem varovat obyvatelstvo před hrozícím nebezpečím. Varování je v ČR zajištěno jednotným systémem varování a vyzoomění. Jedná se o standartní vyhlášení varovného signálu (sirény, místní rozhlas), prostřednictvím médií a jinými způsoby (SMS, rozhlasové vozidlo apod.). Pro standartní vyhlášení varovného signálu je na území ČR zaveden jeden varovný signál „**VŠEOBECNÁ**

VÝSTRAHA“, kde varování probíhá formou kolísavého tónu sirény, který trvá 140 vteřin a může být vyhlášen opakovaně třikrát po třiminutových pauzách. Varování je definováno v terminologickém slovníku jako: „*souhrn technických a organizačních opatření zabezpečujících včasné upozornění obyvatelstva orgány veřejné správy na hrozící nebo nastalou mimořádnou událost, vyžadující realizaci opatření na ochranu obyvatelstva a majetku.*“ [1]



Obrázek č. 8 Jednotný systém varování a vyzoomění [33]

4.2 Vyzoomění orgánů

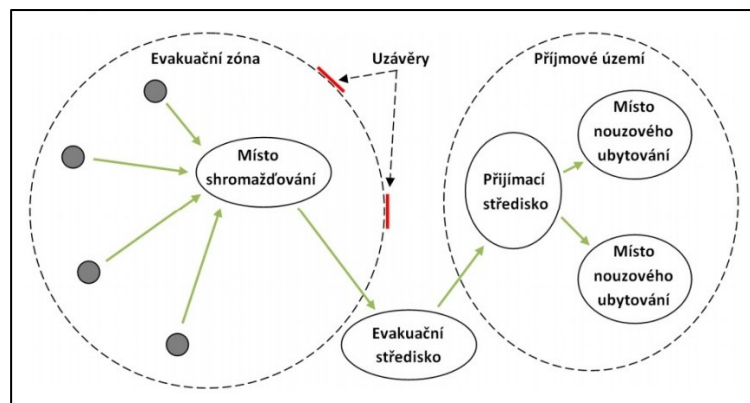
Souhrn technických a organizačních opatření zabezpečujících včasné předávání informací o hrozící nebo nastalé mimořádné události orgánům krizového řízení, právníkům osobám a podnikajícím fyzickým osobám podle havarijních plánů nebo krizových plánů. [1]

K vyzoomění se využívá telefonického spojení, rádiových sítí složek IZS a dalších organizací, elektronické pošty, datových přenosů zabezpečených datovými sítěmi a ostatních dostupných komunikačních systémů a prostředků. Zákonná odpovědnost za zabezpečení vyzoomění základních i ostatních složek IZS a vyzoomění státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků mají v souladu se zákonem č. 239/2000 Sb. (§ 5) operační a informační střediska IZS, kterými jsou operační střediska HZS kraje a operační a informační středisko (dále jen „OPIS“) generálního ředitelství HZS.

4.3 Evakuace obyvatelstva

Evakuace je souhrnem opatření pro rychlé, bezpečné a účinné přemístění osob, zvířat a majetku z objektu nebo oblasti ohrožené mimořádnou událostí do bezpečí. Nejčastějším typem je evakuace řízená a samovolná, kdy se evakuovaní občané o náhradní ubytování postarají vlastními silami a prostředky (např. u příbuzných nebo známých). V případě řízené, dlouhodobější evakuace jde o přemístění do evakuačních středisek, která jsou předem vytipována. To znamená do prostor pro nouzové ubytování a stravování, pro menší evakuovaná zvířata a uskladnění věcí. [34]

Dále se evakuace dělí z hlediska času na krátkodobou a dlouhodobou, mezi kterými je hranice 24 hodin. Z hlediska rozsahu evakuaci dělíme na objektovou a plošnou. **Evakuace objektová** zahrnuje evakuaci obyvatelstva jedné nebo malého počtu obytných budov, administrativně správních budov, technologických provozů nebo dalších objektů. **Evakuace plošná** zahrnuje evakuaci obyvatelstva části či celého urbanistického celku, případně většího územního prostoru.



Obrázek č. 9 Systém evakuace [33]

4.4 Ukrytí

Ukrytí obyvatelstva je využití úkrytů a jiných vhodných prostor k ochraně obyvatelstva před účinky světelného a tepelného záření, pronikavé radiace, kontaminace radioaktivním prachem, chemickými nebo biologickými látkami a proti tlakovým účinkům zbraní hromadného ničení. K tomuto účelu se využívají improvizované a stálé úkryty. [1]

V ochraně před chemickým terorismem lze považovat za místa ukrytí:

- vyšší patra budov před látkami těžší než vzduch,
- suterénny, podzemní nebo sklepní prostory před látkami lehčí než vzduch.

Vybraný úkryt je potřeba upravit tak, aby nedošlo k průniku ohrožující látky dovnitř. V místnosti je třeba uzavřít okna a dveře, vypnout větrací přístroje, utěsnit všechny otvory, zejména vývody větrání a klimatizace, dále utěsnit rámy oken a dveří. V neposlední řadě je nutné dbát na utěsnění klíčové dírky a zejména otvoru pod dveřmi do místnosti.

4.5 Nouzové přežití

Pojmem nouzové přežití rozumíme dočasný způsob přežití obyvatelstva postiženého následky mimořádných událostí nebo krizových situací. Zahrnuje zejména opatření usilující o zajištění nouzového ubytování, zásobování potravinami, pitnou vodou a energiemi a organizování humanitární pomoci. [1]

Opatření nouzového přežití navazují na evakuaci obyvatelstva z postiženého území nebo jsou realizována přímo v prostorách mimořádné události či v zóně havarijního plánování. Tato opatření jsou rozpracována v plánu nouzového přežití, který je součástí havarijního plánu kraje. Plán nouzového přežití obyvatelstva obsahuje:

- nouzové ubytování,
- nouzové zásobování potravinami,
- nouzové zásobování pitnou vodou,
- nouzové základní služby obyvatelstvu,
- nouzové dodávky energií,
- organizování humanitární pomoci,
- rozdělení odpovědnosti za provedení opatření po nouzové přežití obyvatelstva. [35]

4.6 Detekce a identifikace nebezpečných látek

Jedním z podstatných opatření pro ochranu obyvatelstva před následky chemického terorismu je rychle, správně a účinně detekovat a identifikovat nebezpečné chemické látky. Neoddělitelnou součástí je chemický průzkum, který patří mezi protichemická opatření po mimořádných událostech, do nichž spadá i teroristické použití BCHL. Jedná se o soubor činností vedoucí k detekci, charakterizaci, identifikaci nebo stanovení BCHL. Od výsledků chemického průzkumu se odvíjejí všechny další činnosti zaměřené na minimalizaci následků daným MU. Cílem chemického průzkumu je získání údajů pro posouzení nebezpečnosti

látky a dále informací potřebných pro přijetí opatření k ochraně obyvatelstva a zasahujících jednotek a pro rozhodnutí o způsobu provádění záchranných a dekontaminačních prací. [36] Mimo to se prostřednictvím průzkumu získávají také důležité informace o látce či předmětech, které by mohly negativně ovlivnit případný zásah.

4.6.1 Detekce

Jedná se o proces zahrnující komplexní opatření ke zjišťování přítomnosti určité látky v kontrolovaném prostoru nebo vzorku. Cílem detekce je zjistit přítomnost takového množství kontaminantu, které negativně působí na živé organismy a ŽP a vyžadují organizaci účinných opatření k jejich ochraně. Ke zjištění přítomnosti a množství chemické látky slouží jednoduché detekční prostředky, univerzální detektory, přenosné chemické laboratoře, mobilní chemické laboratoře a analyzátoři.

Příklady prostředků, které jsou součástí výbavy HZS ČR:

1. **Chemický průkazník CHP-71** je určený k prozkoumání nebezpečných chemických látek ve vzduchu, na povrchu osob, v terénu či v konkrétních objektech. Zjišťování BCHL se provádí pomocí detekčních trubiček na základě chemických reakcí. Intenzita a zbarvení proužku signalizuje druh a výši koncentrace látky. Souprava obsahuje trubičky pro zjišťování přítomnosti nervově paralytických látek, yperitu, fosgenu, chlorkyanu a kyanovodíku.



Obrázek č. 10 Chemický průkazník CHP-71 [37]

2. **DETEHIT** je detektor určený k detekci nervově paralytických látek ve vzduchu, na povrchu techniky a výstroje, v terénu, ve vodě nebo vodním extraktu z potravin. Pro určení přítomnosti nervově paralytických látek je využito biochemické reakce založené na inhibici enzymu acetylcholinesterázy. Je charakteristický vysokou citlivostí a lze ho využít při teplotách od 0 do + 40°C.



Obrázek č. 11 DETEHIT [38]

3. **Detekční papírky PP-3** jsou určeny k detekci kapalných BCHL typu nervově paralytických látek řady „G“ a „V“ (sarin, soman, tabun, VX) a yperitu. Papírky mají formu sešitku a na druhé straně obalu nalezneme návod k použití. Součástí je etalon pro srovnání barevné změny. Chemická reakce je založena na rozpouštění pH indikátorů, jimiž jsou impregnovány jednotlivé papírky. Přítomnost kapalně BCHL se projeví vznikem barevné skvrny na detekční vrstvě papírku.



Obrázek č. 12 Detekční papírky PP-3 [39]

4.7 Chemická kázeň

Chemická kázeň představuje souhrn zásad a opatření, který při včasné a dostatečné realizaci zabezpečuje značný stupeň ochrany před ničivými účinky zbraní hromadného ničení a částečně před dopady chemických havárií. Pojem původně pochází z vojenského prostředí. [40] V případě převedení opatření pro civilní obyvatelstvo by byly vyžadovány základní znalosti z problematiky:

- zbraní hromadného ničení,
- teorie ochrany před ZHN,
- způsoby varování obyvatelstva,
- improvizované ochrany. [41]

4.8 Individuální ochrana osob

Prostředky individuální ochrany vytváří umělou překážku (tzv. bariéru) proti pronikání nebezpečné látky, která by mohla mít negativní vliv na živý organismus. V rámci ochrany před účinky nebezpečných látek se využívají prostředky improvizované ochrany dýchacích cest, očí a povrchu těla. Ochranné masky představují nejdůležitější součást prostředků individuální ochrany a jsou určeny k ochraně dýchacích orgánů, očí a obličeje pomocí filtrace vdechovaného vzduchu prostřednictvím ochranného filtru. [25] Volba ochranného prostředku závisí na mnoha faktorech.

Mezi ně patří:

- druh látky,
- forma látky,
- brána vstupu do organismu,
- koncentrace látky,
- klimatické podmínky,
- kvalita materiálu ochranného prostředku,
- časový úsek pro vykonání zásahu,
- tepelně-izolační vlastnosti prostředku aj. [42]

Příklady prostředků:

1. **Dětská kazajka DK-88** je určená pro děti od 18 měsíců do 3-4 let (dle vzrůstu). Slouží k ochraně dýchacích cest a horní části povrchu těla. Chrání před účinky BCHL, toxinů, biologických prostředků a radioaktivních částic. [43] Nevyžaduje trvalou obsluhu dospělé osoby, je nutný pouze trvalý dozor. Kazajka je vybavena systémem, který umožňuje dítěti přijímat tekutiny v zamořeném prostředí. Je součástí vybavení HZS ČR. [36]



Obrázek č. 13 Dětská kazajka DK-88 [43]

2. **Ochranná maska CM-3/3h** je určena pro ochranu dětí ve věku do 10 let. Chrání dýchací orgány před vniknutím a účinky radioaktivních, bojových chemických a biologických látek. Masku je totožná s ochranou maskou CM-3 s tím rozdílem, že je doplněna vrapovanou spojovací hadicí.



Obrázek č. 14 Dětská ochranná maska CM-3/3h [43]

- 3. Ochranná maska CM-5** byla zavedena v roce 1997 a sloužila k ochraně obličeje a dýchacích cest před účinky toxických plynů, par a aerosolů, biologických škodlivin a radioaktivního spadu, bojových chemických látek nebo dalších nebezpečných látek. Je určena pro osoby působící v IZS a v zařízení civilní ochrany k přípravě a provádění úkolů OO.



Obrázek č. 15 Ochranná maska CM-5 [43]

- 4. Ochranná maska CM-6** je určena pro příslušníky IZS k ochraně dýchacích cest před účinky BCHL, toxinů, biologických prostředků a před vnitřní kontaminací radioaktivními částicemi. Je nejnovějším typem celoobličejové masky a je možné ji využít i v kombinaci s dýchacím přístrojem. [43]



Obrázek č. 16 Ochranná maska CM-6 [43]

4.9 Improvizovaná ochrana

V případech, kdy nejsou k dispozici ochranné prostředky individuální ochrany osob, je možné si svépomocí vyrobit improvizovaný prostředek ochrany těla před škodlivými účinky. Improvizovaná ochrana je určena k přesunu obyvatelstva do stálých úkrytů, k úniku ze zamořeného území, k překonání zamořeného prostoru, k ochraně v improvizovaném úkrytu a k evakuaci obyvatelstva. [36] Principem improvizované ochrany je využití vhodných částí oděvu, které v dané situaci má člověk k dispozici. K zásadám použití improvizované ochrany náleží utěsnění všech prostředků, zakrytí celého povrchu a kombinace oděvů v několika vrstvách.

K ochraně hlavy se doporučuje použít čepice, šály a šátky, případně nasadit ochrannou přilbu (motocyklové, hokejové apod.). Ochrana dýchacích cest patří k nejdůležitějším. Jejím nejlepším možným způsobem je překrytí úst a nosu složeným kapesníkem, ručníkem, utěrkou nebo plenkou navlhčených ve vodě, vodném roztoku sody nebo v kyselině citrónové a upevněných v zátylku převázaným šátkem či šálou. K improvizované ochraně očí je nejvhodnější použít brýle uzavřeného typu (potápěčské, plavecké, lyžařské), u kterých je nutné přelepit větrací průduchy lepicí páskou. Pokud nejsou k dispozici vhodné brýle, lze oči chránit přetažením průhledného polyetylenového sáčku přes hlavu a jeho stažení tkaničkou nebo gumou. [36] K ochraně povrchu těla je vhodné použít dlouhé zimní kabáty, bundy, kalhoty, šusťákové soupravy, gumový nebo igelitový plášť do deště, gumové holínky, gumové nebo kožené rukavice.

4.10 Dekontaminace

Dekontaminace je postup, díky němuž se osoby, předměty a terén stávají bezpečnými, tj. osoby nejsou ohroženy na životě. [36] Jedná se o proces, při kterém se odstraňují nebo zneškodňují škodlivé látky (chemické, biologické a radioaktivní). Podle druhu těchto látek bývá dekontaminace členěna na dezaktivaci, dezinfekci a odmořování (detoxikace).

Dezaktivace je proces, při kterém se z kontaminovaných povrchů odstraňují radioaktivní látky s cílem snížit kontaminaci na minimální hodnotu. **Dezinfekce** je potlačení rozmnožování nebo zničení patogenních mikroorganismů na předmětech, technice, povrchu těla a ve vnějším prostředí a **odmořování (detoxikace)** je chemický rozklad BChL a snížení kontaminace na minimální hodnotu.

Z hlediska rozsahu realizovaných činností a potřeby času na její provedení definujeme tři úrovně dekontaminace – okamžitou, částečnou a úplnou dekontaminaci.

4.10.1 Požadavky na dekontaminaci

- účinnost,
- rychlost,
- minimální poškození dekontaminovaného materiálu,
- univerzální účinek,
- ekonomická nenáročnost.

4.10.2 Dekontaminační zásady

- **co nejdříve** – čím dříve je realizována, tím méně se kontaminant absorbuje do povrchu,
- **pouze to, co je nezbytné** – dekontaminace je náročný proces, proto se dekontaminují předměty, objekty a jiné věci, které to nezbytně vyžadují,
- **co nejbliže kontaminovanému prostoru** – z důvodu zmenšení šíření kontaminace na minimální míru,
- **priority** – aby byly nejlépe zrealizovány stanovené cíle zásahu.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 PROSTŘEDKY CHEMICKÉHO TERORISMU

Kapitola uvádí přehled bojových chemických látek, které lze předpokládat jako prostředky chemického terorismu. Na základě Úmluvy o zákazu chemických zbraní bylo ve světě deklarováno více než 71 000 tun chemických látek. Z toho 97 % bylo definováno jako chemické zbraně I. kategorie (NPL, zpuchýřující látky) a více než 8 miliónů kusů chemické munice a zásobníků. [36] Zásoby oficiálně přiznalo 8 států – Albánie, Libye, Indie, Irák, Rusko, USA a Jižní Korea. Část vyrobených chemických zbraní byla v minulém století potopena do světových oceánů, moří, jezer nebo uložena do země.

Účinnými látkami vhodnými pro chemický terorismus mohou být následující skupiny:

- bojové chemické látky, které jsou i přes konvenci o jejich zákazu stále ještě ve velkých množstvích skladovány,
- chemikálie, které se běžně používají v chemickém, farmaceutickém a dalším průmyslu, zejména fosgen (CG) a rychle působící a toxičtější kyanovodík (AC),
- výchozí produkty a polotovary pro chemickou a jinou výrobu, ze kterých lze bez větších problémů vyrobit bojové chemické látky. [29] [44] [45]

Většina látek, které přicházejí do úvahy jako prostředky chemického terorismu, si je schopna udržet své ničivé vlastnosti po různou dobu ničivého působení. [45]

Toxikologické vlastnosti bojových chemických látek – koncentrace

Koncentrace je veličina, která číselně charakterizuje složení směsi. Jedná se o poměr sledované látky k celkovému množství roztoku nebo směsi. [46]

- **střední prahová koncentrace PCt_{50}** – koncentrace BChL, která v čase t vyvolá u 50 % zasažených rozvoj prahových příznaků zasažení,
- **střední zneschopňující koncentrace ICt_{50}** – koncentrace BChL, která v čase t vyvolá dočasné zneschopnění zasaženého,
- **střední účinná koncentrace ECT_{50}** – koncentrace BChL, při které dojde v čase t u 50 % zasažených k projevu plného toxického efektu a vyřadí postiženého z činnosti,
- **střední letální koncentrace LCt_{50}** – koncentrace BChL, která po čase t usmrtí 50 % zasažených.

Toxikologické vlastnosti bojových chemických látek – dávka

Dávka je chápána jako množství chemické látky (xenobiotika), jež pronikne do organismu.

- **střední prahová dávka PD₅₀** – dávka, která je schopná vyvolat u 50 % zasažených prahové příznaky poškození,
- **střední zneschopňující dávka ID₅₀** – dávka BCHL, která 50 % zasažených dočasně zneschopní,
- **střední účinná dávka ED₅₀** – dávka BCHL, která je schopná u 50 % zasažených vyvolat plný toxický efekt,
- **střední letální dávka LD₅₀** – dávka BCHL, která usmrtí 50 % zasažených.

V následující tabulce jsou uvedeny jednotlivé skupiny spolu s charakteristickými vlastnostmi.

Tabulka č. 4 Skupiny BCHL a jejich základní vlastnosti [28]

Skupiny BCHL	Stav BCHL při 20 °C	Stálost v terénu	Vstup do organismu
Nervově paralytické	Kapalina	Od nízké po vysokou	Inhalačně
Zpuchýřující	Kapalina	Vysoká	Inhalačně, perkutánně, oční sliznicí
Dusivé	Kapalina	Nízká	Inhalačně, perkutánně, oční sliznicí
Všeobecně jedovaté	Kapalina, plyn	Nízká	Inhalačně
Dráždivé	Kapalina, pevná látka	Nízká	Inhalačně, oční sliznicí
Psychoaktivní	Kapalina, pevná látka	Nízká	Inhalačně, perkutánně

5.1 Nervově paralytické látky

Látky, které ovlivňují přenos nervových impulsů. Řadíme mezi ně zejména organické sloučeniny fosforu jako tabun, sarin, soman a látku VX, které tvoří nejvýznamnější a nejnebezpečnější skupinu BCHL. Jsou považovány za nejtoxičtější, přičemž je jejich toxicita dána schopností inhibovat enzym acetylcholinesterázu. [47] Do organismu vstupují všemi branami včetně neporušené kůže s poměrně rychlým nástupem účinku. Dělí se na dvě skupiny, které jsou obecně označovány jako látky G a V.

5.1.1 G – látky

Jsou bezbarvé nebo nahnědlé kapaliny bez výraznějšího zápachu, dobře se rozpouští v organických rozpouštědlech, hůře ve vodě. Pro tyto látky je charakteristická vysoká těkavost, z čehož vyplývá, že nejpravděpodobnější branou vstupu do organismu jsou dýchací cesty.

Mezi tyto látky patří:

- tabun (GA),
- sarin (GB),
- soman (GD),
- cyklosarin (GF).

5.1.2 V – látky

Většinou se jedná o bezbarvé kapaliny bez výraznějšího zápachu. Pro tyto látky je charakteristická nízká těkavost a vysoká stálost látky na terénu. Látky jsou dobře rozpustné v organických rozpouštědlech a v tucích. Ve vodě je jejich rozpustnost špatná. Největšího vojenského významu dosáhla látka VX vyvinutá na území USA. Podobné vlastnosti má látka VR, která byla vyvinuta na území tehdejšího SSSR. Chemická struktura látky VX americké a ruské se poněkud liší, ale jejich vlastnosti a účinky jsou velmi podobné.

5.1.2.1 Příznaky zasažení

První efekt působení malého množství par se projeví miózou, což je zúžení zorniček zprostředkované stahem hladkého svalstva. Dále jsou to poruchy vidění, bolesti hlavy, pocit tlaku i bolest v očích, zvýšená sekrece z nosu, slinění, slzení a dýchací potíže, pocit tlaku na hrudi a kašel. Objevují se i příznaky jako jsou neklid, stavy úzkosti, pocení, zrychlené

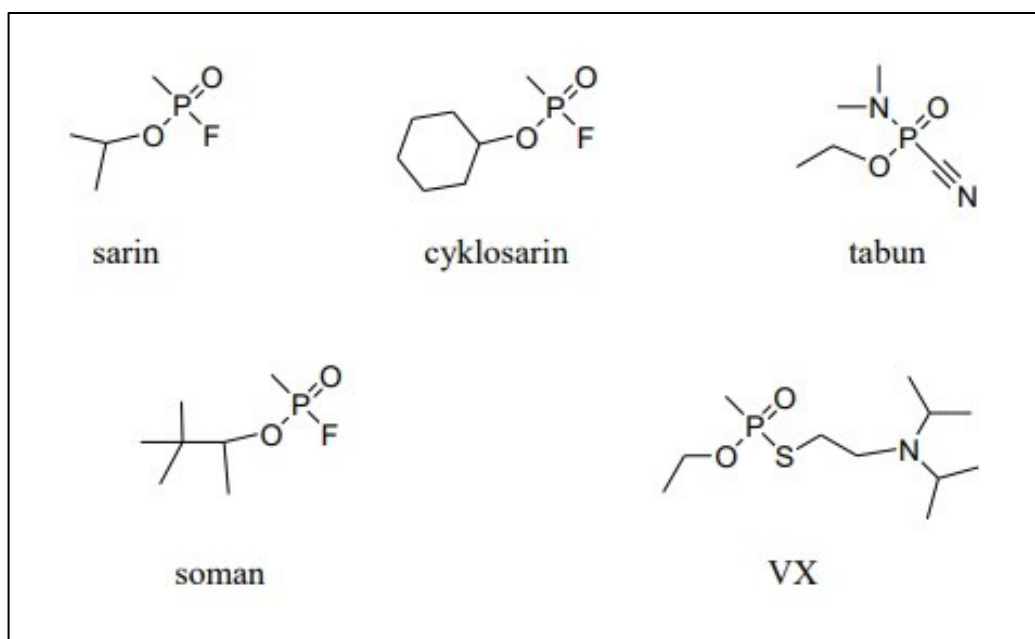
dýchání. V posledním stádiu vznikají tonicko-klonické křeče, dochází k zástavě dechu, ke ztrátě vědomí a ke spontánnímu močení. [31] Při kontaktu s dávkami LD₅₀ a více se účinek projeví do 30 minut. Bez varování dojde k náhlé ztrátě vědomí, záchvatům, zástavě dechu, paralytické ochablosti a smrti. [42] Druhy příznaků a jejich rozvoj jsou závislé na konkrétní chemické látce, obdržené dávce nebezpečné látky, ale také na fyzickém a psychickém stavu zasažených osob.

5.1.2.2 Zásady první pomoci

Po zasažení látkami je nutné ihned nasadit ochrannou masku, podat vhodný protijed a přivolat ZZS. Dále je nutné provést neprodleně dekontaminaci kůže a oděvu.

Jako antidota lze použít:

- autoinjektor Combopen,
- autoinjektor Diazepam,
- autoinjektor Gai,
- profylaktické antidotum Transant,
- profylaktické antidotum Panpal a další. [36]



Obrázek č. 17 Chemické struktury nervově paralytických látek [Vlastní]

5.2 Zpuchýřující látky

Jedná se o látky, které na místě kontaktu vyvolávají výrazné patologické změny ve strukturách tkáně. Ty se projevují jako zánětlivá nekrotická reakce, pro kterou jsou typické puchýře nebo vředy na sliznicích a kůži. Zpuchýřující látky představují bezbarvé až nažloutlé kapalné sloučeniny, jež se vyznačují vysokým bodem varu, hustotou, chemickou stabilitou a stálostí v terénu. Mezi hlavní zástupce zpuchýřujících látek patří sulfidický yperit, dusíkatý yperit a lewisit. Každá z uvedených chemických látek má svůj charakteristický zápach. Sulfidický yperit zapáchá po česneku, hořčici, dusíkaté yperity po aminech a lewisit po pelargoniích.

5.2.1.1 Příznaky zasažení

Charakteristickým projevem jsou zánětlivé nekrotické změny na sliznicích a kůži. Při inhalaci zasahují horní cesty dýchací a plíce (pocit sucha, škrábání v krku, dráždivý kašel, obtížné polykání a další). Při požití mohou vést k dávení, zvracení a průjmu. [42] Při průniku látek oční spojivkou vyvolávají pálení, slzení a řezání v očích, dále pak mohutný otok víček a při větší koncentraci zánět rohovky. [31] Mezi celkové příznaky otravy patří poruchy motoriky, apatie, deprese, útlum krvetvorby aj.

5.2.1.2 Zásady první pomoci

Po zasažení je nutná okamžitá dekontaminace postižených míst kůže a oděvu příslušným dekontaminačním roztokem a následně vodou. Pokud dojde k zarudnutí pokožky, ošetřují se postižená místa vhodnou mastí a následovat by mělo neprodlené předání postiženého do péče lékařů. Mírné podráždění očí lze ošetřit očními kapkami. U většího zasažení očí je nutné provést jejich výplach čistou vodou nebo 2-3% roztokem hydrouhličitanu sodného či 0,9% roztokem chloridu sodného. Při požití se provádí odsátí žaludečního obsahu a následný opakovaný výplach žaludku. V případě otravy lewisitem je možné po výplachu podat perorálně aktivní uhlí.



Obrázek č. 18 Projevy zasažení zpuchýřujícími látkami [48]

5.3 Dusivé látky

Chemické látky, které pronikají do organismu dýchacími cestami ve formě plynu nebo aerosolu. Zástupci této kategorie jsou chlor, fosgen, difosgen a chlorpikrin. Látky za určitých okolností mohou vytvořit nebezpečné koncentrace, které mohou vést k edému plic, tj. abnormální akumulaci kapaliny v tkáních plic.

5.3.1.1 Příznaky zasažení

Příznaky zasažení dusivými látkami se u běžných koncentrací projevují za tři a více hodin po kontaktu. Okamžitě dráždí v případě vysokých koncentrací, kdy vzniká superakutní otrava, při níž dochází k okamžité smrti v důsledku zástavy dechu. Při nižších koncentracích se objevuje pocit škrábání v krku, dráždivý kašel, zpomalení srdeční činnosti, dušnost, slabost, bolest hlavy, nevolnost až zvracení. Edém plic brání výměně plynu v plicích a v závažných případech se zasažený může udusit z důvodu naplnění plic kapalinou. Jakákoli fyzická námaha způsobuje zhoršení závažnosti plicního edému. Příznaky se mohou rozvíjet postupně nebo náhle, nejdéle však do 24 hodin.

5.3.1.2 Zásady první pomoci

Po zasažení dusivými látkami je nutno dodržet všechny obecné zásady první pomoci. Mezi ně patří zajistit postiženému klid, teplo a zabránit jakékoli námaze. Nedoporučuje se poskytovat umělé dýchání z důvodu zhoršení a urychlení otoku plic. [25] Lékařská pomoc spočívá v bohatém přísunu kyslíku (u těžších případů podání kyslíku pod tlakem).

5.4 Všeobecně jedovaté látky

Všeobecně jedovaté látky do organismu vnikají všemi branami vstupu. Mezi hlavní zástupce patří kyanovodík a chlorkyan. Symptomy mohou nastupovat extrémně rychle a jejich účinek závisí na koncentraci BCHL, který je postižený vystaven. Látky jsou velmi těkavé a mají nízkou stálost v terénu. Kyanovodík je rychle působící inhalační jed, lehčí než vzduch, a zapáchá po hořkých mandlích. Široce je používán v chemickém průmyslu. Oproti tomu chlorkyan se vyznačuje ostrým zápachem, jenž dráždí a zároveň dusí.

5.4.1.1 Příznaky zasažení

Při nízké koncentraci dochází k bolestem hlavy, přechodným poruchám zraku, vznikají závratě, bolest v krku, a ztížené dýchání. Při superakutní otravě zasažený pocítuje sevření hrdla, křečovitě dýchání a během desítek minut ztrácí vědomí. Následují křeče a smrt během dvou až tří minut. Akutní otrava se projevuje zrychleným dýcháním, dušností, rozšířenými zorničkami a může vést k zástavě srdeční činnosti.

5.4.1.2 Zásady první pomoci

Primárně je nutné vynést zasaženou osobu z kontaminovaného prostoru a co nejrychleji jí provést umělé dýchání. Pokud dojde ke kontaktu s pokožkou, postačí její omytí vodou. Při otravě chlorkyanem je důležité, aby postižený zůstal v naprostém tělesném klidu. Pod ochrannou masku nebo k nosu zasaženého se dává čichat rozlomená ampule amylnitridu. Tato činnost se opakuje několikrát až do doby zlepšení stavu.

5.5 Dráždivé látky

Jedná se o bílé nebo nažloutlé krystalické látky bez zápachu, nebo s dráždivým zápachem po pepři. Dráždivé látky jsou málo rozpustné ve vodě, ale dobře rozpustné v organických rozpouštědlech. [31] Jejich účinek je okamžitý a vede k dráždění dýchacích cest, očí, kůže

a sliznice. Látky jsou určeny k použití pro vojenské a policejní účely. Mají za úkol vyřadit protivníka z boje. Slouží jako vysoce účinný prostředek osobní ochrany. Tyto látky účinkují na organismus ve formě jemného rozptýlení částic dýmu, mlhy nebo aerosolu. Otrava může vzniknout vdechnutím, průnikem přes kůži a sliznici, či požitím kontaminované potravy a vody. Dráždivé látky se dělí na sternity a lakrimátory.

5.5.1 Sternity

Mezi hlavní představitele těchto látek patří:

- adamsit (DM),
- clark I (DA),
- clark II (DC).

5.5.2 Lakrimátory

Mezi hlavní představitele těchto látek patří:

- látka CS,
- látka CR,
- brombenzylkyanid,
- chloracetofenon.

5.5.2.1 Příznaky zasažení

Sternity vyvolávají pocity řezání v nose, hltanu, hrtanu, dále silné bolesti, prudké záchvaty kašle, bolesti hlavy a kloubů. Zasažený má pocit celkové nevolnosti a nucení na zvracení. Po zasažení pokožky adamsitem se kůže stává bolestivá, napjatá, vznikají otoky i puchýře. Při zasažení očí vyvolává pálení, slzení, zarudnutí a zánět spojivek.

Lakrimátory vyvolávají především pálení a řezání v očích a křeč očních víček. Dalšími projevy jsou nevolnost, zvracení a pocity tísně a strachu.

5.5.2.2 Zásady první pomoci

Při zásahu slzotvornými látkami (lakrimátory) je důležité nasazení ochranné masky, okamžité opuštění kontaminovaného prostředí a ochrana očí před prudkým světlem. K první pomoci patří dekontaminace očí, nosu, úst a hrdla výplachy 1-2% roztokem NaHCO₃ (hydrogenuhličitan sodný) a borovou vodou. Nedoporučuje se, aby si postižený třel oči.

Ke snížení kožního dráždění se doporučuje omýt místa vodou, mýdlem a následně 2% roztokem jedlé sody po dobu tří až čtyř minut. Po uplynutí této doby bychom pokožku měli opláchnout vodou a vystavit ji na čerstvý vzduch.

5.6 Psychoaktivní látky

Psychoaktivní látky způsobují v oblasti emocí a vnímání značné změny, jež mohou zapříčinit až poruchy myšlení. Cílem těchto látek je vyřazení lidí z dané činnosti na přechodnou dobu. Používají se většinou ve formě aerosolu k inhalačním otravám nebo jako diverzní jedy k perorálním otravám. [25] Látky nezpůsobují trvalé poškození organismu či dokonce smrt postiženého. Řada psychoaktivních látek bývá zneužívána pro výrobu drog. Látek s uvedenými účinky existuje celá řada, vojenský význam měla látka BZ, která byla v 70. letech vojensky použita ve Vietnamu. Aktuální význam má látka LSD-25.

5.6.1.1 Příznaky zasažení

Příznaky otravy se projevují přibližně po 30 minutách a trvají několik hodin. Látky způsobují depresivní nebo stimulující poruchy. Nejčastěji se jedná o skleslou náladu, pocity smutku, ztrátu zájmu či zpomalené reakce. Opakem těchto poruch je přehnaná aktivita, halucinace nebo nereálné vjemy. Postižený má zrychlený tep, rozšířené zornice, zarudlou pokožku aj. Objevuje se sucho v ústech, pálení v hrdle, náladovost, spavost, poruchy řeči a rovnováhy. Poslední stádium se vyznačuje ospalostí, strnulostí a spánkem.

5.6.1.2 Zásady první pomoci

Izolace postiženého na místo, kde bude mít úplný klid, teplo, dostatek tekutin (minerální a čistá voda). Je zakázáno podávat kávu či alkohol.

6 NEBEZPEČNÉ CHEMICKÉ LÁTKY A BOJOVÉ CHEMICKÉ LÁTKY VYBRANÉ PRO MODELOVÁNÍ

6.1 Chlor (Cl, plynný chlor Cl₂)

Chlor je žlutozelený plyn těžší než vzduch s charakteristickým ostrým (štiplavým) zápachem. V plynném stavu je nedýchatelný a jedovatý. V klasifikaci nebezpečných látek se řadí mezi vysoce toxické plyny, zároveň je nevýbušný a nehořlavý. Chlor se také vyznačuje vysokou reaktivností, slučuje se s velkým množstvím prvků. Při kontaktu s některými hořlavými látkami tvoří výbušné směsi, např. vodík. Chlor patří do skupiny dusivých bojových látek. [49] [47] [50]

1) Příznaky zasažení organismu

Při inhalaci dochází k dráždění ke kašli, bolesti na prsou, zvracení, pocitu dušení, bolestem hlavy. Hrozí riziko plicního edému, který se může vyvinout s latencí až dvou dnů. Plyn leptá oči, dráždí kůži, což může vést i k tvorbě puchýřů. Zasažení organismu se projevuje i tím, že dochází ke zrychlení a slábnutí tepu, průjmu, chrapotu, křečovitému dýchání apod. Může se dostavit bezvědomí i smrt. [49] [25]

2) První pomoc při zasažení

Při úniku chloru musí být postižený odnesen do bezpečí, nejlépe na čerstvý vzduch. Doporučuje se udržovat osobu v teple a také jí neprodleně zajistit lékařské ošetření. Postižený by se v neposlední řadě měl vyvarovat jakéhokoli pohybu a zátěže. Dojde-li k zasažení očí, je nutný okamžitý a důkladný výplach očí fyziologickým roztokem nebo borovou vodou. Vždy je nezbytné lékařské vyšetření a klid. [49]

Tabulka č. 5 Informace o chloru [Vlastní]

CHLOR	
Chemický vzorec	Cl, Cl ₂
Klasifikace nebezpečné chemické látky	Vysoce toxický plyn
Číslo CAS	7782-50-5
Bod tání	-101°C
Bod varu	-34°C

6.2 Amoniak (NH₃)

Amoniak (čpavek) je bezbarvý plyn ostrého, štiplavého a dráždivého zápachu, snadno zkapalnitelný. Jedná se o nebezpečnou toxickou a zásaditou látku, která je lehčí než vzduch. Při odpařování z kapalného stavu tvoří chladné mlhy, které jsou těžší než vzduch. Amoniak je žíravý jedovatý plyn využívaný při výrobě hnojiv, plastických hmot atd. Vlivem svých termodynamických vlastností se amoniak využívá jako jedno z chladiv (bezvodý amoniak – zimní stadiony). [49] [47] [50]

1) Příznaky zasažení organismu

V kapalném i plynném skupenství silně dráždí a leptá oči, dýchací cesty, plíce, kůži. Vyvolává dráždivý kašel a křeče, které mohou vést až k udušení. Dostavuje se pocení, zvracení nebo závratě. Při nadýchání vyšších koncentrací poškozují plíce a může přivodit smrt. Kapalný amoniak způsobuje silné omrzliny, pálení, bolesti, poškození očí a dýchacích cest. [25] [50]

2) První pomoc při zasažení

Důležité je neprodleně vynést postiženého na čerstvý vzduch, uložit ho do zotavovací polohy a uvolnit těsné součásti oděvu. Zabezpečit naprostý klid, vypláchnout vodou ústa a nos. Zasažená místa se musí opláchnout a odstranit kontaminovaný oděv a obuv. Při zástavě dechu je nezbytné provést umělé dýchání. Omrzlá místa na těle postiženého se nedoporučuje třít, ale pouze přikrýt sterilním obvazem. Při požití nevyvolávat zvracení a vždy zajistit lékařskou pomoc. [25]

Tabulka č. 6 Informace o čpavku [Vlastní]

AMONIAK	
Chemický vzorec	NH ₃
Klasifikace nebezpečné chemické látky	Středně toxický plyn
Číslo CAS	7664-41-7
Bod tání	-77°C
Bod varu	-33°C

6.3 Fosgen (COCl₂)

Fosgen je jedovatá kapalina, jež velmi rychle přechází do plynného stavu. Charakteristický je pro něj zápach po tlejícím listí nebo čerstvě pokoseném senu. Patří do skupiny silně toxických dráždivých plynů. Plynný fosgen je těžší než vzduch. Jedná se o nehořlavou látku za normální teploty nereaktivní. Při uvolňování plynu se tvoří jedovaté leptavé směsi a studená mlha těžší než vzduch. Patří do dusivých otravných BCHL. [50]

1) Příznaky zasažení organismu

Při inhalaci dochází k dráždění očí, leptání dýchacích cest, toxickému otoku plic i kardiovaskulárnímu selhání. Při inhalaci vysokých koncentrací dochází k superakutní otravě, která je charakteristická prudkým podrážděním plic a rychlou smrtí. Kapalný fosgen způsobuje poleptání kůže. Při požití způsobuje vnitřní poleptání sliznice zažívacího ústrojí.

2) První pomoc při zasažení

První pomoc spočívá v co nejrychlejším přerušení kontaktu postiženého s toxickou látkou a zajištění absolutního klidu. Po těchto krocích by měla následovat aplikace protišokových opatření a nepřetržitý přívod kyslíku. [51]

Tabulka č. 7 Informace o fosgenu [Vlastní]

FOSGEN	
Chemický vzorec	COCl ₂
Klasifikace nebezpečné chemické látky	Velmi vysoce toxický plyn
Číslo CAS	75-47-5
Bod tání	-128°C
Bod varu	8,3°C

6.4 Kyanovodík (HCN)

Kyanovodík patří k nejrychleji působícím jedům. Jedná se o bezbarvou těkavou kapalinu s typickým hořkomandlovým zápachem. Je slabou kyselinou, při rozpouštění ve vodě se částečně přeměňuje na kyanidový iont, který je toxický. Páry kyanovodíku jsou hořlavé a potenciálně výbušné. Látka je dobře rozpustná ve vodě a organických rozpouštědlech. I přes vysokou účinnost není vhodný jako bojový plyn, neboť rychle vyprchá do atmosféry. Nebezpečný je v uzavřených místnostech a v blízkosti místa úniku. [49] [52]

1) Příznaky zasažení organismu

Nejčastějšími látkami způsobujícími otravu lidského organismu jsou plynný kyanovodík a krystalické soli. Do organismu proniká kyanovodík velmi rychle všemi cestami – sliznicemi, kůží i plícemi. Nejrychlejší je průběh otravy inhalací par kyanovodíku – smrt nastává v průběhu několika sekund. Kyanidy omezují činnost buněk, což způsobuje, že buňky nedokážou využít kyslík. Nižší koncentrace mohou způsobit celkovou slabost organismu (závratě, bolesti hlavy, obtíže při dýchání, nevolnosti apod.). Dostávají se i poruchy dýchání spojené s bezvědomím a nakonec zástava srdce. Kyanovodík v kapalném stavu proniká i neporušenou kůží. [52]

2) První pomoc při zasažení

Důležité je neprodlené nasazení ochranné masky, pokud je k dispozici, a co nejrychlejší opuštění kontaminovaného prostoru. Postižený by se měl co nejdříve dostat na čerstvý vzduch, zaujmout zotavovací polohu a uvolnit si těsné součásti oděvu. Při zástavě dýchání je nutné provést umělé dýchání, popřípadě inhalovat páry amylnitritu. Postiženému by měl být zajištěn naprostý klid a teplo. [49]

Tabulka č. 8 Informace o kyanovodíku [Vlastní]

KYANOVODÍK	
Chemický vzorec	HCN
Klasifikace nebezpečné chemické látky	Vysoce toxická kapalina
Číslo CAS	74-90-8
Bod tání	-13°C
Bod varu	25,7°C

6.5 Chlorovodík (HCl)

Chlorovodík je sloučenina chloru a vodíku. Jedná se o bezbarvý plyn se štiplavým zápachem, na vlhkém vzduchu tvoří bílou mlhu, ve vodě se dobře rozpouští. Jako plyn vykazuje korozivní a agresivní účinky. Vyznačuje se snadnou zkapalnitelností, nicméně při vyšších teplotách je stálý. Chlorovodík představuje důležitou surovinu v průmyslu. Přirozeně se do prostředí dostává např. vulkanickou činností či emisemi z průmyslových provozů, ze spalování uhlí, plastů a odpadů. Přispívá k tvorbě kyselých dešťů. Vodný roztok chlorovodíku je kyselina chlorovodíková. [53] [54] [50]

1) Příznaky zasažení organismu

Silně dráždí dýchací cesty a oči, způsobuje poškození rohovky a otoky hrtanu. Dále způsobuje krvácení z nosu, při styku s vodními roztoky vede k těžkému poleptání a zarudnutí kůže nebo k vypadávání vlasů. Inhalace výparů může ve vážných případech způsobovat plicní edém, selhání oběhové soustavy a smrt. [55] [54]

2) První pomoc při zasažení

Postiženého je nutné uložit do klidné polohy na čerstvém vzduchu, uvolnit těsné části oděvu a uklidnit. Při zasažení očí je důležité důkladné promývání vodou po dobu 30 minut. Při poleptání oplachovat postižené místo velkým množstvím vody. Přikrýt zasažené místo čistou látkou a zajistit lékařské ošetření. Při zástavě dechu okamžitě provést umělé dýchání mimo kontaminovaný prostor. [55] [53]

Tabulka č. 9 Informace o chlorovodíku [Vlastní]

CHLOROVODÍK	
Chemický vzorec	HCl
Klasifikace nebezpečné chemické látky	Vysoce toxický plyn
Číslo CAS	7647-01-0
Bod tání	-115°C
Bod varu	85°C

6.6 Sarin (C₄H₁₀FO₂P)

Čistý sarin je bezbarvá pohyblivá kapalina bez zápachu. Jedná se o látku zařazenou do arzenálu chemických zbraní. Mezi NPL je nejtěkavější látkou a zároveň nejrozpustnější ve vodě a organických rozpouštědlech. Jeho výroba byla zakázána mezinárodní konvencí o zákazu chemických zbraní. Sarin byl použit při dvou závažných teroristických útocích v Japonsku v letech 1994 a 1995. [56] [57]

1) Příznaky zasažení organismu

V organismu se projevuje především v oblasti centrální nervové soustavy. Látka do těla vniká všemi branami vstupu. Páry i jemné aerosolové částice kapalného sarinu jsou okamžitě absorbovány dýchacími orgány, očními spojivkami i zažívacím traktem. Účinek na organismus bývá zpravidla okamžitý a intoxikace relativně rychlá. Dochází k poruchám vidění, mióze, silným bolestem hlavy, napětí ve svalech, záškubům až křečím, bezvědomí. Poškození CNS se projevuje zvýšeným stavem úzkosti, neklidu, blouzněním a závratěmi. Smrt nastává po ochromení činnosti dýchacích a srdečních orgánů. [31] [25] [57]

2) První pomoc při zasažení

Je žádoucí okamžité přivolání zdravotnické záchranné služby, při zasažení je nutné ihned vstříknout do svalu na přední straně stehna (i přes oděv) antidotum. Nejčastěji se jedná o autoinjektor GAI, Multi-pen. Jeho použití je životně důležité a zejména v prvních hodinách po intoxikaci by se mělo opakovat. Dále se provádí dekontaminace kůže a oděvu (individuální protichemický balíček 80 aj.). [31]

Tabulka č. 10 Informace o sarinu [Vlastní]

SARIN	
Chemický vzorec	C ₄ H ₁₀ FO ₂ P
Klasifikace nebezpečné chemické látky	Silně toxická kapalina
Číslo CAS	107-44-8
Bod tání	-56°C
Bod varu	146°C

6.7 Chlorkyan (CNCl)

Jedná se o bezbarvý nestálý plyn, který patří do všeobecně jedovatých bojových chemických látek. Má ostrý, dráždivý zápach připomínající chlor a vykazuje vysokou toxicitu. Jeho výpary jsou extrémně dráždivé a žíravé. Páry mohou být těžší než vzduch a v případě úniku je šíření uskutečňováno v přízemních vrstvách. Látka je rozpustná ve vodě a v alkoholech.

1) Příznaky zasažení organismu

Cesta expozice látky je především při vdechování, požití, styku s pokožkou nebo při kontaktu s očima. Inhalační otrava na organismus působí velmi rychle, látky způsobují blokaci dýchání a v důsledku obrny dýchacích orgánů mohou způsobit smrt. Mezi časté příznaky otravy patří závratě, rychlé dýchání, nevolnost, zvracení, zmatenost, neklid a úzkost. Závažné otravy chlorkyanem vedou k edému plic, svalovým křečím, kardiovaskulárním poruchám a dočasné slepotě. Častými příznaky je intenzivní dráždění sliznice nosu, spojivek a dýchacích cest. [58]

2) První pomoc při zasažení

Okamžité odstranění postiženého ze zdroje expozice a důležitým faktorem při zasažení je rychlé provedení umělého dýchání z úst do úst a zajištění absolutního tělesného klidu. Situace vyžaduje nepřetržitě sledovat zasaženého z důvodu vzniku plicního edému. Dále je nutné zajistit terapii kyslíkem a podat amilnitrit. Při zasažení očí se provádí oplachy vlažnou vodou po dobu 15 minut. V případě požití chlorkyanu je důležité nevyvolávat zvracení. Ve všech případech je nutné vyhledat lékařskou pomoc. [58] [23]

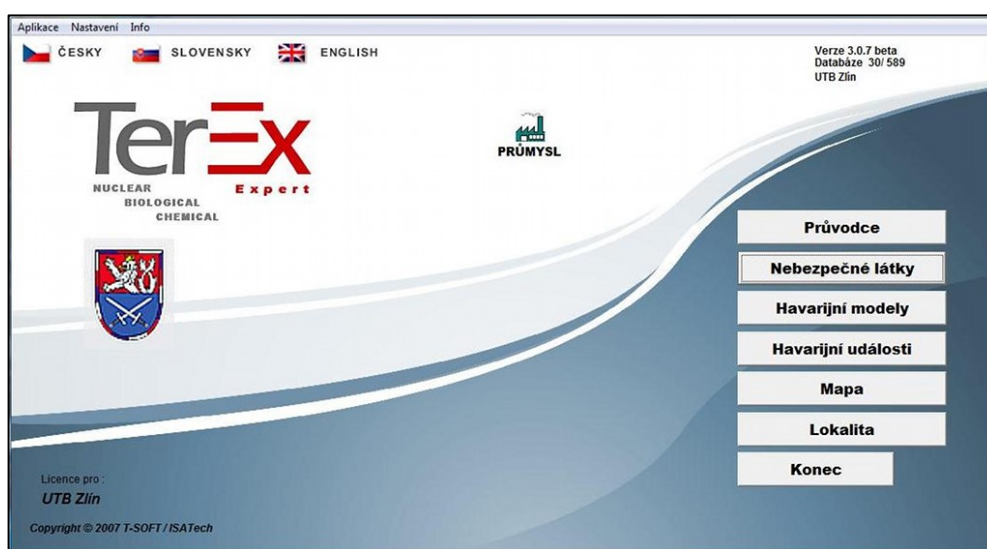
Tabulka č. 11 Informace o chlorkyanu [Vlastní]

CHLORKYAN	
Chemický vzorec	CNCl
Klasifikace nebezpečné chemické látky	Vysoce toxický plyn
Číslo CAS	506-77-4
Bod tání	-6,9 °C
Bod varu	13,1 °C

7 SW NÁSTROJ TEREX

V předkládané práci jsou využívány výstupy z modelovacího softwaru. Modely jsou určitým vyobrazením predikované skutečnosti. Předpokládaná skutečnost, v daném případě proces (modelování vývoje chemické situace), je předmětem modelování. [59] Určitý model zpravidla zobrazuje jen dané vlastnosti, které tvůrce nebo budoucího uživatele v konkrétním případě budou zajímat. Jednoduše řečeno, modelování je činnost, která vede k napodobení určité části reality.

Modelování a simulace mimořádných událostí v souvislosti s nebezpečnými chemickými látkami je jen jednou z mnoha fází krizového managementu. Výstupy z modelování se dále využívají při prevenci, plánování a řešení daných mimořádných událostí. [60]



Obrázek č. 19 Program TerEx [61]

TerEx neboli TERoristický EXpert od společnosti T-SOFT je softwarový nástroj sloužící k okamžitému odhadu následků průmyslových havárií, úniků nebezpečných látek, teroristických útoků a útoků chemickými zbraněmi.

Uplatnění nachází především u složek IZS při zásahu nebo u ostatních orgánů či institucí jako nástroj analýzy rizik při havarijním plánování. Program dále umožňuje zobrazit uživateli grafické výsledky v mapách. Základem programu je devět modelů MU, které pokrývají různé typy havárií a teroristických útoků, a dále seznam s přibližně 900 nebezpečných látek. [60]

Tabulka č. 12 Modely havarijních situací [61] [62] [63]

Nebezpečné chemické látky	
Model typu TOXI	vyhodnocuje dosah a tvar oblaku dle koncentrace toxické látky
Model typu UVCE	vyhodnocuje působnost vzdušné rázové vlny vyvolávající detonaci směsi látky se vzduchem
Model PLUME	déletrvající únik plynu do oblaku, únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku, pomalý odpar kapaliny z louže do oblaku
Model PUFF	jednorázový únik plynu do oblaku, únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku
Modely typu FLASH FIRE	velikost prostoru ohrožení osob plamennou zónou (efekt BLEVE - ohrožení nádrže plošným požárem, JET FIRE – masivní únik plynu s hořením, POOL FIRE – hoření kaluže kapaliny)
Výbušné systémy	
Model typu EXPLOSIVE	možné dopady detonace výbušných systémů
Otravné látky	
Modul SPREAD	vyhodnocuje havarijní a toxický dosah aerosolů, které jsou rozprášeny výbuchem a mohou být nosičem CBRN látek
Model POISON	šíření oblaku vzniklého rozptýlením otravné látky na určitém území

Pro samotné modelování je kromě výběru dané látky a požadovaného modelu potřebné ještě zadat následující vstupní údaje:

- celkové množství uniklé látky,
- rychlost větru v přízemní vrstvě,
- typ převažujícího povrchu v prostoru eventuálního šíření oblaku,

- oblačnost oblohy v procentech,
- dobu vzniku a průběh havárie (den-noc, roční období). [64]

8 MODELOVÁNÍ VYBRANÝCH NEBEZPEČNÝCH PRŮMYSLOVÝCH TOXICKÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK A BOJOVÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK

V případě vzniku mimořádné události v souvislosti s únikem nebezpečné chemické látky nebo v případě realizace chemického terorismu je možné využít program TerEx, který umožňuje odhad dopadů vzniklých danou MU. Navrhuje optimální řešení vzniklé situace v souvislosti s danou nebezpečnou chemickou látkou. Program je propojen s geografickým informačním systémem, díky němuž lze výsledky zobrazovat v mapách. TerEx určuje, do jaké vzdálenosti je nezbytná evakuace osob a do jaké vzdálenosti je doporučený průzkum toxické koncentrace. U výbušných látek program vyhodnocuje do jaké vzdálenosti jsou osoby ohroženy přímým prošlehnutím oblaku nebo závažným poraněním a do jaké vzdálenosti dochází k závažnému poškození budov nebo ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem.

Pro modelování byl použit program TerEx, verze 3.1.1. 2010 T-Soft v učebně krizového řízení Univerzity Tomáše Bati, Fakulty logistiky a krizového řízení.

8.1 Nebezpečné průmyslové toxické látky

Výběr látek byl zvolen na základě četnosti jejich užívání na území ČR, proto lze předpokládat jejich zneužití k realizaci chemického terorismu.

Jako látky určené ke sledování výstupů z programu byly zvoleny:

- chlor,
- amoniak,
- fosgen,
- chlorovodík,
- kyanovodík.

U každé látky byly zadány stejné vstupní hodnoty a k modelování byl využit MODEL PUFF. Porovnávání nebezpečnosti jednotlivých látek bude rozděleno v závislosti na:

- celkovém množství uniklé látky,
- oblačnosti,
- typu povrchu,

- na rychlosti větru.

8.1.1 V závislosti na celkovém množství uniklé látky

1. CHLOR

Tabulka č. 13 Výstupní data programu TerEx pro chlor 1 [Vlastní]

CHLOR (Cl ₂)	Skupenství: plyn	Program: TEREX	Model: PUFF
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: 5 m.s ⁻¹		Typ povrchu: rovina	
Celkové uniklé množství látky: proměnlivé		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Pokrytí oblohy mraky: 0 %			
Množství uniklé látky [kg]	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
50	835	1315	
100	1082	1670	
150	1277	1920	
200	1432	2120	
250	1562	2290	
500	2031	2905	
1000	2662	3690	
1500	3134	4275	
2000	3483	4725	
3000	4109	5425	

2. AMONIAK

Tabulka č. 14 Výstupní data programu TerEx pro amoniak 1 [Vlastní]

AMONIAK (NH₃)		Skupenství: plyn		Program: TEREX		Model: PUFF	
VSTUPNÍ DATA							
Rychlost větru: 5 m.s⁻¹				Typ povrchu: rovina			
Celkové uniklé množství látky: proměnlivé				Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer			
Pokrytí oblohy mraky: 0 %							
Množství uniklé látky [kg]	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	Ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku [m]	Ohrožení osob mimo budovy závažným poraněním [m]	Závažné poškození budov [m]	Ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem [m]	
50	295	670	81	117	101	159	
100	386	850	102	147	127	201	
150	455	975	117	169	145	230	
200	512	1075	128	185,5	159,5	252,5	
250	568	1160	138	200	172	272	
500	759	1470	175	251,5	216,5	343,5	
1000	1000	1865	221	318	274	433	
1500	1183	2175	255	366	315	497	
2000	1339	2375	285	409	353	553	
3000	1571	2725	325	464	400	629	

3. FOSGEN

Tabulka č. 15 Výstupní data programu TerEx pro fosgen 1 [Vlastní]

FOSGEN (COCl₂)	Skupenství: plyn	Program: TEREX	Model: PUFF
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: 5 m.s⁻¹		Typ povrchu: rovina	
Celkové uniklé množství látky: proměnlivé		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Pokrytí oblohy mraky: 0 %			
Množství uniklé látky [kg]	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
50	1368	2040	
100	1792	2590	
150	2096	2980	
200	2341	3290	
250	2546	3550	
500	3332	4510	
1000	4396	5735	
1500	5153	6625	
2000	5772	7325	
3000	6725	8425	

4. CHLOROVODÍK

Tabulka č. 16 Výstupní data programu TerEx pro chlorovodík 1 [Vlastní]

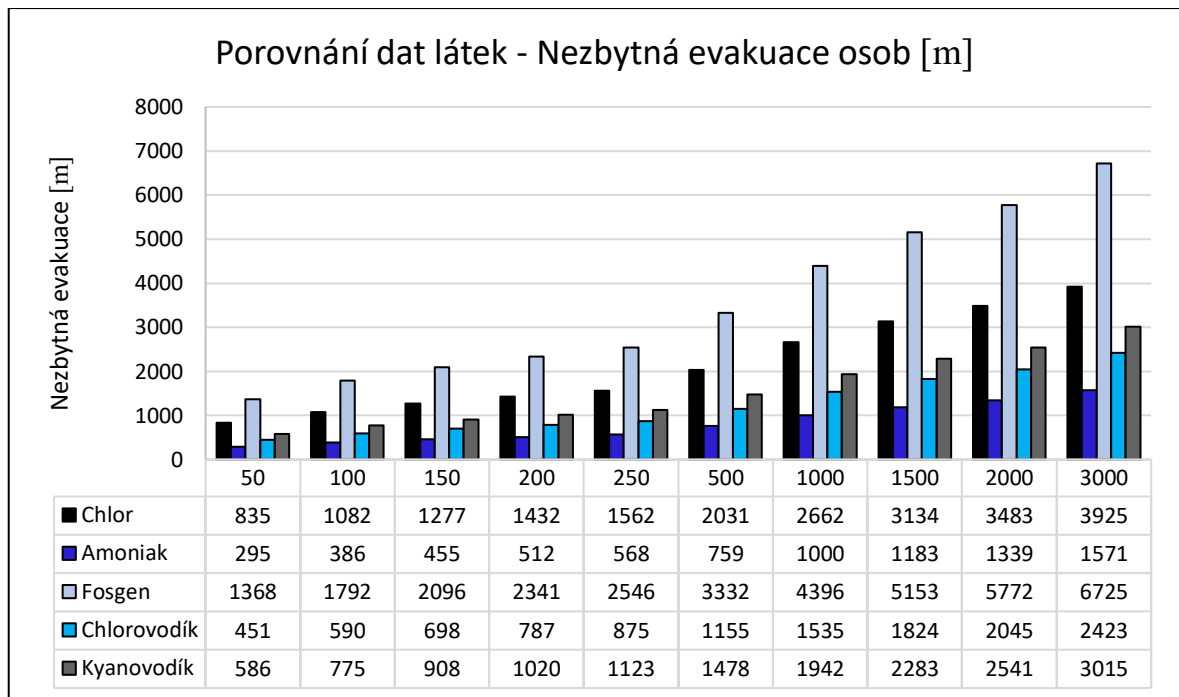
CHLOROVODÍK (HCl)	Skupenství: plyn	Program: TEREK	Model: PUFF
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: 5 m.s ⁻¹		Typ povrchu: rovina	
Celkové množství uniklé látky: proměnlivé		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Pokrytí oblohy mraky: 0 %			
Množství uniklé látky [kg]	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
50	451	955	
100	590	1210	
150	698	1390	
200	787	1535	
250	875	1655	
500	1155	2100	
1000	1535	2665	
1500	1824	3075	
2000	2045	3425	
3000	2423	3925	

5. KYANOVODÍK

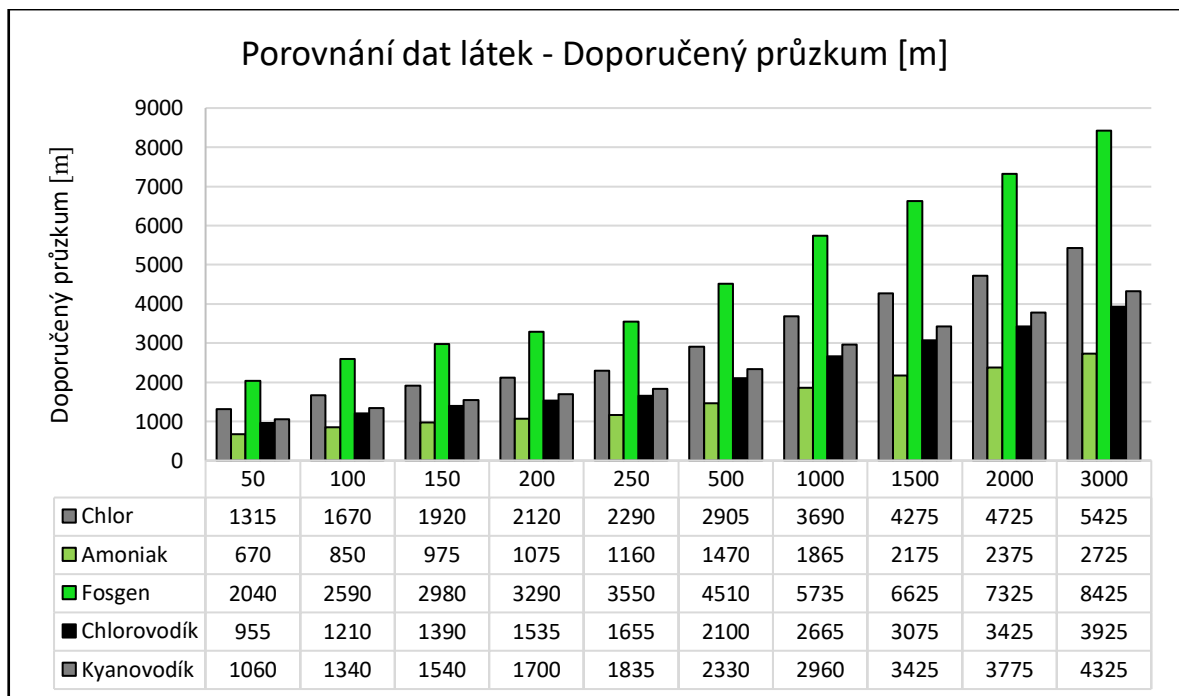
Tabulka č. 17 Výstupní data programu TerEx pro kyanovodík 1 [Vlastní]

KYANOVODÍK (HCN)	Skupenství: plyn	Program: TEREK	Model: PUFF
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: 5 m.s⁻¹		Typ povrchu: rovina	
Celkové uniklé množství látky: proměnlivé		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Pokrytí oblohy mraky: 0 %			
Množství uniklé látky [kg]	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
50	586	1060	
100	775	1340	
150	908	1540	
200	1020	1700	
250	1123	1835	
500	1478	2330	
1000	1942	2960	
1500	2283	3425	
2000	2541	3775	
3000	3015	4325	

Graf č. 1 Porovnání dat v závislosti na množství uniklé látky 1.1 [Vlastní]



Graf č. 2 Porovnání dat v závislosti na množství uniklé látky 1.2 [Vlastní]



8.1.2 V závislosti na pokrytí oblohy oblaky

1. CHLOR

Tabulka č. 18 Výstupní data programu TerEx pro chlor 2 [Vlastní]

CHLOR (Cl₂)	Skupenství: plyn	Program: TEREX	Model: PUFF
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: 5 m.s⁻¹		Typ povrchu: rovina	
Celkové množství uniklé látky: 500 kg		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Pokrytí oblohy mraky: proměnlivé			
Pokrytí oblohy mraky [%]	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
0	2031	2905	
12,5	2031	2905	
25	1661	2425	
37,5	1661	2425	
50	1661	2425	
62,5	1661	2425	
75	1661	2425	
87,5	1661	2425	
100	1661	2425	

2. AMONIAK

Tabulka č. 19 Výstupní data programu TerEx pro amoniak 2 [Vlastní]

AMONIAK (NH₃)		Skupenství: plyn		Program: TEREK		Model: PUFF	
VSTUPNÍ DATA							
Rychlost větru: 5 m.s⁻¹				Typ povrchu: rovina			
Celkové uniklé množství látky: 500 kg				Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer			
Pokrytí oblohy mraky: proměnlivé							
Pokrytí oblohy mraky [%]	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	Ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku [m]	Ohrožení osob mimo budovy závažným poraněním [m]	Závažné poškození budov [m]	Ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem [m]	
0	759	1470	175	251,5	216,5	343,5	
12,5	759	1470	175	251,5	216,5	343,5	
25	664	1220	143	222	187	314	
37,5	664	1220	143	222	187	314	
50	664	1220	143	222	187	314	
62,5	664	1220	143	222	187	314	
75	664	1220	143	222	187	314	
87,5	664	1220	143	222	187	314	
100	664	1220	143	222	187	314	

3. FOSGEN

Tabulka č. 20 Výstupní data programu TerEx pro fosgen 2 [Vlastní]

FOSGEN (COCl₂)	Skupenství: plyn	Program: TEREK	Model: PUFF
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: 5 m.s⁻¹		Typ povrchu: rovina	
Celkové množství uniklé látky: 500 kg		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Pokrytí oblohy mraky: proměnlivé			
Pokrytí oblohy mraky [%]	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
0	3332	4510	
12,5	3332	4510	
25	2731	3775	
37,5	2731	3775	
50	2731	3775	
62,5	2731	3775	
75	2731	3775	
87,5	2731	3775	
100	2731	3775	

4. CHLOROVODÍK

Tabulka č. 21 Výstupní data programu TerEx pro chlorovodík 2 [Vlastní]

CHLOROVODÍK (HCl)	Skupenství: plyn	Program: TEREEX	Model: PUFF
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: 5 m.s⁻¹		Typ povrchu: rovina	
Celkové množství uniklé látky: 500 kg		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Pokrytí oblohy mraky: proměnlivé			
Pokrytí oblohy mraky [%]	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
0	1155	2100	
12,5	1155	2100	
25	926	1750	
37,5	926	1750	
50	926	1750	
62,5	926	1750	
75	926	1750	
87,5	926	1750	
100	926	1750	

5. KYANOVODÍK

Tabulka č. 22 Výstupní data programu TerEx pro kyanovodík 2 [Vlastní]

KYANOVODÍK (HCN)	Skupenství: plyn	Program: TEREK	Model: PUFF
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: 5 m.s⁻¹		Typ povrchu: rovina	
Celkové množství uniklé látky: 500 kg		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Pokrytí oblohy mraky: proměnlivé			
Pokrytí oblohy mraky [%]	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
0	1478	2330	
12,5	1478	2330	
25	1186	1940	
37,5	1186	1940	
50	1186	1940	
62,5	1186	1940	
75	1186	1940	
87,5	1186	1940	
100	1186	1940	

8.1.3 V závislosti na typu povrchu

1. CHLOR

Tabulka č. 23 Výstupní data programu TerEx pro chlor 3 [Vlastní]

CHLOR (Cl₂)	Skupenství: plyn	Program: TEREX	Model: PUFF
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: 5 m.s⁻¹		Typ povrchu: proměnlivý	
Celkové množství uniklé látky: 500 kg		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Pokrytí oblohy mraky: 0 %			
Typ povrchu	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
rovina	2031	2905	
zemědělská krajina	1829	2665	
kultivovaná krajina	1734	2560	
obytná krajina	1577	2365	
průmyslová plocha	1637	2425	

2. AMONIAK

Tabulka č. 24 Výstupní data programu TerEx pro amoniak 3 [Vlastní]

AMONIAK (NH₃)		Skupenství: plyn		Program: TEREX		Model: PUFF	
VSTUPNÍ DATA							
Rychlost větru: proměnlivá				Typ povrchu: proměnlivý			
Celkové množství uniklé látky: 500 kg				Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer			
Pokrytí oblohy mraky: 0 %							
Typ povrchu	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	Ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku [m]	Ohrožení osob mimo budovy závažným poraněním [m]	Závažné poškození budov [m]	Ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem [m]	
rovina	759	1470	175	251,5	216,5	343,5	
zemědělská krajina	656	1330	149	227	192	319	
kultivovaná krajina	605	1270	138	216,5	181,5	308,5	
obytná krajina	532	1160	118	197,5	162,5	289,5	
průmyslová plocha	562	1190	124	203	168	295	

3. FOSGEN

Tabulka č. 25 Výstupní data programu TerEx pro fosgen 3 [Vlastní]

FOSGEN (COCl₂)	Skupenství: plyn	Program: TEREEX	Model: PUFF
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: 5 m.s⁻¹		Typ povrchu: proměnlivý	
Celkové množství uniklé látky: 500 kg		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Pokrytí oblohy mraky: 0 %			
Typ povrchu	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
rovina	3332	4510	
zemědělská krajina	3018	4170	
kultivovaná krajina	2884	4020	
obytná krajina	2673	3745	
průmyslová plocha	2741	3825	

4. CHLOROVODÍK

Tabulka č. 26 Výstupní data programu TerEx pro chlorovodík 3 [Vlastní]

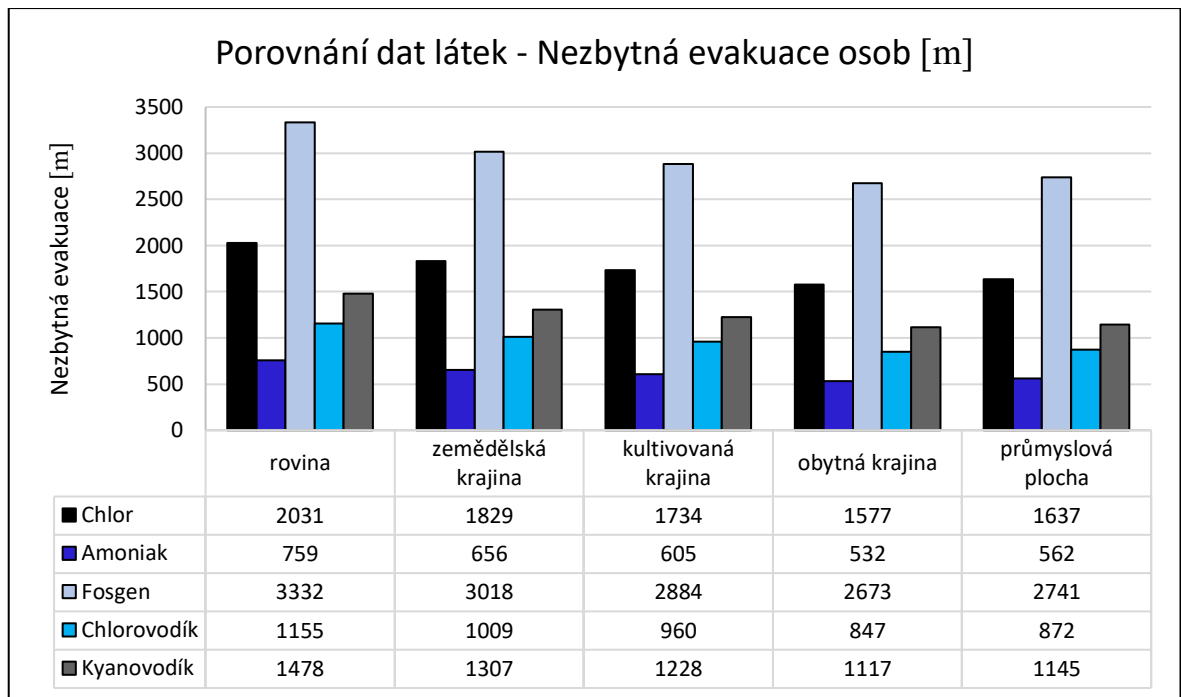
CHLOROVODÍK (HCl)	Skupenství: plyn	Program: TEREEX	Model: PUFF
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: 5 m.s⁻¹		Typ povrchu: proměnlivý	
Celkové množství uniklé látky: 500 kg		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Pokrytí oblohy mraky: 0 %			
Typ povrchu	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
rovina	1155	2100	
zemědělská krajina	1009	1910	
kultivovaná krajina	960	1830	
obytná krajina	847	1686	
průmyslová plocha	872	1725	

5. KYANOVODÍK

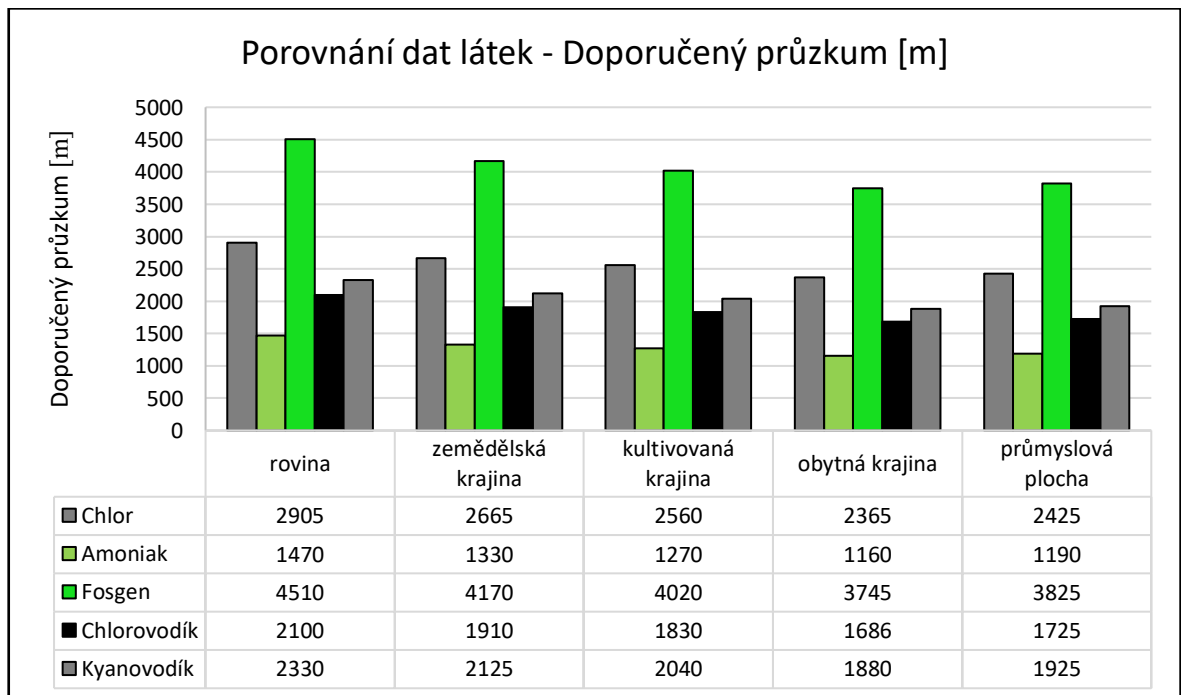
Tabulka č. 27 Výstupní data programu TerEx pro kyanovodík 3 [Vlastní]

KYANOVODÍK (HCN)	Skupenství: plyn	Program: TEREK	Model: PUFF
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: 5 m.s⁻¹		Typ povrchu: proměnlivý	
Celkové množství uniklé látky: 500 kg		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Pokrytí oblohy mraky: 0 %			
Typ povrchu	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
rovina	1478	2330	
zemědělská krajina	1307	2125	
kultivovaná krajina	1228	2040	
obytná krajina	1117	1880	
průmyslová plocha	1145	1925	

Graf č. 5 Porovnání dat v závislosti na typu povrchu 3.1 [Vlastní]



Graf č. 6 Porovnání dat v závislosti na typu povrchu 3.2 [Vlastní]



8.1.4 V závislosti na rychlosti větru

1. CHLOR

Tabulka č. 28 Výstupní data programu TerEx pro chlor 4 [Vlastní]

CHLOR (Cl₂)	Skupenství: plyn	Program: TEREX	Model: PUFF
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: proměnlivá		Typ povrchu: rovina	
Celkové množství uniklé látky: 500 kg		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Pokrytí oblohy mraky: 0 %			
Rychlost větru [m.s⁻¹]	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
1	3381	3797	
2	3078	3798	
3	2926	3798	
4	2089	2904	
5	2031	2905	
6	1613	2424	
7	1588	2422	
8	1565	2424	
9	1540	2421	
10	1518	2430	

2. AMONIAK

Tabulka č. 29 Výstupní data programu TerEx pro amoniak 4 [Vlastní]

AMONIAK (NH ₃)		Skupenství: plyn		Program: TEREK		Model: PUFF	
VSTUPNÍ DATA							
Rychlost větru: proměnlivá				Typ povrchu: rovina			
Celkové množství uniklé látky: 500 kg				Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer			
Pokrytí oblohy mraky: 0 %							
Rychlost větru [m.s ⁻¹]	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	Ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku [m]	Ohrožení osob mimo budovy závažným poraněním [m]	Závažné poškození budov [m]	Ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem [m]	
1	1427	1910	223	296,5	261,5	388,5	
2	1237	1910	223	296,5	261,5	388,5	
3	1142	1911	223	296,5	261,5	388,5	
4	789	1427	175	251,5	216,5	343,5	
5	759	1470	175	251,5	216,5	343,5	
6	581	1224	144	222,5	187,5	314,5	
7	557	1225	143	222	187	314	
8	545	1224	0	87	52	179	
9	533	1224	0	87	52	179	
10	520	1220	5	92	57	184	

3. FOSGEN

Tabulka č. 30 Výstupní data programu TerEx pro fosgen 4 [Vlastní]

FOSGEN (COCl₂)	Skupenství: plyn	Program: TEREX	Model: PUFF
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: proměnlivá		Typ povrchu: rovina	
Celkové množství uniklé látky: 500 kg		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Pokrytí oblohy mraky: 0 %			
Rychlost větru [m.s⁻¹]	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
1	5609	5920	
2	5078	5920	
3	4842	5922	
4	3422	4512	
5	3332	4510	
6	2655	3774	
7	2617	3773	
8	2599	3776	
9	2540	3771	
10	2504	3780	

4. CHLOROVODÍK

Tabulka č. 31 Výstupní data programu TerEx pro chlorovodík 4 [Vlastní]

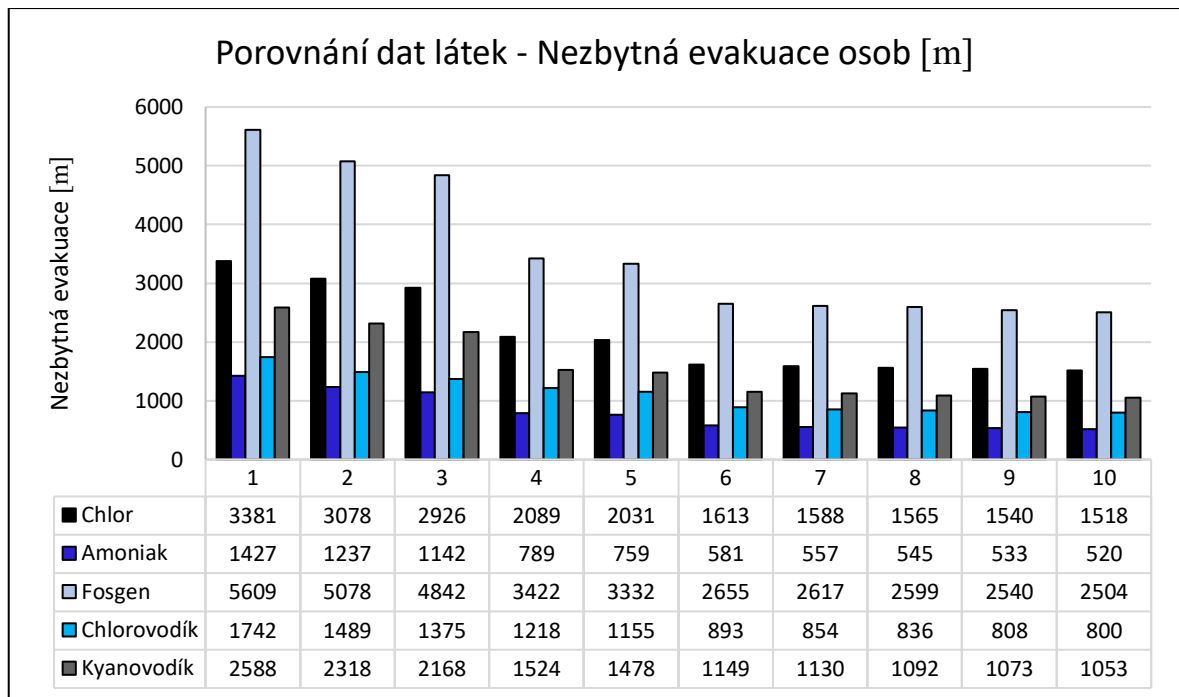
CHLOROVODÍK (HCl)	Skupenství: plyn	Program: TEREX	Model: PUFF
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: proměnlivá		Typ povrchu: rovina	
Celkové množství uniklé látky: 500 kg		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Pokrytí oblohy mraky: 0 %			
Rychlost větru [m.s⁻¹]	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
1	1742	2272	
2	1489	2272	
3	1375	2274	
4	1218	2100	
5	1155	2100	
6	893	1746	
7	854	1750	
8	836	1752	
9	808	1746	
10	800	1750	

5. KYANOVODÍK

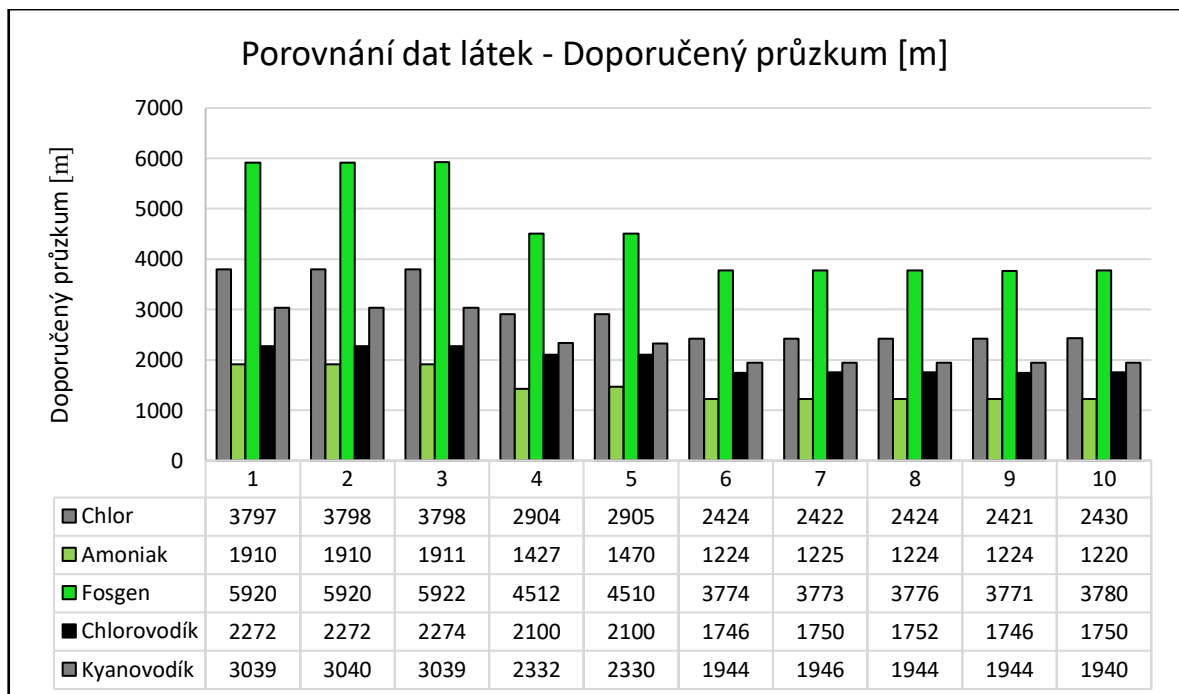
Tabulka č. 32 Výstupní data programu TerEx pro kyanovodík 4 [Vlastní]

KYANOVODÍK (HCN)	Skupenství: plyn	Program: TEREK	Model: PUFF
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: proměnlivá		Typ povrchu: rovina	
Celkové množství uniklé látky: 500 kg		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Pokrytí oblohy mraky: 0 %			
Rychlost větru [m.s⁻¹]	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
1	2588	3039	
2	2318	3040	
3	2168	3039	
4	1524	2332	
5	1478	2330	
6	1149	1944	
7	1130	1946	
8	1092	1944	
9	1073	1944	
10	1053	1940	

Graf č. 7 Porovnání dat v závislosti na rychlosti větru 4.1 [Vlastní]



Graf č. 8 Porovnání dat v závislosti na rychlosti větru 4.2 [Vlastní]



VYHODNOCENÍ

Pro modelování nebezpečných látek byla určena stejná vstupní data pro všechny látky. Porovnávání jednotlivých chemických látek proběhlo na základě výstupních dat. Jednalo se o nezbytnou evakuaci osob, tedy ohrožení osob toxickou látkou, která je v programu vyčíslena měrovou jednotkou metr. Dalším výstupním údajem byl doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku (taktéž v metrech).

U všech grafů můžeme vidět, že fosgen patří spolu s chlorem k prokazatelně nejvíce nebezpečným látkám, a to jak z hlediska nezbytné evakuace, tak i u doporučeného průzkumu. V opačném případě nízkých hodnot dosahuje amoniak a kyanovodík. Neznamená to však, že se jedná o látky, které nejsou nebezpečné. Amoniak je hořlavý, výbušný a silně toxický plyn a díky četnosti jeho užívání na území ČR se jeví jako jeden z pravděpodobně zneužitelných látek pro případnou realizaci chemického terorismu. Bezvodý amoniak se používá jako chladicí médium na zimních stadionech, ve velkokapacitních chladicích zařízeních nebo v potravinářském průmyslu. Dále se látka používá jako prostředek pro výrobu hnojiv, ve farmaceutickém, chemickém nebo textilním průmyslu. Z toho vyplývá, že dostupnost dané látky je v podstatě jednoduchá. [65]

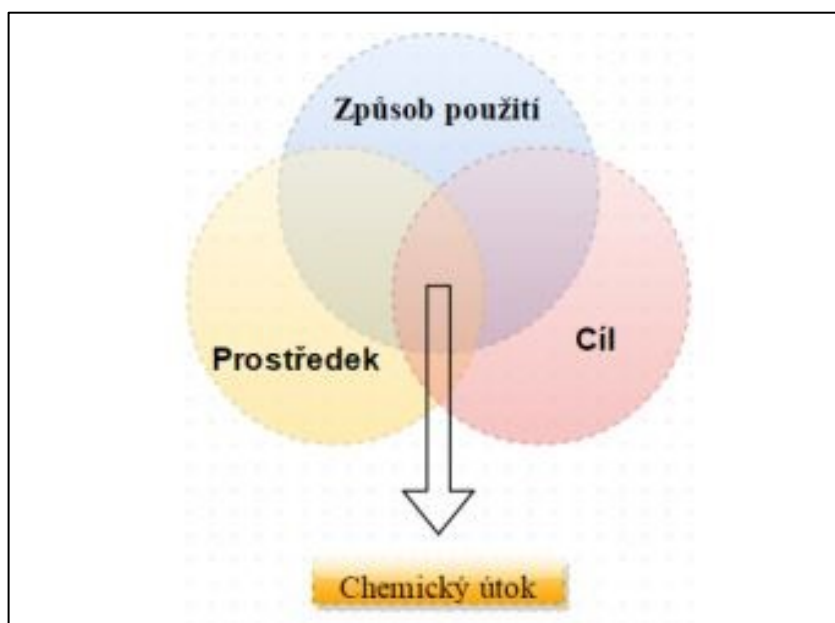
Kyanovodík je velmi slabá, bezbarvá kyselina s charakteristickou vůní po hořkých mandlích. Představuje při inhalační expozici jednu z nejtoxičtějších látek, kdy příznaky v extrémních případech nastupují v řádech několika sekund až minut. Vysoká těkavost kyanovodíku minimalizuje případné masové zneužití. [66]

Fosgen je vysoce toxický a prudce jedovatý plyn, který zapáchá po tlejícím listí nebo čerstvě pokoseném senu. Jeho přítomnost v ovzduší lze rozpoznat při nízkých koncentracích. Ve formě kapaliny se vypařuje při 8 °C a v plynném skupenství je fosgen těžší než vzduch. Při realizaci chemického terorismu v uzavřeném prostoru by docházelo k jeho kumulaci v nejnižších částech místnosti či prostoru. V letních obdobích se v účinné koncentraci udrží v terénu po dobu 5-10 minut, v zimě po dobu 10-20 minut. Expozice vysokým koncentracím fosgenu má téměř okamžitý účinek, vystavení nízkým koncentracím se může projevit až po několika hodinách bez zjevných příznaků. Fosgen má kumulativní účinek, tzn. že v organismu se sčítají poškození způsobená jeho nesmrtelnými dávkami, které jsou schopny vést k těžkým otravám včetně smrtelných. Fosgen se využívá zejména v chemickém průmyslu především při syntéze barviv, při výrobě farmaceutických přípravků, pesticidů či některých plastových hmot. Významné nebezpečí představuje fosgen

v případech, kdy by byl použit v uzavřených prostorách, neboť právě tímto způsobem lze dosáhnout vysokých koncentrací fosgenu se smrtícími účinky. [51] V dnešní době je považován jako bojový prostředek za zastaralý a byl nahrazen modernějšími bojovými látkami. Vzhledem k jeho snadné dostupnosti není vyloučeno jeho zneužití.

Plynný chlor je těžší než vzduch, hromadí se při zemi a využívá se jako desinfekce k úpravě vody, na výrobu jiných chemických látek (kyselina chlorovodíková) a je součástí přípravků na hubení plevelu a hmyzů. Vdechování chloru působí negativně na zdraví člověka a v případě větších koncentrací způsobuje okamžitou smrt. Jeho výroba je poměrně snadná a levná, což by teroristům značně mohlo situaci ulehčit. Z výše uvedených látek je nejdostupnější a jeho rizika jsou obeznámena společností.

Použití průmyslových chemických látek k hrozbě či zabití nebo jakémukoliv negativnímu dopadu na cíl (životní prostředí, subjekty, objekt) může být ovlivněno velkým množstvím různých motivací, nicméně výběr chemické látky je především ovlivněn jejími vlastnostmi. K dosažení největšího účinku chemické látky také záleží na rozsahu a způsobu expozice. Proto je důležitým aspektem při výběru chemické látky potenciálním teroristou také to, zda se jedná o venkovní nebo vnitřní cíl. Provázanost jednotlivých faktorů je krok k úspěšnému útoku. [67]



Obrázek č. 20 Tři hlavní části chemického útoku [67]

8.2 Bojové chemické látky

8.2.1 V závislosti na kontaminované ploše

1. SARIN

Tabulka č. 33 Výstupní data programu TerEx pro sarin 1 [Vlastní]

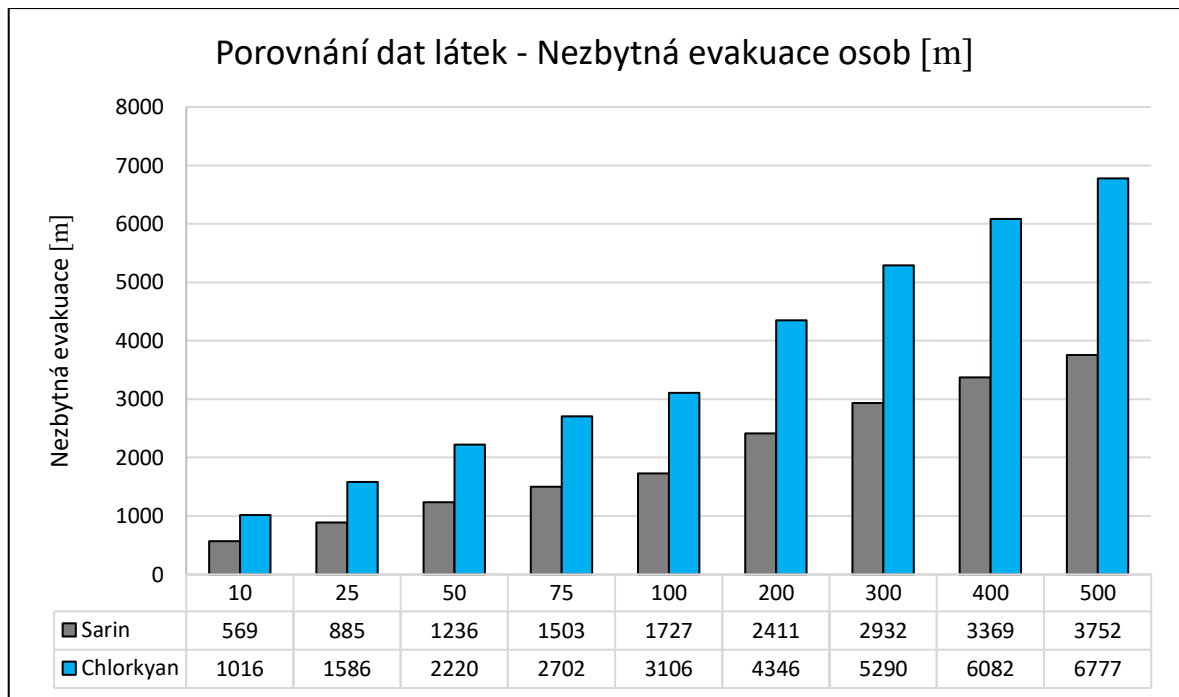
SARIN (C₄H₁₀FO₂P)	Skupenství: kapalina	Program: TEREX	Model: PLUME
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: 1 m.s ⁻¹		Typ povrchu: rovina	
Pokrytí oblohy mraky: 0 %		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Plocha louže kapaliny: proměnlivá		Teplota kapaliny v louži: 10 °C	
Plocha louže kapaliny (kontaminovaná plocha) [m²]	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
10	569	853,5	
25	885	1327,5	
50	1236	1854	
75	1503	2254,5	
100	1727	2590,5	
200	2411	3616,5	
300	2932	4398	
400	3369	5053,5	
500	3752	5628	

2. CHLORKYAN

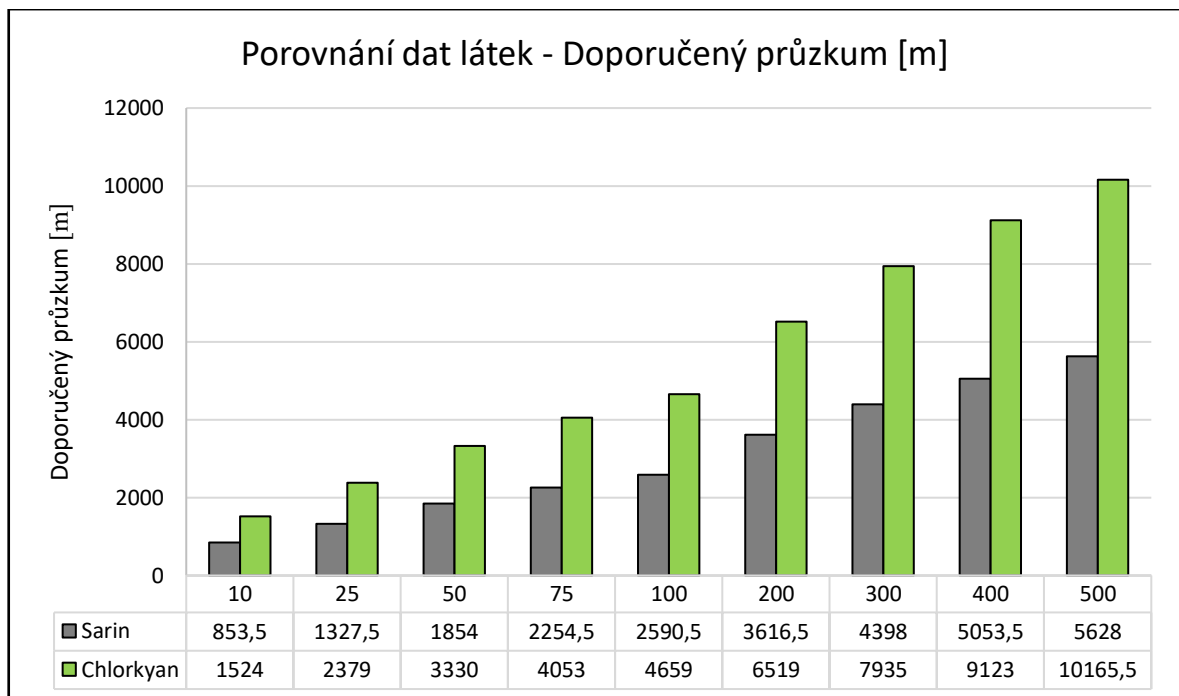
Tabulka č. 34 Výstupní data programu TerEx pro chlorkyan 1 [Vlastní]

CHLORKYAN (CNCI)	Skupenství: kapalina	Program: TEREX	Model: PLUME
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: 1 m.s ⁻¹		Typ povrchu: rovina	
Pokrytí oblohy mraky: 0 %		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Plocha louže kapaliny: proměnlivá		Teplota kapaliny v louži: 10 °C	
Plocha louže kapaliny (kontaminovaná plocha) [m²]	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
10	1016	1524	
25	1586	2379	
50	2220	3330	
75	2702	4053	
100	3106	4659	
200	4346	6519	
300	5290	7935	
400	6082	9123	
500	6777	10165,5	

Graf č. 9 Porovnání dat v závislosti na kontaminované ploše 1.1 [Vlastní]



Graf č. 10 Porovnání dat v závislosti na kontaminované ploše 1.2 [Vlastní]



8.2.2 V závislosti na pokrytí oblohy oblaky

1. SARIN

Tabulka č. 35 Výstupní data programu TerEx pro sarin 2 [Vlastní]

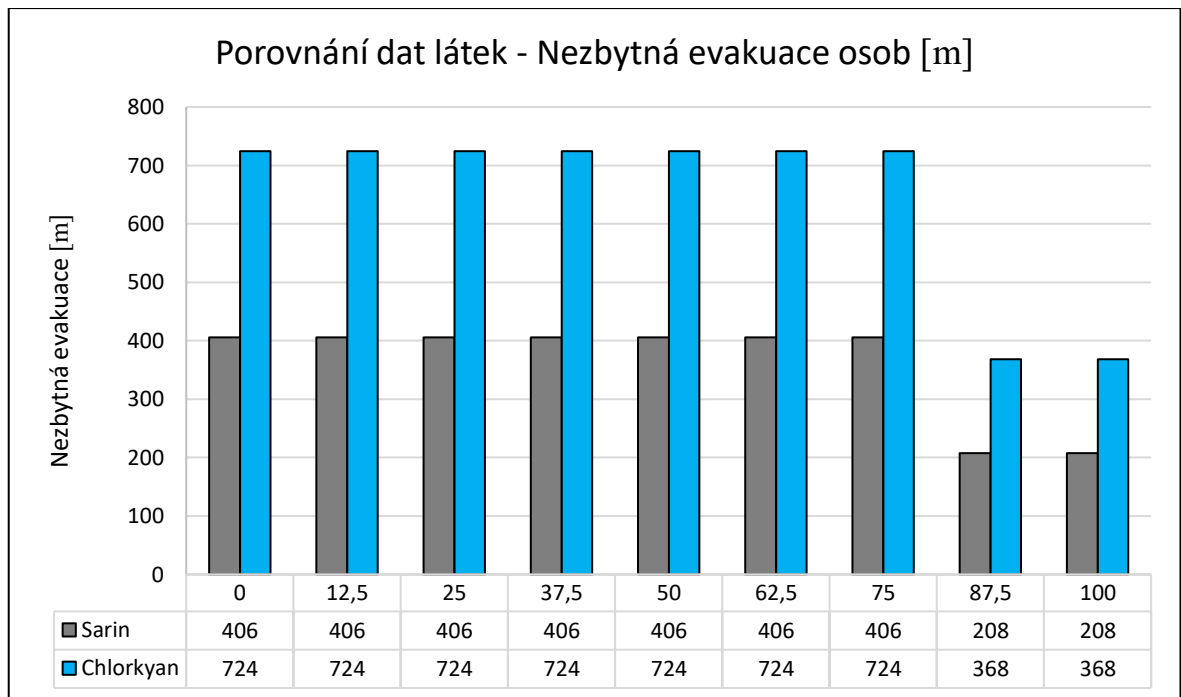
SARIN (C₄H₁₀FO₂P)	Skupenství: kapalina	Program: TEREX	Model: PLUME
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: 1 m.s ⁻¹		Typ povrchu: rovina	
Pokrytí oblohy mraky: proměnlivé		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Plocha louže kapaliny: 5 m ²		Teplota kapaliny v louži: 10 °C	
Pokrytí oblohy mraky [%]	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
0	406	609	
12,5	406	609	
25	406	609	
37,5	406	609	
50	406	609	
62,5	406	609	
75	406	609	
87,5	208	312	
100	208	312	

2. CHLORKYAN

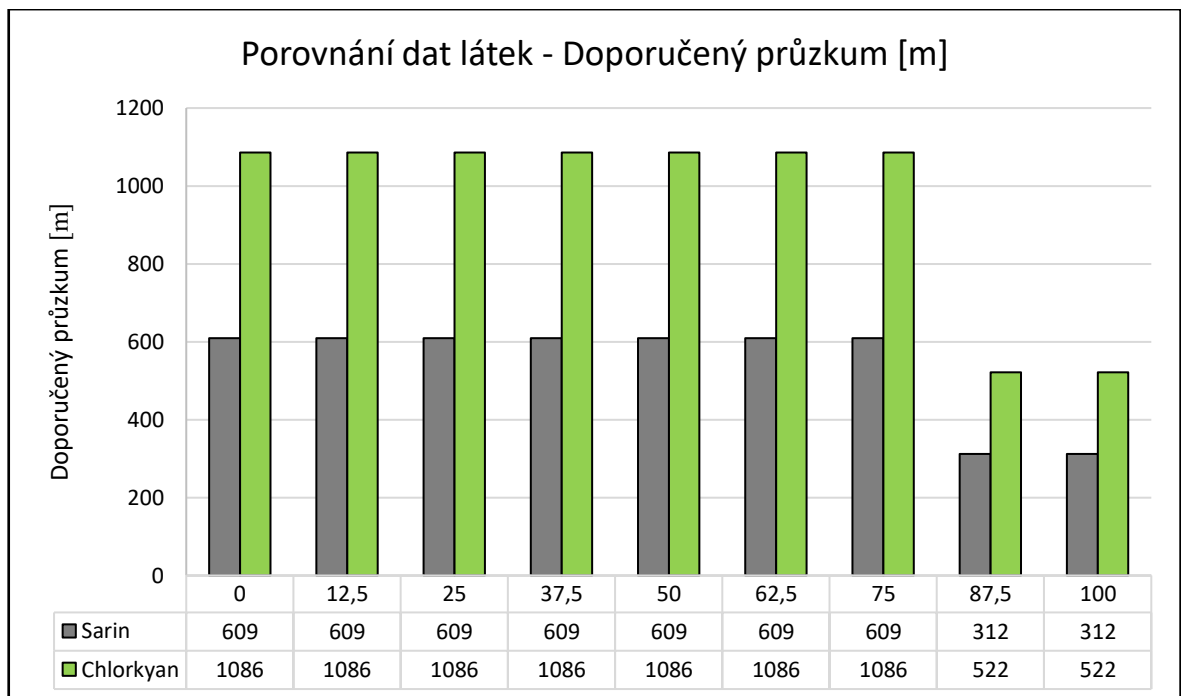
Tabulka č. 36 Výstupní data programu TerEx pro chlorkyan 2 [Vlastní]

CHLORKYAN (CNCI)	Skupenství: kapalina	Program: TEREX	Model: PLUME
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: 1 m.s ⁻¹		Typ povrchu: rovina	
Pokrytí oblohy mraky: proměnlivé		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Plocha louže kapaliny: 5 m ²		Teplota kapaliny v louži: 10 °C	
Pokrytí oblohy mraky [%]	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
0	724	1086	
12,5	724	1086	
25	724	1086	
37,5	724	1086	
50	724	1086	
62,5	724	1086	
75	724	1086	
87,5	368	522	
100	368	522	

Graf č. 11 Porovnání dat v závislosti na oblačnosti 2.1 [Vlastní]



Graf č. 12 Porovnání dat v závislosti na oblačnosti 2.2 [Vlastní]



8.2.3 V závislosti na typu povrchu

1. SARIN

Tabulka č. 37 Výstupní data programu TerEx pro sarin 3 [Vlastní]

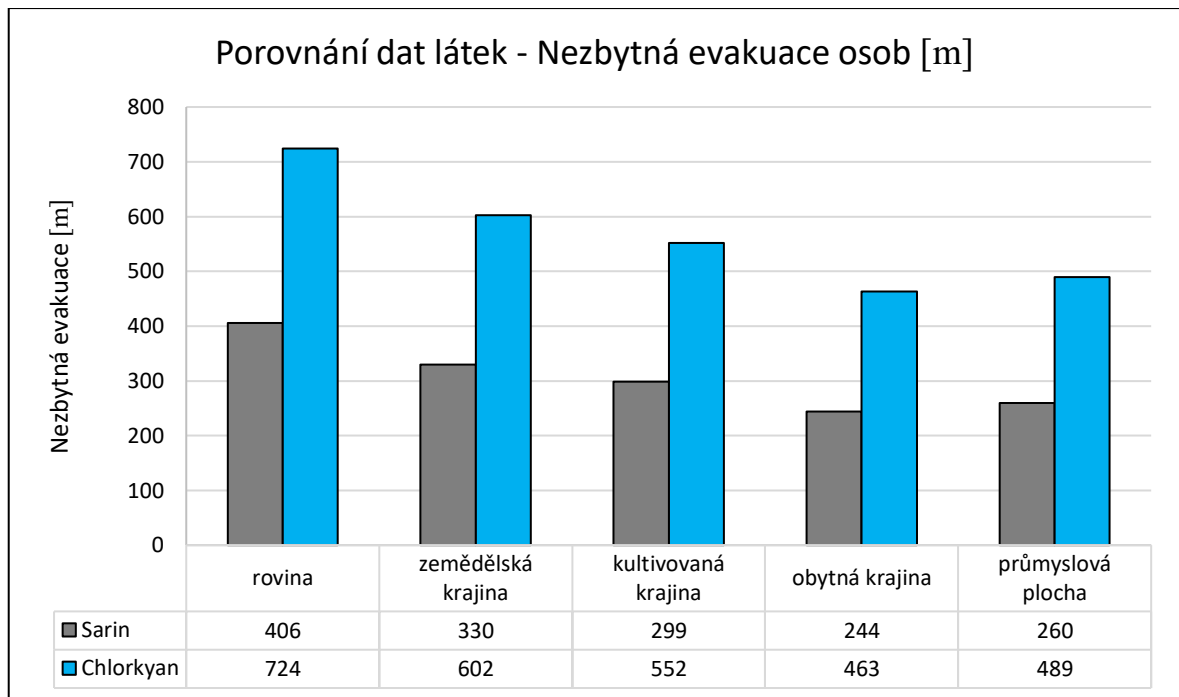
SARIN (C₄H₁₀FO₂P)	Skupenství: kapalina	Program: TEREX	Model: PLUME
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: 1 m.s ⁻¹		Typ povrchu: proměnlivý	
Pokrytí oblohy mraky: 0 %		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Plocha louže kapaliny: 5 m ²		Teplota kapaliny v louži: 10 °C	
Typ povrchu	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
rovina	406	609	
zemědělská krajina	330	495	
kultivovaná krajina	299	448,5	
obytná krajina	244	366	
průmyslová plocha	260	390	

2. CHLORKYAN

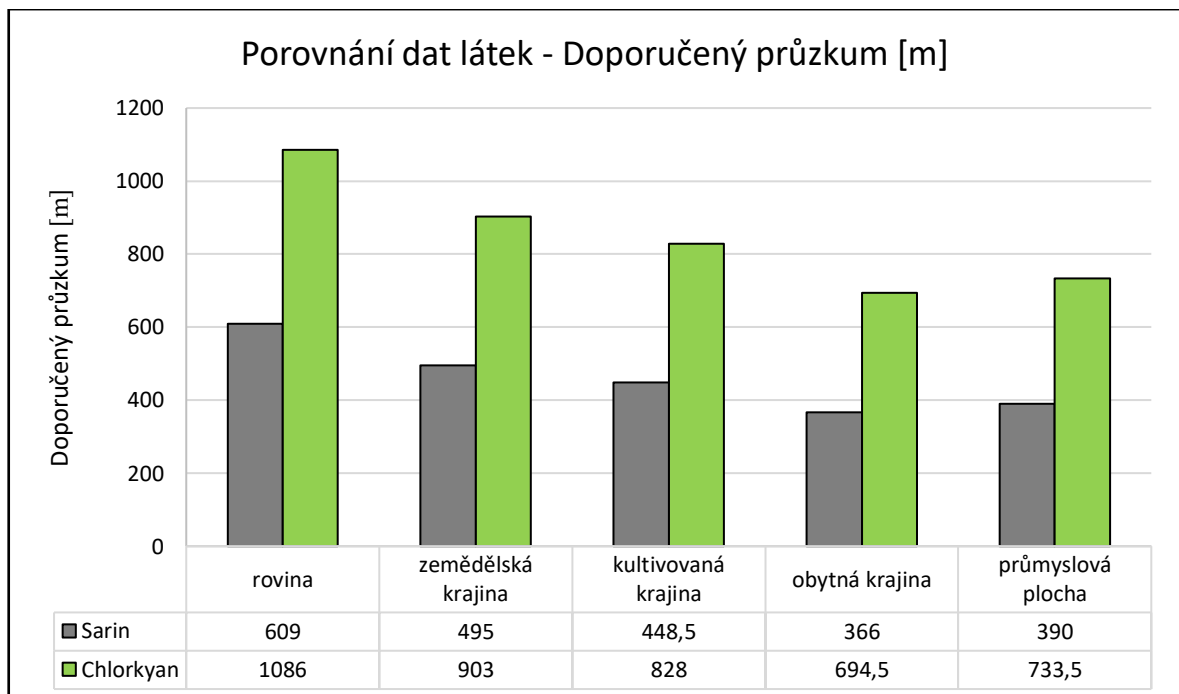
Tabulka č. 38 Výstupní data programu TerEx pro chlorkyan 3 [Vlastní]

CHLORKYAN (CNCI)	Skupenství: kapalina	Program: TEREX	Model: PLUME
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: 1 m.s ⁻¹		Typ povrchu: proměnlivý	
Pokrytí oblohy mraky: 0 %		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Plocha louže kapaliny: 5 m ²		Teplota kapaliny v louži: 10 °C	
Typ povrchu	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
rovina	724	1086	
zemědělská krajina	602	903	
kultivovaná krajina	552	828	
obytná krajina	463	694,5	
průmyslová plocha	489	733,5	

Graf č. 13 Porovnání dat v závislosti na typu povrchu 3.1 [Vlastní]



Graf č. 14 Porovnání dat v závislosti na typu povrchu 3.2 [Vlastní]



8.2.4 V závislosti na rychlosti větru

1. SARIN

Tabulka č. 39 Výstupní data programu TerEx pro sarin 4 [Vlastní]

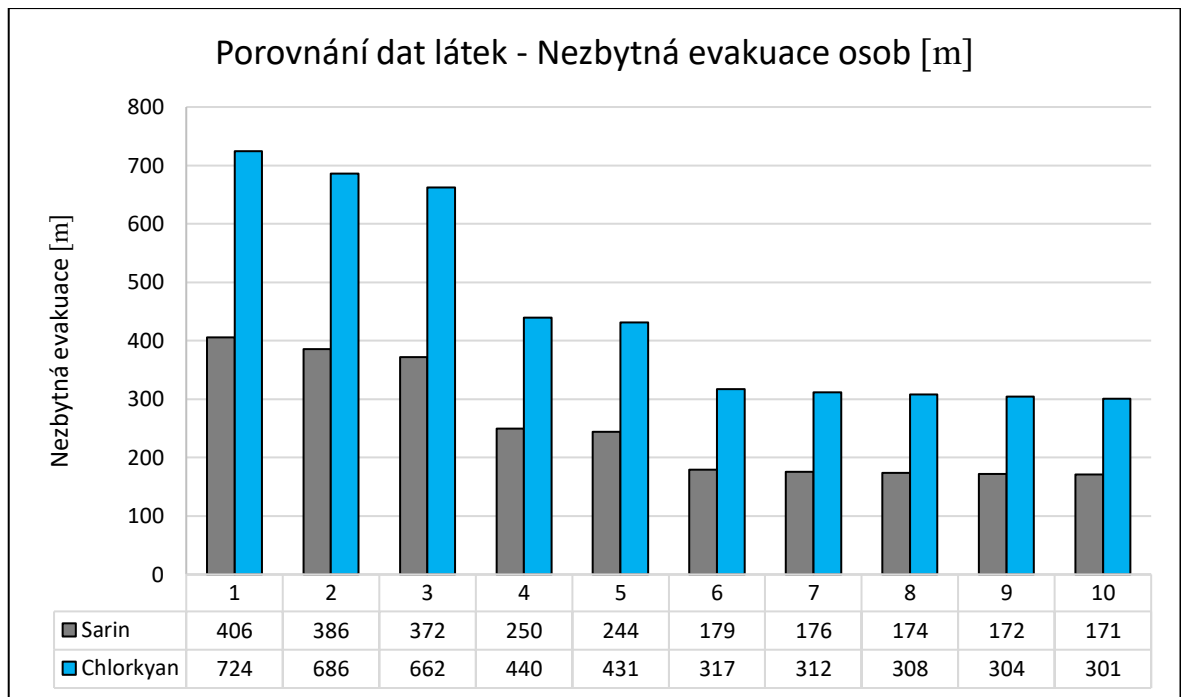
SARIN (C₄H₁₀FO₂P)	Skupenství: kapalina	Program: TEREX	Model: PLUME
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: proměnlivá		Typ povrchu: rovina	
Pokrytí oblohy mraky: 0 %		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Plocha louže kapaliny: 5 m ²		Teplota kapaliny v louži: 10 °C	
Rychlost větru [m.s⁻¹]	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
1	406	609	
2	386	579	
3	372	558	
4	250	375	
5	244	366	
6	179	268,5	
7	176	264	
8	174	261	
9	172	258	
10	171	265,5	

2. CHLORKYAN

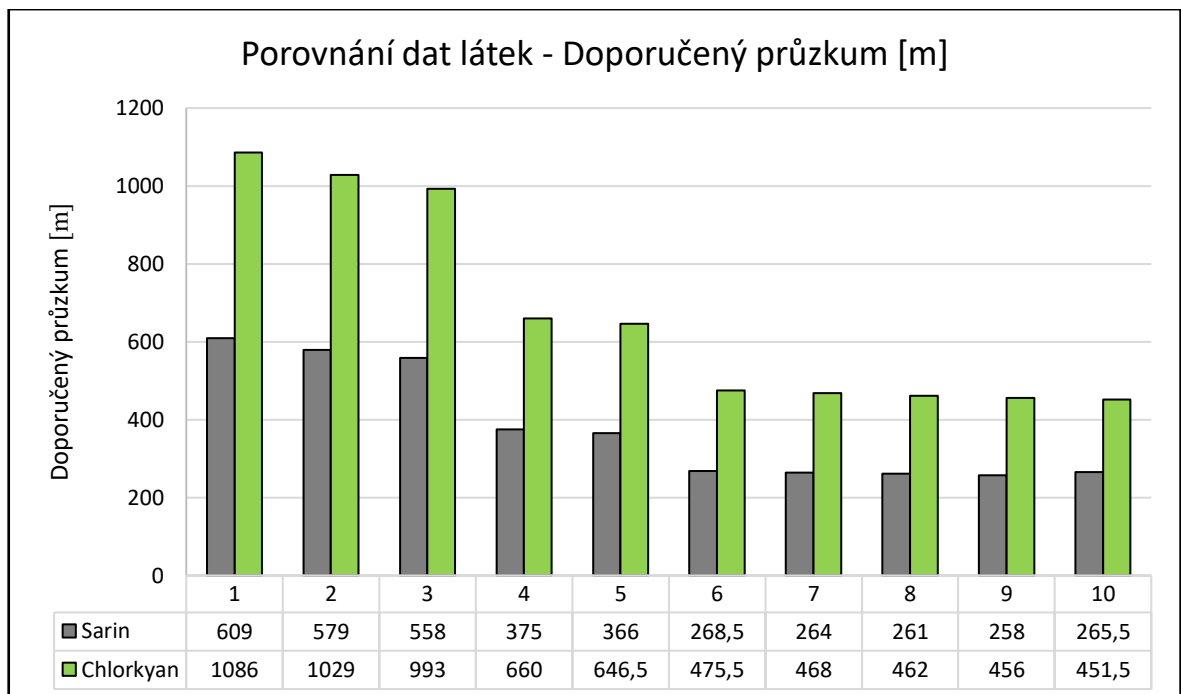
Tabulka č. 40 Výstupní data programu TerEx pro chlorkyan 4 [Vlastní]

CHLORKYAN (CNCI)	Skupenství: kapalina	Program: TEREX	Model: PLUME
VSTUPNÍ DATA			
Rychlost větru: proměnlivá		Typ povrchu: rovina	
Pokrytí oblohy mraky: 0 %		Doba vzniku a průběhu havárie: den, noc, večer	
Plocha louže kapaliny: 5 m ²		Teplota kapaliny v louži: 10 °C	
Rychlost větru [m.s ⁻¹]	Nezbytná evakuace osob (ohrožení osob toxickou látkou) [m]	Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku [m]	
1	724	1086	
2	686	1029	
3	662	993	
4	440	660	
5	431	646,5	
6	317	475,5	
7	312	468	
8	308	462	
9	304	456	
10	301	451,5	

Graf č. 15 Porovnání dat v závislosti na rychlosti větru 4.1 [Vlastní]



Graf č. 16 Porovnání dat v závislosti na rychlosti větru 4.2 [Vlastní]



VYHODNOCENÍ

Jelikož verze TerExu na FLKŘ umožňuje jen modelaci některých bojových chemických látek, byly modelovány a následně porovnány pouze dvě bojové chemické látky. Tak jako v předchozím modelování průmyslových nebezpečných látek byla i u BCHL určena stejná vstupní data pro obě látky a porovnávání jednotlivých látek proběhlo na základě výstupních dat. Pro bojové chemické látky byl zvolen model PLUME – pomalý odpar kapaliny z louže do oblaku. U tohoto typu modelu je škála plochy omezena od 1 do 500 m².

Při porovnání všech výstupních dat se látka chlorkyan jeví jako účinnější než sarin. Chlorkyan je vysoce toxická látka přibližně 13x toxickejší než chlor. Vyznačuje se ostrým čpavým zápachem a způsobuje slzení. Je vysoce těkavý a inhalační otrava na organismus účinkuje velmi rychle. Způsobuje neschopnost organismu využívat kyslík a v důsledku centrální obrny dýchání může způsobit rychlou smrt. Účinky chlorkyanu z hlediska toxikologie jsou dosti podobné kyanovodíku. Stálost látky v terénu v letních měsících se pohybuje od 10-15 minut, v zimních měsících kolem 20 minut. [26] [68]

Sarin byl již v minulosti zneužit k chemickým útokům a jeho účinky jsou ověřeny. Mezi NPL je nejtěkavější látkou, tudíž v případě, kdy se kapalina volně vypařuje, představuje nejvhodnější formu pro zneužití chemickým terorismem. Páry i jemné aerosolové částice kapalného sarinu jsou okamžitě absorbovány dýchacími orgány, oční spojivkou a zažívacím traktem. Účinek na organismus je okamžitý. Podstatou toxického účinku je zásah do mechanismu přenosu nervového vzruchu. Při inhalačních otravách smrtelnými dávkami sarinu dochází k úmrtí během 1-10 minut. Rychlá otrava se smrtelnými následky probíhá v případě zasažení očí kapalným sarinem. Sarin byl zařazen mezi zbraně hromadného ničení a jeho výroba nebo uschovávání byly zakázány mezinárodní úmluvou o chemických zbraních.

Obě porovnávané látky mohou být zneužity při realizaci chemického terorismu, jelikož se jedná o těkavé a vysoce toxické látky se smrtícími účinky na organismus. Jakékoli použití bojových chemických látek či zbraní je zakázáno mezinárodními dohodami a většina zemí se zavázala k jejich zničení. Světové mocnosti Rusko a USA vlastnily největší zásoby bojových chemických látek a zbraní. V roce 2017 Rusko oznámilo, že zlikvidovalo všechny své chemické zbraně. Jednalo se o 44 tisíc tun. USA se chtějí zbavit zbytku chemických látek do roku 2023.

Jednodušší je chemické zbraně vyrábět než likvidovat. Dostupnost chemických látek je v dnešní době poměrně snadná a není vyloučena další výroba. Ničení je oproti výrobě 10x nákladnější. Likvidace se provádí chemickou neutralizací nebo hořením. V obou případech je potřebné vybudovat specializované provozy a chránit životní prostředí. [69]

9 ANALÝZA ZNEUŽITÍ CHEMICKÝCH LÁTEK K USKUTEČNĚNÍ CHEMICKÉHO TERORISMU

Cílem útoků jsou většinou lidské životy, ale také materiální hodnoty a životní prostředí. Nejlepší cíl teroristického zájmu je takový, který má vysokou symbolickou hodnotu a jehož napadení by znamenalo velké ztráty na životech a širokou mediální odezvu.

Možné cíle z hlediska našeho státu:

- důležité objekty z hlediska veřejného života ČR (parlament, Úřad vlády, ministerstva, armádní objekty, banky),
- objekty infrastruktury (doprava, klíčové trasy, metro, tunely, zdroje elektřiny a pitné vody, telekomunikační systémy),
- technické a technologické objekty (jaderné elektrárny, přehrady, sklady výbušnin nebo chemikálií, benzínové pumpy, stadiony),
- objekty s velkým počtem lidí (letišť, nádraží, kulturní akce, hotely, předvolební kampaně, obchodní domy),
- konkrétní osoby (členové vlády, hlava státu, podnikatelé, turisté, známe osobnosti).

[12]

Teroristická skupina, organizace či jednotlivec, který se rozhodne spáchat útok chemickými látkami, musí mít předem pečlivě promyšlený a do detailu zpracovaný scénář celé akce.

Úspěšnost, příprava a provedení jsou závislé na několika skutečnostech:

- vhodný výběr místa,
- znalost terénu a povětrnostních podmínek,
- dobře sestavená struktura teroristické skupiny,
- ekonomické zabezpečení,
- orientace ve vybavení, nelegálních nákupech a komponentů,
- oddanost k uskutečnění teroristického činu,
- znalosti potřebné k realizaci útoku,
- znalost chemické látky a její profylaxe,
- množství a kvalita dané látky. [25]

9.1 Analýza vybraných jednotlivých rizik

Pro analýzu byly vybrány potenciální situace uskutečnění chemického terorismu, které byly následně podrobeny analýze s cílem identifikovat nejpravděpodobnější situaci pro realizaci.

Pro realizaci analýzy byla zvolena jednoduchá bodová polokvantitativní metoda „PHN“ s menší úpravou podle článku Radomíra Ščůrka [70]. Pomocí této jednoduché metody se vyhodnocuje příslušné riziko ve třech jeho složkách s ohledem na:

- pravděpodobnost vzniku (P),
- pravděpodobnost/závažnost následků (N),
- názor hodnotitelů (H).

P-pravděpodobnost vzniku a existence nebezpečí

Nahodilá	1
Nepravděpodobná	2
Pravděpodobná	3
Velmi pravděpodobná	4
Trvalá	5

N-možné následky

Malé poškození zdraví, malá škoda	1
Úraz s pracovní neschopností, větší škoda	2
Vážnější úraz vyžadující hospitalizaci	3
Těžký úraz s trvalými následky, vysoká škoda na majetku	4
Smrt osob, velká škoda na majetku	5

H-názor hodnotitelů

Zanedbatelný vliv na míru nebezpečí a ohrožení	1
Malý vliv na míru nebezpečí a ohrožení	2
Větší, zanedbatelný vliv na míru ohrožení a nebezpečí	3
Velký a významný vliv na míru ohrožení a nebezpečí	4
Více významných a nepříznivých vlivů na závažnost a následky ohrožení a nebezpečí	5

Pro posouzení a vyhodnocení zdrojů rizik je použito následující specifikace, která se zaznamenává do sloupců „P“, „N“, „H“ v tabulce.

Celkové hodnocení rizika lze pak následovně po stanovení jednotlivých činitelů získat součinem, jehož výsledkem je pak ukazatel míry rizika - „R“.

$$R = P \times N \times H$$

Tabulka č. 41 Ohodnocení míry rizika [71] [70]

Rizikový stupeň	R	Míra rizika
I.	0-5	Zanedbatelné riziko
II.	6-10	Malé, akceptovatelné riziko
III.	16-50	Střední riziko
IV.	51-100	Velké, nežádoucí riziko
V.	101-125	Vysoké, nepřijatelné riziko

Bodové rozpětí vyjadřuje naléhavost přijetí opatření ke snížení rizika a prioritu bezpečnostních opatření, které by měly být dosaženy v plánu zvýšení úrovně bezpečnosti, jenž by měl být součástí vyhodnocení a dokumentace rizik. [71] [70]

Tabulka č. 42 Vyhodnocení analýzy vybraných rizik [Vlastní]

Působící vliv	Možné riziko	P	N	H	R	RIZIKO
Chemické látky	Kontaminace pitné vody chemickou látkou	4	4	4	64	Velké, nežádoucí
	Kontaminace potravin chemickou látkou	4	4	4	64	Velké, nežádoucí
	Šíření oblaku plynů nebo par chemické látky	3	5	3	45	Střední
	Manuální rozptýlení chemické látky	3	4	3	36	Střední
	Úmyslná dopravní nehoda s přepravou nebezpečné chemické látky	4	5	3	60	Velké, nežádoucí
	Havárie s únikem nebezpečných chemických látek	4	5	3	60	Velké, nežádoucí

9.2 Vyhodnocení analýzy

Z výsledků analýzy jasně vyplývá, že mezi velké riziko patří kontaminace pitné vody a potravin chemickou látkou.

Potraviny jsou zdrojem potřebných živin a látek pro správné fungování organismu. Ke kontaminaci může dojít při pěstování, výrobě, skladování, servírování či převozu potravin. Potravinový terorismus spočívá v úmyslné kontaminaci potravin, které jsou určeny pro lidskou potřebu s cílem poškodit zdraví, způsobit smrt civilního obyvatelstva nebo narušit sociální, politickou nebo ekonomickou stabilitu. Tato hrozba s sebou přináší celou řadu potenciálních dopadů. Jedná se především o ohrožení veřejnosti onemocněními, zraněními či úmrtími nebo přetížení zdravotnického systému. Dále může vyvolat veřejné nepokoje, paniku, chaos či nedůvěru v bezpečnost potravin. Díky své poměrně široké dostupnosti se toxické a průmyslové chemikálie stávají snadným prostředkem pro ohrožení potravin terorismem.

Lze definovat pojem agroterorismus, což je útok proti dobytku, zemědělské úrodě, ale i vodním zdrojům. Agroterorismus bývá často spojován s ekoterorismem, který lze chápat jako celkové poškozování životního prostředí. Výše uvedené typy terorismu spočívají ve zneužití zbraní hromadného ničení (chemických, biologických, radiologických a jaderných). Po konzumaci kontaminovaných surovin či potravin se mohou u lidí projevat

různá onemocnění a v případě zjištění kontaminace je z postiženého regionu zakázán veškerý vývoz a zavedena zvýšená bezpečnostní kontrola.

Pro kontaminaci vody se jako nejvhodnější jeví synteticky organické chemikálie. Další způsob znečištění vody představuje útok na vodohospodářské společnosti, úpravny vody nebo rezervoáry s cílem narušit dodávku vody či způsobit antropogenní povoděň. Na daný útok musí být útočníci dobře připraveni a musí znát veškerá bezpečnostní opatření vodních zdrojů. Jedná se např. o filtraci nebo dezinfekci vody. Tato opatření jsou schopna zničit toxické původce ještě dříve, než se dostanou k distribuci, a proto je nutná dobrá znalost opatření a vhodný výběr chemické látky. [72] [73]

K teroristickým útokům (na potraviny, vodu) může dojít třemi způsoby:

- z České republiky do jiných zemí,
- z jiných zemí do České republiky,
- na území České republiky.

První způsob je méně pravděpodobný, a to z důvodu, že jiné státy nejsou závislé na nějaké **životně** důležité komoditě, kterou by dovážely z ČR. Tento způsob se ale nevylučuje. Náš stát je hodně závislý na určitých komoditách ze zahraničí, což představuje velké riziko agroterorismu. Tato možnost napadení chemickým teroristickým útokem je velmi pravděpodobná. Útok uvnitř našeho státu by byl hrozbou pouze pro Českou republiku samotnou, její obyvatele a životní prostředí. Ohrožení by se mohlo týkat i turistů navštěvující naši zemi. [73]

Dalším velkým rizikem v souvislosti se zpracovanou analýzou je úmyslná dopravní nehoda s přepravou nebezpečné chemické látky. Zneužití dopravních systémů je poměrně snadné. Může se jednat o krádež cisterny, kamionu nebo nákladního vozu, který převáží nebezpečnou chemickou látku a následné způsobení úmyslné havárie či nehody. U toxických látek stačí pouze otevřít ventil nebo případně iniciovat destrukci nádrže. Současný vývoj terorismu ukazuje, že lze počítat i se sebevražednými útočníky, kteří by mohli realizovat nehodu, kde by s cisternou, která převáží chemickou látku, vjeli do místa s velkým počtem osob (obchodní domy, kina, supermarkety). Pro snížení rizika a sjednocení podmínek pro přepravu nebezpečných látek vznikly mezinárodní dohody pro přepravu nebezpečných látek týkající se silniční, lodní, železniční a letecké přepravy (ADR, RID, COTIF). [74]

Havárie s únikem nebezpečných chemických látek je poslední z velkých rizik výše uvedené analýzy. Havárie může vzniknout na základě tří základních příčin, a to v důsledku poruch

různých zařízení, strojů, přístrojů, dále v důsledku změny standardních provozních podmínek anebo následkem selhání lidského činitele. [75]

V souvislosti s chemickým terorismem se může jednat o úmyslné:




- poškození zařízení a strojů,
- nedbalostní chování,
- nedodržení pracovních pokynů,
- poskytování informací o předem vytypovaném objektu,
- záměny chemických látek,
- simulace chemické havárie.

V takových situacích se může jednat o pracovníky, kteří dobře znají objekt nebo jsou v dobrém kontaktu s potenciálními teroristy, aby jim poskytli potřebné informace. Některé údaje na vyžádání musí být občanovi neprodleně poskytnuty čili získání informací je velmi snadné. Teroristé si navíc mohou připravit útok i pomocí modelovacích počítačových programů určených pro vyhodnocování havarijních následků.

Tabulka č. 43 Základní události teroristických útoků (nebo havárií) a jejich dopady [31]

Havarijní událost	Havarijní dopady	Poznámka
Požár	tepelné záření	Časově a prostorově omezené působení, omezené zasažení osob, zapálení či destrukce materiálů, eventuálně konstrukcí, významné poškození složek ŽP, zpravidla vznikají značné materiální škody.
Výbuch	tlaková vlna a rozlet fragmentů trosek	Rychlý průběh události, omezené zasažení či ohrožení osob nebo zvířat, zasažení budov, konstrukcí a technologií, domino efekty na okolní objekty, zařízení a technologie, přitom zpravidla vznikají značné materiální škody.
Únik toxické látky	jedovatost	Významné zasažení či ohrožení osob nebo zvířat, významné poškození složek ŽP, materiální škody.

Do střední kategorie v rámci zpracované analýzy spadá šíření oblaku plynů nebo par a manuální rozptýlení chemické látky. Tyto situace vyžadují dobrou znalost chemických látek (druh, množství, toxicita), meteorologických podmínek (rychlost a směr přízemního větru, vertikální stálost atmosféry), znalost terénu a dalších faktorů ovlivňujících realizaci výše uvedených situací. Látka, jež uniká, ohrožuje osoby nacházející se v bezprostředním kontaktu s místem úniku i osoby v jeho okolí. Plyné látky s relativní molekulovou hmotností nižší než 29 jsou lehčí než vzduch, a proto budou unikat vzhůru do ovzduší. Naopak plyny těžší než vzduch zůstávají u země. Unikající látka se šíří ve směru větru a pokud se rozšiřuje po zemi, vzniká riziko kontaminace podzemních prostorů, sklepů a kanalizačních systémů. Nebezpečnou událost lze rozpoznat díky některým charakteristickým znakům. Patří mezi ně viditelné projevy jako mlha v místě havárie, vlnění ovzduší, při požáru neobvyklá barva plamene, zápach, spontánní hoření na povrchu nehořlavých materiálů atd. [31] V případě manuálního rozptylu chemické látky je důležité promyslet celou strategii akce.

Únik toxické chemické látky			
	V okolí objektu		Uvnitř objektu
	Osoby mimo objekt	Osoby uvnitř objektu	Osoby uvnitř objektu
Základní pravidlo: dostat se co nejrychleji ke zdroji čerstvého vzduchu			
			
Evakuace osob	Do nejbližší budovy.	Zůstat uvnitř budovy.	Ven z budovy (před objekt, na střechu). Pokud nelze, zůstat uvnitř budovy.
Ukrytí osob	V místnosti na straně odvrácené od místa úniku, v horním patře objektu, (místnost s okny a vnitřními dveřmi, obsahující zdroj pitné vody a toaletu).		Evakuační stanoviště na návětrné straně objektu, mimo výduchy klimatizace. Ukrytí uvnitř budovy v místnosti na straně odvrácené od místa úniku, v horním patře objektu.
Okna/dveře	Uzavřít/utěsnit okna/dveře.		Uzavřít/utěsnit vnitřní dveře, otevřít okna.
Klimatizace	Vypnout klimatizaci.		Vypnout klimatizaci, po opuštění budovy zapnout klimatizaci a vyvětrat objekt.
Následná opatření	Neprodleně po uplynutí nebezpečí opustit místnost a přesunout se ven na budovy. Provést dekontaminaci, vytvořit seznam evakuovaných osob.		Provést dekontaminaci, vytvořit seznam evakuovaných. Osoby ukryté uvnitř budovy musí neprodleně po uplynutí nebezpečí opustit místnost a přesunout se ven z budovy.

Obrázek č. 21 Schéma činností při úniku toxické chemické látky [76]

10 ZHODNOCENÍ A NÁVRH NA ZLEPŠENÍ SITUACE OCHRANY OBYVATELSTVA PŘED CHEMICKÝM TERORISMEM

Chemický teroristický útok je ve většině případů připravován dlouho dopředu a pro jeho oběti se jedná o zcela nečekanou akci. K útoku lze použít jakoukoli chemickou látku, jež je pro teroristy dosažitelná, má dostatečnou toxicitu a pro daný účel či motiv je prakticky použitelná. Pro eliminaci dopadu teroristického útoku má rozhodující význam zabezpečení všech složek, které se v případě vzniku dané události podílí na likvidaci následků. [21] V rámci České republiky se jedná o integrovaný záchranný systém (IZS ČR), který tvoří příslušníci Hasičského záchranného sboru ČR, Policie ČR a zdravotnická záchranná služba. Jejich připravenost a pohotovost rozhoduje o tom, jak velké škody útok napáchá. Žádná společnost nemůže být na tuto formu organizovaného násilí dokonale připravena, ale musí být připravena tak dobře, jak je to jen možné.

Otázka posouzení informovanosti obyvatelstva o ochraně před chemickým terorismem je dle mého názoru relativně složitá. Bezpečnostní prostředí se neustále mění, vyvíjí a schopnost udržení bezpečnosti je čím dál tím více náročnější. [41] Odezvou na rychle se měnící bezpečnostní prostředí je tvorba bezpečnostních dokumentů a strategie ČR. Díky těmto dokumentům a ústavním zákonům lze pozorovat neustálý vývoj sektoru ochrany obyvatelstva. Myslím si, že systém ochrany obyvatelstva je nastaven v ČR poměrně dobře. Je samozřejmé, že v něm lze nalézt jisté nedostatky, které by se daly lépe zregulovat. Jsem toho názoru, že úroveň připravenosti státu na chemický teroristický útok nelze posuzovat pouze na základě teoretických východisek, ale skutečný stav systému ochrany obyvatelstva bude objasněn až po samotném útoku. Pokud nemá stát dostatečné zkušenosti s daným útokem, nelze hovořit o stoprocentní připravenosti a dostatečném zabezpečení.

10.1 Návrhy na zlepšení situace

Největším přínosem by bylo širší zapojení občanů do systému ochrany obyvatelstva. Toho však společnost nedosáhne činnostmi typu rozdávání letáčků či pořádání jednorázových akcí. U každého občana nelze vzbudit zájem o tuto problematiku, což má za následek neznalost základních informací o dané oblasti. Větší znalost a zájem obyvatelstva o problematiku by v případě vzniku mimořádné události mohla částečně ulehčit situaci.

Jednu z možných variant řešení by mohly představovat novodobější klipy nebo spoty, které by byly zařazeny do televizního vysílání nebo místo reklam. V minulosti byl natočen seriál „Šťěstí přeje připraveným“, který obsahoval zhuštěné informace pro obyvatelstvo s cílem informovat o možných nebezpečích a seznámit obyvatelstvo s doporučenými postupy. [31] Novodobější klipy by musely být natočeny tak, aby zaujaly pozornost diváka a obsahovaly stručné, praktické informace a postupy při mimořádných událostech. Pozornost diváka by se dala vzbudit názornými ukázkami, specialisty ve svém oboru či známými tvářemi. Televizní spoty by měly být zařazeny do hlavních vysílacích časů, aby se docílilo velké sledovanosti. Dalším řešením by mohlo být vydání kapesní příručky o možném chemickém teroristickém útoku na obyvatelstvo. Příručka by mohla obsahovat:

- základní opatření ochrany obyvatelstva,
- definice a zdroje chemického terorismu,
- zranitelná místa v ČR,
- bezpečnostní složky,
- příznaky zasažení průmyslovými a bojovými chemickými látkami,
- čísla tísňového volání,
- stručné zásady poskytování první pomoci,
- doporučené postupy a jednání,
- zásady opuštění prostoru a další.

Všechny informace by byly velmi stručné a celkový obsah hodně strohý, aby souhrn neodradil čtenáře. Vizuálně atraktivní zpracování a názorný obrázkový doprovod by mohlo vést k většímu zaujetí obyvatelstva.

Formu příručky by bylo možné přetvořit také do podoby aplikace chytrého telefonu, která by v dnešní době mohla oslovit širší spektrum populace. Aplikace by mohla zahrnovat i testové otázky, díky nimž by obyvatelstvo mohlo zjistit svou úroveň znalostí o dané problematice.

Mým posledním návrhem je zavedení samotného školního předmětu do vzdělávacích osnov českého školství. V podstatě by se jednalo o povinný předmět, jehož obsahem by byla výuka o ochraně obyvatelstva při mimořádných událostech. Základem předmětu by byla teorie, nicméně důležitou roli by sehrával také nácvik praktických dovedností jako poskytování první pomoci, zásady chování obyvatelstva při MU či balení evakuačního zavazadla. Praktická výuka by vedla k osvojení naučených návyků. Úspěšnost takové výuky by ovšem

byla podmíněna přítomností proškoleného personálu a specialistů z různých oblastí. To by mohlo pro české školství znamenat značnou finanční zátěž. Dalším závažným problémem by pak mohl být celkový nesouhlas se zavedením dalšího školního předmětu, neboť již nyní považuje řada odborníků vzdělávací obsahy českých škol za značně předimenzované. Neměla by být ani opomíjena dobrá připravenost a vzdělání všech řídicích složek a orgánů na mimořádné události. Rozvoj ochrany obyvatelstva před chemickým terorismem může být podpořen ve spolupráci s jinými státy v oblasti zkušeností, prevence, likvidace následků a připravenosti.

Výše uvedené návrhy představují jen několik variant možného řešení, jak zlepšit systém ochrany obyvatelstva a více začlenit obyvatelstvo do celého systému. V současnosti není vytvořen systém přípravy všech skupin obyvatelstva na mimořádné události a krizové situace. Součástí tohoto systému by měla být pravidelná a systematická příprava obyvatelstva na možné chemické teroristické útoky. Příprava obyvatelstva není doposud ani dostatečně legislativně podpořena a je otázkou, zda v budoucnosti k nějaké zásadnější úpravě dojde.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo zpracovat dostatečnou teorii, která se týká ochrany obyvatelstva před chemickým terorismem na území našeho státu. Terorismus je celosvětově závažný a těžce řešitelný problém. Stal se efektivním nástrojem k prosazování vlastních zájmů. Propojování světa v jednu velkou společnost má za následek větší množství hrozeb, jimž musí jednotlivé státy přímo či nepřímo čelit. V průběhu psaní diplomové práce jsem došla k názoru, že ochrana obyvatelstva a celková připravenost na možný chemický teroristický útok je stále ve fázi vývoje, a proto je nutné věnovat zvýšenou pozornost dané hrozbě. Ani výhodná geografická poloha našeho státu totiž nezaručuje, že Česká republika zůstane terorismem nedotčena. Tento fakt se může stát pro teroristy nebo ostatní země dobrým motivem.

Zpracovaná práce představuje teoretický základ, který slouží jako uvedení do celé problematiky. V úvodu teorie je vymezen pojem bezpečnost spolu s bezpečnostními dokumenty, mezi něž náleží Bezpečnostní strategie ČR 2015 a Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030. Účelem každého bezpečnostního systému je udržet pořádek ve státě a účelně řešit krizové situace. Díky bezpečnostním opatřením, které stát má, lze udržet určitou míru bezpečnosti a zajistit dostatečnou ochranu pro obyvatelstvo. Bezpečnostní prostředí se mění v závislosti na vzniklých situacích vně i mimo stát, tudíž je neustálá inovace této problematiky na místě. Velký vliv na bezpečnostní prostředí České republiky má i naše členství v mezinárodních organizacích. Společný cíl všech členských států je především předcházet konfliktům a v případě jejich vzniku efektivně a důsledně řešit jejich následky.

Další dílčím tématem teoretické části diplomové práce je vymezení terorismu. Přesné definování tohoto pojmu je poněkud složité, protože v každé oblasti života společnosti nabývá různého významu. Razantní zlom ve vnímání terorismu a bezpečnosti nastal po útoku 11. září 2001. Jelikož se jedná o hodně obsáhlé téma, jsou v práci pouze nejdůležitější charakteristiky, které se k terorismu pojí.

Závěr teoretické části nabízí definici chemického terorismu a vymezení ochrany obyvatelstva před chemickým terorismem. Cílem této části bylo stručně nastínit důležité informace, které se k těmto pojmům pojí. Poněvadž se však jedná o značně rozsáhlou oblast, nebylo možné ji z kapacitních důvodů práce v úplnosti vystihnout. Reálnou hrozbu představuje zneužití běžných průmyslových chemických látek, dále vyřazených chemických

zbraní určených k likvidaci podle příslušných mezinárodních úmluv nebo potenciální zneužití chemických zbraní od států, které doposud úmluvy neratifikovaly. Předpokládá se, že tyto země mohou nějaké chemické zbraně stále vlastnit. Velkou hrozbu představují také teroristické útoky na chemická a petrochemická zařízení. Rychlá a bezproblémová výměna informací prostřednictvím počítačových sítí umožňuje teroristům rychle a prakticky bez rizik získat potřebné informace. Zmíněná aktivita teroristům mnohé ulehčuje, proto tato hrozba nabývá každým dnem na svém významu. Východiskem k úspěšnosti a kvalitě ochrany obyvatelstva jsou právní normy, od nichž lze odvíjet konkrétní opatření krizového řízení v rámci existujících bezpečnostních strategií a dalších dokumentů. V neposlední řadě je důležitým faktorem dostatečné informování občanů, které přispívá k vyššímu stupni připravenosti civilního obyvatelstva.

Jedním z cílů diplomové práce bylo zpracování modelové situace prostřednictvím softwarového programu. K modelování byl zvolen program TerEx. Celkem bylo vybráno sedm chemických látek, které před samotnou modelací byly v praktické části charakterizovány. Výstupem modelování jsou data vložená do tabulky a jejich následné porovnání prostřednictvím grafů. Látky byly rozděleny na průmyslové chemické a bojové chemické, přičemž výsledky byly v závěru stručně vyhodnoceny. V závislosti na jednotlivých členěních se ukázalo, že nejvíce nebezpečné jsou látky fosgen a chlorkyan. Obě tyto chemické látky obsahují chlor a jejich ničivý dopad na lidský organismus je doložen i historicky. Lze dojít k závěru, že tyto látky můžeme za předpokladů a podmínek využitých v modelování považovat za vhodné k realizaci teroristického chemického útoku. Použití zmíněných látek je vhodné v případě, kdy cílem je zasažení velkého počtu osob. Při výběru jiného cíle (např. zastrášení nebo vyřazení osob z činnosti) je na zvážení výběr jiné chemické látky. Potvrzuji, že zneužití chemických zbraní či chemických látek je vážnou hrozbou 21. století.

Dílním cílem diplomové práce bylo také zhodnocení systému ochrany obyvatelstva před chemickým terorismem a navržení možných způsobů na zlepšení řešené problematiky. Jednotlivé návrhy jsou jedny z mnoha řešení, jak přispět k perspektivě ochrany obyvatelstva. Každý občan, bezpečnostní složky i orgány krizového řízení by měli být dostatečně připraveni na mimořádné události tohoto typu. Je proto důležité věnovat pozornost bezpečnostním opatřením a nebrat nic na lehkou váhu.

Všechny stanovené cíle diplomové práce byly splněny.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] MINISTERSTVO VNITRA ČESKÉ REPUBLIKY, . *TERMINOLOGICKÝ SLOVNÍK pojmů z oblasti krizového řízení, ochrany obyvatelstva, enviromentální bezpečnosti a plánování obrany státu*. Praha, 2016. Dostupné také z: <http://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planování-obrany-statu.aspx>
- [2] *Bezpečnostní strategie ČR 2015* [online]. Praha: Ministerstvo zahraničních věcí České republiky, 2015 [cit. 2018-10-04]. ISBN 978-80-7441-005-5. Dostupné z: <https://www.vlada.cz/assets/ppov/brs/dokumenty/bezpečnostni-strategie-2015.pdf>
- [3] KROUPA, Miroslav a Milan ŘÍHA. *Ochrana obyvatelstva*. Vyd. 1. Praha: Armex, 2006. Skripta pro střední a vyšší odborné školy. ISBN 80-867-9533-0.
- [4] *Zákon č. 239/2000 Sb.: Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů*. In: . Praha, 2000. Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>
- [5] *Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030*. Vyd. 1. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2014. ISBN 978-80-86466-50-7.
- [6] FILIPEC, Ondřej. *Fenomén terorismus: česká perspektiva*. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. ISBN 978-80-244-5040-7.
- [7] BATKO, Martin. *Terorismus z pohledu veřejné politiky*. Praha, 2016. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze. Vedoucí práce Martin Cejp.
- [8] Definice pojmu terorismus. In: *Ministerstvo vnitra ČR* [online]. Praha, b.r. [cit. 2018-10-09]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/definice-pojmu-terorismus.aspx>
- [9] EICHLER, Jan. *Terorismus a války v době globalizace*. 2., dopl. vyd. Praha: Karolinum, 2010. ISBN 978-80-246-1790-9.
- [10] KAVICKÝ, Vladimír, Štefan JANGL a Libor GAŠPIERIK. *Terorismus hrozba doby*. Bratislava: Citadella, 2015. ISBN 978-80-89628-84-1.

- [11] HENDERSON, Harry. *Terrorism*. New York: Facts on File, 2001. ISBN 0816042594.
- [12] KRULÍK, Oldřich, Ivan MAŠEK a Otakar J MIKA. *Fenomén současného terorismu*. Vyd. 1. Brno: Vysoké učení technické v Brně, fakulta chemická, 2008. ISBN 978-80-214-3600-8.
- [13] MIKA, Otakar J. *Současný terorismus: řešení krizových situací*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2003. ISBN 80-7254-409-8.
- [14] MAREŠ, Miroslav. *Terorismus v ČR*. 1. vyd. Brno: Centrum strategických studií, 2005. ISBN 80-903333-8-9.
- [15] JANOŠEC, Josef. *O terorismu: pro pracovníky bezpečnostního systému*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2010. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-097-5.
- [16] FOLTIN, Pavel a David ŘEHÁK. Důvody realizace a formy terorismu. *Obrana a strategie*. Brno: University of Defence, 2005, (1), 33-42. ISSN 1214-64-63.
- [17] Global Terrorism Database in the Czech Republic. In: *National Consortium for the Study of Terrorism and Responses to Terrorism (START)* [online]. University of Maryland: A Department of Homeland Security Center of Excellence led by the University of Maryland, 2009 [cit. 2018-10-29]. Dostupné z: <https://www.start.umd.edu/gtd/search/Results.aspx?search=Czech+Republic&sa.x=26&sa.y=15>
- [18] MINISTERSTVO VNITRA, . Systém vyhlášení stupňů ohrožení terorismem. In: *Ministerstvo vnitra ČR* [online]. Praha: Ministerstvo vnitra, b.r. [cit. 2018-10-29]. Dostupné z: www.mvcr.cz/soubor/system-vyhlasovani-stupnu-ohrozeni-terorismem.aspx
- [19] MINISTERSTVO VNITRA, . *Stupně ohrožení terorismem v ČR* [online]. In: . b.r. [cit. 2018-10-29]. Dostupné z: https://twitter.com/CTHH_MV
- [20] MINISTERSTVO VNITRA ČR, . *Strategie České republiky pro boj proti terorismu* [online]. In: . Praha, 2013, s. 30 [cit. 2018-10-31].

- [21] FUSEK, J. a J. PATOČKA. *Chemical agents and chemical terrorism* [online]. In: . Cent Eur J Publ Health, b.r., s. 3 [cit. 2018-10-31].
- [22] PATOČKA, J. *KONTAKT – časopis pro ošetrovatelství a sociální vědy ve zdraví a nemoci: Chemický terorismus* [online]. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2006 [cit. 2018-10-31]. ISSN 1212–4117. Dostupné z: <http://casopis-zsfju.zsf.jcu.cz/kontakt/administrace/clankyfile/20120326173739597856.pdf>
- [23] MIKA, Otakar J. *Ochrana obyvatelstva před chemickým terorismem*. Brno, 2011. Habilitační práce. Vysoké učení technické v Brně.
- [24] KLABAN, Vladimír, Sylva KLABANOVÁ. *Historie a současnost chemických zbraní: vědecko-odborná konference : 27.-28. květen 2015, Použití chemických zbraní a zneužití průmyslových chemických látek Uherské Hradiště, Česká republika*. Vydání první. Ve Zlíně: Univerzita Tomáše Bati, 2015. ISBN 978-80-7454-491-0.
- [25] MIKA, Otakar J a Jiří PATOČKA. *Ochrana před chemickým terorismem*. 1. vyd. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zdravotně sociální fakulta, 2007. ISBN 978-80-7040-934-3.
- [26] MIKA, Otakar J, Miloš ZEMAN a Lubomír POLÍVKA. *Základy ochrany před zbraněmi hromadného ničení*. Vyd. 1. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2011. ISBN 978-80-214-4263-4.
- [27] MAREŠ, Miroslav. *Historie a současnost chemických zbraní: Vývoj hrozby zneužití chemických zbraní proti území českých zemí*. Vyd. 1. Uherské Hradiště: Univerzita Tomáše Bati, 2015. ISBN 978-80-7454-491-0.
- [28] MIKA, Otakar J a Milan ŘÍHA. *Ochrana obyvatelstva před následky použití zbraní hromadného ničení*. Vyd. 1. Praha: Námořní akademie České republiky, 2011. ISBN 978-80-87103-31-9.
- [29] FILIPEC, Ondřej. *Úvod do problematiky zbraní hromadného ničení*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013. ISBN 978-80-244-3810-8.
- [30] THE NATIONAL ACADEMICS OF SCIENCES, . *Chemical Attack Fact Sheet: Warfare Agents, Industrial Chemicals and Toxins* [online]. In: . b.r. [cit. 2018-11-16]. Dostupné z: <https://www.dhs.gov/publication/chemical-attack-fact-sheet>

- [31] BRZYBOHATÝ, Marian a Otakar J MIKA. *Ochrana před chemickým a biologickým terorismem*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství PA ČR, 2007. ISBN 978-80-7251-271-3.
- [32] DOLEŽEL, Martin, Jan KYSELÁK, Otakar J MIKA a Jaromír NOVÁK. *Základy ochrany obyvatelstva*. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014. ISBN 978-80-244-4268-6.
- [33] ŘEHÁK, David. Systém ochrany obyvatelstva. In: *Fakulta bezpečnostního inženýrství* [online]. b.r. [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <https://www.fbi.vsb.cz/export/sites/fbi/U3V/cs/materialy/Rehak/ZakladniOpatreniOchranyObyvatelstva.pdf>
- [34] MICHALÍČKOVÁ, Iva. Jak správně postupovat při evakuaci. In: *HZS Libereckého kraje* [online]. b.r. [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <http://www.hzslk.cz/59.5565-jak-spravne-postupovat-pri-evakuaci.html>
- [35] GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ HZS ČR, . *Opatření pro nouzové přežití* [online]. In: Praha, b.r. [cit. 2019-03-25]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/opatreni-pro-nouzove-preziti-558778.aspx>
- [36] PITSCHMANN, Vladimír. *Chemické zbraně a ochrana proti nim*. 1. vyd. Praha: Manus, 2011. ISBN 978-80-86571-09-6.
- [37] ARMATEX, . *Chemický průkazník CHP-71* [online]. In: . b.r. [cit. 2019-02-04]. Dostupné z: http://www.armatex.cz/cs/protichemicka-vystroj/chemicke-pristroje/chem_prukaznik_chp_71/
- [38] ORITEST, . *Detekční proužky DETEHIT* [online]. In: . b.r. [cit. 2019-02-04]. Dostupné z: <http://www.oritest.cz/en/products/detection/detective-papers-and-strips/detehit-en/>
- [39] *Chemical Warfare Detector* [online]. In: . b.r. [cit. 2019-02-04]. Dostupné z: <https://airfreshener.club/quotes/chemical-warfare-detector.html>
- [40] MIKA, Otakar J, Pavel ZAHRADNÍČEK a Miloš ZEMAN. *Ochrana obyvatelstva: malé kompendium ochrany obyvatelstva*. 1. vyd. Jihlava: Vysoká škola polytechnická, 2012. ISBN 978-80-87035-67-2.

- [41] MOŠKVANOVÁ, Dita. *Ochrana obyvatelstva před chemickým terorismem*. Uherské Hradiště, 2016. Bakalářská práce. Fakulta logistiky a krizového řízení. Vedoucí práce Otakar Jiří Mika.
- [42] SLABOTINSKÝ, Jiří a Stanislav BRÁDKA. *Ochrana osob při chemickém a biologickém nebezpečí*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. ISBN 80-86634-93-0.
- [43] HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČR, . *Historie civilní ochrany - ochranné prostředky* [online]. In: . b.r. [cit. 2019-02-04]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/masky-kazajky-vaky-a-filtry.aspx?q=Y2hudW09Mw%3D%3D>
- [44] HORÁK, Rudolf a Otakar J MIKA. *Ochrana obyvatelstva před terorismem*. Vyd. 1. Brno: Univerzita obrany, 2007. ISBN 978-80-7231-295-5.
- [45] MATOUŠEK, Jiří, Otakar J MIKA a Dušan VIČAR. *Nové hrozby terorismu: chemický, biologický, radiologický a jaderný terorismus : skripta*. Brno: Univerzita obrany, 2005. ISBN 80-7231-037-2.
- [46] DRÁPAL, Stanislav. *Základní aspekty ochrany obyvatelstva před následky chemického terorismu v ČR*. Brno, 2013. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. Vedoucí práce Otakar Jiří Mika.
- [47] LACINA, Petr, Otakar J MIKA a Kateřina ŠEBKOVÁ. *Nebezpečné chemické látky a směsi*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí, 2013. Recetox. ISBN 978-80-210-6475-1.
- [48] BERAN, Šimon. *Bojové otravné látky* [online]. In: . b.r. [cit. 2019-02-04]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/2873795/>
- [49] HORÁK, Rudolf, Lenka DANIELOVÁ, Ludvík JUŘÍČEK a Ladislav ŠIMÁK. *Zásady ochrany společnosti*. Vydání první. Ostrava: Key Publishing, s.r.o., 2015. Monografie (Key Publishing). ISBN 978-80-7418-236-5.
- [50] FLORUS, Stanislav. *Toxikologické aspekty chemických havárií* [online]. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2008 [cit. 2018-11-16]. ISBN 978-80-7394-106-2.

- [51] HORÁKOVÁ, Magdaléna, Miroslava JANDOVÁ a Helena KOCIÁNOVÁ. Fosgen: zdravotní rizika. In: *Vojenské zdravotní listy* [online]. České Budějovice, b.r. [cit. 2018-12-14]. Dostupné z: http://www.pmfhk.cz/VZL/vzl%203_4_2006/008%20hor%C3%A1kov%C3%A1-t.pdf
- [52] MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR, . Kyanovodík základní charakteristika. In: *Integrovaný registr znečišťování* [online]. b.r. [cit. 2018-12-15]. Dostupné z: <https://www.irz.cz/repository/latky/kyanovodik.pdf>
- [53] PETRLÍK, Jindřich a Petr VÁLEK. *Chlorovodík* [online]. In: . b.r. [cit. 2019-02-08]. Dostupné z: <https://arnika.org/chlorovodik>
- [54] WIKIPEDIE, . *Hydrogen chloride* [online]. In: . b.r. [cit. 2019-02-08]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Hydrogen_chloride
- [55] MINISTERSTVO VNITRA ČR, . Chlorovodík. In: *Záchranný kruh* [online]. b.r. [cit. 2019-02-08]. Dostupné z: <https://www.zachranny-kruh.cz/pro-verejnost/mimoradne-udalosti/havarie-nehody-vybuchy/nejzrosirenejsi-nebezpecne-latky/chlorovodik-hcl.html>
- [56] WIKIPEDIE, . *Sarin* [online]. In: . b.r. [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/Sarin>
- [57] Facts About Sarin. In: *Centers for Disease Control and Prevention* [online]. b.r. [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: <https://emergency.cdc.gov/agent/sarin/basics/facts.asp>
- [58] NIOSH, . Cyanogen chloride. In: *Centers for Disease Control and Prevention* [online]. b.r. [cit. 2019-03-11]. Dostupné z: https://www.cdc.gov/niosh/ershdb/emergencyresponsecard_29750039.html
- [59] HORÁK, Jan. *Pomůcka Pro využívání softwaru pro rychlý odhad následků havárií a teroristických útoků* [online]. In: . b.r. [cit. 2019-03-25]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/41525929-Pomucka-pro-vyuzivani-softwaru-pro-rychly-odhad-nasledku-havarii-a-teroristickyh-utoku.html>

- [60] BARTA, Jiří a Tomáš LUDÍK. *TerEx - modelování a simulace*. Brno: Univerzita obrany, 2012.
- [61] PADŮCHOVÁ, Alena. *Využitie modelovania a simulácie v problematike hodnotenia dopadov mimoriadnych udalostí: Terex* [online]. In: . b.r. [cit. 2019-02-08]. Dostupné z: <http://www.posterus.sk/?p=13840>
- [62] T-SOFT, . *Teroristický expert* [online]. In: . b.r. [cit. 2019-02-08]. Dostupné z: <http://www.tsoft.cz/teroristicky-expert/>
- [63] BARTLOVÁ, Ivana. *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2003. ISBN 80-86634-30-2.
- [64] SKŘEHOT, Petr. *Modelování rozptylu toxických látek v atmosféře při průmyslových haváriích*. Praha, 2008. Diplomová práce. Univerzita Karlova.
- [65] MIKA, Otakar Jiří a L. KELNAR. *Rozšířené a závažné zdroje rizika* [online]. In: . b.r. [cit. 2019-03-14]. Dostupné z: http://www.mvcr.cz/2003/casopisy/112/0409/mika_info.html
- [66] PATOČKA, Jiří. *Vojenská toxikologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0608-3.
- [67] HOETTE, Trisha M. *System Analysis of Past, Present and Future Chemical Terrorism Scenarios* [online]. In: . Sandia National Laboratories, b.r. [cit. 2019-03-14]. Dostupné z: <https://prod-ng.sandia.gov/techlib-noauth/access-control.cgi/2012/121468.pdf>
- [68] STŘEDA, Ladislav, Bedřich UCHYTYL a Tomáš STŘEDA. *Chemické látky Seznamu 2 a 3 podle Úmluvy o zákazu chemických zbraní*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2006. ISBN 80-86640-52-3.
- [69] ENVIWEB, . *Likvidace chemických zbraní* [online]. In: . b.r. [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/44695>

- [70] ŠČŮREK, Radomír. *Hrozba CBRN látek se zaměřením na třídu biologických agens* [online]. In: . b.r. [cit. 2019-03-15]. Dostupné z: <http://vojenskerozhledy.cz/kategorie-clanku/teorie-a-doktriny/hrozba-cbrn-latek-se-zamerenim-na-tridu-biologickych-agens-modelovy-priklad-pro-letiste>
- [71] ŠEFČÍK, Vladimír. *Analýza rizik*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009. ISBN 978-807-3186-968.
- [72] VLACHOVÁ, Hana. Potravinový terorismus a agroterorismus. *Vojenské rozhledy* [online]. b.r., 20(4), 160-168 [cit. 2019-04-01]. ISSN 1210-3292. Dostupné z: <http://vojenskerozhledy.cz/kategorie-clanku/bezpecnostni-prostredi/potravinovy-terorismus-a-agroterorismus>
- [73] KOLÍNKOVÁ, Zuzana. *Agroterorismus*. České Budějovice, 2018. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita. Vedoucí práce Kristýna Šimák Líbalová.
- [74] MIKA, Otakar Jiří. *Vybrané aspekty prevence závažných chemických havárií* [online]. In: . b.r. [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <https://www.bozpinfo.cz/vybrane-aspekty-prevence-zavaznych-chemickych-havarii>
- [75] NOVÁK, Jan. *Simulovaná chemická havárie spojená s únikem fosgenu*. České Budějovice, 2014. Diplomová práce. Jihočeská univerzita. Vedoucí práce Jiří Patočka.
- [76] NAVRÁTILOVÁ, Ladislava. *Systém ochrany obyvatelstva při zneužití bojových chemických látek ve veřejných objektech*. Brno, 2012. Disertační práce. Univerzita obrany.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ADR	Accord Dangereuses Route (Dohoda o silniční přepravě nebezpečných látek)
BCHL	Bojové chemické látky
ČR	Česká republika
ETA	Euskadi Ta Askutasuna (Baskická separatistická skupina)
EU	Evropská unie
FLKŘ	Fakulta logistiky a krizového řízení
FO	Fyzická osoba
HZS	Hasičský záchranný sbor
IRA	Irská republikánská armáda
IZS	Integrovaný záchranný systém
KS	Krizová situace
LSD	Diethylamid kyseliny lysergové
MU	Mimořádná událost
NATO	North Atlantic Treaty Organization (Severoatlantická aliance)
NPL	Nervově paralytické látky
OBSE	Organizace pro bezpečnost a spolupráci v Evropě
OO	Ochrana obyvatelstva
OPCW	Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons (Organizace pro zákaz chemických zbraní)
OPIS	Operační a informační středisko
OSN	Organizace spojených národů
PHN	Polokvantitativní metoda
PO	Právnícká osoba
PP	Prahová dávka

Sb.	Sbírka zákonů
SMS	Short Message Service (Služba krátkých textových zpráv)
SSSR	Svaz sovětských socialistických republik
TCDD	2, 3, 7, 8 – tetrachlordibenzodioxin
USA	United States of America (Spojené státy americké)
ZHN	Zbraně hromadného ničení
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
ŽP	Životní prostředí

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 Bezpečnostní systém ČR [2]	13
Obrázek č. 2 Obsah bezpečnostní strategie [2] [Vlastní].....	14
Obrázek č. 3 Schéma vzájemných vazeb a vlivů koncepce OO [5]	16
Obrázek č. 4 Obsah koncepce OO [5]	16
Obrázek č. 5 Komunikační čtverec terorismu [11].....	19
Obrázek č. 6 Global Terrorism Database 2017 CZ [17].....	23
Obrázek č. 7 Stupně ohrožení terorismem v ČR [19].....	24
Obrázek č. 8 Jednotný systém varování a	35
Obrázek č. 9 Systém evakuace [33].....	36
Obrázek č. 10 Chemický průkazník CHP-71 [37].....	38
Obrázek č. 11 DETEHIT [38].....	39
Obrázek č. 12 Detekční papírky PP-3 [39]	39
Obrázek č. 13 Dětská kazajka DK-88 [43]	41
Obrázek č. 14 Dětská ochranná maska CM-3/3h [43].....	42
Obrázek č. 15 Ochranná maska CM-5 [43]	42
Obrázek č. 16 Ochranná maska CM-6 [43]	43
Obrázek č. 17 Chemické struktury nervově paralytických látek [Vlastní].....	49
Obrázek č. 18 Projevy zasažení zpuchýřujícími látkami [48]	51
Obrázek č. 19 Program TerEx [61].....	62
Obrázek č. 20 Tři hlavní části chemického útoku [67].....	91
Obrázek č. 21 Schéma činností při úniku toxické chemické látky [76]	112

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1 Stručná toxikologická klasifikace BCHL [26].....	31
Tabulka č. 2 Příklady BCHL [31].....	32
Tabulka č. 3 Opatření ochrany obyvatelstva [32].....	34
Tabulka č. 4 Skupiny BCHL a jejich základní vlastnosti [28]	47
Tabulka č. 5 Informace o chloru [Vlastní].....	55
Tabulka č. 6 Informace o čpavku [Vlastní]	56
Tabulka č. 7 Informace o fosgenu [Vlastní]	57
Tabulka č. 8 Informace o kyanovodíku [Vlastní]	58
Tabulka č. 9 Informace o chlorovodíku [Vlastní].....	59
Tabulka č. 10 Informace o sarinu [Vlastní]	60
Tabulka č. 11 Informace o chlorkyanu [Vlastní].....	61
Tabulka č. 12 Modely havarijních situací [61] [62] [63].....	63
Tabulka č. 13 Výstupní data programu TerEx pro chlor 1 [Vlastní]	66
Tabulka č. 14 Výstupní data programu TerEx pro amoniak 1 [Vlastní]	67
Tabulka č. 15 Výstupní data programu TerEx pro fosgen 1 [Vlastní]	68
Tabulka č. 16 Výstupní data programu TerEx pro chlorovodík 1 [Vlastní].....	69
Tabulka č. 17 Výstupní data programu TerEx pro kyanovodík 1 [Vlastní]	70
Tabulka č. 18 Výstupní data programu TerEx pro chlor 2 [Vlastní]	72
Tabulka č. 19 Výstupní data programu TerEx pro amoniak 2 [Vlastní]	73
Tabulka č. 20 Výstupní data programu TerEx pro fosgen 2 [Vlastní]	74
Tabulka č. 21 Výstupní data programu TerEx pro chlorovodík 2 [Vlastní].....	75
Tabulka č. 22 Výstupní data programu TerEx pro kyanovodík 2 [Vlastní]	76
Tabulka č. 23 Výstupní data programu TerEx pro chlor 3 [Vlastní]	78
Tabulka č. 24 Výstupní data programu TerEx pro amoniak 3 [Vlastní]	79
Tabulka č. 25 Výstupní data programu TerEx pro fosgen 3 [Vlastní]	80
Tabulka č. 26 Výstupní data programu TerEx pro chlorovodík 3 [Vlastní].....	81
Tabulka č. 27 Výstupní data programu TerEx pro kyanovodík 3 [Vlastní]	82
Tabulka č. 28 Výstupní data programu TerEx pro chlor 4 [Vlastní]	84
Tabulka č. 29 Výstupní data programu TerEx pro amoniak 4 [Vlastní]	85
Tabulka č. 30 Výstupní data programu TerEx pro fosgen 4 [Vlastní]	86
Tabulka č. 31 Výstupní data programu TerEx pro chlorovodík 4 [Vlastní].....	87
Tabulka č. 32 Výstupní data programu TerEx pro kyanovodík 4 [Vlastní]	88

Tabulka č. 33 Výstupní data programu TerEx pro sarin 1 [Vlastní]	92
Tabulka č. 34 Výstupní data programu TerEx pro chlorkyan 1 [Vlastní]	93
Tabulka č. 35 Výstupní data programu TerEx pro sarin 2 [Vlastní]	95
Tabulka č. 36 Výstupní data programu TerEx pro chlorkyan 2 [Vlastní]	96
Tabulka č. 37 Výstupní data programu TerEx pro sarin 3 [Vlastní]	98
Tabulka č. 38 Výstupní data programu TerEx pro chlorkyan 3 [Vlastní]	99
Tabulka č. 39 Výstupní data programu TerEx pro sarin 4 [Vlastní]	101
Tabulka č. 40 Výstupní data programu TerEx pro chlorkyan 4 [Vlastní]	102
Tabulka č. 41 Ohodnocení míry rizika [71] [70]	108
Tabulka č. 42 Vyhodnocení analýzy vybraných rizik [Vlastní]	109
Tabulka č. 43 Základní události teroristických útoků (nebo havárií) a jejich dopady [31]	111

SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1 Porovnání dat v závislosti na množství uniklé látky 1.1 [Vlastní]	71
Graf č. 2 Porovnání dat v závislosti na množství uniklé látky 1.2 [Vlastní]	71
Graf č. 3 Porovnání dat v závislosti na oblačnosti 2.1 [Vlastní].....	77
Graf č. 4 Porovnání dat v závislosti na oblačnosti 2.2 [Vlastní].....	77
Graf č. 5 Porovnání dat v závislosti na typu povrchu 3.1 [Vlastní].....	83
Graf č. 6 Porovnání dat v závislosti na typu povrchu 3.2 [Vlastní].....	83
Graf č. 7 Porovnání dat v závislosti na rychlosti větru 4.1 [Vlastní].....	89
Graf č. 8 Porovnání dat v závislosti na rychlosti větru 4.2 [Vlastní].....	89
Graf č. 9 Porovnání dat v závislosti na kontaminované ploše 1.1 [Vlastní].....	94
Graf č. 10 Porovnání dat v závislosti na kontaminované ploše 1.2 [Vlastní].....	94
Graf č. 11 Porovnání dat v závislosti na oblačnosti 2.1 [Vlastní]	97
Graf č. 12 Porovnání dat v závislosti na oblačnosti 2.2 [Vlastní]	97
Graf č. 13 Porovnání dat v závislosti na typu povrchu 3.1 [Vlastní].....	100
Graf č. 14 Porovnání dat v závislosti na typu povrchu 3.2 [Vlastní].....	100
Graf č. 15 Porovnání dat v závislosti na rychlosti větru 4.1 [Vlastní].....	103
Graf č. 16 Porovnání dat v závislosti na rychlosti větru 4.2 [Vlastní].....	103

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Výstupy ze softwarového programu TerEx

PŘÍLOHA P I: VÝSTUPY ZE SOFTWAREHO PROGRAMU TEREX

TerEx - : PLUME - Pomalý odpar kapaliny z louže do oblaku

Látka: **Sarin**
Skupenství: **Kapalina** Model: **PLUME**

Teplota kapaliny v louži: 10 °C / 50,0 F

Plocha louže kapaliny: 5 m² / 53,82 ft²

Rychlost větru v přízemní vrstvě: 1 m/s / 3,28 ft/s

Pokrytí oblohy oblaky: 0 %

Doba vzniku a průběhu havárie:
 Noc, ráno nebo večer Den - Léto Den - Zima
 Den - Jaro Den - Podzim

Typ povrchu ve směru šíření látky:
 Rovina Kultivovaná krajina Průmyslová plocha
 Zemědělská krajina Obytná krajina

Základní Výpočet

Obrázek 1 Zadání vstupních dat SARIN [Vlastní]

TerEx - : PUFF - Jednorázový únik plynu do oblaku

Látka: **Fosgen**
Skupenství: **Plyn** Model: **PUFF**

Rychlost úniku plynu ze zařízení:
 Jednorázový únik plynu do oblaku Déletrvající únik plynu do oblaku

Celkové uniklé množství plynu: 500 kg / 1102,29 lb

Rychlost větru v přízemní vrstvě: 5 m/s / 16,40 ft/s

Pokrytí oblohy oblaky: 0 %

Doba vzniku a průběhu havárie:
 Noc, ráno nebo večer Den - Léto Den - Zima
 Den - Jaro Den - Podzim

Typ povrchu ve směru šíření látky:
 Rovina Kultivovaná krajina Průmyslová plocha
 Zemědělská krajina Obytná krajina

Základní Výpočet

Obrázek 2 Zadání vstupních dat FOSGEN [Vlastní]

TerEx Verze 3.1.1 06:36:33 28.03.2019 Neregistrovaná verze DEMO

Událost: TE190328_0036

Model: Pl UMF - Pomalý odpar kapaliny z louže do oblaku
 Látky: Sarin

Teplota kapaliny v louži: 10 °C
 Plucha louže kapaliny: 5 m²
 Rychlost větru v přízemní vrstvě: 1 m/s
 Pokrytí oblaky: 0 %
 Doba vzniku a průběhu havárie: Moc, ráno nebo večer
 Typ atmosférické stability: F - inverze
 Typ povrchu ve směru šíření látky: Rovina

Ohrázení osob toxickou látkou
 NEZBYTNÁ EVAKUACE OSOB 406 m (1332,02 ft.)
 [Koncentrace IDLH: 0,1 mg/m³ (Aktualni: 0,09997 mg/m³)
 Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku 609 m (1998,03 ft.)
 [Koncentrace: 0,04596 mg/m³]

Hodnocená látka nemá při havarijním úniku exothermní projevy typu UVCE a Flash Fire

Neregistrovaná verze DEMO Neregistrovaná verze DEMO Neregistrovaná verze DEMO

Ohrázení osob toxickou látkou

Typ stopy

EVAKUACE DO VZDÁLENOSTI 406 m

OK

Použití výsledků vyhodnocení:

Mapa (podle GPS) Mapa Hevartijní událost Exportovat do Excelu Další výstupy Tisk Grafy

Obrázek 3 Výstupní data TerEx sarin [Vlastní]

TerEx Verze 3.1.1 08:39:59 28.03.2019 Neregistrovaná verze DEMO

Událost: TE190328_0839

Model: PUJFF - Jednorázový únik plynu do oblaku

Látka: Fosgen

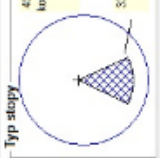
Celková unieklé množství plynu: 500 kg
 Rychlost větru v přízemní vrstvě: 5 m/s
 Pokrytí oblaky: 0 %
 Doba vzniku a průběhu havárie: Noc, ráno nebo večer
 Typ atmosférické stálosti: E - inverze
 Typ povrchu ve směru šíření látky: Rovina

Otřožení osob toxickou látkou
 NEZBYTNÁ EVAKUACE OSOB 3332 m (10931,8 ft.)
 [Koncentrace: 19,45 mg/m³]
 Doporučený průřezum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku 4510 m (14786,6 ft.)
 [Koncentrace IDLH: 8,1 mg/m³ (Aktuální: 8,098 mg/m³)]

Hodnocená látka nemá při havarijním úniku exothermní projevy typu UVCE a Flash Fire

Neregistrovaná verze DEMO Neregistrovaná verze DEMO Neregistrovaná verze DEMO

Otřočení osob toxickou látkou



Typ stupňů

4510 m: Doporučený průřezum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku

3332 m: Otřožení osob toxickou látkou

EVAKUACE DO VZDÁLENOSTI 3332 m

OK

Mapa (podle GPS) Havarijní událost Exportovat do Excelu Tisk Grafy

Mapa Další výstupy (CAP) Tisk Grafy

Použití výsledků vyhodnocení:

Obrázek 4 Výstupní data TerEx fosgen [Vlastní]

SEZNAM OBRÁZKŮ PŘÍLOHY

Obrázek 1 Zadání vstupních dat SARIN [Vlastní]	133
Obrázek 2 Zadání vstupních dat FOSGEN [Vlastní].....	133
Obrázek 3 Výstupní data TerEx sarin [Vlastní].....	134
Obrázek 4 Výstupní data TerEx fosgen [Vlastní].....	135