

Metody a prostředky zneškodňování výbušných systémů

Methods and means of defusing explosive devices

Bc. Karel Bukovjan

Diplomová práce
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Karel BUKOVJAN**
Osobní číslo: **A09349**
Studijní program: **N 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Téma práce: **Metody a prostředky zneškodňování výbušných systémů**

Zásady pro vypracování:

1. Pro vlastní potřebu zpracujte rošerši literatury a pramenů, které se vztahují k tématu diplomové práce.
2. V úvodu diplomové práce v rámci východiskové hypotézy specifikujte zkoumaný problém, vymezte kriminalistické, právní a společenské aspekty (Montrealská úmluva), vymezte a analyzujte bezpečnostní hrozby ve vztahu k výbušným systémům. Zhodnoťte nejrozsáhlejší bombové útoky.
3. Specifikujte druhy výbušných systémů, druhy iniciačních zařízení, fáze výbuchu a účinky, nežádoucí jevy, dálková iniciace výbuchů a ochranné prostředky.
4. Vymezte metody, prostředky a formy k vyhledávání výbušných systémů (rentgeny, gamagrafie, chemické detektory, neutronová aktivační analýza).
5. V praktické části vyhodnoťte a analyzujte metody, formy a prostředky ke zneškodňování výbušných systémů.
6. Zpracujte modelový scénář řešení nástražného výbušného systému, nasazeného na vybraný objekt; v rámci vlastního řešení a návrhů stanovte metody při odstraňování bezpečnostních rizik a hrozeb včetně prevence a detekce, provedte statistické vyhodnocení zneškodněných výbušných systémů, případně rozsahu škod.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. Janiček, M., Drahovzal, P.: **Pyrotechnik v boji proti terorismu. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Deus, 2001. 175 s. ISBN 80-86215-17-2.**
2. Klůc, A., Zlatohlávková, D.: **Život pyrotechnika. Ardent, Brno 2002.**
3. Damec, J.: **Protivýbuchová ochrana, ISBN 8086111210.**
4. Kuchta, J., Válková, H. a kolektiv: **Základy kriminologie a trestní politiky, Praha: C. H. Beck, 2005, ISBN 8071798134.**
5. Novotný, O., Zapletal, J. a kolektiv: **Kriminologie, Praha: ASPI, 2008, ISBN 978-80-7357-377-5.**
6. Gorst, A. G.: **Prachy a jiné výbušniny. SNTL, Praha 1953.**
7. Krauz, C.: **Technologie výbušnin. 1. vyd. Praha: Vědecko-technické nakladatelství, 1950. 965 s.**
8. Urbanski, T.: **Chemistry and technology of explosives vol. 1. Pergamon press ltd, Oxford 1964.**

Vedoucí diplomové práce:

PhDr. Mgr. Stanislav Zelinka

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce:

25. února 2011

Termín odevzdání diplomové práce:

27. května 2011

Ve Zlíně dne 25. února 2011

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.

děkan



doc. RNDr. Wojtěch Kresálek, CSc.

Věditel ústavu

ABSTRAKT

Cílem diplomové práce je definice pojmu výbušný systém, fáze výbuchu včetně vymezení metod a prostředků kriminalistické (příp. vojenské) pyrotechniky při objasňování kriminalisticky relevantních událostí spojených s použitím výbušných systémů, charakteristika metod a prostředků využívaných při zneškodňování a likvidaci výbušných systémů; chemické detektory výbušnin, neutronová aktivační analýza.

Klíčová slova: Nástražný výbušný systém, výbušniny, pyrotechnika, zneškodňování, výbuch, terorismus

ABSTRACT

The aim of this thesis is the definition of an explosive system, including the definition phase of explosive devices and methods of criminal (or military) fireworks in explaining the forensic relevant events associated with the use of explosive devices, characterization techniques and equipment used in the disposal and destruction of explosive devices, chemical detectors for explosives, neutron activation analysis.

Keywords: Bottom explosive system, explosives, fireworks, deactivation, explosion, terrorism

Rád bych poděkoval vedoucímu diplomové práce, panu PhDr. Mgr. Stanislavu Zelinkovi za trpělivost, vedení a poskytnutí připomínek při tvorbě.

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou 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;
- beru na vědomí, že 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;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou 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);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují 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 na 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 totožné.

Ve Zlíně

.....
podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD.....	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 LEGISLATIVNÍ RÁMEC.....	13
1.1 LEGISLATIVA ČR.....	13
1.1.1 Vybrané zákony a vyhlášky.....	13
1.2 MEZINÁRODNÍ ÚMLUVY	15
1.2.1 Tokijská úmluva.....	15
1.2.2 Haagská úmluva	15
1.2.3 Montrealské úmluvy.....	15
1.2.4 Protokol k Montrealské úmluvě	17
1.2.5 Římská úmluva.....	18
1.3 PYROTECHNICKÁ SLUŽBA ČR.....	18
2 BEZPEČNOSTNÍ HROZBY	19
2.1 TERORISMUS	19
2.2 ORGANIZOVANÝ ZLOČIN	20
2.3 EXTREMISMUS.....	21
2.4 BEZPEČNOST CIVILNÍHO LETECTVÍ.....	22
3 VÝBUŠNINY	23
3.1 POJMY	23
3.2 ROZDĚLENÍ VÝBUŠNIN.....	26
3.2.1 Podle druhu výbušné přeměny	26
3.2.2 Podle vlastností	27
3.2.3 Podle způsobu přivedení látky k výbuchu.....	29
3.2.4 Podle rychlosti detonace.....	29
3.2.5 Podle způsobu výroby	29
3.2.6 Podle uživatele	29
3.2.6.1 Průmyslové trhaviny	29
3.2.6.2 Vojenské trhaviny	31
4 NÁSTRAŽNÉ VÝBUŠNÉ SYSTÉMY	33
4.1 KONSTRUKCE NÁSTRAŽNÉHO VÝBUŠNÉHO SYSTÉMU	33
4.1.1 Obal.....	33
4.1.2 Výbušná (zápalná) látka	33
4.1.3 Iniciační zařízení	34
4.2 ROZDĚLENÍ NÁSTRAŽNÝCH VÝBUŠNÝCH SYSTÉMŮ	34
4.2.1 Způsob iniciace výbušného systému	35
4.2.1.1 Časové iniciační zařízení	35
4.2.1.2 Iniciační zařízení citlivé na vnější podnět.....	36
4.2.1.3 Dálkově ovládané iniciační zařízení	36
4.2.2 Sledované cíle pachatelem	37
4.2.3 Způsob umístění	37

4.2.4	Výrobce výbušného systému	38
4.2.5	Možnost rozpoznatelnosti	38
4.2.6	Subjekty umístění	39
4.2.7	Místo výroby	40
4.2.8	Druh použitých výbušnin	41
4.2.9	Subjekt iniciování.....	42
4.3	VÝBUCHOVÉ ÚČINKY A JEJICH FÁZE	43
4.3.1	Primární účinky	43
4.3.1.1	Tlaková vlna	43
4.3.1.2	Střepinový účinek	44
4.3.1.3	Tepelný účinek.....	45
4.3.2	Sekundární účinky.....	45
4.3.2.1	Zvukový efekt	45
4.3.2.2	Seizmický účinek	45
4.3.2.3	Odraz, směrování a blokování tlakové vlny.....	46
4.3.2.4	Požáry	46
4.4	OCHRANNÉ PROSTŘEDKY PYROTECHNIKA	46
4.4.1	Ochranná vesta s přilbou	46
4.4.2	Protiminová obuv	46
4.4.3	Ochranný oděv	46
4.4.3.1	Těžké ochranné oděvy	47
4.4.3.2	Střední ochranné oděvy.....	47
4.4.4	Protistřepinová příkrývka	47
4.4.5	Ochranný štít	47
4.5	PROSTŘEDKY PRO ULOŽENÍ A PŘEPRAVU	47
4.5.1	Prostředky s utlumením.....	48
4.5.2	Prostředky se směrováním.....	48
4.6	PROSTŘEDKY PRO MANIPULACI	48
4.6.1	Manipulační tyč	48
4.6.2	Pyrotechnický robot.....	48
4.6.3	Souprava přípravků a pomůcek.....	49
4.6.4	Improvizované prostředky.....	49
4.7	ELIMINACE RÁDIEM OVLÁDANÉHO INICIAČNÍHO ZAŘÍZENÍ	49
4.8	DETEKCE VÝBUŠNÝCH SYSTÉMŮ	49
4.8.1	Pyrotechnické rentgeny	49
4.8.1.1	Stabilní rentgenové zařízení.....	50
4.8.1.2	Přenosná rentgenová zařízení	51
4.8.2	Detektory kovů.....	51
4.8.2.1	Ruční detektory kovů.....	51
4.8.2.2	Rámové detektory kovů	52
4.8.3	Prostředky pro detekci a vyhledávání výbušnin	52
4.8.3.1	Technické prostředky	52
4.8.3.2	Vyhledávání výbušnin služebním psem.....	53
4.8.4	Prostředky pro kontrolu nepřístupných prostor	53
4.8.4.1	Endoskop	53
4.8.4.2	Zrcátka	53

4.8.5	Prostředky pro zesílení zvuku	53
4.8.6	Gamagrafie	54
4.8.7	Signalizátory ionizačního záření	54
4.8.8	Neutronová aktivační analýza	54
4.9	PROSTŘEDKY ZNEŠKODŇOVÁNÍ.....	54
4.9.1	Destrukční prostředky	54
4.9.1.1	Kapalinový rozstřelovač s vodní strelou.....	55
4.9.1.2	Brokovnice.....	55
4.9.1.3	Tlouk.....	55
4.9.1.4	Výbušniny	55
4.9.1.5	Kapalinový pyrotechnický prostředek	55
4.9.2	Prostředky pro rozebírání	55
II	PRAKTICKÁ ČÁST	56
5	ANALÝZA METOD, FOREM A PROSTŘEDKŮ.....	57
5.1	OCHRANNÁ VESTA S PŘILBOU	57
5.2	PROTIMINOVÁ OBUV.....	58
5.3	TĚŽKÝ PYROTECHNICKÝ ODĚV	58
5.4	MANIPULAČNÍ TYČ	59
5.5	LEHKÉ KONTEJNERY	60
5.6	TĚŽKÉ KONTEJNERY	61
5.7	PŘENOSNÉ RENTGENOVÉ ZAŘÍZENÍ.....	61
5.8	PYROTECHNICKÝ ROBOT	62
5.9	DETEKTOR KOVŮ.....	63
5.10	SLUŽEBNÍ PES	64
5.11	ENDOSKOP.....	64
5.12	KAPALINOVÝ ROZSTŘELOVAČ S VODNÍ STŘELOU	65
6	STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ.....	66
6.1	NEJROZSÁHLEJŠÍ BOMBOVÉ ÚTOKY	66
6.2	ZNEŠKODNĚNÉ VÝBUŠNÉ SYSTÉMY	67
7	MODELOVÝ SCÉNÁŘ NASTRAŽENÍ VÝBUŠNÉHO SYSTÉMU.....	69
7.1	POPIS SITUACE.....	69
7.2	PROGRAM TEREX	69
7.2.1	O programu TEREX.....	69
7.2.2	Simulace v programu	70
7.3	ŘEŠENÍ SITUACE	72
7.3.1	Ostraha objektu	72
7.3.1.1	Řešení situace ostrahou objektu.....	73
7.3.2	Operační středisko policie.....	74
7.3.2.1	Řešení situace operačního střediska policie.....	75
7.3.3	Velitel zásahu	75

7.3.3.1	Řešení situace velitele zásahu	76
7.3.4	Pyrotechnická služba	77
7.3.4.1	Pyrotechnická prohlídka	77
7.3.4.2	Pyrotechnická prohlídka objektu	78
7.3.4.3	Nález nástražného výbušného systému	80
7.3.4.4	Řešení situace pyrotechnickou službou	81
7.3.5	Složky IZS	81
7.3.5.1	Řešení situace složkami IZS	82
7.3.6	Fyzické a právnické osoby	82
7.3.6.1	Řešení situace fyzickými a právnickými osobami	83
7.3.7	Ukončení celé situace	83
ZÁVĚR	.....	84
CONCLUSION	.....	86
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	.....	88
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	.....	90
SEZNAM OBRÁZKŮ	.....	91
SEZNAM TABULEK	.....	92
SEZNAM PŘÍLOH	.....	93

ÚVOD

Dnešní doba si žádá velkou pozornost v oblasti terorismu a nástražných výbušných systémů použitých na objekty, proti osobám nebo i proti společnosti. Výbušniny jsou jednou z nejnebezpečnějších a vysoce účinných zbraní, jenž se nesmí v žádném případě podcenit a v rámci prevence a připravenosti by se měly konat určité kroky k zamezení nebo minimalizaci výskytu útoků s nimi. V celém světě se jedná o obrovský problém a boj proti němu se stává nelehkou záležitostí. Svědčí o tom přibývající útoky teroristických skupin, které staví své náboženské vyznání nad životy lidí.

Cílem diplomové práce je seznámit s problematikou nástražných výbušných systémů, s metodami a prostředky zneškodňování a ukázat postup při řešení situace nálezu podezřelého předmětu, u kterého se potvrdí výskyt výbušniny.

Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části jsou vymezeny čtyři kapitoly, které se věnují výbušným systémům pro teoretický základ a orientaci v problematice. V první kapitole jsou definovány základní zákony, týkající se výbušnin a výbušných systémů z hlediska policie ČR, hornictví, jejich držení, skladování a označování. V příloze je poté uvedena další legislativa, která se zabývá výbušninami. V druhé kapitole jsou zmíněny bezpečnostní hrozby, jež souvisí s problémem nástražných výbušných systémů. Třetí je zaměřena na teoretický základ ohledně terminologie a rozdělení výbušnin podle jednotlivých kritérií a Čtvrtá se zcela věnuje nástražným výbušným systémům, jejich konstrukci, rozdělení, výbuchovým účinkům a jejich fázi. Dále jsou popsány ochranné prostředky pyrotechnika, prostředky pro uložení, přepravu, manipulaci, detekci a v poslední řadě ke zneškodňování.

Praktická část je rozdělena do tří kapitol. První kapitola analyzuje a zhodnocuje vybrané prostředky používané k ochraně, manipulaci, přepravě, detekci a zneškodnění nástražných výbušných systémů. Druhá je zaměřena na statistické vyhodnocení výbuchu nástražných výbušných systémů v celosvětovém měřítku a dále zmapování situace nálezů v České republice. Poslední třetí kapitola praktické části má za úkol předvést modelový scénář nastražení výbušného systému v odpadkovém koši na předem vytipovaný objekt. Diplomová práce popisuje situaci a řešení na místě události fyzickou ostrahou objektu, operačním střediskem policie, velitelem zásahu, pyrotechnickou službou, složkami IZS a fyzickými a právníckými osobami.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 LEGISLATIVNÍ RÁMEC

1.1 Legislativa ČR

Výbušné systémy musí být zasazeny do určitého legislativního rámce, který řeší veškeré náležitosti. Dosud nebyl vytvořen zákon nebo vyhláška řešící vše. Proto se musíme opírat o velkou řadu nařízení, které je třeba respektovat. Zde je vybrána zásadní legislativa, na které se staví problematika výbušnin. V příloze diplomové práce je pak seznam ostatní legislativy, která základní legislativu doplňuje.

1.1.1 Vybrané zákony a vyhlášky

Zákon č. 273/2008 Sb. o Policii České republiky

Mezi zákony z oblasti výbušnin a bezpečnosti patří Zákon č. 273/2008 Sb. o Policii České republiky. V něm se můžeme dočíst v § 10 Iniciativa o ohrožení nebo porušení vnitřního pořádku a bezpečnosti, jehož odstranění spadá do úkolů policie pro zaměstnance ve službě. Policista je povinen provést úkon v rámci své pravomoci nebo přijmout jiné opatření, aby ohrožení nebo porušení odstranil jen v případě, kdy neplní úkol, při němž používá výbušniny nebo výbušné předměty. V § 37 o zajištění, odstranění a zničení věci je policista oprávněn věc zajistit, popřípadě odstranit, je-li důvodné podezření, že představuje bezprostřední závažné ohrožení života, zdraví, majetku nebo životního prostředí a nelze-li toto ohrožení odstranit jinak. V jiném případě je policista oprávněn věc zničit, zejména je-li důvodné podezření, že obsahuje výbušninu. Výbušniny a výbušné systémy je policista oprávněn používat a přepravovat zejména při likvidaci nástražných výbušných systémů, při likvidaci nálezu munice nebo výbušnin, při boji proti pachatelům závažných trestných činů nebo je-li to nezbytné k předcházení anebo odstranění závažného ohrožení veřejného pořádku a bezpečnosti. Nedílnou součástí úkonů policie patří zastavení a prohlídka dopravního prostředku, který si našel právní ukotvení v § 42, podle něhož je policista oprávněn zastavit dopravní prostředek a provést jeho prohlídku, pronásleduje-li pachatele úmyslného trestného činu, nebo pátrá-li po pachateli úmyslného trestného činu nebo po věcech z takového trestného činu pocházející anebo s takovým trestným činem souvisejících.

Zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě

Zákon upravuje kromě podmínek pro provádění hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem také podmínky pro nakládání s výbušninami a s výbušnými předměty a podmínky bezpečnosti a ochranu zdraví osob, bezpečnost provozu a ochranu pracovního prostředí při těchto činnostech.[2]

Vyhláška č. 99/1995 Sb. o skladování výbušnin

Vyhláška upravuje zásady provedení skladu výbušnin a výbušných předmětů na povrchu, jakož i stavby skladu výbušnin pod povrchem, podmínky pro jejich umístění a požadavky k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při skladování výbušnin. Vyhláška dále upravuje zřizování a provoz úschovny výbušnin.[3]

Zákon č. 146/2010 Sb., o označování a sledovatelnosti výbušnin pro civilní použití

Tento zákon zpracovává příslušné předpisy Evropských společenství a upravuje systém pro jednoznačné označování a sledovatelnost výbušnin pro civilní použití a působnost orgánů státní správy v oblasti označování a sledovatelnosti výbušnin. Pro každé místo výroby výbušnin Český báňský úřad přiděluje trojmístný číselný kód na žádost výrobce ČR, výrobce Evropské unie nebo dovozce výbušnin do České republiky, pokud není výrobce usazen v členském státě Evropské unie a místo výroby výbušnin se nachází mimo území Evropské unie. Jednoznačné označení se provede přímo na výbušnině nebo se k ní připevní trvalým způsobem. Kromě jednoznačného označení může být výbušnina označena i pasivním inertním elektronickým identifikátorem a každé balení obsahující výbušniny souvisejícím identifikátorem. Označení výbušnin ve formě náložek a výbušnin v pytlích musí být za pomoci nálepek nebo přímým tiskem na náložce nebo pytli. Balené dvou a vícesložkové výbušniny musí být jednoznačně označeny nebo přímým tiskem na každém nejmenším balení obsahujícím dané složky. To samé platí i pro zážehové rozbušky, zážehovače počinové a zesilující náložky, nádoby i sudy. Elektrické, neelektrické a elektronické rozbušky musí být označeny nálepkou na přívodních vodičích nebo na detonační trubici, nálepkou, přímým tiskem nebo ražbou přímo na dutinku rozbušky. Bleskovice a zápalnice musí mít nálepkou nebo vytištění na cívce. Systém musí umožnit sledování výbušnin tak, aby byla kdykoliv možná identifikace osob, u nichž se výbušniny nacházejí.

1.2 Mezinárodní úmluvy

1.2.1 Tokijská úmluva

Úmluva o trestných činech a některých jiných činech spáchaných na palubě civilních letadel byla uzavřena 14. září 1963 v Tokiu. Týká se bezpečnosti leteckého provozu. Platnost úmluvy je použitelná v době, kdy je letadlo v letu a odpovědnost za cestující přebírá velitel. Přesněji platí od uzavření všech vnějších dveří letadla až do jejich otevření. Velitel má podle ní právo přijmout veškerá opatření k eliminaci hrozeb na palubě letadla, vyhodnotit případné riziko spjaté s určitými cestujícími a činit kroky k zabezpečení celého letu, aniž by byla ohrožena posádka nebo některý z cestujících. U případného podezření má pravomoc předat osobu příslušným státním orgánům.

1.2.2 Haagská úmluva

Úmluva o potlačení protiprávního zmocnění se letadel byla uzavřena 16. prosince 1970 v Haagu za účelem odpovědnosti za teroristické činy odehrávající se na palubě letadla, používání prostředků a sil k převzetí kontroly nad letadlem nebo jeho pokusu.

1.2.3 Montrealské úmluvy

Ze dne 23. září 1971

Úmluva o potlačení protiprávních činů proti bezpečnosti civilního letectví. Stanovuje trestný čin a jeho definici v oblasti teroristických útoků. Podle úmluvy je považován za trestný čin jakýkoliv čin, který je spáchán jako akt násilí proti osobám na palubě letadla, pokud tento akt ohrožuje bezpečnost na palubě letadla, tedy včetně uložení výbušniny na jeho palubě, pokusu takový čin spáchat nebo spoluúčastí při takovém činu.[5]

Ze dne 1. března 1991

Úmluva o označování plastických trhavin pro účely jejich identifikace skládající se ze dvou částí: samotné úmluvy a technické přílohy, která je nedílnou součástí úmluvy. Byla podepsána k zlepšení kontroly a omezení použití neznačených a nezjistitelných plastických trhavin. Jednotlivé strany úmluvy jsou povinny zajistit efektivní kontrolu nad "neoznačenými" plastickými trhavinami, které neobsahují žádný z detekčních prostředků

popsaných v technické příloze této úmluvy. Každý stát musí mimo jiné přijmout nezbytná a efektivní opatření k zákazu výroby nezačíslených plastických trhavin, omezení jejich přepravy uvnitř i vně teritoria státu. Zároveň musí dbát na kontrolu vlastnictví a přepravy trhavin, které byly vyrobeny ještě před přijetím úmluvy. Úmluva mimo jiné uložila všem signatářským státům, aby během tří let zničily, znehodnotily nebo co nejdříve spotřebovaly všechny zásoby nezačíslených trhavin, které nejsou v držení policie nebo armády. [5]

Ze dne 28. Května 1999

Jedná se o úmluvu sjednanou v Montrealu za účasti České republiky. Úmluva se zabývá sjednocením některých pravidel o mezinárodní letecké dopravě. Je významným příspěvkem Úmluvy o sjednocení některých pravidel o mezinárodní letecké dopravě, podepsané ve Varšavě dne 12. října 1929, nadále označovaná jako Varšavská úmluva a dalších s ní spojených dokumentů pro sjednocení zákonů o soukromé letecké dopravě. Uznává nezbytnost modernizovat a sjednocovat Varšavskou úmluvu a související předpisy a také důležitost zabezpečení ochrany zájmů uživatelů v mezinárodní letecké dopravě a nutnost spravedlivého odškodnění založeného na zásadách nápravy utrpěné škody. Potvrzuje naléhavost řádného rozvoje mezinárodní letecké přepravy a hladkého přepravování osob, zavazadel a nákladu v souladu s principy a cíli Úmluvy o mezinárodním civilním letectví sjednané v Chicagu dne 7. prosince 1944. Přesvědčuje, že spolupráce všech států v dalším sjednocování a kodifikaci některých pravidel, jimiž se řídí mezinárodní letecká přeprava, a vypracování nové Úmluvy je nejvhodnějším prostředkem pro dosažení spravedlivého vyvážení všech zájmů. Tato úmluva se vztahuje na veškerou mezinárodní dopravu osob, zavazadel a nákladů, prováděnou letadlem za úplatu. Ve stejném rozsahu se vztahuje na bezplatnou leteckou dopravu. Newyorské úmluvy

Ze dne 14. prosince 1973

Úmluva o zabránění a trestání trestných činů proti osobám požívajícím mezinárodní ochrany včetně diplomatických zástupců. Úmluva definuje mezinárodně chráněné osoby, jako jsou hlavy státu, ministři zahraničních věcí, reprezentant státu nebo mezinárodních organizací, které mají právo zvláštní ochrany před útoky podle mezinárodního práva. Každý stát má podle úmluvy povinnost přiměřeně trestat vraždy, únosy nebo útoky proti mezinárodně chráněným osobám, násilné útoky na úřední budovy, soukromé objekty nebo

dopravní prostředky takových osob. Zároveň má být podle úmluvy potrestán i pokus spáchat takový trestný čin nebo spoluúčast při něm. [5]

Ze dne 17. prosince 1979

Mezinárodní úmluva proti braní rukojmí stanoví, že každá osoba, která zajme nebo násilím drží a hrozí smrtí, zraněním nebo pokračuje v násilném držení jiné osoby s tím cílem, aby si vynutila ze strany státu, mezinárodních organizací, fyzických nebo právnických osob nebo skupin osob určitý krok nebo zdržení se nějaké činnosti jako explicitní nebo implicitní podmínku pro propuštění rukojmí, se dopouští podle této úmluvy trestného činu braní rukojmí.[5]

Ze dne 15. prosince 1997

Mezinárodní úmluva o potlačování teroristických bombových útoků vytváří režim univerzální jurisdikce nad nezákonným a úmyslným použitím výbušnin a dalších smrtících prostředků proti různým veřejným objektům se záměrem zabít nebo zranit, nebo způsobit rozsáhlé poškození veřejného zařízení.[5] Trestného činu ve smyslu této úmluvy se dopustí kterákoli osoba, jestliže protiprávně a úmyslně sestrojí, umístí, vypustí nebo odpálí výbušninu nebo jiné nebezpečné zařízení ve veřejných prostorách, do veřejných prostor nebo proti veřejným prostorám, na území státu nebo vládního zařízení, do systému veřejné dopravy nebo zařízení infrastruktury s úmyslem způsobit smrt nebo vážné zranění nebo s úmyslem způsobit rozsáhlé škody na příslušném místě, zařízení nebo systému, kde takové škody mají za následek či je pravděpodobné, že by měly za následek značné ekonomické ztráty.

1.2.4 Protokol k Montrealské úmluvě

Protokol ze dne 24. února. 1988 pro potlačování nezákonných aktů násilí na letištích sloužících mezinárodnímu civilnímu provozu. Slouží jako dodatek Montrealské úmluvy z roku 1971. Rozšiřuje opatření o potlačování protiprávních činů ohrožujících bezpečnost civilního letectví.[5]

1.2.5 Římská úmluva

Úmluva o zamezení nezákonných aktů proti bezpečnosti námořní dopravy ze dne 10. března 1988 stanovuje právní režim v případech činů proti mezinárodní námořní plavbě. Tento právní režim je podobný režimu v oblasti mezinárodní letecké dopravy. Všechny pokusy o násilné obsazení lodi, pokus o její obsazení, hrozba, že k takovému činu dojde, akt násilí proti osobě na palubě lodi, pokud tento čin ohrožuje bezpečnost lodi, kladení výbušných zařízení nebo substancí na palubu lodi nebo další činy proti bezpečnosti lodi jsou podle tohoto protokolu trestnými činy.[5]

1.3 Pyrotechnická služba ČR

Nejvýznamnější úlohu v oblasti výbušných systémů má, kromě armádních složek, policie. Zajišťuje bezpečnost obyvatelstva a s tím související situace s výbušninami. Útvar, zabývající se touto problematikou je zřízen jako výkonný útvar Policie České republiky pod názvem Pyrotechnická služba. Je zapsán v seznamu znaleckých pracovišť Ministerstva spravedlnosti ČR. Působnost má samozřejmě celorepublikovou a je gesčním pracovištěm pro oblast pyrotechnických činností vykonávaných policejními pyrotechniky. Zabývá se zejména odbornými úkony spojené s používáním, vyhledáváním, shromažďováním, prověřováním, zneškodňováním, manipulací a přepravou munice, výbušnin, pyrotechnických výrobků, podezřelých předmětů a nástražných výbušných systémů. Mezi další činnosti útvaru patří metodické řízení a profesní vzdělávání policejních pyrotechniků a řešení problematiky technických a ochranných prostředků v praktickém výkonu pyrotechnických činností. Pyrotechnické služby úzce spolupracují s Integrovaným záchranným systémem a také s pyrotechnickými složkami v zahraničí v rámci nejrůznějších seminářů. Pro vyhledávání a likvidaci nalezené munice jsou zřízeny expoziturní pracoviště Pyrotechnické služby jednotlivých krajů zajišťující výkon kriminalisticko-technické činnosti a znaleckou činnosti v oboru kriminalistika, odvětví pyrotechnika. Provádí zkoumání zákonitostí stop vytvořených po výbuchu, zkoumání výbušnin, munice, nástražných systémů a jejich částí. Nedílnou činností Pyrotechnické služby je prověřování podezřelých předmětů, vyhledávání a zneškodňování nástražných výbušných systémů. Je zajišťována dvěma zásahovými jednotkami v Praze a v Olomouci. Tyto jednotky jsou speciálně vybaveny technickými a ochrannými prostředky ke zneškodňování výbušnin.

2 BEZPEČNOSTNÍ HROZBY

Jako jednu z největších hrozeb pro lidstvo můžeme brát terorismus, teroristy a jejich činy. Kriminální činnosti patří mezi každodenní problém nás všech. Obklopují celou civilizaci a je jen individuální otázkou, jak se k nim postavit. Jestli se člověk chce nebo nechce aktivně podílet na vymizení, případně umírnění situace. Prevence kriminality musí růst s pocitem ohrožení každého z nás. Ať se jedná o prostředky individuální ochrany nebo ochrany majetku. Člověk potřebuje pocit bezpečí a měl by si ho určitým způsobem snažit vytvářet. Bezpečnost obyvatelstva je také ohrožena organizovaným zločinem, extremismem a nebezpečím civilního letectví.

2.1 Terorismus

Podle [6] je terorismus plánované, promyšlené a politicky motivované násilí, zaměřené proti neúčastněným osobám, sloužící k dosažení vytčených cílů.

Teroristický skutek je zde chápán jako množina vyjmenovaných činů, které mohou, svou podstatou nebo kontextem, vážně ohrozit chod konkrétního státu nebo mezinárodní organizace.

Teroristická skupina je definována jako strukturovaná skupina, složená z více než dvou osob, ustavená pro delší časové období a konající v rámci dělby práce kroky nutné ke spáchání teroristických činů. Nejedná se o náhodné či jednorázové spolčení.[6]

Terorismus se stále vyvíjí. Z událostí dnešní doby je zřejmé, že se teroristi a teroristické skupiny radikalizují, a to ve větší míře než tomu bylo dříve. Dopad jejich útoků zasahuje do životů lidí na celém světě. Nejvíce do životů těch, kteří nemají s teroristy žádnou souvislost. Z pohledu České republiky je připravenost na možný teroristický útok nejistá. Neexistují žádné náznaky toho, že by se na náš stát chystal podobný útok, ale člověk si nemůže být nikdy stoprocentně jist vzhledem k tomu, že Česká republika je zapojena do protiteroristického úsilí a je členem Evropské unie a Severoatlantské aliance. Existují zde různá teroristická opatření, díky nimž můžeme říct, že je připravenost odpovídající. Z historie víme, že Česká republika není středem žádného teroristického zájmu. Z pohledu teroristů se můžeme jevit jako malá, bezvýznamná země, bez většího ovlivnění protiteroristického dění. S růstem teroristických útoků ale nemůžeme jednoznačně stanovit míru rizika. Můžeme pouze jen spekulovat, kolik v zemi žije teroristů

a teroristických skupin, které chystají útoky jak vnitrostátní, tak mezinárodní. Tyto skupiny jsou schopny plánovat útoky i několik let. Česká republika by se mohla stát nenápadným útočištěm nejedné organizace sestrojující například výbušné systémy, i když není zrovna snadné sehnat případný materiál k výrobě.

2.2 Organizovaný zločin

Organizovaný zločin je druhem skupinové trestné činnosti páchané organizovanou zločineckou skupinou nebo zločineckou organizací. Tyto skupiny a organizace mají většinou vícestupňovou vertikální organizační strukturu a je pro ně typické soustavné páchání koordinované závažné trestné činnosti. Cílem organizovaného zločinu je dosažení maximálního zisku při vynaložení minimálních nákladů, a to zisku nejen materiálního, ale například i ve formě společenského, ekonomického a politického vlivu. Organizovaný zločin tedy představuje mimořádná bezpečnostní rizika, ohrožující stabilitu světového hospodářského a politického systému.[7]

Mezi aktivity organizovaného zločinu patří mezinárodní obchod se zbraněmi a výbušninami. Vše se děje samozřejmě tajně, ve srovnání s terorismem, kde se organizace zviditelňují a ukazují světu svou sílu. Organizační struktura bývá tak silná, že ohrožuje ekonomickou a politickou stabilitu demokratických zemí. Má svá pravidla, zákony a prostředky, díky nimž je jen těžko prolomitelná. Spoléhá na podplácení nejen státních příslušníků jednotlivých zemí, ale i soukromých subjektů. Zakládá fiktivní společnosti na praní peněz z nelegálních výnosů. Proto zde hrozí velké riziko při obchodování s výbušnými systémy a výbušninami. Nelze vyvrátit i spolupráci s teroristy na černém trhu, a tím k nepřehlednosti výroby nebo dovozu do země. Organizovaný zločin je význačný svým tlakem na subjekty, zastrašování ve formě výhružek, skrytou formou, jak je uvedeno výše. Ne každý je tak odvážný, aby se vzepřel zločinecké organizaci, která vyhrožuje např. smrtí. Díky tomuto zločinu je nemožné kontrolovat veškerý trh odehrávající se v České republice, vzniká zásadní problém, výbušniny se dostávají do rukou nevyzpytatelných lidí, kteří nemívají jen čisté úmysly. Výbušné systémy můžeme brát spíše jako prvek pro vytvoření zisku, ne jako zbraň, kterou si organizovaní zločinci upevňují svou pozici ve společnosti. Tím ale nevylučují možnost využívání prostředku k dosažení cílů.

2.3 Extremismus

Pojmem extremismus jsou označovány vyhraněné ideologické postoje, které vybočují z ústavních, zákonných norem, vyznačují se prvky netolerance, a útočí proti základním demokratickým ústavním principům, jak jsou definovány v českém ústavním pořádku. Mezi tyto principy patří:

- úcta k právům a svobodám člověka a občana (čl. 1 Ústavy),
- svrchovaný, jednotný a demokratický právní stát (čl. 1 Ústavy),
- nezměnitelnost podstatných náležitostí demokratického právního státu (čl. 9 odst. 2 Ústavy),
- svrchovanost lidu (čl. 2 Ústavy),
- volná soutěž politických stran respektujících základní demokratické principy a odmítajících násilí jako prostředek k prosazování svých zájmů (čl. 5 Ústavy),
- ochrana menšin při rozhodování většiny (čl. 6 Ústavy),
- svoboda a rovnost lidí v důstojnosti a právech, nezadatelnost, nezcizitelnost, nepromlčitelnost a nezrušitelnost základních práv a svobod bez rozdílu pohlaví, rasy, barvy pleti, jazyka, víry a náboženství, politického nebo jiného smýšlení, národního a sociálního původu, příslušnosti k národnosti nebo etnické menšině, majetku, rodu nebo jiného postavení (čl. 1, čl. 3 Listiny základních práv a svobod).

Extremistické postoje jsou způsobilé přejít v aktivity, které působí, ať již přímo nebo v dlouhodobém důsledku, destruktivně na stávající demokratický politicko-ekonomický systém, tj. snaží se nahradit demokratický systém systémem nedemokratickým (totalitním nebo autoritářským režimem, diktaturou, anarchií).[8] Extrémisté jsou velmi nebezpečnou skupinou lidí. Díky svému přesvědčení využívají veškerých dostupných sil a prostředků, aby docílili svého. Určitě je můžeme brát jako velkou hrozbou a rizikem v problematice výbušných systémů a následné využívání dalších nebezpečných zařízení.

2.4 Bezpečnost civilního letectví

Problematika bezpečnosti civilního letectví se zejména po 11. září 2001 stala prioritou státních bezpečnostních složek. Ochrana civilní letecké dopravy představuje soubor mnoha opatření jak v oblasti pozemní, tak vzdušné bezpečnosti. Odbor bezpečnostní politiky se ve spolupráci s odborem azylové a migrační politiky, odborem legislativy a koordinace předpisů a Službou cizinecké policie podílí za Ministerstvo vnitra zejména na přípravě nových norem pro oblast civilního letectví, přípravě koncepčních materiálů, zlepšování informovanosti mezi všemi subjekty zúčastněnými na ochraně civilního letectví před protiprávními činy, vyhodnocování bezpečnostních rizik a na přípravě a vyhodnocování cvičení orgánů krizového řízení, ve kterých je zastoupen prvek bezpečnosti civilního letectví.

V roce 2004 vznikl za přispění odboru bezpečnostní politiky nový útvar pro zvýšení bezpečnosti civilního letectví - oddělení doprovodů letadel Policie České republiky (tzv. "sky marshals"). Policisté zařazení v novém oddělení jsou odpovědní za ochranu vytipovaných rizikových letů a za provádění dalších úkonů zaměřených na větší bezpečnost letecké dopravy.[9]

Bezpečnost civilního letectví je s pojmem terorismu pevně svázána. Letecké neštěstí s teroristickým útokem je časté, a tak se stále zpřísňují pravidla a kontroly na letištích a palubách letadel, aby došlo k jejich eliminaci. Především kontrola zavazadel, nalezení výbušnin nebo součástí výbušných systémů. Důležitá je tedy vybavenost letišť prostředky na detekci v kombinaci s nejpřísnějším organizačním a režimovým opatřením. Při ohlédnutí za teroristickými útoky, kdy došlo ke vnesení výbušniny na palubu, sehrálo velkou roli porušení bezpečnostních předpisů a shoda náhod. Tomu je třeba zabránit a docílit zamezení jakéhokoliv ohrožení letu.

3 VÝBUŠNINY

Výbušniny jsou látky s explozivní přeměnou, které jsou schopny během krátké doby uvolnit obrovské množství energie. Díky rychlosti přeměny, exotermické reakci, samovolným šířením a možností přeměny tepelné energie na energii mechanickou.

3.1 Pojmy

V oblasti pyrotechniky je důležité vysvětlení jednotlivých pojmů dle [10], které jsou spjaty s nástražnými výbušnými systémy. Díky nim se v této problematice dokážeme orientovat.

Bleskovice – iniciační prostředek určený k přenosu detonační vlny na určenou vzdálenost.

Brizance – schopnost výbušniny tříštit okolní pevná tělesa. Příčinou brizance je prudký náraz zplodin detonace na pevné těleso. Účinky brizance se projevují pouze v bezprostřední blízkosti a rychle klesají se čtvercem vzdálenosti. Největší brizanci mají třaskaviny.

Detonace – intenzivní výbušná přeměna trhavin, při níž se uvolňuje značné množství energie ve velmi krátkém čase. Při detonační přeměně se šíří trhavinou detonační vlna rychlostí řádově několik tisíc $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Detonační rychlost – rychlost šíření detonace výbušninou.

Detonační tlak – tlak zplodin výbuchu v čele detonační vlny.

Elektrický palník – elektrická pilule upravená pro zážeh zápalnice, rozbušky, černého prachu a pyrotechnických složí.

Elektrická pilule – základní prvek elektrických rozněcovadel zajišťující přeměnu elektrické energie v energii tepelnou.

Elektrická rozněcovadla – rozněcovadla přiváděná k činnosti elektrickou energií.

Flegmatizátor – látka, která snižuje citlivost výbušniny nebo její výbuchovou rychlost.

Iniciace (roznět) – počáteční podnět, který vyvolává výbuchovou přeměnu. Může to být zážeh nebo počín (rozbuch).

Zážeh – roznět, který vyvolává (explozivní) výbuchové hoření.

Počín – neboli rozbuch je roznět, který vyvolává detonaci.

Kumulativní nálož – tvarově upravená nálož s kumulativní vložkou tak, že dochází ke koncentraci energie výbušniny do požadovaného směru. Kumulativní efekt spočívá v dynamickém srážu proti sobě vhodně orientovaných a urychlených hmot za vzniku kumulativního proudu.

Kyslíková bilance – rozdíl mezi množstvím kyslíku v trhavině a jeho množstvím potřebným k úplnému zreagování (oxidaci) všech složek trhaviny. V praxi rozeznáváme kladnou, zápornou a vyrovnanou kyslíkovou bilanci. Vyjadřuje se v hmotnostních procentech.

Počínová nálož – nálož zesilující iniciační účinek rozněcovadla.

Pracovní schopnost – lze definovat jako schopnost konat práci. Vykonávání práce výbušninou je podmíněno expanzí zplodin detonace a průchodem rázové vlny prostředím. Při výbuchu výbušniny se uvolňuje její vnitřní energie, proto lze teoreticky stanovit pracovní schopnost právě podle vnitřní energie výbušniny. Pracovní schopnost lze také určit experimentálně. Nejčastějším způsobem je zkouška podle Trauzla. Jedná se o olověný válec s dutinou, která se zaplní určeným množstvím zkoumané výbušniny. Iniciací se přivede k výbuchu a výbuchem vzniklá dutina (výdut') v olověném válci se měří. Objem vzniklé dutiny se přepočte na pracovní schopnost.

Pyrotechnické slože – výbušniny, které mají charakter oxidovadel, hořlavín, pojidel a dalších speciálních přísad. Jejich charakteristickou výbušnou přeměnou je hoření a v munici plní specifické funkce (např. měření času u zapalovačů, osvětlovací, signalizační, zápalnou funkci).

Rozbuška – iniciátor vytvářející detonační vlnu, určený k iniciaci počínové nebo přenosové náplně zapalovač, popřípadě trhavinové náplně jiné munice nebo k iniciaci trhavinové náložky při ničení munice. Podle způsobu přivedení k činnosti rozbušky rozdělujeme do 4 skupin:

- a) Zážehové, aktivované plamenem od roznětky, zpoždovače nebo zápalnice
- b) Nápichové, aktivované nápichem na jehlu
- c) Nárazové, aktivované nárazem na cíl, resp. překážku
- d) Elektrické, aktivované elektrickou energií

Rozněcovadla (iniciátory) – konstrukční prvek munice, zabezpečující její funkci v cíli. K základním iniciátorům patří zapalovače a iniciátory nábojek. V pyrotechnice se používají iniciátory adjustované trhavinové náložky (např. rozbuška).

Roznětnice – vysokonapěťový zdroj elektrické energie používaný pyrotechnikem při elektrickém roznětu adjustované pyrotechnické nálože.

Senzibilizátor – látka, kterou se zvyšuje citlivost výbušniny.

Stabilita výbušniny – schopnost výbušnin zachovat si fyzikální, chemické a balistické vlastnosti po určitou dobu. Snahou je vyrábět vysoce stabilní výbušniny tak, aby byla zajištěna jejich manipulační bezpečnost a bylo umožněno jejich dlouhodobé skladování.

Stabilizátor - látka, která stabilizuje fyzikální nebo chemické vlastnosti výbušnin nebo u munice to je část, která zajišťuje stabilizaci střely nebo rakety při letu.

Stopina – prostředek k přenosu plamene, sloužící převážně k získávání určitých časových zpoždění v pyrotechnických výrobcích. Zapaluje se plamenem a hoří povrchově, rychlostí 1cm/3 – 5 vteřin.

Teplota vzbuchu – teplota, při níž dojde za předepsaných podmínek ke vzbuchu výbušniny.

Výbuch – fyzikální děj nebo chemická reakce, šířící se samovolně, velkou rychlostí při uvolnění velkého množství tepla a ohřátých plynů, které umožňují okamžitou přeměnu chemické energie v energii mechanickou – vzniká práce.

Výbuchové (explozivní) hoření – typ výbušné přeměny, při které je rychlost nižší než rychlost zvuku ve zplodinách hoření za podmínek, které se při reakci vytvoří. Při explozivním hoření se teplo uvolňované v reakční zóně přenáší od horkých reakčních zplodin k další ještě nezreagované vrstvě výbušniny a vyvolá v ní intenzivní chemickou reakci až do zreagování posledního zbytku výbušniny.

Výbuchové teplo – teplo uvolněné 1 kg trhaviny, bez přístupu kyslíku, za stálého objemu. Vyjadřuje se v kJ/kg.

Výbuchová teplota – nevyšší teplota ve °C, které dosáhnou zplodiny výbuchu za předpokladu, že výbušná přeměna je děj izochorický a že výbuchem uvolněné teplo se úplně spotřebuje za změnu vnitřní energie zplodin. Výbuchová teplota se určí tak, aby

součet změn vnitřních energií zplodin pro tuto teplotu se rovnal hodnotě výbuchového tepla.

Výbušniny – látky schopné chemického výbuchu. Dělí se na střeliviny, trhaviny a třaskaviny. K výbušninám se řadí též pyrotechnické slože, i když některé nemají vyhraněný charakter výbušniny.

Zápalka – rozněcovadlo k zážehu prachové náplně. Iniciace nárazem zápalníku na dno zápalky nebo elektrickým proudem. Výstupním iniciačním impulsem je plamen.

Zápalnice – iniciátor, jehož iniciačním výstupem je plamen. Slouží jako prostředek k nastavení zpoždění. Zpoždění se nastavuje délkou použité zápalnice. Zápalnice se používá zejména k iniciaci rozbušek, střelivin a pyrotechnických složí.

3.2 Rozdělení výbušnin

3.2.1 Podle druhu výbušné přeměny

Výbušniny můžeme rozdělit podle druhu výbušné přeměny na výbuch mechanický, elektrický, jaderný (nukleární) a chemický.

a) Výbuch mechanický

Uvolněním mechanické energie vzniká výbuch mechanický. Může se projevit jako exploze, jestliže bylo jeho příčinou uvolnění přetlaku, nebo jako imploze, by-li výbuch způsoben uvolněním podtlaku.

b) Výbuch elektrický

U tohoto výbuchu dojde k rychlé přeměně elektrické energie v energii mechanickou a tepelnou.

c) Výbuch jaderný (nukleární)

Zdrojem energie u jaderného výbuchu je nukleární reakce. Energie se může uvolnit nukleárním štěpením (atomový výbuch) nebo nukleární syntézou (termonukleární výbuch).

d) Výbuch chemický

Zdrojem energie je chemická výbuchová přeměna, která je způsobena rychlými reakcemi s tvorbou velkého množství plynných zplodin. U chemického výbuchu jde tedy především o velmi vysokou rychlost reakce. Výbuch může mít dva způsoby průběhu. Detonace a výbuchové hoření, kde hraje roli opět rychlost výbuchové přeměny.

Jedná se o nejdůležitější výbuch v problematice terorismu a pyrotechnické ochrany.

- Výbuchové (explozivní) hoření

Rychlost výbuchového hoření je menší, než je rychlost zvuku. Výbušninu obklopují plyny, které mají tlak stejný tlaku výbušnin. Díky pomalé výbušné přeměně vzniklé plynné zplodiny odtečou z rozkládající se výbušnin a tím nedochází k vzrůstu tlaku.

- Detonace (Výbuch prvního řádu)

Výbušná přeměna se šíří rychlostí přesahující rychlost zvuku při nespojitě změně tlaku. Vzrůstem tlaku vzniká detonační vlna s rychlostí výbuchové přeměny 1000 až 9000 m/s. V první fázi se zplodiny výbuchu pohybují směrem k výbušnině. Za čelem detonační vlny je hustota zplodin větší než hustota výbušnin a vlna se šíří výbušninou. Vznikají tlakové vlny, které pronikají okolním prostředím.

Detonace a výbuchové hoření jsou úzce spjaty. Mohou za určitých podmínek přecházet jedno v druhé. Při nevytvoření požadovaných podmínek pro vytvoření detonační vlny se rychlost zmenší a vzniká explozivní hoření. Tomuto případu se říká "vyhoření" nálože. Při druhém způsobu je možné přeměnit výbuchové hoření v detonaci. Děje se tak při roznětu výbušnin, kdy třaskavinová náplň rozbušek začne explozivně hořet a na krátké dráze přejde hoření v detonaci. Stačí opravdu jen splnění požadovaných podmínek.

3.2.2 Podle vlastností

Výbušiny lze rozdělovat podle různých hledisek. Pro účely trhací techniky rozlišujeme chemické výbušiny především podle povahy výbuchové přeměny a podle jejich vlastností a způsobu jejich uplatnění na střeliviny, třaskaviny, trhaviny a pyrotechnické složky.

- a) Střeliviny

Výbuchovou přeměnou střelivin je explozivní hoření. Mezi střeliviny můžeme zařadit střelné prachy a tuhé pohonné hmoty. Nejvýznamnější a nejčastější využití je

k dodávání pohybu střel. I když střeliviny patří do výbušnin s explozivním hořením, je možné za určitých podmínek vyvolat detonaci. Střeliviny mají velmi podobné vlastnosti jak pyrotechnické směsi, ale nepoužívají se na trhací práce.

b) Třaskaviny

Třaskaviny jsou specifické tím, že dokážou velmi rychlého přechodu do výbuchového hoření k detonaci. Z tohoto důvodu se používají především k vyvolání detonace další výbušnin. Třaskaviny jsou vysoce citlivé na tepelný, mechanický a elektrický podnět. Při manipulaci je tedy třeba dodržovat specifická pravidla a dbát zvýšené opatrnosti. Patří mezi důležité části rozbušek.

Nejpoužívanější třaskaviny jsou: Azid olovnatý, azid stříbrný, třaskavá rtuť a tetrazen.

c) Trhaviny

U trhavin se jedná o výbuchovou přeměnu ve formě detonace, jelikož vzniká obrovský tlak a silné nárazové vlny. U trhavin je zásadní citlivost, která není tak velká jako u třaskavin. Pro vyvolání detonace je potřeba použít silného podnětu, nejčastěji detonaci jiné výbušnin, např. použití rozbušky, počínové náložky nebo bleskovic. Využití trhavin je zásadní pro vojenské aplikace a rozpojování hornin.

d) Pyrotechnické slože

Za pyrotechnické slože můžeme považovat mechanické směsi chemických látek s charakterem oxidovadel, pojidel a dalších látek se zvukovou, světelnou, barevnou, dýmovou nebo pohybovou chemickou přeměnou k dosažení požadovaného efektu. Běžní uživatelé znají pyrotechnické slože ve formě ohňostrojů a zápalek. Jejich další využití je v časovaných rozbuškách, bleskovicových zpoždovačích nebo v termitových směsích na sváření a propojování kovů. Ve vojenské technice jsou to pak osvětlovací slože pro noční boj, trasovací slože na označování dráhy střely, dýmové slože k signalizačním účelům, zábleskové slože pro fotografický průzkum nebo zpoždovací slože k časování a zajištění autodestrukce střel. Pyrotechnické slože mají také speciální využití na letištích ve formě slože pro odstraňování podchlazených mlh. Je důležité zmínit, že se dají snadno zneužít k trestné činnosti jako je zranění osob, založení požáru nebo poškození majetku, protože některé pyrotechnických slože mají výbušné vlastnosti s vysokou citlivostí na různé podněty – mechanické, chemické a tepelné. Lze s nimi experimentovat, a to přináší mnohá rizika už při samotném míchání.

3.2.3 Podle způsobu přivedení látky k výbuchu

a) Přímé

Způsob přivedení výbuchové přeměny je dán jedním ze základních mechanických nebo tepelných podnětů. Mezi ně patří náraz, tření, nápich, otřes a ožeh a další. Do přímých způsobů výbušných přeměn patří třaskaviny a střeliviny.

b) Nepřímé

Způsob přivedení výbuchové přeměny je dán působením velkého množství energie, nejčastěji detonací jiné výbušniny nebo aktivací výbušniny přímé. Do nepřímých způsobů výbušných přeměn patří průmyslové trhaviny.

3.2.4 Podle rychlosti detonace

a) Rychlé výbušniny

Jejich detonační rychlost je vyšší než rychlost zvuku. Jedná se především o trhaviny a třaskaviny.

b) Pomalé výbušniny

Jejich detonační rychlost je nižší než rychlost zvuku. Jedná se především o pyrotechnické složky a střeliviny.

3.2.5 Podle způsobu výroby

a) Průmyslově vyráběné

Továrně vyráběné – průmyslové a vojenské.

b) Podomácku vyráběné

Vyráběny z dostupných prostředků v neodborných podmínkách.

3.2.6 Podle uživatele

3.2.6.1 Průmyslové trhaviny

Látky málo citlivé na iniciaci výbušné přeměny, které jsou vyrobeny z organických i anorganických látek. Iniciace se provádí pomocí silného počátečního impulzu, především

výbuchu rozněcovadla, proto je můžeme zařadit mezi výbušniny nepřímé. Mezi jejich specifika patří nízká brizance a nízká koncentrace výbuchových zplodin. Mají poměrně krátkou záruční a spotřební lhůtu, ale také nižší cenu.

Průmyslové trhavinu rozdělujeme:

Podle určení na:

a) Povrchové

Vzhledem k jejich náročnosti a nízké spotřební lhůtě jsou často vyráběny tam, kde jsou použity. Především k hromadným povrchovým odstřelům hornin.

b) Důlní

Trhavinu používané v dolech jsou vyráběny průmyslově a distribuovány jako malopřůměrové válcové náložky. Je několik kategorií, ve kterých se dodávají. Tyto kategorie se stanovují podle výkonu a bezpečnosti.

- Skalní
- Bezpečné (protiprachové, protiprachové I. kategorie, protiplynové II. kategorie, protiplynové III. Kategorie)

c) Pro zvláštní použití

Trhavinu pro zvláštní použití jsou speciální trhavinu, uzpůsobeny pro trhací práce v podmínkách pod vodou, pod tlakem, k těžbě ropy a plynu a geofyzikálním průzkumům.

Rozdíl mezi povrchovou a důlní trhavinou je především v hodnotě kyslíkové bilance. U důlních trhavin se v podstatě rovná nule, a tím nezatěžuje ovzduší svými zplodinami po výbuchu.

Podle konzistence dělíme průmyslové trhavinu na:

- a) Sypké (amonnoledkové)
- b) Poloplastické
- c) Plastické (želatinové)
- d) Kapalné
- e) Pevné
- f) Emulzní

g) SLURRY

Podle obsahu výbušných složek (způsobu zcitlivění) na:

a) Klasické trhaviny s chemickou senzibilací, které obsahují výbušné látky

Klasické trhaviny obsahují výbušnou látku nebo směs několika výbušnin. Mají velkou nevýhodu ve vysokých bezpečnostních nárocích a škodlivých fyziologických účincích. Jejich skladování, výroba, aplikace i přeprava je náročná. Proto vzrůstá tendence upuštění od klasických trhavin a začínají se více používat trhaviny moderní bez výbušných součástí (SLURRY, emulzní trhaviny).

b) Neklasické (moderní) trhaviny s fyzikální senzibilací, jejichž jednotlivé součásti zpravidla neobsahují výbušniny

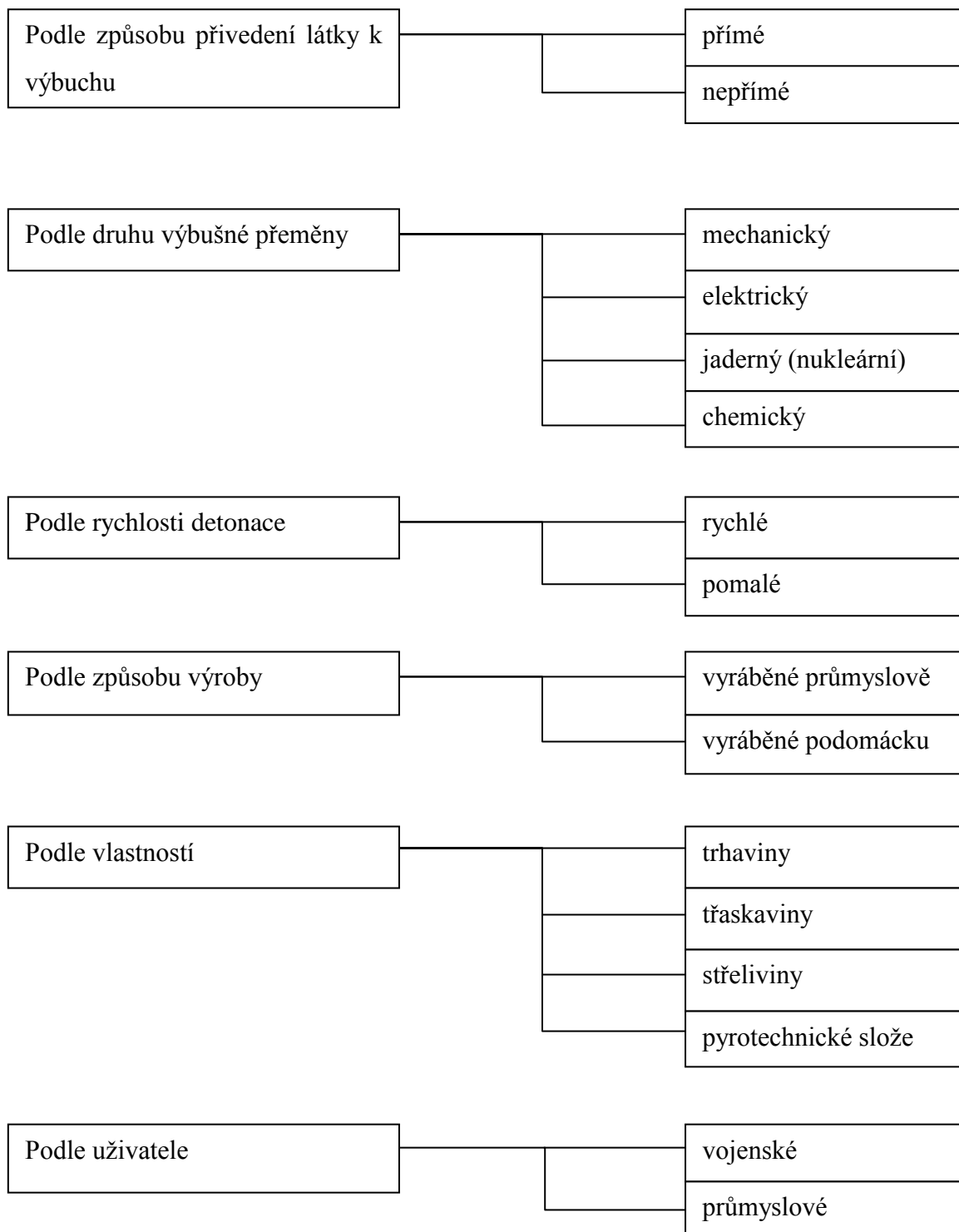
Moderní trhaviny jsou daleko příznivější z hlediska technologie, bezpečnosti i hygieny. Už kvůli absenci výbušných složek ubývá riziko těkavosti nitroesterů a vzniku tritolového prachu. Technologické potíže ve formě obtížnosti mechanizace při nabíjení velkého množství trhavin je vyřešeno výbušností pomocí fyzikální senzibilace. Mezi moderní trhaviny patří trhaviny obsahující vodu, popř. SLURRY- DAP.

3.2.6.2 *Vojenské trhaviny*

Dělí se obvykle podle brizance na:

- a) Trhaviny velké účinnosti (oktogen, hexogen, pentrit, tetryl)
- b) Trhaviny normální účinnosti (tritol, amatol, melinit)

Vojenské trhaviny jsou málo citlivé na vnější podněty a jsou význačné především vysokým výkonem výbuchu. Pro jejich detonaci je třeba použít jiné výbušniny nebo rozbušku. Trhaviny ve vojenském sektoru těží z vysoké odolnosti, díky které mají praktické využití nejen v drsných a náročných podmínkách. Jejich bezpečnostní zajištění je tím lepší.

*Obr. 1 - Rozdělení výbušnin*

4 NÁSTRAŽNÉ VÝBUŠNÉ SYSTÉMY

Nástražný výbušný systém můžeme definovat různě a z několika hledisek. Pro mě asi nejpřijatelnější je z policejního hlediska, protože se tato diplomová práce váže na kriminalistiku a s tím spojené zneškodňování výbušných systémů, které má ve většině případů na starosti pyrotechnická služba České republiky.

Nástražný výbušný systém je systém, tvořený výbušným předmětem, výbušnou nebo zápalnou látkou, nebo pyrotechnickým prostředkem a funkčními prvky iniciace. Tento systém je schopen vyvolat za určitých, uživatelem (výrobce) předem stanovených podmínek, výbuchový účinek nebo ložisko požáru. Nástražný výbušný systém bývá zpravidla ukryt v obalu, nebo má takovou vnější formu, která skrývá pravý účel předmětu.[10]

4.1 Konstrukce nástražného výbušného systému

Konstrukce výbušných systémů je různorodá. Můžeme se setkat se systémy zcela jednoduchými, ale i se složitými, které je velmi obtížně zneškodnit. Všechny tyto musí obsahovat tři základní části pro správnou funkci a účinek, bez nichž by se nemohlo jednat o plnohodnotný nástražný výbušný systém.

Nástražný výbušný systém tvoří následující konstrukční prvky:

4.1.1 Obal

Obal dává výbušnému systému určitou vizuální podobu, drží ho vcelku a ve většině případů maskuje složení a účel. Pro teroristické účely z historie víme, že se nástražné výbušné systémy často objevují ve formě balíků, zavazadel a různých mechanických zařízení pro minimalizaci nápadnosti - splývají s prostředím, ve kterém se nachází. Obal je v některých případech schopen, podle zvoleného materiálu, vytvářet při výbuchu střepiny přidávající k nebezpečnosti okolí exploze a zvýšení ničivého účinku.

4.1.2 Výbušná (zápalná) látka

Výbušná látka je koncovým stupněm nástražného výbušného systému a má za úkol ničivý účinek na okolní prostředí, způsobit materiální škody, zranit nebo usmrtit lidi v blízkosti výbušné přeměny. Jako výbušné (zápalné) látky mohou být použity trhaviny, třaskaviny,

střeliviny, pyrotechnické slože nebo výbušné plyny. Při výbuchu dochází k téměř celkovému zničení nástražného výbušného systému a k obtížné identifikaci výbušniny a zajištění důkazních materiálů pro vyšetřování incidentu.

4.1.3 Iniciační zařízení

Iniciační zařízení má za úkol aktivovat nástražný výbušný systém. Uvedením do činnosti je způsoben výbuch, popř. zahoření systému. Koncový prvek iniciačního zařízení se nazývá iniciátor, díky němuž dochází k detonační vlně. Mezi nejpoužívanější průmyslově vyráběné iniciátory můžeme zařadit rozbušky, iniciátory imitačních prostředků nebo palníky. Iniciační zařízení je umístěno buď přímo u výbušniny, nebo mimo něj. Při umístění vně výbušného systému je iniciátor v kontaktu s výbušninou a další součást pro přenos detonace veden odkudkoliv. Musí být zajištěn systém přenosu pro aktivaci. V dalších částech diplomové práce budou jednotlivé přenosy popsány podrobněji.

4.2 Rozdělení nástražných výbušných systémů

Nástražné výbušné systémy rozdělujeme podle jednotlivých vlastností a specifik, které se dají sloučit. Vznikají pak daleko jednodušší kategorie se snadnějším přístupem a přehledem v problematice pyrotechniky. Zaručuje se tím rozdělení nástražných výbušných systému podle různých hledisek v rámci zkoumání nejrůznějších problémů.

Nástražné výbušné systémy lze rozdělit do skupin podle:

1. Způsobu iniciace výbušného systému
2. Sledovaných cílů pachatelem
3. Způsobu umístění
4. Výrobce výbušného systému
5. Možnosti rozpoznatelnosti
6. Subjektů umístění
7. Místa výroby výbušných systémů
8. Druhu použitých výbušnin
9. Subjektu iniciování výbušného systému

4.2.1 Způsob iniciace výbušného systému

Nejběžnější rozdělení výbušných systémů podle iniciace závisí na myšlence pachatele, na propracovanosti a zajištění přesně dané funkce odpálení. Podle způsobu iniciace lze nástražné výbušné systémy rozdělit na:

- a) Časové
- b) Citlivé na vnější podněty
- c) Dálkově ovládané
- d) Kombinované

4.2.1.1 Časové iniciační zařízení

Časové iniciační zařízení využívají k vlastní funkci časové prodlevy, zajištěné pomocí fyzikálních, biologických nebo chemických principů. Každý z těchto principů má svá pravidla a využití.

- Fyzikální časové iniciační zařízení
 - o Mechanické časové systémy

U těchto systémů se nejčastěji používají mechanické hodinové strojky v kombinaci s elektrickým iniciátorem. Jako iniciátor je použit systém upravených hodinových ručiček nebo budík s aktivací zvoněním. Iniciační systém může využít i mechanické vlastnosti materiálů nebo předmětů. Iniciace se děje mechanickými podněty, deformací jistícího prvku, který uvolní pružinu a dojde k sepnutí např. elektrického obvodu nebo k nárazu úderníku s následnou iniciací.
 - o Elektronické časovací iniciační systémy

System je složen z časovacího obvodu se zdrojem elektrické energie v kombinaci s elektrickým iniciátorem, který může mít také svůj vlastní zdroj energie.
 - o Ostatní časové iniciační systémy

Pracují na principu rozpuštění pevné látky, která se vloží mezi kontakty elektrického spínače. Dále jako látka měnící svůj odpor (nasycený roztok destilované vody a kuchyňské soli) nebo pevná bobtnající látka měnící svůj

objem, jenž je při dosažení určité velikosti schopna sepnout elektrický kontakt.

- Biologické časové iniciační zařízení

Už název napovídá, že se jedná o mechanismy na principu organického růstu. Elektrické sepnutí je zajištěno růstem nebo klíčením rostlin.

- Chemické časové iniciační zařízení

Funguje na principu změny fyzikálních vlastností látek v závislosti na chemické reakci (zkorodování, prohoření, naleptání). Mezi chemické časové iniciační zařízení můžeme zařadit také zpozdovače a zápalnice.

4.2.1.2 Iniciační zařízení citlivé na vnější podnět

Tento typ iniciačního zařízení je citlivé na změny vnějších podmínek výbušných systémů. Rozdělit lze podle toho, na jaký druh vnějšího podnětu reaguje. Je to:

- Iniciační zařízení reagující na manipulaci

Patří mezi velmi nebezpečné systémy pro pyrotechnickou práci z důvodu obtížného zneškodňování, protože dokážou reagovat na nejrůznější vlivy (změna pohybu, rychlosti, polohy, zatížení, tlaku, vniknutí světla nebo přerušování vodiče).

- Iniciační zařízení reagující na změnu vnějšího prostředí

Změna je obvykle dána veličinami jako je barometrický tlak, zvuk, světlo, teplota, RTG záření nebo otřes.

- Iniciační zařízení reagující na pohyb

Reakce je vyvolána pohybem osob, které se nachází v blízkosti výbušného systému. Detekce osoby je zajištěna pomocí:

- Mechanické nástražky ve formě nástražného drátu nebo nášlapu.
- Elektronických prostorových detektorů jako detektory kapacitní, PIR, mikrovlnné nebo ultrazvukové.
- Elektronických závor optických nebo infračervených, které vysílají a přijímají paprsek. Po přerušování paprsku je iniciační zařízení aktivováno.

4.2.1.3 Dálkově ovládané iniciační zařízení

Nástražný výbušný systém je aktivován pachatelem na dálku. Může se tedy ukrývat na bezpečném místě s výhledem na zařízení a odpálit ho v jakoukoliv chvíli, až se mu

naskytne nejvhodnější situace. Iniciaci lze provést bezdrátových, drátovým nebo kombinovaným způsobem. Při bezdrátovém provedení je možnost použití radia, zvuku nebo světla. V kombinovaném způsobu je výbušný systém složen z iniciačního zařízení reagující např. na manipulaci s možností odpálení na dálku ať už bezdrátově nebo s elektrickým vodičem.

4.2.2 Sledované cíle pachatelem

Nikdy nevíme, jaké úmysly má pachatel a jestli jsou jeho hrozby cílené na konkrétní osoby či budovy. Za pomoci nástražných výbušných systémů se může jednat např. o globální zastrašování teroristickými organizacemi nebo zneškodňování vytipovaného cíle (vlivná osoba, důležitá budova). Z tohoto hlediska můžeme rozdělit nástražné výbušné systémy na:

- Taktické

Výbušné systémy jsou použity na přesně vytyčené cíle, ať už osoby nebo budovy, k jejich likvidaci a za pomoci iniciačního zařízení ovládaného dálkově nebo při manipulaci cílené osoby s předmětem. Pokud se jedná o budovy, výbušný systém musí vyvinout daleko větší detonační účinek než při odpalování osob. Jedná se samozřejmě o pachatelův úmysl. Jestli hodlá budovu poškodit nebo ji srovnat se zemí.

- Strategické

Výbušné systémy jsou použity na objekty, které nejsou přesně vytyčeny. Nejedná se o účelnou likvidaci dané osoby nebo budovy, ale o určitý způsob zastrašení veřejnosti, upoutání pozornosti vlády státu, kde se incident odehrává nebo prosazení svého. Strategické cíle jsou často spjaty s teroristickými organizacemi.

4.2.3 Způsob umístění

Výbušné systémy lze umístit několika způsoby. Podle tohoto umístění je dělíme na:

- Volně přiložené

Výbušný systém bez jakéhokoliv maskování, volně ležící.

- Volně uložené

Systém je zasazen např. do krabice, kde nemusí být přesně vytyčeno místo a není pevně spojen a zajištěn proti pohybu.

- Vnitřní:

- Zapuštěné
Jedná se o výbušné systémy zalité do určité hmoty nebo předmětu, který maskuje výbušninu se zamezením pohybu.
- Uzavřené
Jedná se o zasazení výbušného systému skrytého do předmětu, předmět je uzavřen a tím skryta i výbušnina.
- Vmontované do systému
Velmi časté umístění při teroristických útocích pro výborné maskování systému. Jedná se o integraci do výpočetní techniky, automobilu nebo jiného objektu. Nalezení výbušiny bez odborné kvalifikace je velmi obtížné.

4.2.4 Výrobce výbušného systému

Jsou dva základní typy výbušných systémů podle jejich výrobce. Jsou to systémy vyrobené:

- Průmyslovou výrobou
Jedná se o systémy vyráběné předem danými postupy a metodami za pomoci speciálních výrobních strojů a zařízení. Z technologického hlediska se jedná o přesné, konstrukčně ověřené výbušné systémy, vyráběné na požadované úrovni. Jednotlivé díly výbušných systémů dle zákonů musí být řádně označeny výrobními čísly a značkami dodávány s příslušným návodem a technickým popisem.
- Podomácku
S podomácku vyrobenými výbušninami nese výrobce velké riziko. Už z pohledu dostupných prostředků pro sestavení. Technologické postupy se naprosto liší a je třeba určité improvizace. Výbušné systémy vyrobeny podomácku nemají tak velkou účinnost jako systémy vyráběny průmyslovým způsobem a jejich kvalitu také nelze srovnávat. Zásadní vliv na podomácku vyrobenou výbušninu má znalost výrobce, jeho zručnost a podmínky, ve kterých je zařízení vyhotoveno.

4.2.5 Možnost rozpoznatelnosti

Možnost rozpoznatelnosti je důležitý především pro nalezení a likvidaci nástražného výbušného systému. V zásadě bychom měli umět včasné rozpoznat tvary nejznámějších výbušných systémů a vyhodnotit danou situaci s ohledem na možné riziko. Z hlediska rozpoznatelnosti lze výbušné systémy rozdělit do tří skupin na:

- Znamé
Nejznámější výbušné systémy, snadno rozpoznatelné ve formě např. nástrahy nebo vojenské miny s dodržením základního neměnného tvaru.
- Neznámé
Výbušné systémy neobvyklého tvaru, především podomácky vyrobené z nejrůznějších prostředků - obalů, výbušnin a iniciačního zařízení.
- Maskované
Maskované výbušné systémy jsou uzpůsobeny druhu použití. Zaměřují se především na ne zjistitelnost a dokonalé utajení do nejrůznějších předmětů, ať už se jedná o výpočetní techniku, osobní předměty, dopravní prostředky nebo hračky.

4.2.6 Subjekty umístění

Z pohledu umístění můžeme výbušné systémy rozdělit na systémy:

- V objektech nebo prostorách
Pokud se jedná o objektové umístění, jde především o budovy, kde je vysoký počet lidí a tím snazší splynutí pachatele s davem. Je zde ale větší počet svědků, kteří by si mohli všimnout člověka, co by se nějakým způsobem odlišoval chováním nebo i zevnějškem. Mezi nejčastější objekty nebo prostory patří restaurace, nemocnice, kina, divadla, autobusové a železniční stanice, školy, hotely, obchodní centra a další.
- V dopravních prostředcích
Častým způsobem uložení výbušného systému teroristickými organizacemi je do dopravního prostředku, kterým může být např. automobil, vlak, letadlo nebo loď. Na prostředek může být výbušnina použita několika způsoby. Je to kupříkladu zabudování výbušného systému, volné položení nebo upevněním na některou součást. Při zabudování je mnoho variant iniciace zařízení:
 - start prostředku
 - dosažení určité rychlosti
 - časové zpoždění
 - otevření dveří
 - stisk tlačítka
 - sešlápnutí pedálu

- Na osobě
Teroristicky běžné použití výbušných systému umístěné na osobě. Může se jednat přímo o pachatele, sebevražedného atentátníka, který má výbušný systém zavěšený především kolem trupu s iniciací tlačítkem v ruce nebo o oběť útoku, netušící o tomto uložení. Např. v batohu, v ruce nebo příruční tašce.
- V poštovních zásilkách
Poštovní zásilky mohou být ve formě obálek nebo balíků. Při otevření nebo špatném zacházení dochází k explozi. Podle toho, na co reaguje iniciační zařízení. V obálkách není vysoké riziko úmrtí oběti, jedná se spíše o zranění z důvodu malé velikosti použitého výbušného systému a výbušniny v něm. U balíkové zásilky se o úmrtí jednat může v závislosti na objemu a použitém výbušném zařízení.

4.2.7 Místo výroby

Výroba výbušných systému je důležitá z pohledu kriminalistiky a zjišťování pachatele. Společnosti vyrábějící výbušné systémy jsou sledovány. Musí u nich být prokazatelné všechny nákupy a prodeje. Každá firma má své výrobní čísla a značky, podle kterých ji můžeme snadno dohledat. Výbušné systémy podle místa výroby lze rozdělit na:

- Tuzemskou průmyslovou výrobu
U výroby jen přesně dán původ a technické parametry výbušných systémů, návody a označení. Výbušné systémy vychází z katalogového umístění.
- Zahraniční průmyslovou výrobu
Zahraniční výroba je velmi problematická. Výbušné systémy jsou vyrobeny z několika částí. Z toho vyplývá, že se jednotlivé díly mohou vyrobit v různých státech, nemusí se jednat o plnohodnotnou výbušninu a právní předpisy nejsou tak přísné. Jednotlivé díly mají své značky pro typ výbušniny i pro daný stát, ze kterého pocházejí, ale v dnešním světě rozmachu výroby není zaručena dostatečná kontrola a ověřování.
- Kombinovanou
Kombinovanou výrobou je myšlena tuzemská i zahraniční výroba na zakázku pro teroristické skupiny nebo organizovaný zločin nelegálním způsobem bez možnosti dohledání prvků výbušných systémů.

4.2.8 Druh použitých výbušnin

Výbušniny, jak už jsme si řekli v předchozím textu, jsou součástí nástražných výbušných systémů a bez nich není systém schopen výbuchu. Výbušniny jsou v diplomové práci už rozděleny, nyní jen upřesním, jaké látky jsou do jednotlivých skupin zahrnuty s popsáním základních vlastností.

- Třaskaviny
 - Jododusík – černočervená krystalická látka s extrémní citlivostí na mechanické podněty s teplotou vzbuchu je 50 °C
 - Acetylit měďnatý – černá krystalická látka s mimořádně citlivostí na mechanické podněty. Teplota vzbuchu je 120 °C.
 - HMTD – bílá krystalická látka se značnou citlivostí na mechanické podněty s vysokou brizancí. Teplota vzbuchu je 120 °C.
 - Acetonperoxid – bílá krystalická látka se značnou citlivostí na mechanické podněty s vysokou brizancí. Teplota vzbuchu je 250 °C.
 - Dinol – žlutá krystalická látka s citlivostí na mechanické podněty s velmi vysokou brizancí. Teplota vzbuchu je 180 °C.
 - Azid olovnatý – bílá krystalická látka s citlivostí na mechanické podněty s teplotou vzbuchu 315 °C.
 - Pikrát olovnatý – žlutá krystalická látka s velkou citlivostí nemechanické podněty s teplotou vzbuchu 285 °C.
 - Fulminát rtuťnatý – hnědá nebo bílá krystalická látka s citlivostí na mechanické podněty s teplotou vzbuchu 210 °C.
- Trhaviny
 - Semtex 1A – Červená vysoce voděvzdorná plastická látka s teplotou vzbuchu 3800 °C.
 - Trinitrotoluen – TNT, nažloutlá krystalická látka s malou citlivostí k vnějším vlivům. Teplota vzbuchu je 3100 °C.
 - Nitroglykol – bezbarvá až nažloutlá olejovitá kapalina s velkou citlivostí nemechanické podněty, citlivá k iniciaci.
 - Kyselina pikrová – žlutá krystalická látka s malou citlivostí na mechanické podněty s teplotou vzbuchu 3000 °C, citlivá k iniciaci detonační vlnou.

- Nitromethan – čirá kapalina konzistence vody s necitlivostí na mechanické podněty. K výbuchu je třeba silného počinu.
- R – sůl – žlutá krystalická látka s necitlivostí na mechanické podněty s teplotou vzbuchu 1900 °C.
- Nitrocelulóza – bílá vláknitá látka s velkou citlivostí na mechanické podněty s teplotou vzbuchu 1800 °C.
- Trinitrokresol – žlutohnědá krystalická látka s necitlivostí na mechanické podněty s teplotou vzbuchu 300 °C. Je málo citlivá k iniciaci.
- Dynamit skalný – značně citlivá látka k mechanickým podnětům. Teplota vzbuchu 2664 °C. Je velmi citlivá k iniciaci.
- Plynné výbušné látky
 - Acetylén + vzduch – mez výbušnosti 2,5 - 80%, velmi citlivé na jiskru, explozivní hoření může přejít v detonaci, iniciace rozbuškou.
 - Propan-butan + vzduch – mez výbušnosti 2-9%, jako acetylén + vzduch.
 - Vodík + vzduch – mez výbušnosti 9 – 71%, jako acetylén + vzduch.
- Pyrotechnické slože
 - Černý prach – velká citlivost na mechanické podněty, vysoká rychlost hoření přechází v deflagraci, iniciovatelný rozbuškou k detonaci.
 - Bezdýmný prach – citlivost na mechanické podněty, snadná zápalnost, přechod hoření v detonaci, iniciovatelnost rozbuškou k detonaci.
 - Chlorečnan draselný – velká citlivost na mechanické podněty, velká citlivost k zážehu, vysoká rychlost hoření s přechodem do deflagrace, iniciace rozbuškou k detonaci.
 - Oxid olovnato-olovičitý – velká citlivost na mechanické podněty, dobrá zápalnost, vysoká rychlost hoření

4.2.9 Subjekt iniciování

Iniciace výbušného systému může být způsobena dvěma způsoby:

- Signálem nebo povellem pachatele
Zde patří varianta pomocí drátové nebo bezdrátové iniciace, kdy pachatel má přehled o situaci kolem výbušného systému a na svůj popud v jakýkoliv okamžik aktivuje zařízení. Další variantou je iniciace pomocí zpoždovačů a jiných časových

mechanizmů. U tohoto případu je iniciace pevně stanovena a k explozi dojde, i když je pro pachatele situace nevýhodná.

- Cílovým subjektem

Subjekt aktivuje nástražný výbušný systém sám způsobem jako je otevření, změnou tlaku předmětu (zdvižení, položení), stisk tlačítka, došlápnutí, zatáhnutí, vydáním zvuku nebo např. otřesem.

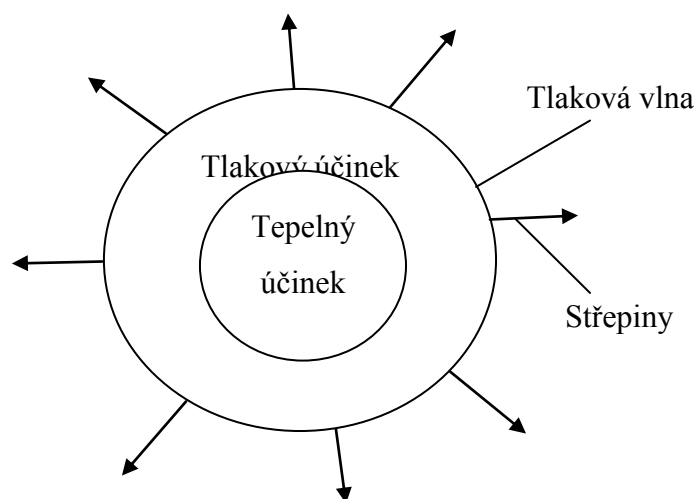
4.3 Výbuchové účinky a jejich fáze

Při detonaci výbušného systému dochází k účinkům, které můžeme rozdělit do dvou kategorií. Jedná se o primární a sekundární účinky způsobující v blízkosti výbušniny velmi ničivý efekt.

4.3.1 Primární účinky

4.3.1.1 Tlaková vlna

Vzniká bezprostředně po odpálení výbušniny uvolněním horkých rozpínavých plynů s tlakem 100 tun/cm² a rychlostí kolem 6000 m/s. Plyny se šíří v kruhových vlnách od místa exploze, kde je největší energie, která s přibývajícím vzdáleností postupně slábne.

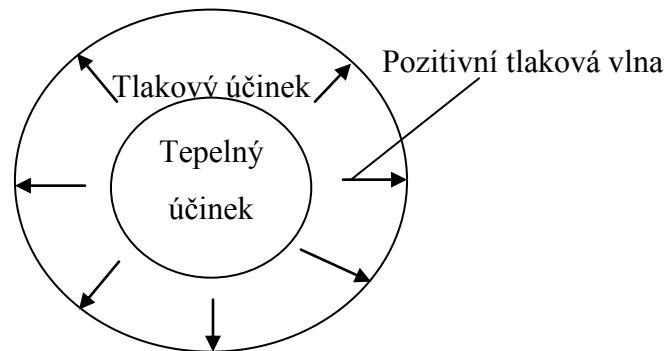


Obr. 2 - Primární účinky výbuchu

Tlakovou vlnu můžeme rozdělit na dvě fáze v závislosti na působícím tlaku:

- a) Pozitivní tlaková fáze

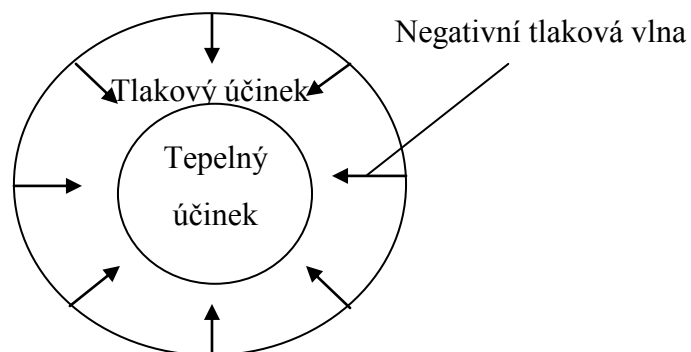
Horké rozpínavé plyny stlačují okolní vzduch v tzv. tlakových frontách, které jsou viditelné jako bílé kruhy kolem místa exploze. Tlaková fronta je schopna při nárazu nacházející se překážku vychýlit nebo zbořit směrem od výbuchu a putovat dále, až postupně ztratí svou energii. Pozitivní tlaková fáze trvá jen několik desetin vteřiny.



Obr. 3 - Pozitivní tlaková vlna

b) Negativní tlaková fáze

Následuje po pozitivní tlakové fázi jako částečné vakuuum, které zapříčiní proudění stlačeného vzduchu zpět směrem k výbušnině vlivem ztráty energie proudu stlačeného vzduchu putující od místa exploze. Této fázi se také říká tzv. sací fáze. Negativní tlaková fáze trvá přibližně trojnásobek času fáze pozitivní.

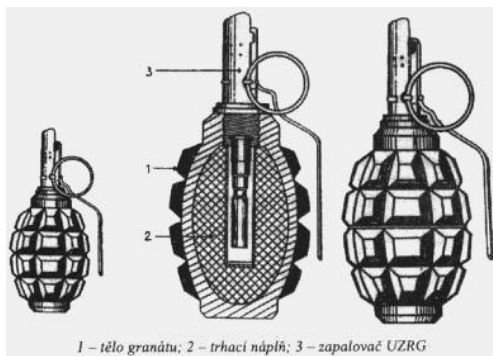


Obr. 4 - Negativní tlaková vlna

4.3.1.2 Střepinový účinek

Dalším primárním účinkem je účinek střepinový, který způsobí rozlet součástí a obalu výbušniny a tím dochází k fragmenční explozi s destruktivním charakterem. Při působení velkého tlaku, teploty a rychlosti se úlomky rozletí dle struktury obalu. Úpravou obalu výbušniny lze zvýšit střepinový účinek např. pravidelnými zářezy, jak je to u ručních

granátů nebo nařezáním obalu. Další používanou technologií, především u domácí vyráběných výbušnin, je použití drobných předmětů umístěných do výbušniny, které docílí tzv. šrapnelového efektu. K tomuto efektu lze použít kovové předměty, šroubky, šroubové matičky, kuličková ložiska, ale i kancelářské svorky.



Obr. 5 - Obranný ruční granát se zářezy

4.3.1.3 Tepelný účinek

Vzniká jako viditelný záblesk nebo plamen v blízkosti exploze. Je závislý především na druhu výbušniny, která je použita. Pokud je použita rychlá výbušina, jedná se o záblesk a ve většině případů nevzniká požár. U pomalé výbušniny je vyvolán dlouhodobý tepelný účinek s nebezpečím požáru, ale s docílením menší teploty než u výbušniny rychlé.

4.3.2 Sekundární účinky

4.3.2.1 Zvukový efekt

Při explozi dochází také k tzv. třesku, který je charakteristický svým zvukovým efektem. Při něm může dojít k vážnému poškození sluchu.

4.3.2.2 Seizmický účinek

Dochází k šíření výbušné energie přes půdu, která je o mnoho méně stlačitelná než vzduch. Projevuje se především otřesem půdy. Může způsobit narušení struktury objektů nebo narušení podzemních vedení.

4.3.2.3 Odraz, směřování a blokování tlakové vlny

Tlaková vlna má tendenci odrazu od povrchů. Proto můžeme energii výbuchu směřovat. Při vložení výbušniny do trubky jsou účinky usměrňovány a dochází k větší razanci a soustředění energie do jednoho směru a docílení větší podélné vzdálenosti účinku. Pokud chceme výbušné účinky zamezit nebo minimalizovat, je třeba použít nepohyblivé předměty, které zmírní energii exploze.

4.3.2.4 Požáry

Patří mezi časté účinky výbuchu. Při vysoké teplotě v kombinaci s hořlavými látkami kolem místa exploze je vysoké riziko požáru. K splanutí dochází od horkých úlomků výbušniny, narušením elektroinstalace nebo např. poškozením plynového vedení.

4.4 Ochranné prostředky pyrotechnika

Mezi ochranné prostředky používající pyrotechniky k zneškodňování výbušných systémů patří ochranné vesty a ochranné přilby, ochranné oděvy, ochranné štíty a ochranné přikrývky.

4.4.1 Ochranná vesta s přilbou

Jedná se o nouzový ochranný prostředek chránící nejdůležitější lidské orgány především proti střepinám. Není uzpůsoben k ochraně končetin, a proto je použitelný hlavně u druhého pyrotechnika, který není v bezprostřední blízkosti výbušniny.

4.4.2 Protiminová obuv

Jedná se o obuv určenou na místa, kde je zvýšené riziko došlapu na minu nebo jinou výbušninu. Mají zpevněnou konstrukci s mohutnou podrážkou a výškou nad kotníky.

4.4.3 Ochranný oděv

Nejúčinnější ochranu pyrotechnika představuje ochranný oděv, navržený tak, aby byly zajištěny nejdůležitější části těla, to znamená trup a hlava. Končetiny mají ochranné prvky uzpůsobeny k co nejmenšímu omezení pohybu. Proto je jejich ochrana menší. Oděvy jsou konstruovány k zabránění působení výbušného systému v době exploze na lidský

organismus, především k odolnosti proti vysoké teplotě, tlaku a střepinám. Můžeme je rozdělit podle konstrukce a stupně ochrany na těžké a střední ochranné oděvy.

4.4.3.1 Těžké ochranné oděvy

Ochranný oděv, který se používá při zneškodňování nástražných výbušných systémů poskytující poměrně kvalitní a dokonalou ochranu pyrotechnika. Výhodou tohoto velmi odolného oděvu komplikuje skutečnost, že jeho oblečení není zvládnutelné samotným pyrotechnikem. Je třeba odborné pomoci, aby byla zajištěna správná funkce a bezpečnost. Nesmí se stát, že větrání přilby není plně funkční nebo oděv dostatečně zapnut.

4.4.3.2 Střední ochranné oděvy

U tohoto oděvu je nižší balistická odolnost, ale zajištěna větší pohyblivost a pyrotechnik je schopen svépomoci obléknutí.

4.4.4 Protistřepinová příkrývka

Slouží k zabránění střepinového účinku výbušného systému, kdy je nutná evakuace osob z bezprostředního nebezpečí. Některé typy příkrývek jsou určeny také jako paraván nebo umožňují odstupného položení ochranné příkrývky, či přesunutí výbušného systému na méně nebezpečné místo k následnému zneškodnění.

4.4.5 Ochranný štít

Je používán k ochraně pyrotechnika před střepinovým účinkem nebo k zmírnění účinku tlakové vlny. Je vhodný především pro druhého pyrotechnika, který je v rizikové zóně výbuchu.

4.5 Prostředky pro uložení a přepravu

Mají za cíl minimalizovat nebo usměrnit tlakový a střepinový účinek nástražného výbušného systému po dobu přesunu z místa nálezu na místo zneškodnění. Tyto prostředky můžeme rozdělit na prostředky s utlumením a se směřováním.

4.5.1 Prostředky s utlumením

Nejčastěji v podobě kovového kontejneru o různých velikostech s velkou pevností. Při výbuchu jsou ničivé účinky zastaveny kovovým obalem a tlak vytvořený vlnou je postupně pouštěn přes ventily. Dalším typem je kontejner z houževnatého pěnového materiálu odolný vůči vysokým teplotám. Při výbuchu jsou ničivé účinky přenášeny do deformace stěn a tlaková vlna mizí postupným pronikáním stěnami kontejneru.

4.5.2 Prostředky se směřováním

Jak už název napovídá, jedná se o nádobu, která dokáže výbušninu nasměřovat do požadovaného prostoru, nejčastěji do volného (směrem k obloze). Prostředek je v provedení trubky nebo otevřené nádoby.

4.6 Prostředky pro manipulaci

K dalším prostředkům používané pyrotechnikem patří prostředky pro manipulaci s výbušnými systémy zajišťující především větší bezpečí při zneškodňování. Mezi tyto prostředky můžeme zařadit manipulační tyče, pyrotechnické roboty, soupravy přípravků a pomůcek a improvizované prostředky.

4.6.1 Manipulační tyč

Slouží pro odstupnou manipulaci pyrotechnika s výbušným systémem. S touto tyčí lze manipulovat na vzdálenost až tří metrů s výbušninou o hmotnosti přibližně 4 kg. Pro dosažení největší bezpečnosti se manipulační tyč používá v kombinaci s těžkým ochranným oděvem.

4.6.2 Pyrotechnický robot

Mezi další prostředek k zneškodňování a manipulaci nástražného výbušného systému slouží pyrotechnický robot. Jeho konstrukce je uzpůsobena terénu, na kterém má být výbušnina zneškodněna. Nejčastěji se jedná o pásový mechanismus použitelný i do nepřístupných terénů. Robot je schopen díky robotickým pažím vykonávat pohyb ve všech směrech s obrovskou přesností. Je vybaven kamerovým systémem s kamerou schopnou sledování místa za i před robotem a další kamerou, která je určena ke sledování práce.

4.6.3 Souprava přípravků a pomůcek

Souprava lan, kladek a úchytů pro zneškodňování a odstupnou manipulaci s nástražným výbušným zařízením sloužící tam, kde nelze použít odstupné manipulační tyče.

4.6.4 Improvizované prostředky

Slouží k manipulaci s výbušným předmětem pomocí improvizovaných pomůcek v rámci včasného zneškodnění nebo z důvodu absence speciálních pyrotechnických prostředků.

4.7 Eliminace rádiem ovládaného iniciačního zařízení

K eliminaci se používá tzv. rušička, která pracuje na principu vysílání silného radiového signálu zahlcující přijímač rádiem ovládaného iniciačního zařízení. Toto zařízení není schopno rozpoznat další signál, který by eventuálně mohl spustit zařízení a tím dojde k eliminaci. Je zde ale zásadní problém s komunikací přijímače, jenž může aktivovat iniciační zařízení při zapnutí rušičky signálů a vyvolat explozi. Rušička je z tohoto důvodu zapínána až při evakuaci místa nalezení výbušniny a ještě před zneškodňováním pyrotechnikem.

4.8 Detekce výbušných systémů

Ke zkoumání a vyhledávání nástražných výbušných systémů slouží řada přístrojů a pomůcek, které nám snadno a hlavně rychle pomohou k jejich detekci. Tyto přístroje a pomůcky využívající nejen pyrotechnici, ale i různé bezpečnostní kontroly na letištích a hraničních přechodech. Mezi ně patří pyrotechnické rentgeny, detektory kovů, prostředky pro detekci a vyhledávání výbušnin, prostředky pro kontrolu nepřístupných prostor, prostředky pro zesílení zvuku a signalizátory ionizačního záření.

4.8.1 Pyrotechnické rentgeny

Fungují na principu využití rentgenových paprsků, které jsou schopny pronikat přes zavazadla, aniž by je musel někdo otevřít. Rentgenové záření prostupuje předměty a výsledný obraz je zobrazen na stínítku. Rozlišení předmětů v zavazadle je dán jednotlivými atomovými čísly. Čím větší je toto číslo, tím je rentgenové záření více pohlceno a dojde k zobrazení tmavého předmětu, především u kovových materiálů. Převod

rentgenového záření na viditelný obraz se děje pomocí stínítka nebo elektronických prvků zobrazovacího zařízení.

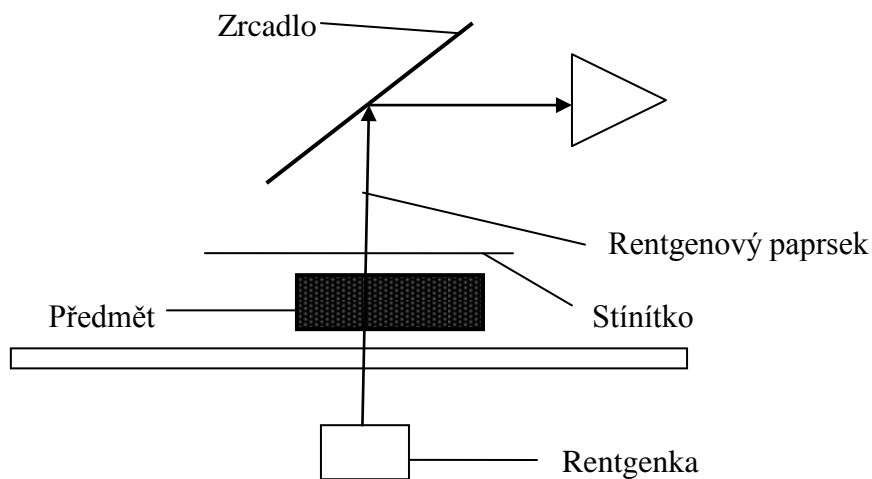
Pyrotechnické rentgeny můžeme rozdělit na stabilní rentgenové zařízení a přenosné rentgenové zařízení.

4.8.1.1 Stabilní rentgenové zařízení

Slouží ke kontrole pomocí rentgenového záření na pevných místech, bez možnosti větší manipulaci. Stabilní rentgenové zařízení se používá především ke kontrole zavazadel na letištích nebo u vstupů střežených objektů, kde je riziko pronesení nebezpečného předmětu ve formě zbraně nebo nástražného výbušného systému.

Stabilní rentgenové zařízení lze rozdělit podle způsobu zobrazování rentgenového snímku na rentgen s celoplošným stínítkem a kontinuálním zářením a rentgen skenovací.

- Rentgen s celoplošným stínítkem a kontinuálním zářením
Vytváří obraz na celoplošném stínítku v době činnosti rentgenky. Jejich problém je ve vlivu na fotografické materiály, které po prosvícení znehodnotí.



Obr. 6 - Rentgen s celoplošným stínítkem

- Rentgen skenovací
Rentgen je složen ze zdroje rentgenového paprsku, který upravuje kolimátor v úzký svazek dopadající na polovodičové detektory ve tvaru L. Elektronické detektory spouštějí zdroj paprsků v době procházení zavazadla a elektrický signál detektorů je zpracováván na kartu, pak do na digitální paměť a následně do monitoru.

Mikropočítač řídí celý průběh zpracování a zobrazení. Řídící jednotka se skládá ze silnoproudé a napájecí části. Ovládací panel umožňuje ovládání zařízení.

4.8.1.2 Přenosná rentgenová zařízení

Je velmi využívaným zařízením z důvodu snadné manipulaci při rentgenové kontrole. Pro svůj provoz většinou obsahuje vlastní akumulátor. Princip přenosného rentgenového zařízení je v používání velmi krátkých pulsů, ze kterých se tvoří výsledný obraz. Viditelný obraz je vyvolán pomocí zobrazovací jednotky, kterou můžeme rozdělit na desky ISP KIT, polaroidy, TV řetězce nebo notebooky.

- **ISP KIT**

Zobrazovací prvek s latentním obrazem uskutečněný pomocí vysokého napětí v zobrazovací jednotce. Vysokou teplotou je obraz mazán.

- **TV řetězec**

Zobrazovací prvek s uchováním několika snímků v paměti s možností zvětšování detailů (vysoká rozlišovací schopnost).

- **Polaroid**

Vytvoření polaroidního snímku trvá přibližně 1 minutu a ze všech metod má nejvyšší rozlišovací schopnost. Ke své funkci stačí minimální prostor.

- **Notebook**

Zobrazení je možné s uchováním více snímků a pohledů. Navíc lze snímky zvětšovat a různé odstíny šedé barevně odlišovat.

4.8.2 Detektory kovů

Pracují na principu vyhodnocení kovových předmětů v blízkosti přístroje s vlastním magnetickým polem a reakci na něj. Detektory kovů můžeme rozdělit na detektory kovů ruční a rámové.

4.8.2.1 Ruční detektory kovů

Používají se ke kontrole kovových předmětů, jako jsou části nástražných výbušných systémů, munice a zbraní. Jejich častá kombinace je při prohlídkách osob u rámových detektorů k zpřesnění místa kovového předmětu.

4.8.2.2 *Rámové detektory kovů*

Slouží ke kontrole vstupu osob do objektů nebo prostor s rizikem vnesení nebezpečného předmětu, kdy při detekci kovového předmětu dojde k signalizaci rámového systému. U osob s kardiostimulátory, šrouby nebo jinými kovovými věcmi je následně použit ruční detektor kovů pro detailní ohledání.

4.8.3 **Prostředky pro detekci a vyhledávání výbušnin**

4.8.3.1 *Technické prostředky*

Detekce výbušnin je v dnešní době velmi složitá. Plastické výbušniny mají nízkou schopnost odpařování, takže jsme ve většině případů odkázáni na přímý kontakt s výbušnou látkou, abychom ji s jistotou identifikovali. Snímání výbušné látky nástražného výbušného systému lze pomocí detektorů nebo soupravy činidel s barevnou reakcí na výbušninu.

- Detektory

Jsou schopny analyzovat vzorek látky pomocí mikroprocesoru nebo počítače. Podle druhu vzorku je můžeme rozdělit na detektory analyzující páry, částice nebo jejich kombinace. Detektory analyzující páry vyhodnocují unikající plyn z výbušniny, není tedy třeba kontaktu se zkoumanou látkou. Jejich použití není ideální z důvodu nižší tenze par, jak je uvedeno výše. Detektory analyzující částice jsou daleko schopnější, než detektory par. Jsou v přímém kontaktu s látkou a nepodléhají tolik vlivům prostředí (průvan, vítr, chlad). Požadovaná látka je sejmuta na filtrační papír, mřížku nebo je nasáta speciálním vysavačem a sledována ve vyhodnocovací části mikroprocesorem detektoru, kde je porovnávána s databází hledaných látek.

- Souprava činidel s barevnou reakcí na výbušniny

Jedná se o chemické látky, které jsou schopny reagovat na kontakt s výbušninou specifických zbarvením. Činidlo je součástí soupravy v lahvičce nebo ve spreji, které po nanesení na zkoumanou látku změní svou barvu podle typu látky.

4.8.3.2 Vyhledávání výbušnin služebním psem

Častou a rychlou metodou prověřování uložení nástražného výbušného systému je využití speciálně vycvičeného služebního psa, který je schopen rozpoznat vojenské a průmyslové výbušniny, černý prach i bezdýmné prachy. Jeho nasazení je možné jen v případě ideálních podmínek pro vyhledávání výbušnin pomocí služebního psa, to znamená přijatelné klimatické podmínky, absence rušivých zvukových vlivů, výskyt jedovatých látek atd. Služebního psa lze použít na prohlídku objektů, dopravních prostředků, podezřelých předmětů, osob nebo terénu.

4.8.4 Prostředky pro kontrolu nepřístupných prostor

Kontrola je prováděna tam, kde se jinými prostředky nelze dostat. K tomu slouží endoskopy a zrcátka.

4.8.4.1 Endoskop

Přístroj ke kontrole nepřístupných míst jako jsou dutiny, potrubí, nádrže motorových vozidel atd. Světlo a obraz je zde přenášeno pomocí optických kabelů nebo elektroniky. Obraz může být vytvořen přímo v okuláru nebo přenášen přes kameru na zobrazovací jednotku - monitor.

4.8.4.2 Zrcátka

Prostředek ke kontrole nepřístupných míst jako jsou mezery za a mezi skříněmi, spodní části dopravních prostředků, úzké prostory atd. Používá se zrcátka s proměnnou délkou tyče.

4.8.5 Prostředky pro zesílení zvuku

Prostředky ke zkoumání zvuků, které by mohly vydávat iniciační zařízení nástražných výbušných systémů. Známe je pod pojmem stetoskopy. Jsou v provedení kontaktním a bezkontaktním. U bezkontaktních stetoskopů je využíván princip ultrazvuku nebo mikrovln. Mikrovlnné stetoskopy mají podstatně lepší vlastnosti v pronikání látkami a tím snazší rozpoznání zkoumaného systému.

4.8.6 Gamagrafie

Je metodou lékařskou, používanou při zjišťování nádorů, cyst, abscesů nebo cizích látek v těle. Při gamagrafii je do těla aplikována lehce radioaktivní látka a sledována pomocí speciálních přístrojů. Je zaznamenáváno putování látky a její reakce v organismech. V problematice výbušnin lze tuto metodu použít snad jen při prohlídkách tělních dutin.

4.8.7 Signalizátory ionizačního záření

Toto zařízení signalizuje možnost obsazení nástražného výbušného systému radioaktivní látkou, která by se mohla rozptýlit po okolí místa výbuchu a dojít k nebezpečnému zamoření.

4.8.8 Neutronová aktivační analýza

Analýza funguje na principu jaderné reakce neutronů s jádery stabilních nuklidů různých prvků, které vedou k aktivaci látky. To znamená, že ze stabilních nuklidů v látce vzniknou radionuklidy. Pomocí těchto radionuklidů se změří záření a provede se identifikace jaderné reakce, ze které lze zjistit přítomnost nebo množství daného prvku. V praxi se neutronová aktivační analýza moc nevyužívá z důvodu náročnosti metody na prostředí a technické dispozice. Při použití v aplikacích je využívána především srovnávací aktivační analýza. Zkoumaný vzorek se současně ozáří se vzorkem známých prvků, následně dojde ke kvantitativní a kvalitativní analýze a vyhodnocení látek s porovnáním. U detekce nástražných výbušných systémů je tato metoda využitelná pro laboratorní podmínky, kdy zkoumáme neznámý materiál.

4.9 Prostředky zneškodňování

4.9.1 Destrukční prostředky

Slouží k destrukci obalu nebo celého nástražného výbušného systému. Používá se tam, kde hrozí nebezpečí výbuchu v krátkém časovém horizontu nebo při zjištění, že se nástražný výbušný systém nedá jinak zneškodnit. Destrukčních prostředků je možno použít jen s dodržением přísných bezpečnostních předpisů s dodržением určité vzdálenosti závislou na charakteru výbušniny.

4.9.1.1 Kapalinový rozstřelovač s vodní střelou

Mezi destrukční prostředek patří kapalinový prostředek s vodní střelou. Ten je třeba správně použít ve vzdálenosti, aby byl využit účinek proudu vody a zasáhl přesně dané místo výbušného systému tak, aby došlo k umrtvení nebo destrukci.

4.9.1.2 Brokovnice

Použití je stejné jako u ostřelovače s tím, že se s rostoucí vzdáleností mění přesnost zasažení výbušného systému.

4.9.1.3 Tlouk

Střela k průrazu pevného obalu nástražného systému, kdy je potřeba vyvinutí velké síly k probití kovové překážky.

4.9.1.4 Výbušniny

K odstranění nebo narušení obalu se používá také jiná, podstatně slabší výbušnina jako např. tenká táhlá nálož nebo bleskovice.

4.9.1.5 Kapalinový pyrotechnický prostředek

Nádoba naplněná vodou a výbušninou, která při explozi naruší obal nástražného výbušného systému a zalije ho připravenou kapalinou.

4.9.2 Prostředky pro rozebírání

Jedná se o prostředky, s jejichž pomocí lze nástražný výbušný systém rozebrat na jednotlivé součásti a docílit deaktivace bez vyvolání výbušného účinku. Každý pyrotechnik má své prostředky ve speciální pyrotechnické brašně obsahující zejména kleště, elektrické vodiče, roznětnice, spojovací materiál, svítilny, přístroje k měření atd.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 ANALÝZA METOD, FOREM A PROSTŘEDKŮ

K zneškodňování výbušných systémů slouží celá řada metod a forem používající různé prostředky, které jsou aplikovány s ohledem na jednotlivé případy nálezů a samozřejmě dle dostupnosti jednotlivých pyrotechnických služeb na území České republiky, aby byl zajištěn včasný zásah. Některé prostředky jsou méně účinné, ale přitom dostačující. U prostředků účinnějších musíme brát zřetel na vysoké náklady. Pokud se jedná o lidské životy nebo majetek, každý by chtěl využít prvotřídních pyrotechnických zařízení, ale ne vždy jsou k dispozici nebo nutně použitelné. Pyrotechnická služba musí stanovit možná rizika, vyhodnotit situaci a rozhodnout se, které prostředky jsou ideální pro danou akci.

5.1 Ochranná vesta s přilbou

Ochranná vesta je výborným doplňkem druhého pyrotechnika, ale i pyrotechnika manipulujícího s nástražným výbušným systémem menších rozměrů a brizance. Její struktura brání před střepinami, které při výbuchu představují vysokou energii a ničivost. Vesta je vyrobena z balistického materiálu kevlar s odolností třídy 2 zabraňující průnik 9mm střel Para a střel .357 Mag. Povrchovým materiálem je tady využit stoprocentní polyamid. Vesta je navržena tak, aby nebránila žádnému pohybu a pyrotechnik mohl rychle a bez problémů reagovat na situaci u nástražného výbušného systému. Její oblékání je snadné a dokáže ho pyrotechnik sám. K této ochranné vestě se často používá ochranná přilba s obličejovým štítem z odolného plexiskla.



Obr. 7 - Ochranná vesta

5.2 Protiminová obuv

Tato speciální celokožená obuv o hmotnosti 3 kg připomíná vojenské boty se šněrováním. Je určena zejména pro pyrotechniky při práci na odminování oblastí nebo pro humanitární pracovníky v rizikových oblastech. Je odolná proti náložím do 50 g výbušniny. Její konstrukce se vyznačuje vysokou odolností a životností díky vyztužené patě a špici pancířem. Špice je schopna vydržet explozi až 30 g Semtexu ze vzdálenosti 1 cm. Výška boty činí 30 cm, tloušťka podešve je 20 mm. Obuv je uzpůsobena ke každodennímu nošení vzhledem k prodyšnému materiálu, jako je hydrofobní hovězinová useň a netkaná syntetická textilie. Tato obuv byla certifikována Institutem pro testování a certifikaci obuvi s provedením testu odolnosti na Univerzitě v Pardubicích na Katedře teorie a technologie výbušnin. Důležité je také říct, že neobsahuje žádné kovové části, které by měly za následek signalizaci přístrojů pro detektory kovů používané při vyhledávání min a jiných výbušnin.



Obr. 8 - Protiminová obuv

5.3 Těžký pyrotechnický oděv

Představuje nejúčinnější ochranu pyrotechnika při práci. Je konstruován tak, aby zabránil i poměrně ničivé explozi a tím ochránil nejen nejdůležitější orgány zasahujícího pyrotechnika. Je vyroben z odolného vícevrstvého kevlaru a dalších zpevňovacích součástí. K samotnému oděvu je upevněna ochranná přilba s ventilací vyvedenou dozadu, s ochranným balistickým štítem a zavedených intercomem pro komunikaci. Mezi další části obleku patří balistické návleky na obuv, oddělitelný chránič klínu a oddělitelný chránič rukávů. Těžký pyrotechnický oděv má vysokou hmotnost a pohyb v něm je velmi komplikovaný na úkor své odolnosti. Jeho balistická odolnost V50 se pohybuje mezi 500

až 600 m/s. Patří mezi nejvíce používané pyrotechnické oděvy, i když jeho oblečení je obtížné a pracné a není zvládnutelné samotným pyrotechnikem.



Obr. 9 - Těžký pyrotechnický oděv

5.4 Manipulační tyč

S touto tyčí lze provádět manipulace s nástražným výbušným systémem a zároveň zajistit určitou vzdálenost od místa nálezu, a tím zmenšit nebezpečí explozivních účinků na pyrotechnika. Manipulační tyč se skládá z několika částí, podle potřeby délky a potřeby úchopu výbušného systému. Pokud je třeba velké rozteče čelistí, jen se čelist vymění za požadovanou. Tyč je navrhovaná tak, aby se při využití maximální délky co nejméně ohýbala, nepřenášela vibrace a příliš velký pohyb pyrotechnika a dalo se manipulovat s poměrně těžkým systémem. Manipulační tyče velkých vzdáleností se pohybují v délkách 4,5 metru s pracovní vzdáleností 3 metry a maximální pracovní zátěží 3 kilogramy na čelisti. Samozřejmě při menší délce tyče se pracovní zátěž zvětšuje až k 5 kilogramům. Vyrovnání rovnováhy mezi čelistmi a druhým koncem manipulační tyče zajišťuje závaží o podobné váze, jako má manipulovaný předmět. Pohyb čelistí je přenášen pomocí pohonné jednotky ve formě stejnosměrného motoru s planetovou převodovkou a elektronickým ovládáním. Upevnění manipulační tyče na tělo pyrotechnika je vyřešeno popruhy se speciální bezpečnostní karabinou, která se při výbuchu rozepne. Manipulační tyč je velmi častou pomůckou při zneškodňování a přenášení nástražného výbušného systému. Lze ji použít také při přenášení protistřepinové příkrývky na systém pro zajištění minimalizace rozptylu a účinku střepinového efektu.



Obr. 10 - Manipulační tyč

5.5 Lehké kontejnery

Slouží k ochraně životů a majetku v případě náhodného výbuchu skladovaného nebo přepravovaného výbušného materiálu. Jsou schopny zabránit explozivním účinkům, jako je účinek tepelný, střepinový nebo seizmický, popřípadě utlumení tlakové a akustické vlny či požáru. V době výbuchu se lze pohybovat i v bezprostřední blízkosti kontejneru, aniž by došlo ke zranění. V některých případech může při explozi dojít k poškození laku nebo k mírné deformaci nádoby. Tyto kontejnery se vyrábí v několika provedeních lišící se ve své funkci, vnitřním objemu, celkové hmotnosti a odolnosti. Mezi lehké kontejnery lze zařadit konstrukce, které vydrží nápor od 25 do 500 gramů TNT s celkovou hmotností 10 až 400 kilogramů. Pro převoz je využíváno přívěsu automobilu, vysokozdvizného vozíku nebo např. přenosného ručního vozíku. Na každém kontejneru je umístěn jeden nebo dva ventily pro postupné uvolňování explozivního plynu, pro odběr vzorku nebo dekontaminaci. Lehké kontejnery jsou tedy využívány především k uložení a přepravě nástražného výbušného systému menších rozměrů, kdy jejich ničivý efekt nedosahuje velké brizance.



Obr. 11 - Lehký kontejner

5.6 Těžké kontejnery

Jedná se o druhý typ kontejneru pro přepravu nebezpečných materiálů, jako jsou nástražné výbušné systémy, nevybuchlé munice nebo dělostřelecké projektily. Bezpečně izoluje výbušné účinky s ekvivalentem v rozmezí 5 až 10 kilogramů TNT. Je odolný proti rážím až 152 mm dělostřeleckých projektilů s rozsáhlou fragmentací účinky a je schopen vydržet náporu opakované exploze. Těžký kontejner je uzpůsoben k přepravě na přívěsech osobních automobilů nebo přímo v prostorách automobilů nákladních, aniž by při výbuchu došlo k poškození okolního majetku nebo ke zranění osob. Hmotnost kontejnerů se pohybuje od jedné do čtyř tun, což je poměrně velká zátěž pro umístění těžkého kontejneru za osobní auto a při převozech těžším, méně přístupným terénem. Vnější délka nádoby činí až 2,5 metru s šířkou přes 1,5 metru. Výbuchové účinky v rámci konstrukce tlumí také speciální balistický gel, který zvyšuje odolnost až na trojnásobek odolnosti kontejnerů bez gelu. Při objevení nástražného výbušného systému je pro pyrotechnickou službu jistější použít těžké kontejnery. Pokud je nalezena krabička nebo např. taška, nikdy není dopředu zřejmé, kolik obsahuje výbušnin. Lehký kontejner by nemusel stačit na množství explozivního materiálů a mohlo by dojít k poškození kontejneru, dalšího majetku nebo zranění osob v blízkosti.



Obr. 12 - Těžký kontejner

5.7 Přenosné rentgenové zařízení

Je mnoho typů přenosných rentgenových zařízení. Já se pokusím popsat a zhodnotit typ s rentgenkou, stínítkem a vyhodnocovacím zařízením ve formě notebooku. Tento přístroj slouží k rychlému a poměrně přesnému rozeznání nástražného výbušného systému, k hraniční kontrole, ke hledání štěnic, mikrofونů, drátů, prohlídce dutin a pro detekci drog a zbraní. Rentgenka jako bateriově napájený přístroj váží necelých 6 kilogramů a dokáže

vytvořit napětí až 300 kV. Rychlost pulsů činí 15/s s délkou 50 ns a velikostí paprsku 3 mm. Pro správné použití je nutné nastavit počet pulsů zařízení, nasměrovat ho na podezřelý objekt a za tento objekt umístit stínítko, připojené k vyhodnocovacímu zařízení. Pro bezpečnost pyrotechniků je kabel dostatečně dlouhý a při spuštění rentgenového procesu např. v místnosti, nemusí být nikdo přítomen a vyhodnocení na notebooku se odehrává mimo nebezpečný prostor. Svou radiaci vytváří pouze při pulsech, takže je záření minimální. Prozáření a zobrazení objektu trvá maximálně dvě minuty, pak je pyrotechnická služba schopna identifikovat součásti nebezpečného objektu a naplánovat další kroky k zneškodnění, pokud se jedná o funkční zařízení s výbušnou látkou. Díky své mobilnosti a rychlosti identifikace je velice využíván.



Obr. 13 - Přenosné RTG zařízení

5.8 Pyrotechnický robot

Pro manipulaci, převoz, prověřování nebo zneškodňování nástražných výbušných systémů se čím dál častěji používají pyrotechnické roboty. Díky nim lze zcela eliminovat ohrožení zasahujícího pyrotechnika. Robot je ovládán na bezpečnou vzdálenost vyškoleným pyrotechnikem. Můžeme tedy říct, že představuje „druhé ruce pyrotechnika“. Je velmi univerzálním dálkově ovládaným prostředkem s mnoha možnostmi. Slouží nejen k manipulaci, ale i k detekci, rentgenování a rozstřelování výbušného systému. Z obecného hlediska je většina robotů opatřena videokamerou pro záznam a sledování činnosti, hydraulickým ramenem k manipulaci s nebezpečným předmětem a podvozkem s pohybovým systémem ve formě kol nebo pásů. Některé roboty jsou schopny překonat i schody budov o maximálním sklonu 32°. V rámci univerzálnosti lze na robotický systém upevnit řadu doplňků ulehčujících zneškodnění nástražného výbušného systému. Jedním z nich je kapalinový rozstřelovač s vodní strelou popsáný níže, rozstřelovač ve formě brokovnice nebo zmrazovací zařízení. Dalším doplňkem může být sada nejrůznějších vrtáků, řezaček a kladiv pro překonání překážek, bránící robotu dostání se do bezprostřední

blízkosti podezřelého předmětu. Mezi další zařízení lze zařadit také zařízení rentgenové, detektor kovu nebo doplňkové kamery a jejich přisvícení. Pohyb robotu nedosahuje velkých rychlostí, přibližné maximum je 2 km/h s ohledem na typ podvozku.



Obr. 14 - Pyrotechnický robot

5.9 Detektor kovů

V pyrotechnické praxi patří k často využívaným přístrojům. Jeho různorodé použití zahrnuje ruční detektory k letištním prohlídkám, rámové detektory kovů, detektory dělostřelecké munice a leteckých pum i speciální pyrotechnické detektory kovů do podvodních hloubek. Jejich parametry se různí se svým účelem. Nebudu zde proto hodnotit a analyzovat všechny typy, ale jen detektor úzce spjatý s problematikou terorismu a s diplomovou prací v oblasti nástražných výbušných systémů. Jedná se o detektor využívaný především na letištích ke kontrolám cestujících před odbavením zavazadel. Patří mezi jednu z nejdůležitějších bezpečnostních prohlídek, která eliminuje vnesení zavazadla do letadla s příznaky kovového materiálu. Díky němu jsme schopni přesného dohledání kovového předmětu na těle osoby. Jeho použití je paralelně využíváno s rámovými detektory kovů, které toto neumí, jen signalizují přítomnost kovu. Princip obou detektorů je stejný. Využívají vlastního magnetického pole s cívkami, které ho vytváří a toto pole následně snímá z prostoru. Za přítomnosti kovu se magnetické pole mění. Dochází k detekci a optické nebo akustické signalizaci. Detektory dokážou snímat tvrdá feromagnetika i neferomagnetické kovy jako je hliník, nemagnetická ocel nebo zlato. Co se týká citlivosti, většinou ji lze nastavit. Je tím zajištěna minimalizace planých poplachů nebo naopak detekce miniaturních součástek. Přístroj je velmi lehký a jeho napájení představuje kapacitu 9V baterie.



Obr. 15 - Ruční detektor kovů

5.10 Služební pes

Ohledáním místa nálezu nebezpečného předmětu je mnohdy pověřován kynolog se psem specializovaným na vyhledávání výbušnin a nástražných výbušných systémů. Psovod musí absolvovat pyrotechnický kurz, aby zachoval všechny bezpečnostní předpisy v práci s podezřelými předměty. Při ohledání je pes vyslán bez vodítka a obojku na podezřelé místo. Nástražného výbušného systému se nesmí dotknout, ani v jeho blízkosti štěkat. Inicie se mohla provést pomocí akustického podnětu a dojít tak k explozi. Pes při negativním nálezu obejde objekt a vrátí se zpět ke kynologovi. Pokud zjistí přítomnost výbušné látky, zalehne vedle něj a vyčká dalších pokynů svého psovoda. Pro tuto specializovanou policejní činnost se používá nejčastěji psů rasy Německého ovčáka, Rotvajlera, Labradorského retrívra, Boxera nebo Belgického ovčáka. Použití psa není lehkou záležitostí, obzvláště v terénu a za špatných podmínek počasí, kdy může dojít ke zkreslení pachových stop výbušnin. Pro spolehlivou funkci musí být pes v dobré fyzické a psychické kondici.

5.11 Endoskop

K prohlídkám těžko přístupných míst, kde by se mohl nacházet výbušný systém, se používá endoskop s optickým kabelem nebo bezdrátovou elektronikou. Dokážou díky své technologii prozkoumat vedení potrubí, dutin, šachet nebo nejrůznější nádrže automobilů. Endoskop je schopen přisvícení s regulovatelnou intenzitou ovladačem na rukojeti, které zajistí viditelnost i v naprosté tmě. Endoskop s bezdrátovou elektronikou se skládá z LCD monitoru s paměťovou kartou pro uložení záznamu, ohebného kabelu pro zavádění do prohledávaných míst a IP kamery na snímací hlavě. Jeho velkou výhodou je přehrávání záznamu na LCD monitoru v reálném čase i kdykoliv jindy s možností napojení endoskopu

na počítač. Pro těžko přístupná místa lze využívat další vylepšení ve formě násad, jako je háček, magnet nebo zrcátko, které velmi ulehčí práci a manipulaci.



Obr. 16 - Endoskop

5.12 Kapalinový rozstřelovač s vodní střelou

Slouží jako destrukční prostředek nástražných výbušných systémů. Pracuje na principu obrovské rychlosti tlaku proudu vodního děla přesně zamířeného na iniciační zařízení. Úzký soustředěný proud vody je doslova vystřelen na výbušný systém, který zajistí destrukci a díky vysoké rychlosti vody nestačí explodovat. Jeho použití je představováno především v kombinaci s pyrotechnickým robotem. Ten má kapalinový rozstřelovač připevněn ke svému ramenu a s pomocí kamery a ovládání je pyrotechnik schopen spuštění děla z dostatečné vzdálenosti od místa možného výbuchu.

6 STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ

6.1 Nejrozsáhlejší bombové útoky

Výbušné systémy vzbuzují velkou pozornost především v problematice terorismu a zásadním způsobem ovlivňují dění ve světě. Následující události mapují největší teroristické útoky spáchané pomocí výbušnin od roku 1983 až po současnost. V tabulce je uvedeno datum události, místo, počet obětí, zraněných a přibližné množství použitých výbušných prostředků.

Tab. 1 - Největší bombové útoky

Datum	Místo	Počet obětí	Počet zraněných	Výbušniny
23. 10. 1983	Bejrút	307	15	900 Kg
23. 6. 1985	Boeing 747 - Irské pobřeží - Atlantik	329	0	4 tyčinky dynamitu
21. 12. 1988	Boeing-747 - Skotsko - Lockerbie	270	0	450 g Semtexu
19. 4. 1995	Oklahoma city - USA	168	853	2300 kg
7. 8. 1998	Dáresalám - Nairobi	224	5000	900 kg
10. 8. 2001	Angolská provincie Cuanza Norte	260	165	Pozemní mina
12. 10. 2002	Bali - Indonésie	202	300	3 neznámé
11. 3. 2004	Madrid - Španělsko	191	1800	14 časovaných náloží
7. 7. 2005	Londýn - Anglie	52	700	5 kg
9. 11. 2005	Ammán - Jordánsko	60	115	3 hotely, 3 výbušniny
19. 8. 2009	Bagdád - Irák	96	560	4 bomby
28. 10. 2009	Péšávar - Pákistán	100	200	150 kg
1. 1. 2010	Lakki Marwat - Pákistán	105	100	Nákl. auto plné výbušnin
29. 3. 2010	Moskva - Rusko	40	65	3 kg, 2 výbuchy
23. 4. 2010	Bagdád - Irák	64	112	13 explozí
9. 7. 2010	Islámábád - Pákistán	102	115	Zdvojený útok

Při pohledu na nejrozsáhlejší bombové útoky můžeme říct, že ve většině případů hraje roli terorismus. Výbušné systémy jsou totiž jedny z nejúčinnějších zbraní, snadné k sestrojení, s vysoce destruktivním charakterem. V nesprávných rukou mají nedozírné následky, které vypovídají o jejich síle. Na internetu se můžeme dočíst o spoustě návodů k výrobě výbušnin z běžně dostupných materiálů, o jejich účincích, ale také o nebezpečí hrozící při nesprávné manipulaci nebo aktivaci. Jen těžko lze zabránit šíření podobných informací. Nejen teroristé zásadně využívají výbušniny ke svým účelům. Jsou tu zábavní pyrotechnici,

vojenští pracovníci nebo amatéři, jenž zkouší různé výbušné směsi. Teroristy nemůžeme brát jako amatéry, kteří by si někde zkoušeli výbušniny, aniž by o nich nic nevěděli. Většinou jde o velmi zainteresované lidi v oblasti pyrotechniky s vysoce odbornou znalostí. Ze zpráv si můžeme všimnout faktů o sestrojování jednotlivých výbušných systémů, kdy jsou vyrobeny v opravdu provizorních podmínkách, třeba i z volně dostupných látek, ale s odbornou přípravou útočnicků. Při mapování teroristických událostí je zřejmé, že se teroristé snaží o co největší rozsah následků při výbuchu. Vybírají místa, kde je hustá zalidněnost, budovy, které by mohly eventuálně spadnout a zasáhnout co největší oblast a napáchat obrovské škody jak na majetku, tak na počtu obětí. Velmi populární způsob teroristů je sebevražedný atentát, při kterém se útočník sám odpálí. Má na sobě připevněný pás výbušnin a při nevhodnější chvíli, nejčastěji v davu lidí, systém aktivuje. V tomto případě je zasaženo velké množství lidí na malé rozloze. Ještě fatálnější účinek, a také velmi častý způsob útoku, je využití automobilu. Především nákladního, kde je umístěno velké množství výbušných látek. Ničivé následky vybuchujícího nákladního automobilu se nedají srovnávat s účinkem výbušného pásu. Člověk není schopen unést mnoho materiálů, a tak je výbušnina limitována fyzickými dispozicemi. Pás může vážit přibližně 30 kg a v nákladním autě, když vycházím z uskutečněných bombových útoků, může být až 2000 kg. Teroristé používají nejen přepravní prostředky výbušných systémů jako automobily, motocykly, letadla, vlaky a autobusy. Jsou schopni bomby umístit v budovách, na cestách, kolejích a dalších součástech infrastruktury obyvatelstva s případným odpálením na dálku. Nejednou se jim podařilo využít bezpečnostních nedostatků letišť a pronést výbušniny do letadel. I přes zvyšující se kontroly, prevenci a opatření je znatelná vynalézavost útočnicků. Bývají velmi inteligentní a dokážou si poradit s obtížnými situacemi, aby dosáhli svého poslání. Náboženští fanatici jsou velkým problémem ve všech částech světa a žádný stát není v bezpečí od případných útoků.

6.2 Zneškodněné výbušné systémy

Česká republika nepatří mezi země ohrožené útoky teroristických skupin. To ale neznamená, že se zde nenachází nástražné výbušné systémy a teroristé, kteří je sestrojují. Z posledních zpráv ČR patří spíše jako logistická základna terorismu zajišťující falešné doklady, peníze, zbraně a výbušniny. Spojitost teroristů s nastražováním výbušných systémů na území ČR tedy není hlavním problémem společnosti, ale jejich výroba

a distribuce. Následující tabulka ukazuje počet nalezených podezřelých předmětů, kdy byla přivolána pyrotechnická služba ČR a případy, u kterých se přítomnost NVS potvrdila a došlo k jejich zneškodnění. Zpracovaná data mapují situaci od roku 2000 do roku 2010.

Tab. 2 – Nástražné výbušné systémy v ČR

Rok	Podezřelý předmět	NVS
2000	87	10
2001	61	7
2002	109	6
2003	54	9
2004	82	8
2005	99	9
2006	39	10
2007	99	7
2008	114	6
2009	99	8
2010	123	12

Nástražné výbušné systémy na území ČR stále nepředstavují tu největší hrozbu. Nedochozí k zásadnímu růstu případů nalezení, jak je vidět z (Tab. 2). Přibývající útoky ve světě neovlivňují situaci u nás, ani co se týče obav lidí. Znamenalo by to zvýšení počtu nahlášení podezřelých balíčků, Tato skutečnost se ale nepotvrdila.

7 MODELOVÝ SCÉNÁŘ NASTRAŽENÍ VÝBUŠNÉHO SYSTÉMU

Modelový scénář má za úkol shrnutí všech potřebných úkonů a postupů aktivních účastníků při zneškodňování nástražného výbušného systému. Myslíme tím fyzickou ostrahu objektu, velitele zásahu, operační středisko policie, pyrotechnickou službu, složky IZS a ostatní civilisty, kteří se stali svědky události nebo jsou přímo spjati s ohroženým majetkem, jenž je v blízkosti místa nálezu podezřelého předmětu.

7.1 Popis situace

Situace se odehrává v budově Obchodního centra Čepkov, adresou Tyršovo nábřeží 5498, Zlín. Podezřelý balíček velikosti 30 x 20 x 10 cm byl nalezen v odpadkovém koši na chodbě nedaleko vchodových dveří pracovníkem ostrahy objektu, který si všiml nápadně vypadajícího, dosti nervózního muže tmavé pleti u podezřelého místa.



Obr. 17 - Obchodní centrum Čepkov

7.2 Program TEREX

7.2.1 O programu TEREX

Teroristický expert (TEREX) je nástroj pro okamžité vyhodnocení dopadů úniku nebezpečné chemické látky, otravné látky či použití výbušného systému.[11] Program obsahuje zabudované modely pro přesně daný typ simulace. Ve své práci využívám model typu EXPLOSIVE, který vyhodnotí možné dopady detonace nástražného výbušného systému. Výsledky jsou jednoznačné, tudíž umožňují rychlé rozhodování pověřené osoby. Velkou výhodou, ze které budu vycházet, je zakreslení výsledků a možný dopad výbušného

systemu do mapy. Simulace mi zajistí stanovení přibližné vzdálenosti nebezpečí výbuchu pro případnou evakuaci a k dalším kroků vedoucím k eliminaci exploze a její následky.

7.2.2 Simulace v programu

Ve specializované učebně pro krizové řízení v Uherském Hradišti jsem provedl simulaci nastražení výbušného systému v programu TEREX, s modelem EXPLOSIVE. Pro příslušnou funkci jsem nastavil hmotnost a typ výbušniny v náloži. Následující tabulka ukazuje jednotlivé bezpečnostní vzdálenosti.

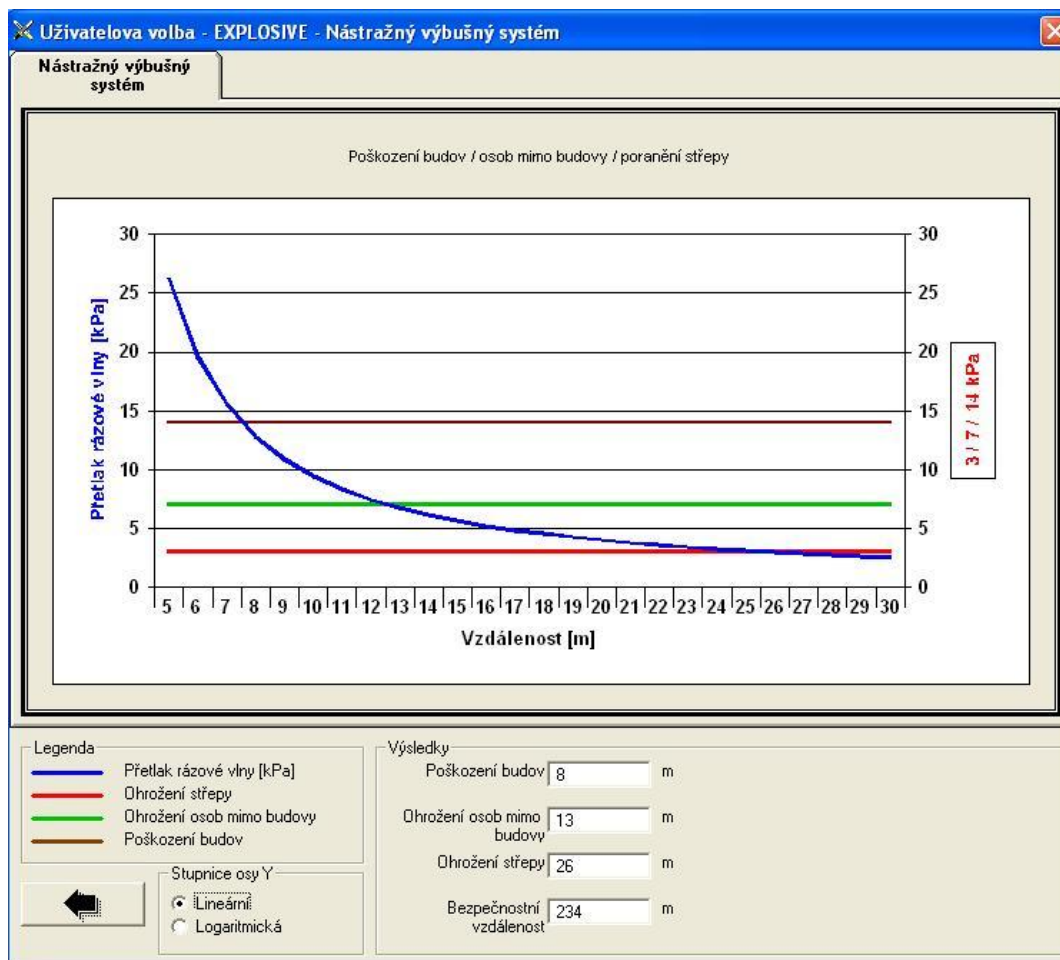
Nastavené parametry:

- Model: EXPLOSIVE
- Hmotnost nálože: Uživatelova volba 0,4 kg (0,9 lb)
- Typ výbušniny: TNT

Tab. 3 – Bezpečnostní vzdálenosti

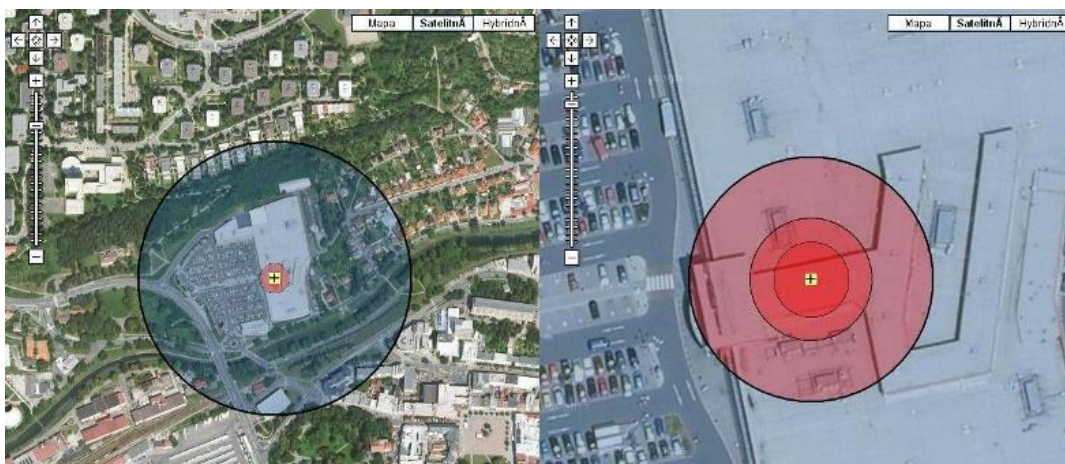
Charakter výbuchu	Vzdálenost
Bezpečnostní vzdálenost pro nekryté osoby DOPORUČENÝ ODSUN NEBO UKRYTÍ OSOB MIMO DOSAH STŘEPIN	234 m (768 ft.)
Ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem DOPORUČENÁ EVAKUACE OSOB Z BUDOV	26 m (85,3 ft.)
Ohrožení osob mimo budovy závažným poraněním NUTNÝ ODSUN OSOB	13 m (42,7 ft.)
Závažné poškození budov NEZBYTNÁ EVAKUACE OSOB	8 m (26,2 ft.)

Výstup z programu ukazuje (Tab. 3), kde jsou vidět jednotlivé vzdálenosti, které by se měly dodržovat v rámci evakuace tak, aby nedošlo k žádnému zranění. Dosah střepin může činit až 234 metrů pro nekryté osoby. Ohrožení osob, které se budou pohybovat uvnitř budovy, kde dojde k explozi, je schopno zasáhnout okenním sklem do vzdálenosti 26 metrů. Nejdůležitější vzdálenost je nutný odsun osob mimo budovu, to znamená, že by se v žádném případě nikdo neměl přiblížit více jak na 13 metrů od budovy, jinak může dojít k vážným poraněním nebo ke ztrátě životů. Do 8 metrů od nástražného výbušného systému je třeba počítat se závažným poškozením budovy, s destrukcí předmětů, zařízení atd.



Obr. 18 – Graf lineární závislosti přetlaku rázové vlny na vzdálenosti

Z grafu (Obr. 18) je patrné prudké snížení přetlaku rázové vlny s přibývajícím vzdáleností. U průběhu funkce pro ohrožení střepy, je závislost tlaku na vzdálenosti konstantní. To samé platí i u ohrožení osob mimo budovy a u poškození budov, jen s tím rozdílem, že mají tlaky jiné úrovně.



Obr. 19 – Mapa bezpečnostních vzdáleností

Na obrázku (Obr. 19) jsou dva pohledy na Obchodní centrum Čepkov. Vlevo vidíme kruhovou oblast s rozměrem 234 m, ve které existuje určité ohrožení střepinami pro osoby nekryté. Vpravo je detailní vymezení vzdáleností pro evakuaci a stanovení závažného poškození budovy.

Program TEREX dokáže včasné vymezení bezpečnostní vzdálenosti vzhledem k použité výbušné látce nástražného výbušného systému a my bez propočtu víme, jaký rozsah škod můžeme brát v úvahu. Program je tedy vhodným doplňkem při řešení podobných situací, kdy je třeba pracovat v časové tísní.

7.3 Řešení situace

7.3.1 Ostraha objektu

Úkolem ostrahy je chránit hlídáný objekt. Kromě majetku k tomu samozřejmě patří i osoby, které se v něm zdržují. Proto při nálezů nástražného výbušného systému musí pracovník ostrahy učinit řadu kroků, aby byla zajištěna co největší bezpečnost. Rychlé vyhodnocení situace patří k předpokladům hlídací služby. Je třeba zachovat chladnou hlavu a nevyvolat žádnou paniku. Pozorovat všechny potenciálně podezřelé, kteří jakkoliv upoutají pozornost. Místo nálezů dostatečně zajistit a vymezení určitý odstup od podezřelého předmětu. Důležitým úkonem je vizuální prohlídka předmětu a následná prohlídka okolí. Musíme se ale držet zásady nijak nemanipulovat s předmětem za žádných okolností. Při kontrole si musíme dávat pozor na jednotlivé znaky vypovídající o přítomnosti výbušného systému. Jedná-li se o předmět ve tvaru obyčejného obchodního balíku, může na něm být text jako např. jména adresáta a odesílatele, telefonní čísla, adresy, vzkazy atd. nebo také poštovní razítka a známky. Z těchto znaků můžeme potvrdit podezřelost předmětu zejména u:

- neexistující adresy odesílatele nebo adresáta;
- pravopisných chyb v textu, zjevné psaní češtiny cizincem;
- zvláštních razítek nebo známek;
- textů v cizím jazyce (angličtina, arabština, čínština atd.).

Kromě textů, razítek a známek je třeba pozorovat i další znaky, jako je např. celková podoba balení, vázání a struktura obalu. Na obale si můžeme všimnout podezřele

vystupujících drátů nebo drátů vedoucích pod obalem a jsou vidět. Dále přelepených částí, znečištěných oblastí nebo stopy malých či velkých děr. Není vždy snadné provést kompletní vizuální prohlídku. Nalezneme-li podezřelý předmět v odpadkovém koši, který z něj jen vyčnívá a chceme zajistit co největší bezpečnost, nedotýkáme se ho. Tudíž nevidíme celý předmět, ani text a vedení případných drátů. Pokud je objeveno několik znaků podezřelosti, pracovník bezpečnostní služby nepátrá dále. Jeho úkol není zneškodnění výbušných předmětů, jen upozornění na možná rizika, zajištění včasného přivolání nadřízeného, popř. příslušníků policie a zamezení pohybu v blízkosti předmětu do příjezdu povolaných osob. Při podezření na uložení výbušného systému, nebo pokud pracovník ostrahy nedokáže určit povahu předmětu, je povinen hlásit příslušnou informaci svému nadřízenému. Spolu provedou opětovnou vizuální kontrolu a nadřízený situaci vyhodnotí. Při pochybnostech je odkázán na přivolání odborníků, tedy policii ČR s expertní skupinou pyrotechniků, kteří akci převezmou. Úkol ostrahy ale nekončí. Je od něj vyžadována orientace v budově a pomoc při dalším ohledání místa nálezů a okolí v budově i mimo ni.

7.3.1.1 Řešení situace ostrahou objektu

Ostrahu Obchodního centra Čepkov tvoří dva pracovníci bezpečnostní služby na chodbách, jeden pracovník u hypermarketu a jeden v prodejně sportovního zboží. Ostraha pohybující se v oblasti chodby u hlavních dveří sleduje veškeré dění. U odpadkového koše (Obr. 20) je spatřen nervózní muž s balíčkem v ruce, který se na tomto místě zdržuje už delší dobu. Je na něj soustředěna pozornost pracovníka ostrahy. Muž se zanedlouho odebere ke koši, kde vloží balíček, jenž měl v ruce. Poté prostor opustí.



Obr. 20 - Odpadkový koš

Pracovník ostrahy objektu ihned vyrazí k místu, kde je odpadkový koš a zahájí vizuální prohlídku. Předmět je z větší části vidět. Jedná se o balíček, který měl v ruce podezřelý. Je na něm text s adresou a jménem. Adresa neodpovídá lokalitě, ve které je umístěno obchodní centrum. Jedná se tedy o znak podezřelosti a povinností ostrahy objektu je vyrozumění nadřízeného. Nadřízený reaguje na výzvu ostrahy objektu a neprodleně se dostavuje na požadované místo možného ohrožení. Dochází k opětovné vizuální prohlídce, při které se potvrzuje podezřelost, tzn. nesprávná adresa na přední straně balíku. Vedoucí ostrahy kontaktuje policii ČR. Mezitím se svým pracovníkem zajišťuje místo nálezu, vymezuje nebezpečný prostor a vyčkává příjezdu policistů. Po příjezdu jim jsou pracovníci ostrahy k dispozici k sepsání podrobných informací o události, nálezu a svědectví. Vzhledem k tomu, že člen ostrahy objektu viděl muže, jak do odpadkového koše umísťuje balíček, stává se klíčovým svědkem při identifikaci pachatele. Při identifikaci pachatele mohou pomoci vlastnosti pracovníka, jeho všímavost, postřeh a smysl pro detail. Může tedy počítat s prací sestavování portrétu.

7.3.2 Operační středisko policie

Má za úkol přijímat oznámení o nálezu nástražného výbušného systému pomocí telefonní linky tísňového volání. Při telefonátu se musí snažit získat co nejvíce informací, aby bylo zajištěno efektivní nasazení sil a prostředků. Je třeba si uvědomit, že volající může být zároveň i pachatel. Podle toho je s ním jednáno. Jedná-li se o pachatele, operační důstojník se hovor snaží prodloužit a zjistit co nejvíce. Jak o účelu a přesném umístění, tak o množství výbušnin. K takovému jednání je použito zdržovacích technik. Každý hovor je nahráván pro případné zprostředkování dalším osobám. Po ukončení hovoru je vyslána výjezdová skupina na místo nálezu. Kromě ní je kontaktován také psovod se služebním psem, pyrotechnik a pyrotechnická výjezdová skupina. Informováni jsou dále policisté, aby byli nachystáni pro případný zásah a zajištění pořádku a bezpečnosti a ostatní složky integrovaného záchranného systému. Důležité je také uvědomit majitele a pracovníky objektu. Od nich lze zajistit potřebné informace o objektu, uzávěrech plynu, elektrické energie, vody, skladovaném zboží atd. Vyžaduje-li situace vyrozumění havarijních a servisních služeb, jsou rovněž kontaktovány. Další úkony se dějí operativně v závislosti na průběhu situace.

7.3.2.1 Řešení situace operačního střediska policie

Operační středisko přijímá telefonát od pracovníka ostražky objektu. Snaží se zjistit co nejvíce informací o volajícím, nálezu a jeho umístění, situaci před a po objevení předmětu, počtu lidí atd. Před ukončením telefonátu je pracovník instruován úkoly pro zajištění bezpečnosti v obchodním centru. Operační důstojník ihned vysílá výjezdovou jednotku a kontaktuje psůvoda se služebním psem, pyrotechnika a pyrotechnickou výjezdovou jednotku. Ti čekají na pokyn k výjezdu od velitele zásahu. Představují totiž nejdůležitější osoby při prověření místa a možné vyloučení nebezpečí. Následně jsou kontaktováni zlíňští příslušníci policie a majitelé obchodů a prostorů pro možnou spolupráci na místě nálezu. Majitelé jsou vyzváni k poskytnutí detailních informací o objektu, umístění uzávěrů plynu, vody a elektrické energie. Je třeba dodat i informace o skladovaném zboží, přesněji o skladovaných nebezpečných látkách nacházejících se v prostorách budovy. Ostatní složky integrovaného záchranného systému jsou obeznámeny se situací, aby byli připraveni na eventuální výzvu operačního důstojníka k zásahu.

7.3.3 Velitel zásahu

Velitel zásahu odpovídá za průběh celé akce. Jeho prvotním úkolem na místě nálezu je vyhodnotit závažnost hrozícího nebezpečí. Podle něj stanovit rozsah sil a prostředků, které budou nasazeny. Potvrdí-li se nález podezřelého předmětu s pravděpodobností výskytu výbušnin, je velitelem zásahu vyhlášena evakuace objektu, zajištění opatření proti případné reakci nebezpečných látek ve skladech, zamezení přívodu elektrické energie, plynu a vody. Po provedení bezpečnostních opatření je přivolán pyrotechnik nebo pyrotechnická výjezdová jednotka. Spolu se dohodnou na případných dalších krocích a postupu bezpečnostní pyrotechnické prohlídky. Objekt zajistí i zvenku za pomoci příslušníků policie ČR. Bezpečnostní prohlídku nezahájí, dokud není zneškodněn už nalezený nástražný výbušný systém. Může být vykonána až po eliminaci zařízení. Je-li objeven výbušný systém, prohlídka je přerušena až do zajištění předmětu. Ta pokračuje od místa, kde skončila. Velitel zásahu musí zpracovat dokumentaci o celém průběhu zákroku. Jeho úkol končí po provedení bezpečnostní prohlídky a zneškodnění všech nalezených nástražných výbušných systémů, oznámením majitelům objektu o této skutečnosti.

7.3.3.1 Řešení situace velitele zásahu

Po příjezdu velitele zásahu k Obchodnímu centru Čepkov přebírá veškeré velení. Je blíže seznámen se situací, která nastala a začíná řešit další postup. Nástražný výbušný systém v odpadkovém koši vizuálně prozkoumá a nechá zavolat pyrotechnika a psůvoda se služebním psem. Po prozkoumání zařízení, kdy se potvrzuje nastražení výbušného systému, ihned nařídí evakuaci celého objektu, část parkoviště a uzavření silnice pod nákupním centrem. Úkol zadává příslušníkům policie, kteří řídí dopravu a dohlíží na dodržování dostatečné vzdálenosti osob od objektu. Je přivolána také hasičská záchranná služba pro případ exploze nebo jako výpomoc policie ČR. Po zneškodnění výbušného systému zahajuje bezpečnostní pyrotechnickou prohlídku objektu a přilehlého okolí. Prohlídka začíná okolím budovy, tzn. parkovištěm, vjezdem pro skladování a ostatními částmi perimetru. Ve vymezeném prostoru na parkovišti je provedena kontrola zaparkovaných vozidel, venkovních odpadkových košů a popelníků. Nařizuje další část zkoumání směrem k objektu, kterým je plášť budovy, prověření od země, směrem nahoru. Prověření kanalizačního systému, větracích otvorů, okenních otvorů s mřížemi s důrazem na jejich neporušenost a ostatní vstupy. Pyrotechnická prohlídka pokračuje na střeše objektu, kde je několik prostupů do budovy. Ty jsou zkontrolovány, zdali nedošlo k násilnému vniknutí nebo umístění zařízení na některou střešní část. Po ohledání střechy se jednotka přemisťuje do vnitřních prostorů. Velitel zásahů rozdává úkoly a stanoví přesný postup zkoumání jednotlivých místností. Od velkých a často používaných místností s volným přístupem jako je hypermarket, až po menší obchody a veřejné toalety kolem hlavní chodby. U supermarketu, kde je velká rozloha je třeba místnost rozdělit na jednotlivé sektory, které se postupně prohledávají z důvodu přehlednosti a pečlivosti. Nesmí zapomenout na žádné místo. Následuje prohlídka skladů a technických místností, kde je běžný přístup vyloučen, ale ne vždy jsou tyto prostory uzamčeny. Každá místnost je důkladně prohledána od podlahy až po stropní část. V nepřístupných místech je použito endoskopu. Každá podezřelost je veliteli zásahu hlášena. Po prohlídce místností jsou dále prohledány všechny chodby, šachty, rozvodné skříně, přístroje, okrasné předměty, lavičky atd. Při bezpečnostní pyrotechnické prohlídce nebyl nalezen žádný další nástražný výbušný systém. Velitel zásahu může odvolat všechny nasazené síly a prostředky. Tuto skutečnost nahlásí operačnímu středisku policie a následně majitelům prostorů Obchodního centra

Čepkov. Velitel je také povinen sepsat dokumentaci o provedené akci, kde jsou zaznamenány všechny pokyny, které byly i nebyly realizovány.

7.3.4 Pyrotechnická služba

Pyrotechnická služba je k dispozici při nahlášení umístění nástražného výbušného systému. Ten může být na různých místech. V budově, na plášti budovy, v dopravním prostředku nebo volně položená ve venkovním prostředí (náměstí, parkoviště, parky aj.). Pokud se nejedná o cílený útok na přesně danou skupinu či osobu, pro spáchání trestné činnosti ve formě terorismu, jde především o vysoce frekventovaná místa. Útoky nesměřují jen na osoby, ale i na budovy, jejichž zničení způsobí obrovské škody, např. u budov zvláštního významu. Nejčastěji se setkáváme s nastraženým systémem v objektech, jako jsou obchodní a nákupní centra, metra, vlakové a autobusové nádraží, stadiony nebo také letiště. Největší problém při ohlášení výbušniny je její nález. Může se tedy jednat o nahlášení nástražného výbušného systému přímo pachatelem, který neudá přesnou polohu zařízení, nálezcem podezřelého předmětu, který má pochybnosti o jeho původu a obsahu nebo se může jednat o falešné nahlášení anonymem, u něhož se nepotvrdí přítomnost nebezpečí od výbušného systému. U anonymního nahlášení pachatelem se zvyšuje riziko a časová tíseň ohlášením stanovené doby exploze. Pyrotechnická služba musí být schopna reagovat, zmobilizovat prostředky a síly pro včasný zásah. Vždy je potřeba prověřit nahlášení nastražení, i když se jedná o planý poplach. Ve většině případů jde právě o něj. Každý výjezd pyrotechnické služby a samozřejmě nevyjíždí jen ta, není levnou záležitostí, proto při úmyslném nahlášení nepravdivého faktu o uložení nástražného výbušného systému je pachatel, tedy oznamovatel, stíhán za šíření poplašné zprávy (podle § 199 zákona č. 140/1961 sb., trestního zákona) a hrozí mu v případě uznání viny šest měsíců až tři roky vězení.

7.3.4.1 Pyrotechnická prohlídka

Pyrotechnická prohlídka slouží k odhalování nástražných výbušných systémů za účelem jeho následného zneškodnění nebo vyvrácení faktu o uložení. Může se jednat o bezpečnostní pyrotechnickou prohlídku nebo preventivní pyrotechnickou prohlídku.

- Bezpečnostní pyrotechnická prohlídka

Provádí se na základě oznámení o uložení nástražného výbušného systému policií ČR nebo při nálezu předmětu, který má znaky podezřelosti a není u něj stanoven obsah a účel.

- Preventivní pyrotechnická prohlídka

Provádí se na základě vyžádání policií ČR při akcích, kdy hrozí útok pomocí nástražného výbušného systému. Jde především o společenské, kulturní a politické akce, kde se pohybuje mnoho významných lidí a jednotlivé bezpečnostní opatření jsou téměř nutné. Preventivní prohlídky lze provádět periodicky nebo nepravidelně, vždy před konáním akce, aby byla zaručena bezpečnost všech zúčastněných.

Bezpečnostní pyrotechnickou prohlídku stanovuje velitel zásahu ve spolupráci s pyrotechnikem, je-li během celé akce přítomen. Vychází se z podmínek, které velitel zásahu musí respektovat. To znamená druh a velikost objektu, účel prohlídky, okolí a prostředky, které má k dispozici. Při preventivní pyrotechnické prohlídce se jedná o stejnou režii a vedení akce, vždy s ohledem na skutečnosti, které mohou celou prohlídku ovlivnit.

7.3.4.2 Pyrotechnická prohlídka objektu

Můžeme ji rozdělit na preventivní a bezpečnostní pyrotechnickou prohlídku objektu. Ve své práci a zároveň simulaci nastražení výbušného systému, se zabývám bezpečnostní prohlídkou adresného nahlášení podezřelého předmětu. Zaměřím se tedy na ni. V podstatě mezi nimi není velký rozdíl, tudíž postačí rozebrání jen jedné z metod. Pokud známe umístění zařízení, zprvu se může zdát, že je všechna pozornost zaměřena na něj. V rámci bezpečnostních opatření a postupů je vysoká pravděpodobnost uložení více nástražných výbušných systémů v objektu nebo v jeho okolí. Proto je důležité provedení ohledání všech prostor, kde by se další zařízení mohlo nacházet. Je třeba si všimnout všech detailů a předmětů neznámého původu, zejména konstrukčních prvků, kde se může jednat o zabudování výbušnin na části objektu či zařízení, u nichž je na první pohled instalace těžko rozpoznatelná. U pyrotechnických prohlídek musíme dodržet určité zásady ohledání. Jako první zásada je prohledání zvnějšku dovnitř a druhá zdola nahoru. V určitých případech nemusí být dodržena, vzhledem k dané situaci, kdy to není možné nebo efektivní, ale těchto případů je minimum. Je-li nástražný výbušný systém uvnitř budovy, je nutné ohledání i okolí. Nejrychlejším a nejúčinnějším způsobem je použití psa se

speciálním výcvikem pro hledání výbušnin. Není-li k dispozici pes, prohlídka je prováděna příslušníky policie a pyrotechnickou službou. Ti se pohybují v okolí po celém obvodu budovy ve stanovené oblasti pyrotechnikem. Zajišťují veškeré stopy, umístěné zařízení a předměty, které by mohly skrývat nástražný výbušný systém. V travnatém okolí to jsou stopy po kopání, rytí, vytvořených dírách, cestičkách, umístěných poklopech na zemi, prozkoumání stromů a keřů. U chodníků a parkovišť si všímáme odpadkových košů, popelnic, kontejnerů, popelníků, předmětů na cestě, zařízení, kanalizačních vstupů, elektrorozvodů, pouličních lamp a dopravních prostředků. Prohlídka u dopravních prostředků umístěných na parkovišti před objektem ohroženým výbušným systémem je velmi problematická. Je-li na parkovišti vysoký počet aut, jejich prohlídka by byla náročná, především časově a u pyrotechnických prací hraje čas jednu z nejdůležitějších rolí. Taková situace je zvládnutelná pouze při dostatečném množství lidí a prostředků, zapojených do akce. Po prozkoumání okolí objektu je pozornost soustředěna na plášť budovy. Její okna, dveře, ventilační otvory, výklenky, neporušenost mříží a stopy po násilném vniknutí do objektu. Vždy podle zásady zdola nahoru. Končíme vrchní částí budovy, tedy střechou, kde se mohou objevit další prostupy s možným rizikem umístění systému nebo rizikem vniknutí do objektu. Především komíny, ventilační otvory a střešní okna. Po provedení vnější pyrotechnické prohlídky, ihned zahájíme vnitřní pyrotechnickou prohlídku. U té předpokládáme úzkou spolupráci místních osob, zaměstnanců, správců nebo majitelů. Od nich se očekává znalost místností, zařízení a předmětů, které se v objektu vyskytují, případné vytyčení předmětů a zařízení, které do objektu nepatří. Prohlídka se provádí zpravidla od nejnižších umístěných prostor (sklepů) směrem nahoru. Prověřeny by měly být všechny části budovy, včetně skladů a technických místností. Přítomnost odpovědných osob je nutná v případě ohledání místností s cennými předměty, zařízeními a tajnými materiály. Mohly by být odcizeny a zneužity, a tím by právníckým nebo fyzickým osobám vznikla újma. Při pohledu na detailní ohledání místnosti je nutné prohledat místo vedle místa, nevynechat žádný prostor, i ten těžko přístupný. Toho lze docílit především pomocí technických prostředků jako je např. endoskop. Díky němu jsme schopni prozkoumat všechny dutiny, šachty, potrubí, mezery mezi nábytkem i úzké, založené prostory. Při vstupu do místnosti provedeme rozdělení na sektory, v závislosti na velikosti plochy. Jednotlivé sektory jsou postupně prohledány jak vizuálně, tak pomocí prostředků pro detekci. Zaměříme se na zařízení, rozvody elektrické energie, vypínače, zářivky a umístěné přístroje. Ohledání začíná zdola, tudíž podlahou v závislosti na jejím povrchu. U koberce

nebo jiného pevně neumístěného materiálu provádíme jeho odhrnutí a vizuální kontrolu pod ním. Dále nesmíme opomenout zavěšené předměty, větrací šachty a jiné dutiny, kde hrozí umístění nástražného výbušného systému. Po prohledání místností je třeba soustředění se na ostatní prostory jako chodby, výtahy, šachty, půdní a sklepní prostory, kde pohyb osob není běžný.

7.3.4.3 Nález nástražného výbušného systému

Při nalezení nástražného výbušného systému je veškerá akce přerušena. Dochází k evakuaci ohroženého prostoru, nejčastěji celého objektu. Na místo je přivolán pyrotechnik, který stanoví další postup. Prověří zařízení pomocí psa a následně technickým zařízením, především přenosným rentgenem připojeným na vyhodnocovací jednotku. Ale také jinými prostředky, které má k dispozici. Prověření provádí s dodržением bezpečnostních předpisů použitím těžkého pyrotechnického oděvu. Následně rozhoduje o dalších krocích. Zda zařízení zneškodní na místě nálezů nebo se rozhodne pro převoz systému na bezpečnější místo, kde bude provedena likvidace. V každém případě bude nezbytné s předmětem manipulovat. Od toho slouží prvky odstupné manipulace, použití pyrotechnického robotu nebo soupravy přípravků a pomůcek. Pro převoz a přenos zařízení lze využít kontejnerů různých velikostí a odolnosti v závislosti na předpokládaném množství použité výbušniny. Zde se vyskytuje problém s převozem kontejneru co nejbližší výbušnému systému. Po prozkoumání by měl pyrotechnik stanovit podněty, na které je schopen nástražný výbušný systém reagovat a zdali ho lze přepravit pomocí manipulační tyče nebo je nezbytné nasadit pyrotechnický robot. U zneškodnění výbušného systému na místě je nejdůležitější stanovit druh použití technického prostředku. Použití destruktivních metod, metod pro umrtvení nebo rozebrání nástražného výbušného systému na součástky. Na pyrotechnikovi závisí celá akce, nesmí svou přípravu podcenit ani uspěchat. Při podezření na dálkovou iniciaci je spuštěna rušička radiem ovládaného iniciačního zařízení, která zajistí zahlcení radiového přijímače a eliminaci spuštění na dálku. V některých případech se může stát, že rušička aktivuje zařízení, proto je třeba brát v úvahu i tuto možnost. Po zneškodnění nástražného výbušného systému je opět obnoveno ohledání dosud neprozkoumaných prostor. Je nutné akci dokončit od míst, kde byla přerušena. Při nálezů dalšího zařízení se průběh opakuje.

7.3.4.4 Řešení situace pyrotechnickou službou

Po příjezdu pyrotechnické služby k Obchodnímu centru Čepkov je ihned seznámena se situací a umístěním podezřelého předmětu, připraveného a zajištěného ke zkoumání. Jako první, kdo prověří nebezpečný předmět je policejní pes specializovaný na vyhledávání výbušnin. Ten je vyslán psovodem k místu nálezu, zalehne vedle něj a pyrotechnik okamžitě pozná, že hrozí nebezpečí a že se nejedná o planý poplach. Ihned je vyhlášena evakuace se stanovením bezpečné vzdálenosti od objektu. Pyrotechnik s použitím těžkého pyrotechnického obleku, do kterého mu pomáhá druhý pyrotechnik, vyráží k podezřelému balíčku umístěnému v odpadkovém koši. Provede vizuální prohlídku a pokládá před předmět přenosné rentgenové zařízení a za něj stínítko připojené k vyhodnocovacímu zařízení ve formě notebooku. Situaci vyhodnocuje z bezpečné vzdálenosti. Na notebooku je po důkladném prozkoumání snímku zřetelné zapojení nástražného výbušného systému. Je vidět iniciační zařízení se spínačem reagující na otevření horní části obalu, vedení drátů i výbušná látka. Jedná se o množství menší než půl kilogramu látky TNT. Pyrotechnik se musí rozhodnout, jak bude postupovat dále. Po zvážení všech možností je použit pyrotechnický robot, kterým je pomocí dálkového ovládání výbušný systém uchopen do čelistí a přenesen do přistaveného lehkého kontejneru. Ten je automobilem na vozíku převezen na místo, kde nehrozí nebezpečí. V tomto kontejneru následně dochází k umrtvení systému za účasti pyrotechnika pomocí kapalinového pyrotechnického prostředku, který je k NVS umístěn a iniciován. Prostředek obsahuje malé množství výbušniny, jež při aktivaci zalije NVS kapalinou a tím umrtví pozdější činnost systému. Práce pyrotechnika nekončí. Je třeba provést pyrotechnickou prohlídku objektu a okolí. Pomocí prostředků pro detekci jsou ohledány všechny oblasti ve sledu, jak je uvedeno výše v kapitole 3.3.3.1 Řešení situace velitele zásahu.

7.3.5 Složky IZS

Složky integrovaného záchranného systému jsou stále v pohotovosti. Při nahlášení nástražného výbušného systému berou v potaz možnou spoluúčast na místě zásahu, především dojde-li k explozi. Policie ČR je povolána v situaci pozitivního nálezu systému k zajištění bezpečnosti osob v blízkosti objektu a k provedení evakuace požadovaného prostoru. Zajišťují dostatečnou vzdálenost, jedná-li se také o dopravní prostředky. Jejich úkolem je mimo jiné vyhledání případných svědků události, sepsání výpovědí a popisu

pachatelů. Hasičský záchranný sbor, pokud to vyžaduje situace, je přítomen na příkaz velitele zásahu před zneškodněním NVS. Zdravotnická záchranná služba je volána k zásahu, pokud je vysoká pravděpodobnost výbuchu nebo už se výbuch uskutečnil. HZS pracují především na záchranných a likvidačních pracích. ZZS obstarávají neodkladnou lékařskou pomoc se zajištěním pohotovosti v nejbližších lékařských zařízeních.

7.3.5.1 Řešení situace složkami IZS

Složky IZS jsou kontaktovány operačním střediskem policie, aby byly připraveny na možný výjezd k místu nebezpečí výbuchu. Policie ČR je vyslána k obchodnímu centru poté, co pyrotechnik potvrdil nález nástražného výbušného systému. Zajišťují bezpečnost osob v blízkosti objektu, zamezují přístup a řídí dopravu spolu s městskou policií Zlín. Někteří příslušníci policie na instrukce velitele zásahu zajišťují možné svědky u odpadkového koše a sepisují s nimi výpovědi. Výpověď sepisují také s volajícím, tedy pracovníkem ostrahy objektu, který je klíčovou osobou v pátrání po pachateli. K jeho svědectví bude třeba sestavit i portrét, jenž může dopomoci k jeho odhalení. V rámci zásahu jsou informace předány Národnímu kontaktnímu bodu pro terorismus Útvaru pro odhalování organizovaného zločinu. Ti disponují databází případných podezřelých osob s informacemi o všech teroristických útocích, odehrávající se na území České republiky. Přítomen je také HZS na povel velitele zásahu. ZZS je připravena k výjezdu a čeká jen na pokyn dispečera. Po zneškodnění nástražného výbušného systému a provedení bezpečnostní pyrotechnické prohlídky jsou složky IZS odvolány ze zásahu.

7.3.6 Fyzické a právnické osoby

Fyzické a právnické osoby mají za úkol dodržovat bezpečnostních opatření v objektu a jeho okolí. Pokud se jedná o majitele, je vyžadována jejich spolupráce se zasahující skupinou po celou dobu zásahu. Poskytnout potřebné informace o objektu, skladování i prostorách, nalézající se v budově. Fyzické osoby by měly opustit prostory, kde hrozí nebezpečí. Od zaměstnanců objektu se očekává případná spolupráce. Jejich zdržování v bezpečné vzdálenosti od objektu je žádoucí. Zajištění svědci události by se měli nahlásit příslušníkům policie k sepsání výpovědi. Po ukončení situace velitelem zásahu je obnoven prostor, kde byla provedena evakuace a fyzické a právnické osoby nejsou v závislosti na této události dále omezovány.

7.3.6.1 Řešení situace fyzickými a právníckými osobami

Fyzické a právnícké osoby jsou informovány o nebezpečí, které hrozí v objektu. Majitelé a zaměstnanci jsou vyzváni ke spolupráci. Velitel zásahu od nich vyžaduje plán budovy s místnostmi, seznam nebezpečných látek a umístění uzávěru elektrické energie, plynu a vody. Jsou k dispozici během celé akce a snaží se pomoci, vyžaduje-li to situace. Případní svědci se hlásí u příslušníků policie a sepisují výpovědi. Ostatní fyzické osoby jsou vyzvány k opuštění prostoru objektu a dodržení požadované vzdálenosti stanovené pyrotechnikem. Po provedení všech úkonů zasahujících složek je ukončena evakuace obchodního centra a právnícké a fyzické osoby nejsou dále omezovány událostí a mohou se běžně pohybovat v prostoru, který byl velitelem zásahu uzavřen.

7.3.7 Ukončení celé situace

Akce končí po provedení kompletní pyrotechnické prohlídky objektu a okolí. Je zrušena evakuace nebezpečného prostoru a jsou informováni majitelé ohroženého majetku o možném vrácení situace do normálu. Všechny útvary jsou z akce odvolány a pohyb osob na místě není nijak omezen. Další vyšetřování, sepisování zpráv a výpovědí se děje mimo Obchodní centrum Čepkov. Diplomová práce měla za úkol popsat situaci na místě, kde byl umístěn NVS. Další postupy při hledání a vyšetřování pachatele nejsou náplní práce.

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo seznámení s problematikou nástražných výbušných systémů, zhodnocení metod a prostředků k ochraně, jejich detekci, manipulaci a zneškodnění.

Legislativní vymezení bylo zasazeno do třech významných zákonů a jedné vyhlášky, které jsou spjaty s výbušninami a určitým způsobem stanovují postupy při jakémkoliv styku s nimi, ať už při výrobě, zpracování, nebo jiné manipulaci. Tyto zákony se stále zpříšňují, bezpečnostní rizika stoupají a trh se zbožím expanduje. Je tedy ku prospěchu nejen nařízení vydávat, ale také podle nich kontrolovat v měřítku ČR, Evropské unie i v tom světovém. V práci jsem se dále zmínil o mezinárodních úmluvách platných ve vybraných státech světa zajišťujících další článek ochrany obyvatelstva.

Bylo třeba také definovat bezpečnostní hrozby jako je terorismus, organizovaný zločin, extremismus a nebezpečí civilního letectví, které patří mezi největší problém ve zneužívání účelu výbušnin a nástražných výbušných systémů. Ve většině případů útoků totiž hrají hlavní roli.

Oblast výbušnin má svou terminologii a rozdělení. Jedná se o široké spektrum pojmů a odvětví, kde se s výbušninami můžeme setkat a podle toho účelně využívat látky, které obsahují. Střeliviny k dodání energie zbraním, třaskaviny k vyvolání detonace méně citlivých výbušných látek, trhaviny k destrukci a pyrotechnické složky ke zvukovým, světelným nebo dýmovým efektům. Spolu s obalem a iniciačním zařízením jsou součástí nástražných výbušných systémů. V práci byly rozděleny do devíti kategorií podle různých kritérií. Teoreticky jsem popsal primární a sekundární účinky výbuchu, jejich fáze a postupně prostředky na ochranu pyrotechnika ve formě oděvů, kontejner pro uložení výbušniny, pro manipulaci robotem nebo tyčí, detekci rentgenovým zařízením nebo detektorem kovu. Pro zneškodňování byly blíže specifikovány destrukční prostředky a pomůcky pro rozebírání systému.

Praktická část se zabývala zhodnocením vybraných prostředků používaných v problematice zneškodňování výbušných systémů, bez kterých by se pyrotechnik při své práci neobešel. V rámci statistiky byly vyhodnoceny největší bombové útoky spáchané teroristickými skupinami s výčtem všech mrtvých, zraněných i použitého množství výbušnin. Z pohledu České republiky byla zpracována statistika nalezených podezřelých

předmětů, kdy musela zasahovat pyrotechnická služba a kdy se opravdu potvrdil nález NVS. Z těchto údajů se nepotvrdilo přímé ohrožení státu a větší nárůst útoků, při nichž se jednalo o teroristy s použitím NVS.

Poslední část popisovala scénář nastražení výbušného systému v odpadkovém koši Obchodního centra Čepkov se všemi postupy složek IZS, pyrotechnické služby a dalších zúčastněných osob s důrazem na bezpečnostní prohlídku objektu a okolí. Simulace byla také doplněna o výstup z programu TEREX, který vytyčil oblast ohrožení výbuchových účinků s grafickým znázorněním místa na mapě.

Cílů, stanovených v úvodu, se podle mého názoru podařilo dosáhnout a splnit tak smysl této diplomové práce.

CONCLUSION

The aim of this thesis was to present the issue of improvised explosive devices, evaluation methods and means of protection, detection, handling and disposal.

Legislative restriction was set in the three major laws and regulations of one, which are associated with explosives and goes some way down procedures in any contact with them, whether in manufacturing, processing or other manipulation. These laws are still tightening, security risks are rising and expanding market for goods. It is therefore of benefit not only the issue, but also in their control in the Republic level, the European Union, even in the world. In my work I also mentioned the international conventions in force in selected countries in the world for the continued protection of the population article.

It should also define security threats such as terrorism, organized crime, extremism and the danger of civil aviation among the biggest problem in the end abuses of explosives and improvised explosive devices. In most cases the attack is playing a major role. The area has its own terminology explosives division. This is a wide range of concepts and sectors where they can meet with explosives, and hence effectively use materials that contain. Propellants to supply energy weapons, explosives to trigger the detonation of less sensitive explosive substances, explosives, and destruction of pyrotechnic composition to sound, light or smoke effects. Along with initiating and packaging facilities are parts of the improvised explosive devices. The work was divided into nine categories according to different criteria. I described the theory of primary and secondary blast effects, the phase and sufficient funds to protect the fireworks in the form of clothes, containers for explosives storage, handling robot or bars, X-ray detection device or a metal detector. For disposal of itemized destructive means and tools for dismantling the system.

The practical part dealt with the evaluation of selected measures used in the issue of disposal of explosive devices, without which the explosives expert in their work could not do. The statistics were evaluated biggest bombings perpetrated by terrorist groups with a list of all the dead, wounded and quantity of explosives used. From the viewpoint of the Czech Republic was prepared statistics found suspicious items, which had to intervene when the pyrotechnic service and really confirmed the findings of NVS. These data

confirmed a direct threat to the state and greater increase in attacks in which terrorists were using the NVS.

The last part described the scenario of an explosive booby trap in the trash Čepkov Shopping Centre with all IRS procedures, pyrotechnic services and other stakeholders with an emphasis on safety inspection of the building and its surroundings. The simulation was also added to the output from the Program TEREX to identify those areas danger of explosion effects with a plot point on the map.

The objectives set out in the introduction, in my opinion, managed to achieve and fulfill the purpose of this thesis.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Česko. Zákon č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky. In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2008, 91, s. 4086-4107. Dostupný také z WWW: <www.mvcr.cz/soubor/sb091-08-pdf.aspx>.
- [2] Československo. Zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě. In *Sbírka zákonů, Československá socialistická republika*. 1988, 10, s. 233-246. Dostupný také z WWW: <aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=2230>.
- [3] Česko. Vyhláška č. 99/1995 Sb. o skladování výbušnin. In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 1995, 23, s. 1122-1140. Dostupný také z WWW: <<http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/sbirka/1995/sb23-95.pdf>>.
- [4] Česko. Zákon č. 146/2010 Sb., o označování a sledovatelnosti výbušnin pro civilní použití. In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2010, 52, s. 1900-1905. Dostupný také z WWW: <aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=5713>.
- [5] Terorismus. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, last modified on 2011-04-11 [cit. 2011-04-21]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Terrorismus>>.
- [6] Odbor bezpečnostní politiky. *Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. 2009-07-29 [cit. 2011-04-21]. Definice pojmu terorismus. Dostupné z WWW: <<http://www.mvcr.cz/clanek/definice-pojmu-terorismus.aspx>>.
- [7] *Policie České republiky* [online]. 2010 [cit. 2011-04-21]. Co je organizovaný zločin. Dostupné z WWW: <<http://www.policie.cz/clanek/co-je-organizovany-zlocin.aspx>>.
- [8] Odbor bezpečnostní politiky. *Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. 2010-11-25 [cit. 2011-04-21]. Co je extremismus. Dostupné z WWW: <<http://www.mvcr.cz/clanek/co-je-extremismus.aspx>>.
- [9] Odbor bezpečnostní politiky. *Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. 2009-06-18 [cit. 2011-04-21]. Bezpečnostní hrozby. Dostupné z WWW:

<<http://www.mvcz.cz/clanek/bezpecnostni-hrozby-337414.aspx?q=Y2hudW09NQ%3d%3d>>.

- [10] HRAZDÍRA, I., KOLLÁR, M.: *Policejní pyrotechnika*. Plzeň: Nakladatelství a vydavatelství Aleš Čeněk, s.r.o., 2006. 208 s. ISBN 80-86898-87-3.
- [11] *T-soft a.s.* [online]. 2010 [cit. 2011-04-21]. TEREX - Teroristický expert. Dostupné z WWW: <<http://www.tsoft.cz/terex>>.
- [12] JANÍČEK, M.: *Pyrotechnická ochrana před terorismem*. Vyškov: Educa s.r.o., 2002. 158 s. ISBN 809020896-7.
- [13] JANÍČEK, M., DRAHOVZAL, P.: *Pyrotechnik v boji proti terorismu*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Deus, 2001. 175 s. ISBN 80-86215-17-2.
- [14] KLUC, A., ZLATOHLÁVKOVÁ, D.: *Život pyrotechnika*. Ardent, Brno 2002.
- [15] GORST, A. G.: *Prachy a jiné v.bušniny*. SNTL, Praha 1953.
- [16] DAMEC, J.: *Protivýbuchová ochrana*, ISBN 8086111210.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČBÚ	Český báňský úřad
ČR	Česká republika
ČSN	česká státní norma
EU	Evropská unie
ft	stopa - anglická jednotka pro měření délky (foot)
HZS	Hasičská záchranná služba
IED	improvised explosive device
IP	internetový protokol
IZS	Integrovaný záchranný systém
lb	libra – jednotka hmotnosti
LCD	displej z tekutých krystalů
Mag	Magnum
NVS	nástražný výbušný systém
RTG	rentgen
TNT	trinitrotoluen
TV	televizní
ZZS	Zdravotnická záchranná služba

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1 - Rozdělení výbušnin.....</i>	32
<i>Obr. 2 - Primární účinky výbuchu</i>	43
<i>Obr. 3 - Pozitivní tlaková vlna.....</i>	44
<i>Obr. 4 - Negativní tlaková vlna</i>	44
<i>Obr. 5 - Obranný ruční granát se zářezy.....</i>	45
<i>Obr. 6 - Rentgen s celoplošným stínítkem.....</i>	50
<i>Obr. 7 - Ochranná vesta</i>	57
<i>Obr. 8 - Protiminová obuv.....</i>	58
<i>Obr. 9 - Těžký pyrotechnický oděv.....</i>	59
<i>Obr. 10 - Manipulační tyč.....</i>	60
<i>Obr. 11 - Lehký kontejner</i>	60
<i>Obr. 12 - Těžký kontejner.....</i>	61
<i>Obr. 13 - Přenosné RTG zařízení</i>	62
<i>Obr. 14 - Pyrotechnický robot</i>	63
<i>Obr. 15 - Ruční detektor kovů.....</i>	64
<i>Obr. 16 - Endoskop.....</i>	65
<i>Obr. 17 - Obchodní centrum Čepkov.....</i>	69
<i>Obr. 18 – Graf lineární závislosti přetlaku rázové vlny na vzdálenosti</i>	71
<i>Obr. 19 – Mapa bezpečnostních vzdáleností</i>	71
<i>Obr. 20 - Odpadkový koš</i>	73

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 - Největší bombové útoky</i>	66
<i>Tab. 2 – Nástražné výbušné systémy v ČR.....</i>	68
<i>Tab. 3 – Bezpečnostní vzdálenosti</i>	70

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Ostatní legislativa

PŘÍLOHA P I: OSTATNÍ LEGISLATIVA

Zákon č. 156/2000 Sb., o ověřování střelných zbraní, střeliva a pyrotechnických předmětů a o změně zákona č. 288/1995 Sb., o střelných zbraních a střelivu (zákon o střelných zbraních), ve znění zákona č. 13/1998 Sb., a zákona č. 368/1992 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 376/2007 Sb., kterým se mění zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 200/1990 Sb., o přestupcích, ve znění pozdějších předpisů
Vyhláška č. 378/2008 Sb., o stanovení procesu schvalování plastických trhavin, které neobsahují detekční látky
Vyhláška č. 200/2006 Sb., kterou se mění vyhláška Českého báňského úřadu č. 99/1995 Sb., o skladování výbušnin, ve znění vyhlášky č. 342/2001 Sb.
Vyhláška č. 199/2006 Sb., kterou se mění vyhláška Českého báňského úřadu č. 72/1988 Sb., o používání výbušnin, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 386/2005 Sb., kterým se mění zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů
Vyhláška č. 407/2004 Sb., kterou se zrušuje vyhláška č. 18/1987 Sb., kterou se stanoví požadavky na ochranu před výbuchy hořlavých plynů a par
Nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu
Vyhláška č. 338/2004 Sb., kterou se mění vyhláška č. 72/1988 Sb., o používání výbušnin, ve znění pozdějších předpisů
Vyhláška č. 335/2004 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o ověřování střelných zbraní, střeliva a pyrotechnických předmětů
Nařízení vlády č. 416/2003 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 358/2001 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výbušniny pro civilní použití při jejich uvádění na trh
Vyhláška č. 293/2003 Sb., o bližších podmínkách a vlastnostech výbušnin určených pro použití v rizikových podmínkách nebo v rizikovém prostředí a o přezkušování vlastností těchto výbušnin
Zákon č. 226/2003 Sb., kterým se mění zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 64/1986 Sb., o České obchodní inspekci, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 505/1990 Sb., o metrologii, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 206/2002 Sb., kterým se mění zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů
Vyhláška č. 341/2001 Sb., kterou se mění vyhláška Českého báňského úřadu č. 72/1988 Sb., o používání výbušnin, ve znění vyhlášky č. 173/1992 Sb., vyhlášky č. 340/1992 Sb. a vyhlášky č. 99/1995 Sb.

Vyhláška č. 340/2001 Sb., kterou se mění vyhláška Českého báňského úřadu č. 327/1992 Sb., kterou se stanoví požadavky k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při výrobě a zpracování výbušnin a odborné způsobilosti pracovníků pro tuto činnost
Vyhláška č. 209/1999 Sb., kterou se zrušují některé právní předpisy o povolení používat výbušniny a další prostředky trhací techniky
Zákon č. 128/1999 Sb., kterým se mění zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů
Nařízení vlády č. 25/1999 Sb., kterým se stanoví postup hodnocení nebezpečnosti chemických látek a chemických přípravků, způsob jejich klasifikace a označování a vydává Seznam dosud klasifikovaných nebezpečných chemických látek
Vyhláška č. 316/1998 Sb., kterou se stanoví metoda pro zjišťování výbušnosti chemických látek a chemických přípravků
Vyhláška č. 76/1996 Sb., kterou se mění vyhláška Českého báňského úřadu č. 102/1994 Sb., kterou se stanoví požadavky k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu v objektech určených pro výrobu a zpracování výbušnin
Vyhláška č. 102/1994 Sb., kterou se stanoví požadavky k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu v objektech určených pro výrobu a zpracování výbušnin
Zákon č. 169/1993 Sb., kterým se doplňuje zákon České národní rady č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění zákona České národní rady č. 425/1990 Sb. a zákona České národní rady č. 542/1991 Sb.
Zákon č. 440/1992 Sb., vyhlašuje úplné znění zákona České národní rady č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění zákona České národní rady č. 425/1990 Sb., zákona České národní rady č. 542/1991 Sb., ve znění pozdějších změn provedených zákonem č. 169/1993 Sb., zákonem č. 128/1999 Sb., zákonem č. 71/2000 Sb., zákonem č. 124/2000 Sb., zákonem č. 315/2001 Sb. a zákonem č. 206/2002 Sb.
Vyhláška č. 174/1992 Sb., o pyrotechnických výrobcích a zacházení s nimi
Vyhláška č. 173/1992 Sb., kterou se mění vyhláška Českého báňského úřadu č. 72/1988 Sb., o používání výbušnin, ve znění vyhlášky č. 173/1992 Sb., vyhlášky č. 340/1992 Sb. a vyhlášky č. 99/1995 Sb.
Zákon č. 542/1991 Sb., kterým se mění a doplňuje zákon České národní rady č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění zákona České národní rady č. 425/1990 Sb.