



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Poskytování neodkladné zdravotnické
péče při mimořádných událostech
s výskytem CBRN látek**

**Providing Emergency Medical Care
During a CBRN Situations**

Bakalářská práce

Studijní program: Ochrana obyvatelstva
Studijní obor: Plánování a řízení krizových situací
Autor bakalářské práce: Jan Suttner, DiS.
Vedoucí bakalářské práce: Ing. Petra Kadlec Linhartová

Kladno 2020



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Suttner** Jméno: **Jan** Osobní číslo: **478195**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Ochrana obyvatelstva**
Studijní obor: **Plánování a řízení krizových situací**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Poskytování neodkladné zdravotnické péče při mimořádných událostech s výskytem CBRN látek

Název bakalářské práce anglicky:

Providing Emergency Medical Care During a CBRN Situations

Pokyny pro vypracování:

Bakalářská práce se bude zabývat analýzou možností poskytování neodkladné zdravotnické pomoci příslušníky HZS ČR při mimořádných událostech s výskytem CBRN látek. V práci budou popsány a hodnoceny postupy a činnosti při záchraně osob u událostí s výskytem CBRN látek a při poskytnutí předlékařské pomoci zraněným. Budou popsána pravidla bezpečnosti práce a ochrany zdraví zasahujících příslušníků. V teoretické části práce bude popsáno základní rozdělení CBRN látek včetně jejich specifických rizik a škodlivého působení na lidský organismus. Dále práce bude popisovat činnosti a způsob ochrany zasahujících hasičů, včetně provedení dekontaminace. V praktické části práce budou řešeny metody a formy poskytování předlékařské pomoci zraněným osobám, které byly zasaženy CBRN látkami. Cílem bude navrhnout funkční opatření pro vyšší efektivitu záchranných prací u událostí spojených s výskytem CBRN látek.

Seznam doporučené literatury:

- [1] MATOUŠEK, Jiří, URBAN, Iason, LINHART, Petr, CBRN: detekce a monitorování, fyzická ochrana, dekontaminace, Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008, ISBN 978-80-7385-048-7
- [2] TÜRKE, Martin, VOŘÍŠEK, Zbyněk, RŮŽIČKA, Ivan, Neodkladná zdravotnická pomoc - učební texty pro kurz, MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2018, ISBN 978-80-7616-003-3
- [3] MATOUŠEK, Jiří, ÖSTERREICHER, Jan, LINHART, Petr, CBRN, jaderné zbraně a radiologické materiály, Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007, ISBN 978-80-7385-029-6

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Petra Kadlec Linhartová

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

kpt. Bc. Jiří Košek

Datum zadání bakalářské práce: **17.02.2020**

Platnost zadání bakalářské práce: **19.09.2021**


prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr.h.c.
podpis vedoucí(ho) katedry


prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.
podpis děkana(ky)

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Poskytování neodkladné zdravotnické péče při mimořádných událostech s výskytem CBRN látek vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 10.08.2020

.....
Jan Suttner, DiS.

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval Ing. Petře Kadlec Linhartové za ochotu a trpělivost při odborném vedení při zpracování mé práce. Také bych chtěl poděkovat Bc. Petru Merunkovi a ostatním kolegům za konzultace a poskytnutí odborných informací pro doplnění mé práce a též mé rodině za trpělivost a podporu po celou dobu mého studia.

ABSTRAKT

Bakalářská práce se bude zabývat analýzou možností poskytování neodkladné zdravotnické pomoci při mimořádných událostech s výskytem CBRN látek příslušníky HZS ČR.

Cílem bude navrhnout funkční opatření pro vyšší efektivitu záchranných prací u událostí spojených s výskytem CBRN látek.

V práci budou popsány a hodnoceny postupy a činnosti při záchraně osob u událostí s výskytem CBRN látek a při poskytnutí předlékařské pomoci zraněným. Budou popsána pravidla bezpečnosti práce a ochrany zdraví zasahujících příslušníků. V teoretické části práce bude popsáno základní rozdělení CBRN látek včetně jejich specifických rizik a škodlivého působení na lidský organismus. Dále práce bude popisovat činnosti a způsob ochrany zasahujících hasičů, včetně provedení dekontaminace.

V praktické části práce budou řešeny metody a formy poskytování předlékařské pomoci zraněným osobám, které byly zasaženy CBRN látkami.

Klíčová slova

CBRN látky; neodkladná zdravotnická pomoc; příslušníci; zranění; HZS ČR

ABSTRACT

This bachelor thesis is about analysis of possibilities of providing emergency medical assistance that are used by fire department units during emergency events with CBRN substances.

The main point of this thesis is to propose functional measures to increase the effectiveness of rescue operations in the emergency events associated with the occurrence of CBRN substances.

This thesis describes and evaluate procedures and activities in rescuing people in the emergency events of occurrence CBRN substances and in providing pre-medical assistance to the injured people. There is also description of occupational safety and health protection of intervening firefighters.

The theoretical part describes the basic classification of CBRN substances including their specific risks and harmful effects on the human organism. This thesis also describes the activities and methods of protection of firefighters, including decontamination.

Practical part of this thesis focuses on methods and forms of providing pre-medical assistance to injured persons affected by CBRN substances.

Keywords

CBRN substances; emergency medical assistance; firefighters; injury; Fire Department of Czech Republic

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Cíle práce.....	11
3	Přehled současného stavu.....	12
3.1	CBRN látky – historie.....	12
3.2	CBRN – rozdělení	13
3.2.1	C – Chemické látky	15
3.2.2	B – Biologické látky	25
3.2.3	R – Radioaktivní látky	29
3.2.4	N – Nukleární látky	31
3.2.5	E – Explosivní látky	32
3.3	Obecné zásady první pomoci	34
3.4	Rizika výskytu CBRN látek.....	35
3.4.1	Terorismus.....	35
3.4.2	Technologické havárie	36
3.4.3	Dopravní nehody	38
3.4.4	Nálezy a sběrači.....	42
4	Metodika.....	48
4.1	Zdroje a odborná literatura	48
4.1.1	Neodkladná zdravotnická pomoc v podmínkách HZS ČR.....	48
4.1.2	Typová činnost složek IZS při společném zásahu.....	50
4.1.3	Bojový řád jednotek požární ochrany	53
4.2	Ovlivňující faktory	54
4.2.1	Poskytnutí první pomoci.....	54

4.2.2	Zásah s přítomností nebezpečných látek (22)	56
4.2.3	Dekontaminace zasahujících (23).....	57
4.2.4	Metoda třídění raněných START	57
4.3	SWOT analýza.....	60
5	Výsledky	61
5.1	Kritéria a jejich popis.....	61
5.1.1	Počet raněných.....	62
5.1.2	Nebezpečnost CBRN.....	63
5.1.3	Čas – průběh události	65
5.1.4	Místo události	67
5.1.5	Nestandardní opatření	68
6	Diskuze	70
6.1	Rozbor výsledků	72
6.1.1	Přiměřená ochrana zasahujících příslušníků	72
6.1.2	Příprava a rozdělení zásahových skupin.....	73
6.1.3	Příprava nástupního a výstupního prostoru.....	73
6.1.4	Vstup zasahujících do nebezpečné zóny	73
6.1.5	Základní ošetření popř. START.....	74
6.1.6	Transport raněných do dekontaminačního prostoru.....	76
6.1.7	Dekontaminace raněných.....	76
6.1.8	Předání raněných ZZS	78
7	Závěr	79
8	Seznam použitých zkratk.....	80
9	Citovaná literatura	81

10	Seznam použitých obrázků	86
11	Seznam použitých tabulek.....	87

1 ÚVOD

Slib příslušníka bezpečnostních sborů: *"Slibuji na svou čest a svědomí, že při výkonu služby budu nestranný a budu důsledně dodržovat právní a služební předpisy, plnit rozkazy svých nadřízených a nikdy nezneužiji svého služebního postavení. Budu se vždy a všude chovat tak, abych svým jednáním neohrozil dobrou pověst bezpečnostního sboru. Služební povinnosti budu plnit řádně a svědomitě a nebudu váhat při ochraně zájmů České republiky nasadit i vlastní život (1)."*

Složení toho to slibu je jednou z nezbytných podmínek pro vznik služebního poměru příslušníka bezpečnostního sboru, potažmo Hasičského záchranného sboru České republiky (dále jen HZS ČR). Mimo jiné je záchrana osob nedílnou součástí jednoho z hlavních úkolů HZS ČR, citovaném v § 70, odst. 1, písm. a, a b, zákona č. 133/1985 Sb. o požární ochraně, a to že provádí požární zásah podle příslušné dokumentace PO nebo při soustředění a nasazování sil a prostředků a provádí záchranné práce při živelných pohromách či jiných mimořádných událostech, s ohledem na závěr služebního slibu – s nasazením vlastního života.

Tyto indicie směřují k tomu, že poskytnutí neodkladné zdravotnické pomoci u mimořádných událostí s výskytem CBRN látek je specifická a komplikovaná kapitola jednoho z hlavních úkolů HZS ČR.

2 CÍLE PRÁCE

Cílem práce je zhodnotit jednotlivé činitele působící v různých fázích události na efektivitu poskytnutí neodkladné zdravotnické pomoci při zásahu jednotek požární ochrany s výskytem látek CBRN. Na základě hodnocení budou vytvořena funkční opatření a stanovena kritéria pro potřebu jak vzdělávání a přípravy na události charakteru látek CBRN, tak pro hodnocení již proběhlých událostí.

3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

„CBRN“ je zkratka běžně používaná k popisu škodlivého používání chemických, biologických, radiologických a nukleárních materiálů nebo zbraní s úmyslem způsobit značné poškození (2):

3.1 CBRN látky – historie

Už od počátku člověk vyráběl zbraně. V první řadě šlo především o jeho ochranu a prostředek lovu a k získání potravy. Postupem času měl však potřebu ovládat území, skupiny lidí či prosazovat své zájmy a víru. K tomuto účelu využíval nejen klasické „ruční“ zbraně, ale snažil se o stále důmyslnější prostředky k dosažení svých cílů. Často se jednalo o prostředky primárně užívané a vyvíjené k jiným účelům, než ke kterým je člověk následně použil.

Prvotní používání chemických látek souvisí s ohněm. Ten se používal jak k výrobě, v rámci technologií, k obraně před napadením nejen zvířaty, ale i nepřáteli, tak i k útoku a dobývání. Fenomémem historie byl „Řecký oheň“, který hořel i při styku s vodou. Dodnes není známé jeho přesné chemické složení. Oblíbený byl u námořníků a používal se i při dobývání měst.

Některé dochované záznamy historie použití chemických látek skupiny:

- 2000 př. n. l. Použití toxických dýmů v Číně. Dýmy obsahovaly vyluhované extrakty z rostlin, které vyvolávaly spánek.
- 431 - 404 př. n. l. Spartakus používal toxické dýmy a zápalné šípy.
- 184 př. n. l. Hannibal vrhal na nepřátele koše s jedovatými hady.
- 1168 Fustat (dnešní Káhira) – použití „řeckého ohně“ (ropný základ jako zápalná látka).

- 1422 Obléhání Karlštejna – obsah žump (H_2S) vržený do hradu v malých soudkách způsobil intoxikaci obránců.
- 1456 Bělehrad – krysy s arsenikem a následný vznik toxického dýmu.
- 19. století admirál Dundonald – neúspěšný návrh použití chemikálií ve válce.
- 1914 – 1918 1. světová válka – počátek chemické války.
- 1918 – 1939 Vývoj nových OL a prostředků ochrany (3).

3.2 CBRN – rozdělení

CBRN látky nesou vážné riziko vzhledem k ohrožení osob a moderní společnosti. Zkratka CBRN je spojením prvních písmen anglických názvů představitelů této skupiny. Do této skupiny patří látky chemické (C), biologické (B), radioaktivní (R) a nukleární (N). Je potřeba uvést, že fenomén používání CBRN látek, především skupin C – chemické látky a B – biologické látky, není problém poslední doby. Látky se používaly, byť ve značně omezeném měřítku, už odpradáвна. Příkladem může být využití biologických agens (B-agens) nebo chemických látek k oslabení protivníka během válek.

V minulosti však lidstvo nemělo takové znalosti a vědomosti v oblasti působení a získávání biologických a chemických látek, takže jejich použití často přinášelo lidské ztráty i na straně útočníka. Postupem času, ruku v ruce s rozvojem lidského poznání se naučil člověk tyto látky vytvářet, modifikovat a záměrně je „učit“ takovému chování, jaké on sám chtěl. Po objevu radioaktivity a rozvoji nukleární fyziky k CB látkám přibyly ještě další skupiny látek – radioaktivní a nukleární – RN. V praxi se do této skupiny látek někdy řadí i látky výbušné – explozivní (E) (4).

Nebezpečí, které tyto materiály představují, se dělí na látky:

C - Chemické

Otrava nebo zranění způsobené chemickými látkami, včetně tradičních (vojenských) chemických bojových látek, škodlivých průmyslových nebo domácích chemikálií (2).

B - Biologické

Nemoci způsobené úmyslným uvolňováním nebezpečných bakterií nebo virů nebo biologických toxinů (2).

R - Radiologické

Nemoci způsobené expozicí škodlivým radioaktivním materiálem (2).

N - Nukleární

Život ohrožující účinky na zdraví způsobené expozicí škodlivého záření, tepelným nebo výbuchovým účinkem vyplývajícím z jaderné detonace (2).

E – Explosivní

Nebezpečnost těchto látek spočívá v rychlé exotermické reakci a to i bez přístupu kyslíku a uvolňování toxických zplodin, které mohou být ještě výbušné.

3.2.1 C – Chemické látky

Většina chemických látek ve skupině CBRN jsou bojové chemické látky (BCHL). Ty obecně můžeme charakterizovat jako látky vytvářené přímo pro bojové účely a pro jejich toxické účinky, které budou negativně působit na lidský organismus a způsobovat jeho poškození nebo smrt.

Dělení podle povahy poškození exponovaného lidského organismu.

Nervově paralytické látky

Sarin (GB, T - 144); Soman (GD, VR - 55); Látky VX (VX); Tabun (GA); Látky IVA (GV); Cyklosin (GF) (5).

Charakteristika

Jedná se o bezbarvé až nahnědlé kapaliny velmi nebo málo těkavé, jako jsou např. Sarin nebo VX. Mají nepatrný ovocný, thiolový zápach, ale mohou být i bez zápachu. Ve své skupině toxicitou převyšují ostatní otravné látky. Do organismu pronikají všemi branami. Při průniku jakoukoli branou nevyvolávají žádné místní příznaky (5).

Účinky na organismus

Účinky nervově paralytických látek se projevují především v oblasti centrální nervové soustavy. Jejich podstatou je inhibice cholinesterázy a řady dalších enzymů ze skupiny hydroláz. Inhibice enzymu způsobuje akumulaci acetylcholinu, což vede k předráždění nebo paralýze (5).

Příznaky zasažení

Mezi první příznaky při zasažení nervově paralytickými látkami patří mióza, bolesti hlavy, pocit tlaku i bolestí v očích, zvýšená sekrece z nosu, slinění, slzení a dýchací obtíže, pocit tlaku na hrudníku a kašel. Dalšími příznaky jsou neklid, stavy úzkosti, zvýšené slinění, pocení, zrychluje se dýchání a zhoršují se stavy dušnosti, napětí ve svalech, záškuby až křeče svalstva. V posledním stádiu dochází k tonicko-klonickým křečím, k zástavě dechu, ke ztrátě vědomí, ke spontánnímu močení a defekaci. Posledním stádiem je obrna až ochrnutí dýchacích svalů a kardiovaskulární selhání (5).

Zásady první pomoci

Podstatou účinku těchto látek je rušivý zásah do cholinergního mechanismu přenosu nervového vzruchu, který je lokalizován na nervových zakončeních. Tyto látky inhibují acetylcholinesterázu. Antidota jsou v tomto případě dvousložková.

- Anticholinergika jsou funkční nebo symptomatická antidota (atropin).
- Reaktivátory cholinesteráz jsou specifická antidota (Obidoxim, HI-6).

Je nutné ihned vstříknout do svalu na přední straně stehna (i přes oděv) antidotum (autoinjektory GAI, Combo-pen, Multi-pen aj.). Použití antidota je možné v prvních hodinách po intoxikaci opakovat. Dále je nutné provést ihned dekontaminaci kůže a oděvu (OZB, IPB 80, ZPJ 80) (5).

Zpuchýřující látky

Sulfidický yperit (HD); Dusíkatý yperit (HN - 3); Lewisit (L, M - 1); Směs yperit – lewisit (HL) (5).

Charakteristika

Olejovitě nažloutlé kapaliny, jsou rozpustné v organických rozpouštědlech. Každá látka má svůj charakteristický zápach s nízkým čichovým prahem. Sulfidický yperit zapáchá po česneku, hořčici a křenu, dusíkatý yperit po aminech a lewisit po pelargoniích. Výše uvedené zpuchýřující látky jsou v terénu mimořádně stálé (5).

Účinky na organismus

Zpuchýřující látky pronikají do organismu všemi branami a v místě kontaktu vyvolávají morfologické změny ve tkáních, obvykle ireverzibilního charakteru. Zánětlivé nekrotické změny na sliznicích a kůži se projevují tvorbou puchýřů a vředů (5).

Příznaky zasažení

Jak sulfidický tak i dusíkatý yperit při kontaktu s kůží nebo sliznicí nedráždí hned, jejich účinek má určitou latenci. Lewisit naopak dráždí kůži i sliznici okamžitě. Společnými příznaky jsou ztráta zájmu o okolí, depresivní stavy, bolesti hlavy, slabost, nechut k jídlu, zvýšení teploty, kolísavý krevní tlak i tep. Na kůži vyvolávají červené zbarvení, otok a do 24 hodin od zasažení se objeví první puchýře. Tyto se pak rozvíjejí čtyři až šest dní, obtížně se hojí a hrozí nebezpečí infekce a následné pigmentace. Při průniku zpuchýřujících látek oční spojivkou dochází k pálení, slzení a řezání v očích, dále pak

k mohutnému otoku víček a při větší koncentraci i k zánětu rohovky. V dýchacích cestách způsobují tyto látky pocit sucha a škrábání v krku, dráždivý kašel, chrapot až ztrátu hlasu, obtížné polykání a také příznaky bronchitidy (5).

Zásady první pomoci

Je nutná okamžitá dekontaminace zamořených míst kůže a oděvu. U lokálních zasažení je třeba následně přiložit sterilní obvaz a tím zabránit sekundární infekci. Při zasažení očí je nutné provést okamžitý výplach čistou vodou, 2 – 3% roztokem hydrogenuhličitanu sodného nebo 0,9% roztokem chloridu sodného (5).

Všeobecně jedovaté látky

Kyanovodík (AC); Chlorkyan (CK)

Charakteristika

Jedná se o velmi těkavé látky, v terénu velmi nestabilní. Kyanovodík má typický zápach po hořkých mandlích a chlornan se vyznačuje ostrým dráždivým zápachem (5).

Účinky na organismus

Na organismus působí velmi rychle. Rozhodující význam má inhalační otrava. Obecně kyanidy blokují tkáňové dýchání a v důsledku centrální obrny dýchání mohou způsobit i smrt (5).

Příznaky zasažení

Při nízkých koncentracích par kyanovodíku dochází k bolestem hlavy, vznikají závratě, bolesti v krku, přechodné poruchy zraku a ztížené dýchání. Při střední koncentraci par navíc vzniká pocit tlaku na hrudníku, dušnost a zrychlená činnost srdce. Zasažená osoba má rozšířené zornice, kůži pokrytou studeným potem a následují poruchy až ztráta vědomí. Při vysoké koncentraci par má otrava bleskový průběh. Dochází k okamžité zástavě dechu, ke křeči hrtanu, náhlé závratě a kolapsu. Smrt nastává do dvou až tří minut. Při otravě chlorkyanem jsou příznaky stejné jako u kyanovodíku, ale dochází navíc k okamžitému a intenzivnímu dráždění sliznice nosu, spojivek, nosohltanu a dýchacích cest. Zasažený kašle, cítí tlak a bolest na hrudníku, má závratě a výraznou dušnost (5).

Zásady první pomoci

Nejdůležitější při poskytnutí první pomoci je rychlost a okamžité zahájení umělého dýchání. V případě otravy chlorkyanem musí postižený zachovat absolutní tělesný klid a je nutné ho sledovat vzhledem k možnosti vzniku edému plic i po delší době latence. Postiženému se dává čichat amylnitrid, který aplikujeme tak, že rozlomená ampule se vkládá pod ochrannou masku nebo k nosu zasaženého. Tuto činnost opakujeme po dvou minutových intervalech na dobu 20 až 30 sekund až do doby zlepšení stavu postiženého. Většinou je nutné současně zahájit i přímé umělé dýchání (5). Pro potřeby umělého dýchání příslušníci HZS ČR použijí resuscitační vak s připojením na kyslíkovou terapii a podle závažnosti zvolí přiměřený průtok kyslíku (při kardiopulmonální resuscitaci se používá cca $10 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$, dle druhu redukčního ventilu). Tato resuscitační pomůcka je standardním vybavením záchranných týmů – batohů na mobilní požární technice.

Dusivé látky

Fosgen (CG); Difosgen (DP); Chlorpikrin (PS, KLOP)

Charakteristické vlastnosti

Fosgen je bezbarvý plyn zapáchající po tlejícím listí, s nízkou stálostí v terénu. Difosgen a chlorpikrin jsou bezbarvé olejovité kapaliny. Difosgen má ovocnou vůni a chlorpikrin pronikavý zápach po myšíně (5).

Účinky na organizmus

Fosgen a difosgen působí hlavně v hlubokých partiích respiračního systému. Méně dráždí horní cesty dýchací a oči. Obě tyto látky se vyznačují velmi špatnými varovnými vlastnostmi. Dráždí především respirační trakt a ve vyšších koncentracích i kůži. Způsobují toxický otok plic, což znamená naplnění plic kapalinou.

Příznaky zasažení

Při nižších koncentracích fosgenu a difosgenu má zasažený pocit škrábání v krku a dráždivý kašel. Poté následuje doba trvající tři až šest hodin bez jakýchkoliv subjektivních příznaků. Posléze dochází u postiženého k dušnosti, kašláním, celkové slabosti, bolestem hlavy, nevolnosti, pocitu na zvracení, až ke zvracení. Při rozvinutém otoku plic nastává těžká dušnost a vykašlávání zpěněných růžových hlenů. Při velmi vysoké koncentraci dochází k superakutní otravě, což je okamžitá smrt zasaženého v důsledku reflexní zástavy dechu. Chlorpikrin na rozdíl od fosgenu ihned dráždí výrazně oči a dýchací cesty. U těžkých intoxikací se plynule bez latence rozvíjí otok plic.

Při zasažení jsou vždy zřetelné trávicí potíže. Při přímé expozici na kůži tato zčervená a vytvoří se na ní puchýře (5).

Zásady první pomoci

Zde platí obecné zásady první pomoci. Dále je nutné zabránit jakékoli námaze postiženého a musí se mu zajistit klid a teplo. Při zástavě dechu se zahájí přímé umělé dýchání (5).

Dráždivé látky

Chloracetofenon (CN); Látka CS (CS); Látka CR (CR)

Charakteristické vlastnosti

Jedná se o bílé nebo nažloutlé krystalické látky s dráždivým zápachem po pepři nebo bez zápachu. Tyto látky jsou málo rozpustné ve vodě, ale dobře rozpustné v organických rozpouštědlech. Jejich hlavní využití je pro policejní účely (5).

Účinky na organismus

Bezprostředně po kontaminaci organismu dochází k prudkému podráždění očních spojivek a nezvladatelnému slzení. Při zasažení sliznic horních cest dýchacích způsobují neovladatelný záchvat kašle. Některé z těchto látek ve větších koncentracích působí dráždivě i na kůži (5).

Příznaky zasažení

Celkovými příznaky jsou charakteristické bolesti hlavy, nevolnost, zvracení, průjem, krvácení z nosu a celkový neklid a pocit strachu. Látky způsobují pálení a řezání v očích, slzení, opakující se křeč očních víček. Po opuštění zamořeného prostředí uvedené příznaky rychle mizí. Při vyšších koncentracích a delší expozici postižený na kůži cítí pálení, kůže zarudne a vznikají puchýře až vředy. Látka CS vyvolává pocit řezání v nose, hltanu a hrtanu, dále pak prudký kašel, slinění a prudkou bolest za hrudní kostí. Současně jsou podrážděny oči, zasažená osoba zvrací, trpí bolestmi hlavy, zubů a kloubů. Zasažení bývají obvykle vzrušeni, ojediněle jeví až známky duševního onemocnění (5).

Zásady první pomoci

Při zasažení dráždivými látkami je nutnost vdechování čichacího excitansu. Je nutný výplach očí, nosu, úst a hrdla postiženého čistou vodou, 1 - 2% roztokem hydrogenuhličitanu sodného, borovou vodou nebo fyziologickým roztokem. Postiženému musíme zabránit mnout si oči (5).

Psychoaktivní látky (psychicky a fyzicky zneschopňující)

Látka BZ (BZ); LSD (LSD - 25)

Charakteristické vlastnosti

Jedná se o bílé, pevné látky bez zápachu. Osoby zasažené těmito látkami jsou pouze dočasně psychicky a fyzicky vyřazeny z činnosti. Psychoaktivní látky slouží tedy pouze k rozvrácení organizované činnosti lidí. Ideální použití

je ve formě aerosolů k inhalačním otravám nebo jako diverzní jedy k perorálním otravám. Přestože je známá celá řada psychoaktivních sloučenin (Meskalin, Psilocybin, deriváty kyseliny lysergové apod.), vojenský význam má pouze Látka BZ (5).

Účinky na organizmus

Psychoaktivní látky vyvolávají u zdravého člověka změny ve sféře emoční a sféře vnímání a to bez větší poruchy vědomí. Účinky těchto látek mohou vést k poruchám myšlení bez výraznějšího ovlivnění tělesných funkcí. Obecně lze říci, že jejich účinky jsou nepředvídatelné (5).

Příznaky zasažení

Příznaky otravy lze pozorovat asi za 30 minut a vrcholu působení se dosahuje za 4 - 8 hodin. Postiženým se zrychluje tep, zčervená jim kůže, sníží se u nich, až vymizí slinění, mají rozšířené zornice. Dále mají sucho až pálení v hrdle a ústech, mají pocit tepla a bolestivost na hrudi, jsou neklidní, mají sníženou koordinaci pohybů, závratě a bolesti hlavy. 1 - 2 hodiny po expozici nastává změna procesu myšlení, nálady, časové a místní změny kontaktu s okolím, neklid, halucinace a poruchy rovnováhy a řeči, někdy i ztráta paměti. Po odeznění této fáze pak nastupuje stadium letargie, ospalost až spánek, únava a strnulost (5).

Zásady první pomoci

Postiženého musíme izolovat od ostatních zasažených osob, zabezpečit mu klid, teplo a dostatek tekutin (nikoli kávu, čaj nebo alkohol). V případě rizika sebepoškození nebo ohrožení jiných osob je třeba postiženého sledovat, zajistit, popř. znehybnit. O možnosti k návratu k plnění úkolů musí rozhodnout psychiatr (5).

3.2.2 B – Biologické látky

Biologické agens (B-agens)

B-agens jsou definovány jako živé organismy včetně virů a od nich odvozený infekční materiál použitelný k vyvolání onemocnění nebo způsobení smrti (úhynu) lidí, zvířat nebo rostlin.

Rozdělení podle pravděpodobnosti použití a jejich nebezpečnosti, dle protokolů laboratoří CDC (Center for Disease Control and Prevention) v Atlantě (Georgia, USA)

- **Patogeny kategorie A**

Nejnebezpečnější skupina patogenů a toxinů s ohledem na jejich dostupnost, možnost šíření a následný přenos, výslednou mortalitu a dopad na zdraví populace a odstraňování následků.

- *Bacillus anthracis* (antrax);
- *Yersinia pestis* (černý mor);
- *Francisella tularensis* (tularémie);
- *Variola major* (pravé neštovice);
- virové hemoragické horečky;

- **Patogeny kategorie B**

Toto je střední třída nebezpečnosti s relativně nízkou mortalitou, ale i tak mohou vyvolat velkou paniku a ztráty na životech a majetku.

- *Brucelosa*;
- Vozřivka;
- *Salmonela*;
- *Shigela*;
- *E.coli* O157:H7;
- Kryptosporidia;

- Klíšťová encefalidita;
- Venezuelská koňská encefalidita;
- Žlutá zimnice;
- Q – horečka;
- Ricin;
- Klostridiový toxin;
- Stafylokokový enterotoxin.

- **Patogeny kategorie C**

skupina nově vznikajících patogenů a toxinů, které mohou být geneticky upravované, pro snadnou výrobu a rozšíření mají relativně vysokou morbiditu a mortalitu.

- MDR – TB;
- Nipah virus;
- Hantavirus;
- SARS;
- HIV;
- Virus ptačí chřipky (varianta H5N1).

Nebezpečnost geneticky modifikovaných patogenů zvyšuje fakt, že například vložit virulentní geny do nepatogenních organismů a z neškodných symbiontů vytvořit zákeřné zabijáky dokážeme ve středně vybavené laboratoři s průměrně vzdělaným personálem. Pro jejich detekci však platí pravý opak a to velká náročnost na vybavení, erudovaný personál a s tím spojené velké finanční náklady (6).

Základní skupiny B-agens

- **Bakterie**

- Prokaryotické organismy tvořené jednou buňkou, je to jednoduchá forma života, která se množí a pohybuje. (6)
 - *Bacillus anthracis* (antrax);
 - *Clostridium botulinum*;
 - *Francisella tularensis* (tularémie).

- **Viry**

- Nebuněčné částice nemající vlastní metabolismus, které jsou schopny rozmnožování pouze v hostitelské buňce (nitrobuněční parazité) (6).
 - *Variola major* (pravé neštovice);
 - Nipah virus;
 - Hantavirus;
 - SARS;
 - HIV;
 - virové hemoragické horečky.

- **Rickettsie**

- Organismy na rozhraní mezi bakteriemi a viry. Dělí se na skupinu skvrnitých horeček a tyfových infekcí. Vektorem pro rickettsie je výhradně hmyz (6).
 - *Rickettsia prowazekii* (skvrnitý tyfus);
 - *Rickettsia rickettsii* (horečka skalistých hor);
 - *Coxiella burnetii* (horečka Q).

- **Toxiny**

- Toxické látky rostlinného nebo živočišného původu, které se v organismu nemnoží, ale svými chemickými účinky vyvolávají smrt nebo dočasné nebo trvalé poškození (6).
 - Botulotoxin;
 - Aflatoxin;
 - Ricin.

První pomoc

Obecně ochrana proti B-agens je soubor opatření jednak preventivních a také následných, tzn. po vystavení se těmto látkám. Převážně jde o podání antidot, dle možnosti profylaktických nebo až při zasažení specifických. Další možností je preventivní očkování. Jejich cílem je nejen ochránit zasažené jedince, ale i zamezit dalšímu šíření nebezpečné nákazy.

Neodkladná první pomoc raněným se poskytuje podle standardních postupů první pomoci s tím rozdílem, že je zde kladen velký důraz na maximální stupeň ochrany záchranářů a následnou dekontaminaci. I v tomto případě půjde o maximálně rychlý transport raněného do bezpečné zóny. Hlavním úkolem při transportu zraněných (kromě udržení základních životních funkcí) bude zabránění nekontrolovanému šíření B – agens mimo nebezpečnou zónu. To znamená např. použití transportního izolačního Biovaku a nasazení specialistů z Biohazard teamů.

3.2.3 R – Radioaktivní látky

Radioaktivní látky obsahují nestabilní izotopy prvků. Jádra těchto prvků, radionuklidy, se přeměňují v jádra jiných izotopů a při tom vysílají ionizující záření (nepřesně označované jako radioaktivní záření) ve formě fotonů (záření gama), částic beta, částic alfa, nebo neutronů.

Rentgenové paprsky z vysokonapěťového výboje byly objeveny v roce 1895 a radioaktivita po rozpadu jednotlivých izotopů byla objevena v roce 1896. Mnoho vědců se poté zabývalo jejich studiem a zejména jejich lékařských aplikací. To vedlo k identifikaci různých druhů záření z rozkladu atomových jader a pochopení povahy atomu. Neutrony byly identifikovány v roce 1932 a v roce 1939 bylo objeveno atomové štěpení uranu ozářením neutrony. To vedlo k využití energie uvolněné štěpením (7).

Ionizující záření se chová jako tok částic, ale zároveň i jako elektromagnetické vlnění. Elektromagnetické vlny schopné ionizovat hmotu jsou rentgenové záření (RTG) a záření gama. Jednotlivé vlny se nazývají fotony. Částicové (korpuskulární) záření je tvořeno alfa a beta částicemi, neutrony anebo fragmenty rozštěpených jader (8).

- Částice alfa
 - Jsou heliová jádra a obsahují dva protony a dva neutrony.
 - Mají kladný elektrický náboj.
 - S ohledem na hustou interakci alfa částic s elektrony mají malý dolet (8).
- Částice beta
 - Jsou totožné s orbitálními elektrony, ale vznikají při štěpení atomových jader.
 - Mají záporný elektrický náboj.

- Stejně jako alfa částice předávají svojí energii orbitálním elektronům nebo přechod energie probíhá pomocí brzdného záření (8).
- RTG a gama záření
 - Mají velmi malou vlnovou délku cca. $10^{-17} - 10^{-23}$ m.
 - Fotony RTG záření jsou emitovány elektrony.
 - Gama záření je vyzařováno samotnými jádry.
 - Mají vysoký dolet způsobený nízkou hustotou ionizace atomů.
 - Jsou bez elektrického náboje (8).
- Neutrony
 - Elektricky neutrální částice.
 - Při nárazu do jádra se neutrony buď odrazí, jádro rozštěpí nebo je jádro zcela pohltí (záchyt neutronů).
 - Při štěpení jader vzniká velké množství tepelné energie (8).

První pomoc

Ochranu před ionizujícím zářením radioaktivních látek provádíme třemi základními způsoby:

- Čas – doba expozice má velký vliv na velikost poškození.
- Vzdálenost – velikost dávky se snižuje se čtvercem vzdálenosti od zdroje záření.
- Stínění – odstíněním vrstvou vhodného materiálu snížíme velikost dávky, popř. zastavíme záření

Při pohledu na základní principy ochrany před zářením radioaktivních látek je zřejmé, že při první pomoci půjde hlavně o transport raněných do prostoru mimo působení těchto látek a jako při působení B-agens (3.2.2 První pomoc) ochranu zasahujících a následnou dekontaminaci.

3.2.4 N – Nukleární látky

Na nukleární látky se můžeme v dnešní době dívat ze dvou pohledů. Vždy půjde o látky, kde bude přítomno ionizační záření.

Positivně půjde o látky použité v nukleární medicíně např. ve scintigrafii (zobrazovací metoda), kde otevřené radioaktivní zářiče slouží jako indikátory pro diagnostiku ve vnitřním prostředí lidského organismu. Princip objevil na počátku 20. století chemik György Hevesy, který v roce 1949 dostal za tento objev Nobelovu cenu. Při jeho objevu šlo o neinvazivní sledování radionuklidů v lidském těle (9).

Negativní pohled nás posouvá k nukleárním – jaderným – atomovým zbraním. To, že jde o zbraně, je jednoznačně negativní pohled. Tyto zbraně se také označují jako zbraně hromadného ničení, o čemž vypovídají jejich ničivé schopnosti. V principu jde o nadkritické množství štěpného materiálu, které spustí neřízenou řetězovou reakci za uvolnění velkého množství energie v různých typech.

Jednotlivé typy z celkového objemu energie výbuchu lze vyjádřit následovně:

- Tlaková vlna 40 - 50 %;
- tepelné záření 30 - 40 %;
- ionizující záření 5 %;
- radioaktivní látky 5 - 10 %;
- elektronický impuls (10).

První pomoc

Při pohledu na rozložení energií a působení nukleárních látek je zřejmé, že poskytnutí první pomoci bude kombinací při působení látek radioaktivních a explozivních. I zde bude kladen velký důraz na osobní ochranu zasahujících záchranářů, transport raněných do bezpečné zóny.

3.2.5 E – Explozivní látky

Jsou látky schopné chemické přeměny výbušnou povahou, které člověka provází odjakživa. Jsou spojeny s ohněm a hořením. Jejich reakce jsou exotermické. Z pohledu látek CBRNE, jsou to látky nejstarší. Jak z historie víme, oheň člověka hodně posunul v jeho vývoji. Nejen že mu pomohl jako součást nespočtu technologií, ale samozřejmě i jako zbraň.

Velkými milníky v historii explozivních látek byl vynález černého střelného prachu přibližně mezi 7. - 9. stoletím v Číně. Později v roce 1863 objev německého chemika Juliuse Wilbranda TNT (trinitrotoluen) a v neposlední řadě objev dynamitu Alfrédem Nobelem. Od té doby explozivní látky jenom kvetou a dále rostou ve smyslu svého vývoje.

Výbuch – exploze je jev, při kterém dochází k velmi rychlému uvolnění energie a zvýšení teploty a změně tlaku. Podle rychlosti můžeme výbuchy rozdělit na DETONACE, kde rychlost výbušné přeměny je větší než rychlost zvuku ($340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) nebo EXPLOZIVNÍ HOŘENÍ, kde rychlost výbušné přeměny je menší než rychlost zvuku.

Hlavní dělení explozivních látek

- Třaskaviny
 - Jsou velice citlivé na vnější vlivy pro iniciaci (i prudká změna teplot).
 - Mají malý pracovní výkon.
 - Použití do rozbušek (primární složky).
 - Exploze – DETONACE
 - Třaskavá rtuť, azid olovnatý.

- Trhaviny
 - Jsou relativně stabilní.
 - Mají velký pracovní výkon.
 - Exploze – DETONACE.
 - Semtex, Obrysit, Tritol.

- Střeliviny
 - Jsou méně citlivé než třaskaviny.
 - Jsou velmi citlivé na plamen.
 - Vymetací náplně pro munici, palivo do raket.
 - Exploze – EXPLOZIVNÍ HOŘENÍ.
 - Střelné prachy.

- Pyrotechnické složky
 - Jsou mechanické směsi hořlavin, okysličovadla a barviva.
 - Jsou velmi citlivé na plamen.
 - Exploze – EXPLOZIVNÍ HOŘENÍ.
 - Použití – zábavná pyrotechnika, ohňostroje.

První pomoc

Explozivní látky působí relativně rychle. Přesto je potřeba dbát na odstranění možného dlouhodobějšího působení zdrojů tepla přímo na zraněné osoby. Při poskytování první pomoci se zde budou nejčastěji vyskytovat popáleniny všech stupňů a velikostí, kde je třeba při ošetřování brát zřetel na maximální možnou sterilitu ošetření. Dále např. při požárech zde budou intoxikace zplodinami hoření a s tím spojené poskytování kyslíkové terapie. Další velké zastoupení druhu úrazů budou amputace různých částí končetin a zlomeniny, kde se bude zastavovat v různých stupních masivní krvácení. Také v těchto případech je důležitá ochrana zasahujících, např. před tepelnými riziky, toxickými zplodinami hoření a rychlý transport raněného ke speciálnímu ošetření.

3.3 Obecné zásady první pomoci

Při rozmanitosti druhů a možnostech působení látek CBRN nelze stanovit jednoduchý a jednotný postup pro poskytování neodkladné první pomoci. Už jednotlivé skupiny látek mají různé brány vstupu do organismu, mají různé cílové orgány nebo soustavy pro svůj efektivní účinek. Poskytnutí první pomoci se bude lišit od standardu i v působení nebezpečné látky na zasahující záchranáře. S ohledem na tato specifika můžeme tuto první pomoc rozdělit alespoň do určitých obecných etap nebo zásad. (11)

1. Rychlá orientace;
 - sledování základních životních funkcí;
 - odhad způsobu otravy, vstupu a působení toxické látky na organismus. (11)

2. Přerušování expozice;
 - přerušování působení nebezpečné látky na a v organismu;
 - transport zasažených osob do bezpečné zóny. (11)
3. Další úkony;
 - poskytnutí první pomoci;
 - udržování základních životních funkcí. (11)

Tyto zásady jsou obecné, nikoliv striktně dané. Vždy musíme situaci vyhodnotit komplexně se zvažováním maximálního objemu ovlivňujících faktorů té dané konkrétní situace. Například prioritou zastavení masivního krvácení, vhodný stupeň ochrany zasahujících a další

3.4 Riziko výskytu CBRN látek

3.4.1 Terorismus

Terorismus je nejnebezpečnější forma extremismu. Je to nejhorší bezpečnostní hrozba, která úmyslně počítá s použitím násilí nebo minimálně s hrozbou použití násilí, obvykle proti nezúčastněným – nevinným osobám. Cílem terorismu je vyvolat strach a destabilizovat společnost. Cíle mohou být politické, náboženské nebo ideologické.

Extremismus je termín, jímž bývají označovány jednání, ideologie či skupiny mimo hlavní (střední) proud společnosti, kterým je připisováno porušování či neuznávání základních etických, právních a jiných důležitých společenských standardů, zejména ve spojení s verbální nebo fyzickou agresivitou, násilím nebo hrozbou násilí, historickým revizionismem, sociální demagogií, motivované zejména rasovou, národnostní, náboženskou, třídní nebo jinou sociální nenávisť.

Při obecném užití nabývá termín často negativního nádechu – bývají jím označovány nejen velmi závažné jevy, ale i takové odchylky od středního proudu, jejichž nebezpečnost pro společnost je sporná. Označené skupiny, jednání nebo ideologie jsou tak delegitimizovány, je navozen předpoklad neoprávněnosti jejich ústředních idejí či metod. Problémem pojmu extremismus je, že nemá v zásadě žádný konkrétní obsah, neříká nic o tom, čeho chce subjekt dosáhnout, jak, ani proč, jeho podstatou je pouze hodnocení (12).

Teroristické činnosti s použitím látek CBRN se liší od běžného teroristického útoku, protože látky CBRN, kromě jiného způsobují kontaminaci a velmi specifická zdravotní rizika. Použitá látka může ovlivnit zdraví zasažených osob velmi vážnými následky, jako např. popáleniny chemikáliemi, zářením, teplem, zranění, infekce, otravy a jiná postižení. Výsledkem je psychologická zranitelnost a neuropsychologické působení na zasaženou komunitu kvůli strachu z neznáma, což má za následek exponenciální šíření obětí katastrof a ochromení nemocnic lidmi, kteří se domnívají, že jsou zasaženi. Nejhorší scénář se pak stává mnohem hrozivější (13).

3.4.2 Technologické havárie

Technologické havárie jsou spojeny s člověkem a jeho činnostmi, výrobou tzn. technologiemi. Jedná se události rozdílné velikosti a to od zanedbatelných rozměrů, bez trvalých následků, až po odborně nazvané antropogenní environmentální katastrofy, které mají vliv na zdraví a životy lidí. Často je provází poškození – kontaminace jedné nebo více složek životního prostředí, čímž se myslí voda, půda nebo vzduch.

I technologické havárie rozdělujeme s ohledem na jejich vznik na:

- Úmyslné;
- neúmyslné.

Pravděpodobnost vzniku technologických havárií lze ovlivnit kvalitou přijatých bezpečnostních opatření.

Přehled závažných technologických havárií nebezpečných látek

- 1956, Minamata (Japonsko)
 - Továrna Chisso Corporation vyrábí původně hnojiva, později chemikálie;
 - vypouštění rtuti do moře (síran rtuťnatý, methylrtuť CH_3Hg^+);
 - přes 2 000 obětí.
- 1976, Seveso (Itálie)
 - Chemická továrna Givaudan;
 - výbuch chemického reaktoru;
 - únik 2 kg dioxinu do ovzduší ;
(2,3,7,8-tetrachlordibenzo-*p*-dioxin)
 - onemocnění cca 450 lidí;
 - zamořeno 2 000 hektarů půdy.
- 1979, Sverdlovsk (SSSR)
 - Továrna na výrobu biologických zbraní;
 - únik několika kilogramů spor *Bacillus anthracis*
(antrax = sněť slezinná);
 - 96 infikovaných lidí, z toho 68 podlehl;
 - následné škody - úhyn dobytka ve vzdálenosti do 50 km.

- 1984, Bhópál (Indie)
 - Chemická továrna Union Carbide na výrobu pesticidů;
 - únik jedovatých plynů do ovzduší;
 - 45 tun methyllisothiokyanátu, kyanovodíku a jiných plynů;
 - 2 500-3 000 lidí smrt bezprostředně ;
 - cca 20 000 lidí smrt následně;
 - min. 50 000 lidí intoxikováno s trvalými následky;
 - nejhorší havárie technologická.
- 1986, Schweizerhale (Švýcarsko)
 - Chemická továrna Sandoz ;
 - požár ve skladu agrochemikálií;
 - únik odhadem 30 tun toxických látek do ovzduší a vody (Rýn);
 - nikdy neobjasněná příčina (spekulace o sabotáži KGB).
- 1986, Černobyl (SSSR – Ukrajina)
 - Jaderná elektrárna;
 - únik radionuklidů do ovzduší po výbuchu a požáru grafitového modelátoru.

3.4.3 Dopravní nehody

Doprava nebezpečný látek (dále jen NL) má svá pravidla, jejichž smyslem je omezit na co nejnižší mez rizika spojená s jejich přepravou.

Mezi nejdůležitější patří:

- ADR - Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí;
- RID - Mezinárodní smlouva určující podmínky pro přepravu nebezpečných látek po železnici;

- IATA DGR - Předpisy IATA (Mezinárodní asociace letecké přepravy) pro přepravu nebezpečných věcí;
- ADN - Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách;
- IMDG Code - Mezinárodní námořní kodex přepravy nebezpečných věcí.

Tyto předpisy určují především

- Způsob a identifikaci NL;
- balení NL ;
- manipulaci s NL;
- proškolení obsluhujícího personálu;
- nouzové postupy při nehodě.

A další jiné podmínky, za kterých je možno nebezpečné látky přepravovat a které v případě nehody při přepravě slouží jako manuál pro zasahující záchranné složky.

Je několik hlavních rizik přepravy NL. V první řadě jsou to dopravní nehody způsobené selháním lidského faktoru, což znamená např. přecenění svých možností, nezvládnutí vozidla, nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky. Dále je to technický stav dopravního prostředku. Zde jde v ohledu na úmysl především o nedbalost a to jak vědomou tak nevědomou. S tím spojené další riziko je v identifikaci NL při již vzniklé dopravní nehodě. Některé firmy ve snaze ušetřit finanční prostředky, např. za celní poplatky, úmyslně označují přepravované NL jinak, než by měly. Je logické, že s mírou rizika NL, stoupají finanční náklady na zajištění bezpečné přepravy NL. V nejhorším možném scénáři NL vydávají za jinou látku bez nebezpečí při přepravě.

Další vážné riziko představuje terorismus. Většina dopravních prostředků může (z pohledu teroristy) velice dobře působit jako zbraň nebo její nosič. Vážnými příklady jsou teroristické útoky uskutečněné např. pomocí nákladních vozidel.

- **14. 7. 2016 Nice (Francie)**
 - Státní svátek – Dobytí Bastily;
 - nákladní automobil;
 - náklad - nefunkční granáty, napodobeniny AK-47, M-16;
 - 87 mrtvých;
 - přes 400 zraněných.



Obrázek 1 – Nákladní vůz, kterým terorista útočil v Nice (autor: Reuters, zdroj:iDnes)

- **19. 12. 2016 Berlín (Německo)**
 - Adventní trhy;
 - kamion s návěsem;
 - náklad – 25 tun ocelových součástí a konstrukcí;
 - 12 mrtvých;
 - 48 zraněných.



Obrázek 2 – Nákladní vůz, kterým terorista útočil v Berlíně (autor: Reuters, zdroj: iDnes)

Z analýzy obou útoků vyplývá jejich různý způsob provedení. Útok v Nice byl postupný, útočník najížděl do lidí v úseku cca 2 kilometry, než se ho podařilo neutralizovat. Při útoku v Berlíně útočník najel náhle přímo do velkého shromáždění osob, a i když jeho vozidlo bylo větší a mělo vyšší hmotnost než v Nice, účinnost jeho útoku byla menší. Faktor, který v tomto případě mění účinnost útoku, je čas působení útočníka na cílovou skupinu.

Oba útoky mají společný prvek a tím je těžký nákladní automobil. V těchto případech teroristé zvolili náklad s velkou hmotností, který zvýší razanci jejich činu. Nákladní automobil tohoto typu je velmi dostupný pro pořízení a není podezřelý s ohledem na průjezd obydlenými oblastmi.

V případě pořízení jiného typu nákladního vozidla, např. cisterny nebo jiného typu nákladu, který by obsahoval některou látku ze skupiny CBRNE, by byly škody ze stejně provedených útoků mnohonásobně vyšší, jak materiálové, tak počtem zraněných a mrtvých osob. V neposlední řadě by se škody navýšily ještě o poškození a kontaminaci zasaženého prostředí.

3.4.4 Nálezy a sběrači

Nezanedbatelnou skupinou výskytu látek CBRN jsou nálezy a sběrači. Nálezy podezřelých předmětů jsou hlavně v prostorech starých továren, opuštěných domů a podobně. Sběrači naopak svoji činnost provádějí v několika režimech. Náhodný sběrač většinou ani nemá tušení, že se k NL vlastně dostal. Zaujme ho atypický obal např. nějakého etalonu nebo vzorkovnice. S myšlenkou prodeje a finančního zisku si jej přivlastní nebo se mu prostě jenom líbí. Cílený sběrač postupuje systematicky a cíleně shromažďuje nebezpečné látky. Cílený sběrač je zpravidla chemik amatér popř. samouk a v nejhorším případě jde o mentálně nemocného člověka. Pro ilustraci dva příklady výjezdů k mimořádným událostem HZS Libereckého kraje.

Kazuistika reálných případů

Případ č. 1

Na stanici HZS Libereckého kraje (dále jen HZS LK) se dostavil občan, který oznámil, že v domku, který před nedávnem koupil, našel podezřelý předmět a obává se, že by se mohlo jednat o radioaktivní událost. Původní majitel

nemovitosti pracoval ve firmě, která se RA látkami zabývá. JPO HZS LK na místě události potvrdila měřením zvýšený příkon záření gama. Následně si vyžádala ke spolupráci Chemickou laboratoř HZS Středočeského kraje k identifikaci a odstranění zdroje záření. Do příjezdu skupiny z chemické laboratoře provedla jednotka radiační průzkum celého objektu a zkontrolovala kontaminaci oznamovatele, který s předmětem manipuloval. Výsledek byl negativní. Řídící důstojník HZS Libereckého kraje vyzval k příjezdu pracovníka Státního úřadu pro radiační ochranu (dále jen SÚRO) v Ústí nad Labem.



Obrázek 3 – Nález: skleněná ampule obalená olověným plechem (autor: HZS LK)

Po příjezdu výjezdové skupiny Chemické laboratoře HZS Středočeského kraje byl proveden opětovný radiační průzkum celého objektu, který potvrdil, že zdroj ionizujícího záření se nachází pouze v jedné místnosti, pravděpodobně dílně. Ve vchodu do místnosti byl naměřen příkon gama záření $0,4 \mu\text{Sv}$, což byl zhruba trojnásobek místního přírodního pozadí. Na polici na protilehlé stěně ležela ampule obalená olověným plechem.

Při kontaktním měření byl zjištěn příkon gama 3,0 – 3,5 μSv na povrchu olověného obalu. Se zdrojem nebylo dále manipulováno. Po načtení spektra a provedení identifikace nuklidů byl zjištěn následující výsledek:

- Radium + dau, aktivita $5 \cdot 10^4$, chyba měření 1,5;
- přírodní uran.

Po příjezdu pracovníka SÚRO, mu byly předány výsledky měření a identifikace zdroje.

Na základě rozhodnutí pracovníka SÚRO byl nález zabezpečen výjezdovou skupinou CHL a v přepravním obalu naložen do vozidla. V jeho doprovodu byla radioaktivní látka převezena do firmy zabývající se RA látkami a tam předána odpovědným činitelům.

Během události obdržel pracovník Chemické laboratoře, který se zdrojem ionizačního záření manipuloval, dávku 2 μSv odečtenou z dozimetru SOR. Vzhledem k tomu, že ampule nebyla poškozena, nedošlo ke kontaminaci objektu ani osob, nepředpokládám, že událost mohla jakýmkoliv způsobem poškodit zdraví osob. Po odstranění ampule z dílny byla naměřena úroveň záření shodná s přírodním pozadím.

Případ č. 2

Zaměstnanci při prořezávání náletů v areálu firmy našli 50 litrový plastový barel natřený žlutou barvou a označený piktogramem se symbolem radioaktivity. Nález NL byl ohlášen na Policii ČR, která prostřednictvím operačního střediska předala informace o nálezu neznámé nebezpečné látky KOPIS HZS LK.

Na místo události vyjeli dvě JPO HZS LK. JPO provedli vytyčení vnější zóny ve vzdálenosti 50m od nálezů barelu. Průzkumná skupina vybavená ochrannými obleky Tyvec, maskami s filtrem a dozimetry provedla měření s cílem zjistit, zda se jedná o radiační událost. Při průzkumu byl nalezen nahlášený barel a dalších 5 kusů kontejnerů na RA zářiče.



Obrázek 4 – Nález: 50 litrový barel s piktogramem RA látek (autor: HZS LK)

Záření gama a beta bylo na úrovni přírodního pozadí u všech nalezených předmětů. Velitel zásahu (dále jen VZ) prostřednictvím KOPIS vznesl požadavek na předání informací SÚBJ. Dalším průzkumem byly nalezeny další 4 obaly na RA zářiče, které byly kontaminovány zářením beta o síle víc než 12 Bq/cm². Byla vyhlášena radiační událost a SÚJB vyslalo na místo události skupinu z ÚJV Řež pro odvoz RA materiálu.

Pracovníci ÚJV Řež na místě potvrdili kontrolním měřením hodnoty naměřené průzkumnou skupinou. Provedli roztrídění a odvoz kontaminovaného materiálu k likvidaci. Kontrolní měřením bylo potvrzeno, že ke kontaminaci zasahujících příslušníků nedošlo.

Při pohledu na výše uvedené případy je zřejmé hlavní riziko skupiny nálezů a sběračů. Je to jejich nenápadnost a „doba latence“. Největší nebezpečí spočívá v době nálezů. Naprosto neurčitý časový úsek a jak je vidět může být velmi dlouhý, je NL relativně „neškodná“ a kontaminuje nevelký prostor kolem sebe (za určitých podmínek). V případě nálezů nebo nechtěnou reakcí u sběrače dojde k aktivaci jejího nebezpečí a vznikne mimořádná událost.

Případ č. 3

Při vyklízení půdy staré roubenky, kterou majitel získal vypořádáním dědického řízení, byly nalezeny neznámé látky. Tyto majitel s další osobou vynesli před dům. Poté pojali podezření, že se jedná o látky nebezpečné a celou událost ohlásili na KOPIS.

Na místo události byly povolány jednotky ze stanice Česká Lípa a Liberec, Policie ČR a starosta obce. Ihned po příjezdu byli oba majitelé evakuováni mimo místo události a byla vytyčena nebezpečná zóna a prostor byl uzavřen.

Jednotky HZS LK provedly průzkum v jednorázových oblecích a dýchací technice. Byly použity detekční přístroje spektrometr First Defender, GasAlert a Urad 115. Byl proveden průzkum objektu a prostor shromážděných látek. Jedna látka byla v podobě krystalů a ostatní v neporušených obalech.

Na místo byla povolána specializovaná firma na přepravu a likvidaci nebezpečných látek. Pracovníci firmy se na místo události dostavili s nevhodnými přepravními obaly a bez ochranných prostředků, velitel zásahu rozhodl o dopravě vhodných přepravních boxů a ochranných prostředků pro

pracovníky. Tímto odborná firma prodloužila zásah jednotek o další dvě hodiny. Poté bylo místo události předáno odborné firmě.

Na místě události byly nalezeny např.:

- Kyselina ftalová;
- rtuť;
- kyanid draselný;
- dichroman amonný;
- dalších cca 50 různých látek a směsí.



Obrázek 5 – Nález: Nebezpečné látky na půdě roubenky (autor: HZS LK)

4 METODIKA

Obecný princip záchrany osob a poskytnutí NZP u všech mimořádných událostí je odstranění působení škodlivého stavu prostředí, ošetření zranění, zachování životních funkcí a transport k odborné lékařské pomoci. U mimořádných událostí s výskytem CBRN látek je to komplikováno zvýšenou nebezpečností prostředí a tím danou větší náročností na ochranu zasahujících hasičů a zraněných osob.

4.1 Zdroje a odborná literatura

4.1.1 Neodkladná zdravotnická pomoc v podmínkách HZS ČR

V letech 2012 - 2013 vznikl nový specializační akreditovaný rekvalifikační kurz - Neodkladná zdravotnická pomoc (dále NZP). Byl to výsledek požadavků na poptávku po novém systematickém způsobu vzdělávání hasičů v poskytování první pomoci na místě zásahu. Kurz vytvořila skupina lektorů ze školícího a výcvikového zařízení HZS ČR v Brně za spolupráce lékařů a zdravotnického personálu Zdravotnické záchranné služby Jihomoravského kraje. Díky odborné záštitě lékařů se podařilo kurz akreditovat na Ministerstvu zdravotnictví. Absolventi akreditačního kurzu (NZP – AK) získali plnohodnotnou rekvalifikaci - řidič vozidla dopravy nemocných a raněných dle §51 a §52 zákona č. 96/2004 Sb., o nelékařských zdravotnických povoláních.

Pokynem generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 19. 2. 2013 k činnosti jednotek požární ochrany při poskytování první pomoci na místě zásahu se nastavila nová pravidla v rámci NZP. Byla nastavena specializace a kompetence funkce hasič se specializací pro poskytování první pomoci (dále jen „hasič – zdravotník“) a hlavní instruktor pro poskytování první pomoci (dále jen „hlavní instruktor“).

Dle výše uvedeného pokynu byly ustanoveny počty těchto specialistů:

- Na každém HZS kraje, u záchranného útvaru, ve školním a výcvikovém zařízení a ve SOŠ PO a VOŠ PO se ustavuje jeden hlavní instruktor.
- Hasič-zdravotník se ustavuje na stanicích HZS kraje, v místě dislokace ZÚ, středisku ŠVZ a SOŠ PO a VOŠ PO v následujícím počtu:
 - Na každé stanici HZS kraje typu C1 až C3 jeden hasič-zdravotník na každou směnu;
 - na každé stanici HZS kraje typu P0 až P4 jeden hasič-zdravotník;
 - v každém místě dislokace ZÚ jeden hasič-zdravotník;
 - v každém středisku ŠVZ jeden hasič-zdravotník;
 - ve SOŠ PO a VOŠ PO jeden hasič-zdravotník (14).

Díky novému systemizovanému přístupu k odborné přípravě vznikla nová skupina příslušníků „specialistů“, kteří dle odborných podkladů vytvořili praktický, v logických posloupnostech srozumitelný způsob, jak poskytovat první pomoc na místě mimořádné události. Je to soubor činností, který se odborně nazývá (pro potřeby HZS ČR) Neodkladná zdravotnická pomoc.

Pro potřeby vzdělávání v kurzech NZP a NZP – AK vznikla publikace NEODKLADNÁ ZDRAVOTNIOCKÁ POMOC učební texty pro kurz (15). V této publikaci jsou popsány základní postupy poskytování NZP a slouží jako studijní opora pro hasiče – zdravotníky a pro zpracování podkladů pro odbornou přípravu příslušníků HZS ČR.

4.1.2 Typová činnost složek IZS při společném zásahu

Typová činnost (dále jen STČ) obsahuje postup jednotlivých složek integrovaného záchranného systému (dále jen IZS) při mimořádné události (dále jen MU). STČ je celkem 16. STČ se zaměřením na tematiku NZP a CBRN jsou:

STČ – 01/IZS Špinavá bomba (16)

MU při níž došlo k rozptýlení radioaktivních látek výbuchem. Při řešení MU je prioritní záchrana osob při zajištění bezpečnosti zasahujících s ohledem na přítomnost radioaktivních látek a zjištění rozsahu kontaminovaného prostoru. Činnost složek IZS lze rozdělit do dílčích etap. Záchranné a likvidační práce (radiační průzkum, záchrana osob), poskytnutí přednemocniční neodkladné péče, opatření na ochranu obyvatelstva (varování, evakuace, dekontaminace), psychosociální pomoc osobám zasažených na MU, dekontaminace a radiační průzkum po ukončení likvidačních prací a předání místa zásahu odpovědným orgánům (16).

Velitel zásahu je velitel jednotky požární ochrany, obvykle příslušník HZS ČR (16).

STČ – 05/IZS Nález předmětu s podezřením na přítomnost B-agens nebo toxinů (17)

Tato typová činnost se vztahuje na druh události nálezu podezřelého předmětu, kdy na tento nález bude upozorněno oznámením na operační střediska základních složek IZS náhodnými svědky, samotnými původci útoku nebo bude nalezen podezřelý předmět. Jednotlivé složky provádí činnosti s cílem provést záchranné a likvidační práce, zejména odvrátit nebo omezit bezprostřední působení rizik vzniklých v případech událostí nálezu

podezřelého předmětu. Zabezpečují odvoz nálezu, příp. odebraného vzorku do specializovaného zařízení k identifikaci B-agens nebo toxinů a zabezpečují návaznost protiepidemických opatření na místě zásahu potencionálně kontaminovaných osob k zamezení šíření infekčních nemocí (17).

Velitel zásahu je velitel jednotky požární ochrany, obvykle příslušník HZS ČR, nebo služební funkcionář HZS ČR s právem přednostního velení (17).

STČ – 09/IZS Velký počet zraněných osob (18)

Činnost složek IZS při společném zásahu je zaměřena na řešení mimořádných událostí s velkým počtem zraněných osob. V takových případech je nutné stanovit priority v poskytování přednemocniční neodkladné péče a odsunu. Třídění se provádí v případě, kdy je významný nepoměr mezi počtem zraněných osob a zasahujících záchranářů, takže není možné zajistit okamžitou přednemocniční neodkladnou péči všem zraněným osobám současně (18).

Velitel zásahu je velitel jednotky požární ochrany, obvykle příslušník HZS ČR (18).

STČ – 11/IZS Chřipka ptáků (19)

Jsou záchranné a likvidační práce v případě žádosti orgánu veterinární správy o společné řešení MU spojené s mimořádným opatřením ke zdolání chřipky ptáků. Taktika na místě zásahu spočívá na obecných pravidlech při zásahu na nebezpečnou látku a prioritně je třeba zajistit ochranu zasahujících osob a zabránit dalšímu šíření nákazy (19).

Velitel zásahu je velitel jednotky požární ochrany, obvykle příslušník HZS ČR, který při rozhodování vychází z odborných stanovisek nebo doporučení orgánů veterinární správy (19).

STČ- 13/IZS Reakce na chemický útok v metru (20)

Činnost složek IZS a Dopravního podniku hlavního města Praha a.s. při záchranných a likvidačních pracích po provedení chemického útoku v metru a následném vyhlášení chemického ohrožení až po celkové obnovení provozu metra (20).

Velitel zásahu je velitel jednotky požární ochrany (20).

STČ – 16A/IZS Mimořádná událost s podezřením na výskyt vysoce nakažlivé nemoci ve zdravotnickém zařízení nebo v ostatních prostorech (21)

Při podezření na výskyt vysoce virulentních nemocí je nutné postupovat v rámci principu předběžné opatrnosti, kdy není možné v reálném čase zhodnotit míru rizika (cesty přenosu, inkubační dobu, specifické příznaky). Typová činnost se uplatňuje vždy, kdy je orgánem ochrany veřejného zdraví vysloveno podezření na výskyt vysoce nakažlivých nemocí v konkrétním případě. Průběh této MU provází vysoká smrtnost, vysoká míra nakažlivosti, snadný přenos infekce a vysoká míra vnímavosti populace (21).

Velitel zásahu je příslušník HZS kraje, který řídí zásah organizačně a koordinuje součinnost složek IZS v místě zásahu. V odborných otázkách VZ akceptuje pokyny přítomného pracovníka orgánu ochrany veřejného zdraví. Řešení výskytu vysoce nakažlivých nemocí je v odborné gesci orgánu ochrany veřejného zdraví (21).

4.1.3 Bojový řád jednotek požární ochrany

Bojový řád jednotek požární ochrany (dále jen JPO) je soubor taktických postupů právě pro JPO. Zabývá se charakteristikou uvedeného druhu zásahu, úkoly a postupem činností pro JPO a upozorňuje na rizika a možné zvláštnosti, které při jmenovaném zásahu mohou nastat. Jako zdroj informací pro problematiku této práce byly použity tyto listy bojového řádu JPO:

- L.01 Zásah s přítomností nebezpečných látek;
- L.02 Činnost hasičů v nástupním prostoru ;
- L.03 Činnost hasičů v nebezpečné zóně;
- L.04 Jištění hasičů při činnosti v nebezpečné zóně;
- L.05 Komunikace a signály při činnosti v nebezpečné zóně;
- L.06 Dekontaminace, dekontaminační prostor;
- L.07 Dekontaminace zasahujících;
- L.08 Dekontaminace biologických látek;
- L.09 Dekontaminace radioaktivních látek;
- L.12 Zásah při výskytu výbušných látek a výbušných předmětů před jejich iniciací;
- L.17 Dekontaminace nebezpečných chemických látek;
- N.03 Nebezpečí intoxikace;
- N.04 Nebezpečí ionizujícího záření;
- N.05 Nebezpečí polychlorovaných bifenyly;
- O.07 Záchrana osob;
- S.11 Třídění velkého počtu raněných metodou START.

4.2 Ovlivňující faktory

Prostředí události s výskytem látek CBRN nutí v první řadě použít maximální ochranu s ohledem na stupeň nebezpečnosti NL.

Dalším faktorem je závažnost zranění a počet zasažených osob, který limituje čas na efektivní provedení komplexní záchrany. Počet zraněných značně rozděluje přístup k řešení situace.

Čas je dalším činitelem, který ovlivňuje poskytnutí NZP u zásahu s výskytem CBRN látek. Všechny další činitele vyskytující se u zásahu tohoto typu nám reálný čas, který bychom bez výskytu CBRN látek brali jako základní pro poskytnutí NZP, zkracují.

V případě jednotlivých osob a dostatečnému počtu sil a prostředků na místě události, je možno přistoupit k jednotlivým zraněným osobám individuálně. Když je situace opačná tzn., že počet zraněných značně převyšuje počet záchranářů (z pravidla jde o víc než 10 osob) je vhodné použít taktický postup dle bojového řádu JPO – START.

4.2.1 Poskytnutí první pomoci

V této práci je zpracovávána analýza poskytnutí neodkladné zdravotnické pomoci při mimořádných událostech s výskytem látek CBRN, proto je potřeba porovnat postupy u událostí kde tyto látky působí a kde nepůsobí. Rozdíly porovnejme na příkladu jedné dospělé osoby v bezvědomí s větší odřeninou na předloktí pravé ruky.

Mimořádná událost s působením CBRN

Při této události bude postup naprosto odlišný od standardního poskytnutí první pomoci. Jelikož se jedná o jednu osobu, není zde třeba řešit třídění raněných dle závažnosti jejich zranění. Nástup zasahujících bude zpomalovat příprava jejich ochrany (dýchací přístroje, ochranné obleky). Jejich ochrana jim bude komplikovat, někdy i znemožňovat provedení základního vyšetření. V tomto případě je důležité eliminovat působení škodlivé látky a zraněného transportovat do bezpečné zóny, kde mu zasahující jsou schopni poskytnout první pomoc a popřípadě následnou dekontaminaci. V bezpečné zóně budou zasahující spolupracovat se ZZS, která zvolí vhodný způsob ošetření zranění a další pomoci.

Mimořádná událost bez působení CBRN

V tomto případě postupují záchranáři dle nastavených standardů. Při přístupu ke zraněnému je nutné provést kontrolu okolí události pro zajištění bezpečnosti zasahujících a zároveň možný odhad mechanismu vzniku úrazu.

Po hlasitém oslovení zasahujícího u osoby, která na oslovení ani na bolestivý podnět nereaguje, se provede základní vyšetření metodou ABCDE. Název metody se skládá ze začátku anglických slov a následného postupu vyšetření.

- A – AIRWAY;
 - Dýchací cesty a jejich zprůchodnění;
- B – BREATHING;
 - Kontrola dýchání po dobu 10 sekund;
- C – CIRCULATION;
 - Kontrola krevního oběhu pomocí kapilárního návratu;

- D – DISABILITY;
 - Kontrola vědomí;
- E – EXPOSURE;
 - Opětovné celkové vyšetření („Od hlavy k patě“).

Při výskytu masivního krvácení je prioritou číslo 1 jeho zastavení a při kontrole krevního oběhu (bod C) se provede revize tlakových obvazů. V této fázi při negativních odezvách (kontrola dýchání a krevního oběhu) zahajujeme kardiopulmonální resuscitaci.

Odřenina na ruce bude ošetřena sterilním krytím v kombinaci s elastickým obvazem (pruban). S ohledem na místo události jednotka vyčká příjezdu ZZS, nebo zraněnou osobu transportuje do možného místa předání ZZS. Po celou dobu zásahu se provádí průběžná kontrola základních životních funkcí.

Pro potřeby práce byly použity vzhledem k jejich obsahu následující níže popsané listy bojového řádu jednotek požární ochrany.

4.2.2 Zásah s přítomností nebezpečných látek (22)

Charakter této mimořádné události spočívá v jakémkoliv úniku nebezpečné látky v množství, které negativně působí na zdraví a životy obyvatel, zvířat a životní prostředí a zároveň vyžaduje provádění záchranných a likvidačních prací. Jednoznačnými znaky takové události jsou např. označení dopravního prostředku varovnými symboly, zdravotní obtíže osob na místě události, změna barvy vegetace nebo odumírání drobných živočichů, neobvyklá barva plamene nebo kouře, žíhavé plameny a jiné (22).

Jedním z hlavních úkolů zasahujících jednotek je zastavení negativního působení nebezpečné látky. Tato událost se vyznačuje zvýšenou potřebou ochranných prostředků (dýchací technika, protichemické obleky, nejiskřivé nářadí...) a nutnou spoluprací s orgány veřejné správy a ochrany veřejného zdraví.

4.2.3 Dekontaminace zasahujících (23)

Pro potřebu dekontaminace zasahujících se v místě události zřizuje stanoviště dekontaminace zasahujících. To musí být zřízeno před vstupem hasičů do nebezpečné zóny. Může být využíváno i pro dekontaminaci zachraňovaných osob. Dekontaminace- obecně proces, který slouží ke snížení kontaminace toxické látky na úroveň, která je bezpečná pro lidský organismus (23).

Základní způsoby dekontaminace jsou popsány v kapitole 6.1.7 Dekontaminace raněných.

4.2.4 Metoda třídění raněných START

Válečná medicína poskytla mnoho zkušeností pro obor medicíny katastrof, kde proces činností začíná tříděním. Na základě moderních vědeckých poznatků a již zmíněných zkušeností vznikla metoda laického třídění zraněných START (Simple Triage and Rapid Treatment – Snadné Třídění a Rychlá Terapie) (24).

Metoda spočívá v určení priorit pro odsun zraněných a jejich transport z nebezpečné zóny, kde nejsme schopni zajistit bezpečné podmínky pro zásah posádek zdravotní záchranné služby. Výhodou metody je materiální nenáročnost, protože skupina do nebezpečné zóny vstupuje pouze s označovací sadou a několika škrtidly (v tuto chvíli neřešíme nebezpečnost NL).

Jsou stanoveny třídící skupiny (příslušníci HZS ČR), které postupně systematicky viditelně označí všechny zraněné. Po kontrole dechu (záklon hlavy), úrovně prokrvení a stavu vědomí je zraněný označen např. barevnou páskou, která odpovídá závažnosti jeho zdravotního stavu a ohrožení na životě. Další člen provede úkony první pomoci (zástava masivního krvácení, polohování,) (25).

Tabulka 1 – značení metody START

BARVA Označení	ČÍSLO Skupiny	POPIS
	1	Kritický stav – přednostní transport
	2	Nekritický stav – transport po č. 1
	3	Samostatný odchod ze zóny
	4	Mrtví (ponechávají se na místě)

ČERVENÁ č. 1

Zranění jsou v kritickém stavu. Mohou přežít pouze když se jim dostane první pomoci v nejkratším možném čase. Nutný akutní transport.

ŽLUTÁ č. 2

Zranění jsou dechově i oběhově stabilní, mají zachovalé vědomí, ale nejsou schopni samostatně odejít z MU. Nevyžadují okamžitý transport.

ZELENÁ č. 3

Po hlasitém oslovení zraněných, ti co jsou schopni sami odejít, vyjdou mimo místo nehody a jeden člen třídící skupiny je odvede k případnému ošetření a k evidenci Policie ČR (jsou schopni samostatného pohybu a např. lehce zranění)

ČERNÁ č. 4

Zranění, kteří se po zprůchodnění dýchacích cest spontánně nerozdýchali a kteří mají zranění neslučitelná se životem. Ponechávají se na místě, jejich odsun je až po dokumentaci policie, nebo ihned pakliže brání v záchranných pracích.

Třídění metodou START není definitivní stav, je nutné během události průběžně kontrolovat stav ještě neodsunutých obětí s ohledem na možný vývoj popř. změnu jejich zdravotního stavu (24).

Cíle metody START

- Odhad a označení závažnosti zranění;
- stanovení pořadí transportu dle označení;
- zastavení masivního krvácení ohrožujícího život (25).

4.3 SWOT analýza

SWOT analýza je universální hodnotící způsob zaměřený na analýzu vnitřních a vnějších faktorů = kritérií, jež mají vliv na efektivitu popř. úspěšnost sledovaného záměru, služby nebo produktu. Pravidelně se užívá jako analytická metoda pro strategické řízení. (26)

Tabulka 2 – SWOT matice

SILNÉ STRÁNKY Pozitivní - ovlivnitelné	SLABÉ STRÁNKY Negativní - ovlivnitelné
<ul style="list-style-type: none">• Odborná příprava JPO• Vybavení JPO• Výcvik JPO• Dislokace JPO (opěrné body)	<ul style="list-style-type: none">• Čas• Vybavení JPO• Účinek CBRN
PŘÍLEŽITOSTI Pozitivní - neovlivnitelné	HROZBY Negativní - neovlivnitelné
<ul style="list-style-type: none">• Omezení účinku CBRN• Meteorologická situace	<ul style="list-style-type: none">• Počet zraněných• CBRN• Místo události (charakter)• Čas (dojezd JPO)• Meteorologická situace

Pro práci byla zvolena analýza SWOT, protože přehledně vyjadřuje pozitiva i negativa u tohoto typu zásahu a jednotlivá kritéria jsou dále popsána v kapitole 5. Výsledky

5 VÝSLEDKY

SWOT analýzou byla stanovena kritéria, která nám tvoří vstupní hodnoty pro posouzení vhodného postupu u tohoto typu zásahu. Dají se použít v první řadě jako podpora pro rozhodovací proces velitele zásahu a dále jako analytická metoda či pomůcka pro přípravu na mimořádnou událost nebo zhodnocení konkrétní mimořádné události.

5.1 Kritéria a jejich popis

Všechna posuzovaná kritéria, která byla stanovena analýzou pro zásah s výskytem CBRN látek ovlivňují poskytnutí NZP negativně. Narůstající hodnoty jednotlivých kritérií situaci zhoršují nebo komplikují. To má vliv na čas, potažmo rychlost poskytnutí NZP a relativní šanci na přežití všech raněných osob.

Stanovená kritéria pro analýzu událostí zkoumaného typu jsou uvedena v tabulce 3 a jsou dále popsána a upřesněna v následujících kapitolách

Tabulka 3 – Specifikace kritérií

kapitola	KRITÉRIUM	POPIS
5.1.1	Počet raněných	Kalibrace počtu raněných
5.1.2	Nebezpečnost CBRN	Osobní ochrana příslušníků
5.1.3	Čas – průběh události	Časová posloupnost
5.1.4	Místo události	Charakter místa události
5.1.5	Nestandardní opatření	Očekávané zvláštnosti

5.1.1 Počet raněných

S ohledem na okolnosti konkrétního případu jako jsou: ohlášení události, výjezd sil a prostředků, počet raněných je jasné, že počet raněných je základním kritériem pro analýzu těchto událostí. S narůstajícím počtem raněných osob nepřímou úměrou klesá počet záchranářů, kteří by byli schopni poskytnout NZP právě jednomu raněnému a tím se zmenšuje efektivita záchrany.

Nemůžeme opomenout závažný aspekt tohoto kritéria, což je závažnost zranění, který nám může dost podstatně změnit vstupní podmínky analýzy jednotlivých případů. Např. při lehké dopravní nehodě tramvaje, kde bylo 20 raněných osob, které mají charakter drobných odřenin a podlitin, nebudeme uplatňovat spuštění krajského traumaplánu, i když je to pořád mimořádná událost prostředku hromadné dopravy s větším počtem zraněných.

Kalibrace počtu raněných

- 1 - 3 ranění;
 - Je relativně schopno zvládnout 1 družstvo (1 + 3) první JPO dojeté na místo události před dojezdem ZZS.
- 3 – 10 raněných;
 - 1 až 2 družstva JPO za předpokladu, že nepřevažují zranění těžkého charakteru.
- 10 – a více raněných;
 - Jasná převaha počtu raněných nad počtem záchranářů, zavádíme třídění START, zvyšujeme stupeň požárního poplachu a navyšujeme síly a prostředky na místě zásahu.

5.1.2 Nebezpečnost CBRN

Každá látka ze skupiny CBRN má svojí specifickou nebezpečnost, potažmo toxicitu a nelze tak stanovit jednoduchý obecný návod jak postupovat. Toxicita těchto látek má přímý vliv na ochranu zasahujících příslušníků. Stupně ochrany jsou již definované viz. Tabulky 4 a 5.

Tabulka 4 – stupně ochrany dýchacích cest (27)

Stupeň ochrany dýchacích cest	Ochrana dýchacích cest
0	Žádná ochrana
1	Respirátor
2	Filtrační dýchací přístroj
3	Izolační dýchací přístroj - kyslíkový
4	Izolační dýchací přístroj - vzduchový

Tabulka 5 – stupně ochrany těla (27)

Zkratka ochrany těla	Typ ochr. oděvu dle ČSN	Zkrácený název protichemického ochr. oděvu
O	-	Ochranný oděv pro hasiče
KPO RO	6	Kapalinotěsný protichemický ochranný oděv - omezeně použitelný
PPO-R	5	Prachotěsný protichemický ochranný oděv - rovnotlaký
KPO-RS	4	Kapalinotěsný protichemický ochranný oděv - rovnotlaký, sprej
KPO-R	3	Kapalinotěsný protichemický ochranný oděv - rovnotlaký
NPO-P	2	Neplynotěsný protichemický ochranný oděv - přetlakový
PPO-PN	1c	Plynotěsný protichemický ochranný oděv - přetlakový, neautonomní
PPO-R	1b	Plynotěsný protichemický ochranný oděv - rovnotlaký
PPO-P	1a	Plynotěsný protichemický ochranný oděv - přetlakový

5.1.3 Čas – průběh události

S prodlužujícím se působením škodlivých účinků mimořádné události přímou úměrou roste počet obětí a výše následků (ekonomické, psychické a ostatní). Z již zmíněných kritérií logicky vyplývá, že zároveň ze složitosti konkrétní události narůstá čas zahájení záchranných prací. Čas můžeme rozdělit do několika po sobě jdoucích fází, kterými událost přirozeně probíhá.

I. Fáze – VZNIK

- Fáze probíhá od vzniku události až po ohlášení záchranným složkám.
- Zde dochází k působení negativních vlivů na osoby a prostředí.
- S délkou působení roste výše škod.

II. Fáze – PŘÍPRAVA

- Fáze probíhá od převzetí tísňového volání, přes dojezd sil a prostředků na místo události, průzkum, až po přípravu zasahujících na vstup do nebezpečné zóny.
- Ještě pořád zde působí negativní vlivy a roste výše škod.

III. Fáze – ZÁSAH

- Fáze probíhá od vstupu zasahujících do nebezpečné zóny do ukončení záchranných prací.
- Zasahující síly provádějí záchranu osob.
- Odstranění negativních vlivů v rámci události (izolace nebo zastavení úniku NL, lokalizace požáru a jiné).
- V této fázi nastává redukce negativních vlivů.

IV. Fáze – LIKVIDACE

- Fáze probíhá od ukončení záchranných prací přes likvidační práce až po ukončení události.
- Je dokončena záchrana osob a působení přímých příčin nehody.
- Jsou zahájeny likvidační a asanační práce.
- Již se nezvyšuje výše přímých škod.

I kritérium času dokážeme pozitivně ovlivnit. Dojezdový čas snížíme odpovídající sítí dislokací stanic JPO přiměřenému nebezpečnosti území, tzn. aktuálně nastavené plošné pokrytí území ČR jednotkami PO, z čehož vyplývá dostatek sil a prostředků na místě události. S tím jsou spojeny další faktory, které kladně ovlivňují toto kritérium, např. přiměřené vybavení JPO speciální technikou a speciálními technickými prostředky, odborná příprava příslušníků HZS ČR včetně praktických výcviků a cvičení.

5.1.4 Místo události

Prostor pro zasahující jednotky je důležité kritérium pro další postup, ale místo vzniku mimořádné události nejsme schopni ovlivnit. Přesto je to kritérium, které nám zásadně mění podmínky zásahu.

Jsou tu fakta, jako hustota osídlení – zalidnění. Pro příklad v roce 2019 v centru Liberce při nálezů nevybuchlé letecké pumy z 2. světové války byl určen prostor bezpečné zóny pro evakuaci 750 metrů od nálezů. Uprostřed 100tisícového města to znamenalo evakuaci přes 5 000 obyvatel včetně stanice HZS LK a KOPIS, které se nacházely v nebezpečné zóně.

Další ohled musíme brát na lokalitu místa události. Jinak se budeme pohybovat při zamoření města nebo obce, jinak při dopravní nehodě automobilu s NL na silnici I. třídy nebo při nálezů kontejnerů s NL na černé skládce za lesem.

5.1.5 Nestandardní opatření

Žádné dva zásahy nejsou totožné. I s ohledem na závěrečnou část slibu příslušníků bezpečnostních sborů: „...při ochraně zájmů České republiky nasadit i vlastní život“ (1). Je potřeba brát v potaz nestandardní možnosti velitele zásahu, které se mohou při činnostech u události vyskytnout.

Nebezpečí z prodlení je pojem, který je úzce spjatý s ohrožením životů osob a zvířat. V této situaci je hlavní záchrana života s ohledem na kritický nedostatek času potřebným k jeho záchraně a tím i např. poskytnutí neodkladné zdravotnické pomoci. V tuto chvíli je možné porušit nastavené standardy, protože lidský život je nenahraditelný a jeho záchrana má prioritu č. 1.

Záchrana osob

„Velitel zásahu je oprávněn na nezbytnou dobu záchranu osob, zvířat nebo majetku přerušit v případě, kdy již nelze, ani přes vynaložení všech dostupných sil a prostředků, osoby, zvířata nebo majetek zachránit anebo pokračování v zásahu by bezprostředně ohrožovalo život zasahujících hasičů (28).“

Technické podmínky

„Velitel zásahu může rozhodnout o nedodržení technických podmínek požární techniky a věcných prostředků požární ochrany, jestliže hrozí nebezpečí z prodlení při záchraně života osob (29).“

Dekontaminace zasahujících

„V případě záchrany života může velitel zásahu rozhodnout o upřednostnění záchrany (23).“

Dekontaminace radioaktivních látek

„Není důvod v případě nebezpečí z prodlení odkládat záchranné práce vedoucí k záchraně životů kvůli kontaminaci nebo neprovedené dekontaminaci.“

Poskytnutí přednemocniční neodkladné péče osobám v přímém ohrožení života nebo se závažným postižením zdraví a jejich transport do nemocnice je preferováno před dekontaminací (30).“

6 DISKUZE

Po vytvoření této analýzy a určení konkrétních kritérií se nabízely dvě možnosti výstupu. V prvním případě bylo možné jednotlivým kritériím přiřadit matematické hodnoty a funkce. Tento Výstup by byl vhodný spíše pro statistické sledování mimořádných událostí a v daném případě číselná hodnota neodpovídala skutečné výši rizika. Jednotlivá kritéria by nereálně zkreslovala výslednou hodnotu analýzy. Pro potřeby této práce byla zvolena druhá možnost, jejímž výstupem je slovní hodnocení jednotlivých kritérií, které lépe reflektují na stupeň nebezpečí konkrétních událostí.

Jak už bylo v kapitole 5 Výsledky popsáno pomocí SWOT analýzy byla stanoveny kritéria, která nám ovlivňují poskytování neodkladné zdravotnické pomoci příslušníky HZS ČR při událostech s výskytem látek CBRN. Jsou to kritéria, která při aplikaci na událost toho to typu jako analytickou metodu, hodnotí vážná rizika, jejich rozměr nebezpečí a jejich vliv na záchranu zasažených osob.

Pro jednodušší aplikaci metody byla hlavní kritéria vyjmuta ze základní matice a rozpracována do dílčích fází s ohledem na efektivnější analýzu mimořádné události.

Posouzením jednotlivých kritérií v daném pořadí postupně analyzujeme událost a v rámci rozhodovacího procesu postupujeme účinně k maximálnímu využití sil a prostředků k záchraně zraněných osob v nebezpečném prostředí výskytu látek CBRN. V rozhodovacím procesu velitele zásahu je důležité citlivě reagovat na specifický vývoj situace na místě zásahu mimořádné události. Událost je potřeba posuzovat komplexně, ale s přihlédnutím k míře rizika jednotlivých kritérií.

Další uplatnění by tato metoda našla při analýze již proběhlých událostí. Minimální smysl tohoto spočívá v identifikaci a zhodnocení chyb již nastalých a jejich předcházení při budoucích událostech.

V neposlední řadě je možné metodu použít jako pomůcku při odborné přípravě příslušníků ve formě obecného postupu při události tohoto typu a kritéria jako zdůraznění faktorů nebezpečí, které nám mění situaci na místě události v jejím průběhu.

Při aplikaci stanovených kritérií na konkrétní událost dojdeme k závěru, že platí obecná pravidla poskytnutí NZP u mimořádné události s výskytem CBRN látek a to v pořadí:

- Rychlá orientace;
 - sledování základních životních funkcí;
 - odhad způsobu otravy, vstupu a působení toxické látky na organismus. (11)
- Přerušování expozice;
 - přerušování působení nebezpečné látky na a v organismu;
 - transport zasažených osob do bezpečné zóny. (11)
- Další úkony;
 - poskytnutí první pomoci;
 - udržení základních životních funkcí. (11)

Tato metoda nám pomůže díky stanoveným kritériím podrobně zpracovat analýzu té dané události.

6.1 Rozbor výsledků

Pro analýzu a zhodnocení výše nebezpečnosti jednotlivých kritérií jsou podstatné níže rozepsané kapitoly

6.1.1 Přiměřená ochrana zasahujících příslušníků

Po identifikaci látky CBRN je možné zvolit přiměřenou ochranu zasahujících.

Základní ochranou příslušníků u standardního zásahu je:

- Zásahový oděv (dle ČSN EN 469:2005, Ochranné oděvy pro hasiče – Technické požadavky na ochranné oděvy pro hasiče);
- hasičská přilba (dle ČSN EN 443:2008, Přilby pro hašení ve stavbách a dalších prostorech);
- zásahová obuv (dle ČSN EN 15090:2012, Obuv pro hasiče);
- zásahové rukavice (dle ČSN EN 659:2003 + A1:2008 Ochranné rukavice pro hasiče).

Pro zásahy s výskytem látek CBRN musí být zasahující ochráněn komplexně tzn., že musí chránit všechny možné brány vstupu toxických látek do organismu. Což znamená, že musí být ochráněny dýchací cesty, kůže a oči. Pro ochranu dýchacích cest je možné použít ochranné prostředky od roušky a respirátoru, přes obličejovou masku s filtrem, až po izolační dýchací přístroj (viz. Tabulka 1 - stupně ochrany dýchacích cest).

Pro ochranu ostatních vstupních bran se používá protichemický ochranný oblek. Zde jsou nastaveny stupně ochrany od jednorázových obleků, které mají odolnost pouze proti políť kapalinou, až po přetlakové protichemické ochranné obleky, ve kterých je díky izolačnímu dýchacímu přístroji vytvořen přetlak a tím je vytvořen nejvyšší stupeň ochrany (viz. Tabulka 2 – stupně ochrany těla).

Je logické, že se zvyšujícím stupněm ochrany, roste kvalita materiálu a zpracování ochranného obleku a tím pádem i jeho pořizovací hodnota.

6.1.2 Příprava a rozdělení zásahových skupin

Přípravou se rozumí vybavení zásahové skupiny potřebným zdravotnickým materiálem a transportními prostředky. Rozdělení zásahových skupin souvisí s počtem raněných, ale také s počtem jednotek dojetých na místo události v čase zahájení záchranných prací. Jak je podrobně popsáno v kritériu 5.1.1. Počet raněných, je třeba zvážit efektivní rozdělení zásahových skupin podle počtu zasažených osob.

6.1.3 Příprava nástupního a výstupního prostoru

Nástupní prostor se zřizuje pro potřeby přípravy zasahujících příslušníků a bezpečného vstupu do nebezpečné zóny. Zásahové skupiny se vybaví stanovenou ochranou a věcnými prostředky a po kontrole mohou vstoupit do nebezpečné zóny. Zde se také provádí evidence příslušníků a doby jejich nasazení v nebezpečné zóně (31).

6.1.4 Vstup zasahujících do nebezpečné zóny

Vstupem do nebezpečné zóny začíná zásah. Zasahující skupina je plně vybavena ochrannými prostředky, zdravotnickým materiálem a transportními prostředky a vstupuje z nástupního prostoru přes kontrolní stanoviště, kde proběhne poslední kontrola např. dýchacích přístrojů, těsnosti ochranných obleků a evidence jednotlivých příslušníků, do nebezpečné zóny.

Zásahová skupina během celého zásahu průběžně provádí průzkum a aktuálně vyhodnocuje situaci, která se v průběhu události může měnit. Dle dostupných a zjištěných informací zásahová skupina zastaví působení negativních jevů, vyhledá raněné a poskytne jim neodkladnou zdravotnickou pomoc.

6.1.5 Základní ošetření popř. START

Postupy poskytnutí neodkladné zdravotnické pomoci v prostředí s látkami CBRN se oproti standardnímu zásahu liší s ohledem na působení nebezpečných látek v prostředí. Hlavní prioritou je snaha záchranářů transportovat raněné do dekontaminačního prostoru. Při standardním zásahu, jako je např. dopravní nehoda, hasiči během a po vyproštění raněných z vozidla používají pro poskytnutí NZP (kromě základních ochranných prostředků viz čl. 6.1.1) jednorázové chirurgické rukavice. V případě výskytu látek CBRN je stupeň ochrany podstatně vyšší, což znamená minimálně ochranu dýchacích cest nebo protichemické obleky. Tyto ochranné prostředky sice hasiče chrání před škodlivým působením vnějšího prostředí, ale také jim snižují jejich jemnou motoriku a přirozené smyslové vnímání potřebné k základnímu vyšetření a ošetření raněného.



Obrázek 6 – Taktické cvičení, Zábřeh 2019: Dekontaminace velkého počtu zraněných.(zdroj: <https://www.upol.cz/nc/zpravy/zprava/clanek/jak-se-testuje-metodika-pro-zachranare/>)

V tomto případě se poskytnutí neodkladné zdravotnické pomoci minimalizuje na ošetření vztahující se k ohrožení základních životních funkcí, jako je například uvolnění dýchacích cest, masivní krvácení apod. Standardní postupy a odborná literatura doporučuje použití metody START při 10 a více raněných. V případě události s výskytem látek CBRN se vzhledem ke změně priorit bude tato metoda třídění používat mnohem dříve. Činitel negativního působení není pouze počet raněných, ale i již zmíněné škodlivé působení prostředí jak na raněné, tak i na hasiče, proto zde nemůžeme použít základní postup poskytnutí první pomoci ABCDE (metoda první pomoci: A - airway, B - breathing, C - circulation, D - disability, E - exposure), ale spíš zde použijeme třídění metodou START a rychlý transport do bezpečné zóny.

Efektivita záchrany osob z nebezpečné zóny spočívá hlavně v rychlosti transportu raněných do dekontaminačního prostoru, kde můžeme zahájit poskytnutí neodkladné zdravotnické péče už při dekontaminaci. V krajní

situaci by se mohlo stát, že toxicita látky CBRN nám způsobí úmrtí raněných dříve, než jim budeme schopni první pomoc poskytnout.

6.1.6 Transport raněných do dekontaminačního prostoru

Transport raněných rozdělíme nejlépe s přihlédnutím na již zmíněnou metodu START. Ranění skupiny 3 (zelená) s největší pravděpodobností budou v době příjezdu JPO již mimo nebezpečnou zónu. V případě, že ne, je jednoduché je pouze doprovodit a předat do dekontaminačního prostoru. Raněným skupiny 2 a 1 (žlutá s červenou) musíme poskytnout transport bez ohledu na prioritu jejich skupiny, protože zde působí toxicita události s výskytem látek CBRN, která jejich stav může za krátký časový úsek velmi změnit. Osoby skupiny 4 (černá) jsou klasifikovány jako mrtvé buď podle závažných zranění neslučitelným se životem, nebo podle metody START. Tyto osoby se ponechávají na místě události. Slouží např. pro zajištění stop pro Policii ČR a nemají žádnou prioritu záchrany. Jejich transport se provede až po dohodě s Policií ČR nebo až pomine nebezpečí.

Transport raněných se provádí pomocí věcných prostředků v základní výbavě vozidel jednotek požární ochrany. Jsou to především nosítka různých typů např. zdravotní, skládací, vanová, dále páteřní desky, SCOOP rámy a další. Pevné konstrukce nosítek jsou důležité pro stabilitu raněného při transportu. Velký důraz při pořizování transportních prostředků do výbavy jednotek požární ochrany se v dnešní době klade na jejich dekontaminaci.

6.1.7 Dekontaminace raněných

Dekontaminace je soubor činností, kterými odstraníme kontaminant za účelem omezení nebo ukončení škodlivého působení nebezpečné látky na úroveň přijatelnou pro ochranu zdraví a života (32).

Dekontaminaci dle způsobu provedení lze rozdělit:

- Suchý způsob (odstranění především pevných částic) ;
 - mechanický – kartáčování, vysávání, oklepání.
- Mokrá způsob;
 - fyzikální – smývání, sorpce;
 - chemický – reakce kontaminantu s vhodným činidlem (33).

S ohledem na zraněné osoby jde především o to, že dekontaminaci sťažuje jejich zdravotní stav. Otevřená zranění nemůžeme vyplachovat dekontaminačním činidlem, v případě kardiopulmonální resuscitace i záchranáři musí mít vhodný stupeň ochrany, aby nedošlo k jejich následné kontaminaci. Z toho vyplývá, že je nutný individuální přístup ke každé raněné osobě, právě s ohledem na její momentální zdravotní stav a akutnost jejího zranění.

Další možný způsob suché dekontaminace je, že ze zraněné osoby sundáme oděv. Odstraněním kontaminovaného oděvu odstraníme další působení škodlivé látky na organismus z pohledu vnější kontaminace.

Při zvláštních případech, což znamená ohrožení základních životních funkcí, může být dekontaminace přerušena, popř. nemusí být provedena vůbec. V tuto chvíli je potřeba počítat se sekundární kontaminací a to jak záchranářů, tak zásahové techniky např. sanitních vozů zdravotní záchranné služby, které budou převážet kontaminovanou osobu ohroženou na životě do nemocničního zařízení. Dekontaminace této osoby proběhne až v nemocnici a dekontaminace záchranářů a techniky proběhne až po pominutí ohrožení raněné osoby.

6.1.8 Předání raněných ZZS

Předání raněných je poslední činností ukončující poskytnutí neodkladné zdravotnické péče při události s výskytem látek CBRN. Úzce souvisí s činností popsanou v kapitole 6.1.7 Dekontaminace raněných. Jde o předání veškerých zjištěných informací a zajištěného raněného při poskytnutí NZP lékaři nebo záchranáři záchranné zdravotnické služby před transportem do zdravotnického zařízení. Když to stav raněného dovolí, proběhne předání po jeho dekontaminaci.

Zvláštní skupinou náročných případů jsou vysoce nakažlivé nemoci, kde se záchranáři budou pohybovat ve zvláštním režimu. Zde nastupuje použití biovaku a transport a záchranu osoby přebírá BIOHAZARD TEAM. Zřizovatelem Biohazard teamu je poskytovatel zdravotnických služeb v kraji a jeho součástí jsou pracovníci ZZS a krajské hygienické stanice.



Obrázek 7 – Taktické cvičení IZS, Liberec 2015 BIOHAZARD TEAM ZZS Libereckého kraje (zdroj: <http://modrahvezdazivota.cz/2015/11/07/liberecka-zachranka-aktivovala-biohazard-team-ve-meste-se-objevilo-podezreni-na-ebolu-nastesti-jen-cvicnel>).

7 ZÁVĚR

Poskytování neodkladné zdravotnické péče při mimořádných událostech s výskytem CBRN látek je specifická činnost příslušníků HZS ČR, která se skládá z mnoha dílčích úkonů. Jedná se o záchranu a zachování života v prostředí, které na lidský organismus působí škodlivě. Prostor s výskytem látek CBRN negativně působí nejen na raněné osoby, ale i na záchranáře.

Myšlenkou bakalářské práce bylo vytvoření funkčních opatření pro vyšší efektivitu záchranných prací. Tato funkční opatření jsou směřována pro přípravu na mimořádnou událost ve formě např. odborné přípravy příslušníků HZS ČR, ale i pro analýzu skutečných událostí tohoto typu.

V bakalářské práci jsou prostřednictvím SWOT analýzy stanovena kritéria, která limitují závažné okolnosti ovlivňující tento druh událostí. Podle posouzení jednotlivých kritérií a jejich stupně závažnosti, můžeme vhodně zvolit efektivní postup pro řešení události.

Při záchraně lidského života jde především o čas potřebný pro efektivní poskytnutí první pomoci, který se nám při škodlivém působení prostředí výrazně zkracuje. Je možné v případě nebezpečí z prodlení porušit určité standardy a normativy a s přihlédnutím na nasazení života příslušníků bezpečnostních sborů ještě o kus posunout hranice možného, ale smyslem naší práce je: „bližnímu ku pomoci“ a ne zachraňovat záchranáře.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ABCDE – metoda první pomoci (A – airway, B - breathing, C – circulation,
D – disability, E – exposure)

CBRN(E) - Chemical, biological, radiological and nuclear (explosive)

HZS ČR - Hasičský záchranný sbor České republiky

HZS LK - Hasičský záchranný sbor Libereckého kraje

IZS - Integrovaný záchranný systém

JPO - Jednotka / jednotky požární ochrany

KOPIS – Krajské operační a informační středisko

MU – Mimořádná událost

NL – Nebezpečné látky

NZP - Neodkladná zdravotnická pomoc

PČR – Policie České republiky

SOŠ PO a VOŠ PO – Střední odborná škola požární ochrany a vyšší odborná
škola požární ochrany ve Frýdku - Místku

STČ - Soubor typové činnosti - Typová činnost složek IZS při společném
zásahu

SÚJB – Státní úřad pro jadernou bezpečnost

SÚRO - Státní ústav pro radiační ochranu

ŠVZ - Školící a výcvikové zařízení HZS ČR

VZ – Velitel zásahu

ZÚ - Záchranný útvar HZS ČR

ZZS – Zdravotnická záchranná služba

9 CITOVANÁ LITERATURA

1. Slib příslušníka bezpečnostních sborů. *Zákon č. 361/2003 Sb. o služebním poměru příslušníků bezpečnostních sborů*. Praha : autor neznámý, 2003.
2. Chemical, Biological, Radiological and Nuclear (CBRN) Threats. *Centre for the Protection of National Infrastructure* . [Online] CPNI. [Citace: 28. 4 2020.] <https://www.cpni.gov.uk/chemical-biological-radiological-and-nuclear-cbrn-threats-0>.
3. **Bajgar, Jiří**. *Bojové otravné látky zneužitelné v civilním sektoru*.
4. **Marsálek, Daniel a Ščurek, Radomír**. Hrozba CBRN látek se zaměřením na třídu biologických agens. *vojenskerozhledy.cz*. [Online] 2012. [Citace: 13. 4 2020.] <https://vojenskerozhledy.cz/kategorie-clanku/teorie-a-doktriny/hrozba-cbrn-latek-se-zamerenim-na-tridu-biologicky-ch-agens-modelovy-priklad-pro-letiste#autor-nazev>.
5. **Mika, Otakar a Patočka, Jiří**. *Ochrana před chemickým terorismem*. České Budějovice : Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2007. ISBN 978-80-7040-934-3.
6. **Matoušek, Jiří, Benedik, Jaroslav a Linhart, Petr**. *CBRN Biologické zbraně*. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýství, 2007. ISBN: 978-80-7385-003-6.
7. Nuclear Radiation and Health Effects. *World Nuclear Association*. [Online] World Nuclear Association. [Citace: 28. 4 2020.] <https://www.world-nuclear.org/information-library/safety-and-security/radiation-and-health/nuclear-radiation-and-health-effects.aspx>.

8. **Matoušek, Jiří, Österreicher, Jan a Linhart, Petr.** *CBRN Jaderné zbraně a radiologické materiály*. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. 978-80-7385-029-6.
9. **Kupka, Karel.** Zobrazovací metody nukleární medicíny. *ÚNM*. [Online] 12. 6 2014. [Citace: 15. 4 2020.] <http://unm.lf1.cuni.cz/zobrazov.html>.
10. *Fyzika* . [Online] [Citace: 15. 4 2020.] <https://fyzika-pascal.webnode.cz/atomova-bomba/>.
11. **Balog, Karel a Zapletalová - Bartlová, Ivana.** *Základy toxikologie*. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 1998. ISBN: 80-86111-29-6.
12. **Suttner, Jan.** *Extremismus*. Kladno : autor neznámý, 2019.
13. **Bhardwaj, JR.** Symposium - Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear disaster management. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. [Online] 20. february 2010. [Citace: 3. 3 2020.] <http://www.jpbonline.org/article.asp?issn=0975-7406;year=2010;volume=2;issue=3;spage=157;epage=158;aulast=Bhardwaj>.
14. **Ryba, Drahošlav.** Pokyn č. 11 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR k činnosti jednotek požární ochrany při poskytování první pomoci na místě události. *Sbírka interních aktů řízení GŘ HZS ČR částka 11/2012*. Praha : generální ředitel HZS ČR, 2012. Čj.MV-52678-9/PO-IZS-2012.
15. **Türke, Martin, Růžička, Ivan a Voříšek, Zbyněk.** *NEODKLADNÁ ZDRAVOTNICKÁ POMOC*. Praha : MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2018. ISBN : 978-80-7616-003-3.

16. **MV - generální ředitelství HZS ČR, odbor IZS a výkonu služby. STČ - 01/IZS Špinavá bomba. Katalogový soubor typové činnosti IZS.** Praha : MV - generální ředitelství HZS ČR, 2014. č.j. MV-102562/PO-IZS-2014.
17. **ČR, MV - generální ředitelství HZS. STČ - 05/IZS Nález předmětu s podezřením na přítomnost B-agens nebo toxinů. Katalogový soubor typové činnosti IZS.** Praha : MV - generální ředitelství HZS ČR, 2006. č.j. PO-2792-9/IZS-2006.
18. —. STČ - 09/IZS Činnosti u mimořádné události s velkým počtem zraněných osob. *Katalogový soubor typové činnosti IZS.* Praha : MV - generální ředitelství HZS ČR, 2008. č.j. MV-164285-1/PO-IZS-2016.
19. —. STČ - 11/IZS Chřipka ptáků. *Katalogový soubor činností IZS.* Praha : MV - generální ředitelství HZS ČR, 2010. MV- 93579/PO-IZS-2010.
20. —. STČ - 13/IZS Reakce na chemický útok v metru. *katalogový soubor činností IZS.* Praha : MV - generální ředitelství HZS ČR, 2013. MV-76329/PO-IZS-2011.
21. —. STČ - 16A/IZS Mimořádná událost s podezřením na výskyt vysoce nakažlivé nemoci. *Katalogový soubor činnosti IZS.* Praha : MV - generální ředitelství HZS ČR, 2018. č.j. MV-127508-6/PO-IZS-2017.
22. **kolektiv. Zásah s přítomností nebezpečných látek. Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu.** Praha : MV - generální ředitelství HZS ČR, 2017. BŘ – ML č. 1/L.

23. —. Dekontaminace zasahujících. *Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu*. Praha : MV - generální ředitelství HZS ČR, 2017. BŘ – ML č. 7/L.

24. TRIAGE. *www.unob.cz › fvz › npp › Documents › Triage 2014*. [Online] [Citace: 22. 4 2020.] *www.unob.cz › fvz › npp › Documents › Triage 2014*.

25. **kolektiv**. Třídění velkého počtu raněných metodou START. *Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu*. Praha : MV - Generální ředitelství HZS ČR, 2017. BŘ - ML č. 11.

26. SWOT analýza - ManagementMania.com. *ManagementMania*. [Online] MANAGEMENTMANIA.COM LLC. [Citace: 8. srpen 2020.] <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>.

27. **Štěpán, Miroslav**. Pokyn č. 25 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR, Řád výkonu služby v jednotkách HZS podniků, SDH obcí. *Sbírka interních aktů GŘ HZS ČR částka 25/2009*. Praha : Generální ředitel HZS ČR, 2009. Čj. MV-15377-1/PO-2009.

28. §14, odst. 2, Záchrana osob, zvířat a majetku. *Vyhláška MV č.247/2001 o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany* . Praha : Ministerstvo vnitra České republiky , 2001.

29. § 26, odst.9, Velitel zásahu. *Vyhláška MV č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany*. Praha : Ministerstvo vnitra České republiky , 2001.

30. **kolektiv.** Dekontaminace radioaktivních látek. *Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu.* Praha : MV - generální ředitelství HZS ČR, 2017. BŘ – ML č. 9/L.

31. —. Činnost hasičů v nástupním prostoru. *Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu.* Praha : MV - generální ředitelství HZS ČR, 2017. BŘ – ML č. 2/L.

32. **Ryba, Drahoslav.** Pokyn č.6 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR, řád chemické služby. *Sbírka interních aktů řízení GŘ HZS ČR, částka 6/2017.* Praha : Generální ředitel HZS ČR, 2017. Čj. MV-148714-1/PO-IZS-2016.

33. **Kotínský.** Dekontaminace . *BOZP info.cz.* [Online] [Citace: 4. 26 2020.] <https://www.bozpinfo.cz/autor/kotinsky-p>.

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Nákladní vůz, kterým terorista útočil v Nice (autor: Reuters, zdroj: iDnes).....	40
Obrázek 2 – Nákladní vůz, kterým terorista útočil v Berlíně (autor: Reuters, zdroj: iDnes).....	41
Obrázek 3 – Nález: skleněná ampule obalená olověným plechem (autor: HZS LK).....	43
Obrázek 4 – Nález: 50 litrový barel s piktogramem RA látek (autor: HZS LK)	45
Obrázek 5 – Nález: Nebezpečné látky na půdě roubenky (autor: HZS LK)	47
Obrázek 6 – Taktické cvičení, Zábřeh 2019: Dekontaminace velkého počtu zraněných.(zdroj: https://www.upol.cz/nc/zpravy/zprava/clanek/jak-se-testuje-metodika-pro-zachranare/).....	75
Obrázek 7 – Taktické cvičení IZS, Liberec 2015 BIOHAZARD TEAM ZZS Libereckého kraje (zdroj: http://modrahvezdazivota.cz/2015/11/07/liberecka-zachranka-aktivovala-biohazard-team-ve-meste-se-objevilo-podezreni-na-ebolu-nastesti-jen-cvicne/)	78

11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

<i>Tabulka 1 – značení metody START</i>	<i>58</i>
<i>Tabulka 2 – SWOT matice</i>	<i>60</i>
<i>Tabulka 3 – Specifikace kritérií.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabulka 4 – stupně ochrany dýchacích cest (27).....</i>	<i>63</i>
<i>Tabulka 5 – stupně ochrany těla (27).....</i>	<i>64</i>