VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

OCHRANA PŘED NEBEZPEČNÝMI CHEMICKÝMI LÁTKAMI

PROTECTION AGAINST HAZARDOUS CHEMICAL SUBSTANCES

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. VERONIKA PAJPACHOVÁ
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE doc. Ing. OTAKAR JIŘÍ MIKA, CSc.
SUPERVISOR

BRNO 2014

Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství

Ústav soudního inženýrství
Akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student(ka): Bc. Veronika Pajpachová

který/která studuje v **magisterském navazujícím studijním programu**

obor: **Řízení rizik chemických technologií (3901T049)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Ochrana před nebezpečnými chemickými látkami

v anglickém jazyce:

Protection against Hazardous Chemical Substances

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Zpracujte podrobnou literární rešerši na problematiku ochrany před nebezpečnými chemickémi látkami v podmínkách České republiky za období zhruba posledních 10-15 let. Při vypracování analýzy současného stavu ochrany před nebezpečnými chemickými látkami v České republice zohledněte také významné zahraniční zkušenosti publikované v zahraniční literatuře. Navrhněte vhodnou jednoduchou metodiku, jak posuzovat nebezpečnost průmyslových chemických látek se zaměřením na toxické látky. Navrhněte jednoduchou kapesní přiručku pro ochranu před nebezpečnými chemickými látkami.

Cíle diplomové práce:

Zpracujte ucelené odborné pojednání o ochraně před nebezpečnými chemickými látkami v České republice se zaměřením na průmyslové chemické látky toxické, výbušné a hořlavé, ale také jiné nebezpečné chemické látky. Připravte a presentujte své vlastní návrhy a doporučení, přitom důsledně vycházejte jak platných národních norem a standardů, tak i z publikovaných názorů a doporučení v domácí a zahraniční literatuře.

Seznam odborné literatury:

Středa L., Brádka S., Bláhová M.: Nebezpečné chemické látka a ochrana proti nim, MV GŘ HZS ČR, ISBN 80-86640-63-9, Praha 2006.
Mika O., Patočka J.: Ochrana před chemickým terorismem, Jihočeská universita v Českých Budějovicích, ISBN 978-80-7040-934, České Budějovice 2007.
Zeman M., Mika O. J. : Integrovaný záchranný systém, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, ISBN 978-80-214-3448-6, Brno 2007.
webové stránky:
- Ministerstvo životního prostředí
- Státní úřad pro jadernou bezpečnost
- Výzkumný ústav bezpečnosti práce

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Otakar Jiří Mika, CSc.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2013/2014.

V Brně, dne 1.10.2013

L.S.

doc. Ing. Aleš Vémola, Ph.D.
Ředitel vysokoškolského ústavu

Abstrakt

Téma ochrany obyvatelstva je v dnešní době velmi aktuální. Ukazuje se, že běžný občan České republiky není schopen v případě mimořádné události chránit svůj majetek, zdraví ani život. Tato diplomová práce je zaměřena na připravenost obyvatelstva na havárie s účastí nebezpečných chemických látek v minulosti a dnes a nabízí srovnání s jinými státy. Hlavní část je pak věnována příručce pro ochranu před nebezpečnými chemickými látkami, podle které se laik dokáže v krizové situaci zorientovat a reagovat tak, jak bude tato situace vyžadovat.

Abstract

The theme of population protection nowadays is very actual. It shows, that the average citizen of the Czech Republic is not able to protect his property, health nor life in the case of an emergency. This thesis examines on the readiness of the population in the case of accidents involving hazardous chemical substances in the past and nowadays and offers a comparison with other countries. The main part focuses on the guide for protection against hazardous chemical substances, according to which even an uninitiated person can orientate in the crisis situation and respond accordingly.

Klíčová slova

ochrana obyvatelstva, nebezpečné chemické látky, průmyslové havárie, mimořádná událost, individuální ochrana

Keywords

population protection, hazardous chemical substances, industrial accidents, emergency, individual protection.

Bibliografická citace

PAJPACHOVÁ, V. *Ochrana před nebezpečnými chemickými látkami.* Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2014. 80 s. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Otakar Jiří Mika, CSc.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 29. 5. 2014

…….

podpis diplomanta

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat npor. Ing. Stanislavu Rackovi za jeho ochotu a pomoc se sběrem informací. Poděkování též patří i kpt. Ing. Martinu Adamcovi za poskytnutí materiálů o zásazích Hasičského záchranného sboru Moravskoslezského kraje a vedoucímu této práce doc. Ing. Otakaru Jiřímu Mikovi, CSc. za veškeré podněty a připomínky, které mi velmi pomohly.

OBSAH

1 ÚVOD 11
2 LEGISLATIVA 12
2.1 Česká legislativa 12
2.2 Mezinárodní legislativa 13
3 ZÁKLADNÍ INFORMACE 14
3.1 Pojmy a definice 14
3.2 Nebezpečné průmyslové chemické látky v České republice 15
4 VYBRANÉ PRŮMYSLOVÉ HAVÁRIE V ČESKÉ REPUBLICE V PRŮBĚHU 21. STOLETÍ 29
4.1 Přehled vybraných havárií s únikem nebezpečných chemických látek 29
4.2 Rozbory vybraných havárií 33
5 OCHRANA PŘED NEBEZPEČNÝMI CHEMICKÝMI LÁTKAMI V ZAHRANIČÍ 40
5.1 Evropská unie 40
5.2 Kanada 41
5.3 Spojené státy americké 42
5.4 Srovnání systému varování a vyrozumění v České republice a v zahraničí 42
6 DOTAZNÍK 44
6.1 Víte, kde se ve vašem okolí (přibližně 10km od bydliště, zaměstnání…) nachází potenciální zdroje úniku nebezpečných chemických látek? 45
6.2 Která z těchto zařízení byste vyhodnotili jako potenciální zdroj úniku nebezpečných chemických látek? Může jich být i více. 46
6.3 Víte, jakým signálem „sirén“ je vyhlášen chemický poplach? 47
6.4 Jak byste se chránili, kdyby byl vyhlášen chemický poplach? 49
6.5 Když unikne nebezpečná plynná chemická látka, tak…? 50
6.6 Pokud by se vám při chemickém poplachu podařilo se ukrýt v budově, co byste následně udělali? 51
6.7 Pokud je vyhlášen chemický poplach…? 52

6.8 Při dekontaminaci se řídíme pravidlem, že kyselé látky dekontaminujeme zásadou a zásadité látky dekontaminujeme kyselinou. Víte, které z těchto látek jsou zásadité? 53

6.9 Víte, co znamená oranžová tabulka na některých automobilech? Např: 54

6.10 Myslíte si, že informace o ochraně před nebezpečnými chemickými látkami jsou dostačující a snadno dostupné? Ohodnoťte prosím známkou 1-5 jako ve škole. 55

6.11 Závěry z dotazníkového průzkumu 56

7 PŘÍRUČKA „A CO TEĎ!?“ 57

8 ZÁVĚR.....72

9 POUŽITÁ LITERATURA.....74

10 PŘÍLOHY.....78

1 ÚVOD

Problematika nebezpečných chemických látek, jejich skladování, výroba a případné havárie s toxickými, výbušnými, hořlavými a dalšími průmyslovými chemickými látkami je v dnešní době stále aktuálnější. Od začátku minulého století došlo k velkému rozkvětu průmyslu a ten chemický nezůstával pozadu. Ruku v ruce s tímto však šly i havárie, které se ne vždy daly nazvat banálními.

Vzpomeňme namátkou na Seveso v roce 1976, kde příčinou katastrofy byl únik dioxinu. Nikdo zde nezemřel na následky přímé expozice, nicméně velké množství těhotných žen potratilo a bylo zamořeno obrovské množství zeminy [**1**].

Nebo indické město Bhópál v roce 1984. Únik methylizokyanátu zabil přibližně 3 800 lidí a dalších několik tisíc bylo zraněno [**2**].

Jistě bychom našli spousty dalších podobných havárií. Při studiu příčin a následků těchto katastrof jsem si však všimla jedné společné věci. Tou je buď úplná absence nebo velmi špatně zvládnutá komunikace s obyvatelstvem zasažené oblasti. Běžnou praxí zainteresovaných podniků bylo zamlčovat informace o únicích nebezpečných látek, snaha vyhnout se zodpovědnosti a zkreslování množství uniklých látek.

Jistě každého napadne, že toto jsou případy z minulosti, že dnes jsme se již poučili a informovanost obyvatelstva je, pokud ne dokonalá, tak velmi dobrá. Je tomu však opravdu tak? A pokud ano, dokáže běžný občan adekvátně zareagovat?

V této diplomové práci si proto kladu za cíl zjistit, jaká je situace v České republice. Jaký byl postup u největších průmyslových havárií ve 21. století, jaká byla informovanost obyvatelstva a hlavně jak lidé z dotčených oblastí reagovali. Měli dostatek informací? Měli dostatek znalostí k tomu, aby tyto informace správně zhodnotili a jednali tak, aby chránili svůj život, zdraví a majetek?

V druhé polovině práce zjištěné informace zhodnotím a využiji je při tvorbě jednoduché příručky, která běžným obyvatelům napomůže v orientaci v průběhu havárie s účastí nebezpečných chemických látek, napoví, jak se chovat a jak ochránit sebe i své blízké.

2 LEGISLATIVA

Provoz každého chemického podniku a držení průmyslových chemických látek je přísně regulován českou i mezinárodní legislativou. V této kapitole je seznam nejvýznamnějších zákonů, vyhlášek, nařízení a další direktivy, které mají vliv na skladování a výrobu nebezpečných chemických látek.

2.1 ČESKÁ LEGISLATIVA

- **Zákon č. 18/1997 Sb.**, o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů
- **Zákon č. 238/2000 Sb.**, o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů
- **Zákon č. 239/2000 Sb.**, o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů
- **Zákon č. 240/2000 Sb.**, o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)
- **Zákon č. 59/2006 Sb.**, o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky a o změně zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 320/2002 Sb., o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením činnosti okresních úřadů, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií)
- **Vyhláška č. 250/2006 Sb.**, kterou se stanoví rozsah a obsah bezpečnostních opatření fyzické ochrany objektu nebo zařízení zařazených do skupiny A nebo do skupiny B
- **Vyhláška č. 255/2006 Sb.**, o rozsahu a způsobu zpracování hlášení o závažné havárii a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie
- **Vyhláška č. 256/2006 Sb.**, o podrobnostech systému prevence závažných havárií
- **Vyhláška Ministerstva vnitra č. 103/2006 Sb.**, o stanovení zásad pro vymezení zóny havarijního plánování a o rozsahu a způsobu vypracování vnějšího havarijního plánu
- **Nařízení vlády č. 254/2006 Sb.**, o kontrole nebezpečných látek
- **Zákon č. 488/2009 Sb.**, kterým se mění zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými

přípravky a o změně zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 320/2002 Sb., o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením činnosti okresních úřadů, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií), ve znění pozdějších předpisů

- **Zákon č. 430/2010 Sb.**, kterým se mění zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 350/2011 Sb.**, o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon)
- **Vyhláška č. 402/2011 Sb.**, o hodnocení nebezpečných vlastností chemických látek a chemických směsí a balení a označování nebezpečných chemických směsí
- **Vyhláška č. 162/2012 Sb.**, o tvorbě názvu nebezpečné látky v označení nebezpečné směsi
- **Vyhláška č. 163/2012 Sb.**, o zásadách správné laboratorní praxe
- **Vyhláška č. 61/2013 Sb.**, o rozsahu informací poskytovaných o chemických směsích, které mají některé nebezpečné vlastnosti, a o detergentech

2.2 MEZINÁRODNÍ LEGISLATIVA

- **Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 1907/2006** ze dne 18. prosince 2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek, o zřízení Evropské agentury pro chemické látky, o změně směrnice 1999/45/ES a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 793/93, nařízení Komise (ES) č. 1488/94, směrnice Rady 76/769/EHS a směrnic Komise 91/155/EHS, 93/67/EHS, 93/105/ES a 2000/21/ES
- **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008** ze dne 16. prosince 2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006
- **Nařízení Komise (EU) č. 487/2013** ze dne 8. května 2013, kterým se pro účely přizpůsobení vědeckotechnickému pokroku mění nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí

3 ZÁKLADNÍ INFORMACE

Tato práce se zabývá haváriemi s únikem nebezpečných chemických látek, proto je jistě na místě takovou chemickou látku definovat spolu s dalšími základními pojmy a názvoslovím, které je v této problematice využíváno. Neméně důležitý je také přehled nejčastěji využívaných toxických, výbušných, hořlavých a dalších nebezpečných průmyslových látek v České republice

3.1 POJMY A DEFINICE

Havárie s únikem nebezpečných chemických látek – Havárie je mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, která vznikla nebo jejíž vznik bezprostředně hrozí v souvislosti s užíváním objektu nebo zařízení, v němž je nebezpečná látka vyráběna, zpracovávána, používána, přepravována nebo skladována a vedoucí k bezprostřednímu nebo následnému závažnému poškození nebo ohrožení života a zdraví lidí, hospodářských zvířat a životního prostředí nebo k újmě na majetku, která přesahuje stanovené limity [**3**].

Havarijní připravenost – Havarijní připravenost je soubor opatření k zabezpečení činností při podezření a vzniku průmyslové havárie s cílem omezit jejich rozvoj a důsledky a zahrnuje zajištění likvidace následků havárie [**4**].

Mimořádná událost - Za mimořádnou událost se považuje škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací [**5**].

Nebezpečná chemická látka – Vybraná chemická látka nebo chemický prvek, který vykazuje jednu nebo více nebezpečných vlastností, klasifikovaných podle zákona č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů [**4**].

Ohrožení průmyslovými toxickými látkami – Nebezpečí, které plyne z možnosti úniku průmyslových toxických látek. Únik by způsobil otravy a kontaminaci osob, kontaminaci objektů a životního prostředí [**4**].

Zóna havarijního plánování – Území v okolí objektu nebo zařízení, v němž krajský úřad, v jehož územním obvodu se nachází objekt nebo zařízení, kde je umístěna nebezpečná

látka, uplatňuje požadavky havarijního plánování formou vnějšího havarijního plánu a v němž zajišťuje veřejné projednání stanovených dokumentů [**4**].

3.2 NEBEZPEČNÉ PRŮMYSLOVÉ CHEMICKÉ LÁTKY V ČESKÉ REPUBLICE

Za nejvýznamnější nebezpečné chemické látky z hlediska jejich četnosti na území České republiky lze považovat chlor, amoniak, oxid siřičitý, oxid dusičitý, kyanovodík, formaldehyd, sirovodík, oxid uhelnatý, oxid uhličitý, fosgen, chlorovodík, sirouhlík, arsenovodík, bromovodík, diboran, dikyan, diazomethan, dimethylsulfid, dimethylamin ethylenoxid, ethylchlorid, ethylamin, ethylnitrit, ethylisokyanát, fluorid boritý, fluor, fosforovodík, chlorid boritý, chlorid fosforečný, chlorid fosforitý, chlorid sirnatý, chloroform, chlorkyan, methylisokyanát, methyamin, oxid sírový, vinylchlorid [**6**]. Vybrané chemické látky jsou dále podrobněji rozebrány.

3.2.1 Chlor

*Tab. č. 1 – Fyzikálně chemické vlastnosti chloru [**7,8**]*

Chemická značka	Cl_2
Molekulová hmotnost (g/mol)	35,4
Teplota tání (°C)	–219,6
Teplota varu (°C)	–188
Skupenství (při 20 °C)	Plynné
Barva	Žlutozelená
Zápach	Pronikavý
Hlavní nebezpečné vlastnosti	Toxická, dráždivá, nebezpečná pro životní prostředí

Obr. č. 1 – Kemlerův a UN kód chloru

*Tab. č. 2 – Příznaky zasažení chlorem [**6**]*

Subjektivní příznaky	**Objektivní příznaky**	**Doba působení (min)**	**Koncentrace (ppm)**
Vnímání čichem	–	0,1	0,5–2
Dráždění očí a dýchadel	–	2–5	Od 1
Tlak a bolest na hrudi, bolest hlavy, slabost, nevolnost	Zarudnutí spojivek, kašel, slzení	5–10	2
Pocit dušnosti a dušení	Překrvení a otok nosohltanu, spojivek, rychlé povrchní dýchání, dušnost	15	4
Dušení, nevolnost a rozčílení	Navíc zrychlení a slábnutí tepu, zvracení, průjmy	5	5
	Kašel, chrapot	0,1	6
	Křečovité dýchání, zmodrání, nekoordinované pohyby, otok plic	2–3	20
	Akutní rozedma plic, křeče	30	30
	Akutní otok plic	15	50
	Bezvědomí	1	100

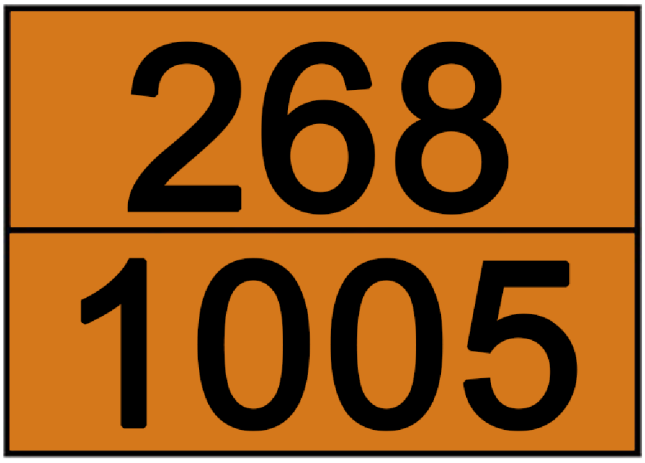
První pomoc:

- Při zasažení očí ihned důkladně vypláchnout spojivkový vak, neprodleně vyhledat očního lékaře,
- při podráždění dýchacích cest vdechovat aerosol s dexamethasonem, vodní mlhu, alkalickou minerální vodní mlhu nebo mlhu 1% vodného roztoku jedlé sody do vymizení potíží, možnost vzniku edému plic, nutno vyhledat lékaře,
- sundání zasaženého oblečení, omytí kůže [**6,9**].

3.2.2 Amoniak

*Tab. č. 3 – Fyzikálně chemické vlastnosti amoniaku [**7,10**]*

Molekulový vzorec	NH_3
Molekulová hmotnost (g/mol)	17,0
Teplota tání (°C)	–77,73
Teplota varu (°C)	–33,34
Skupenství (při 20 °C)	Plynné
Barva	Bez barvy
Zápach	Štiplavý
Hlavní nebezpečné vlastnosti	Žíravý, nebezpečný pro životní prostředí



Obr. č. 2 – Kemlerův a UN kód amoniaku

Tab. č. 4 – Příznaky zasažení amoniakem [6]

Subjektivní příznaky	Objektivní příznaky	Doba působení (min)	Koncentrace (ppm)
Vnímání čichem	–	0,1–1	0,02–30
Nepříjemný zápach, mírné dráždění nosu a nosohltanu	Mírné zarudnutí nosohltanu	2	50
Silné dráždění očí, nosu, nosohltanu	Zarudnutí spojivek a nosohltanu	120	100–200
Velmi silné dráždění	Zarudnutí spojivek, nosohltanu, slzení, kýchání	60	200–300
Neúnosné dráždění očí, nosu, nosohltanu, bolesti za hrudní kosti	Silné zarudnutí nosu, nosohltanu, spojivek, slzení, kýchání, kašel	0,1	360
Okamžité dráždění, nevolnost, bolesti hlavy	Kýchání, kašel, slzení, zvýšení dýchání	0,1	360–500
Okamžité dráždění, bolesti: za hrudní kostí, žaludku, očí; zmatenost a nevolnost, bolesti hlavy	Záchvaty kašle, zrudnutí v obličeji, pocení, krvácení z nosu, závratě, dušnost a nervové vzrušení	0,1	500–1000
	Výše uvedené příznaky a křeče, zástava vylučování moči, ohrožení života	30	1000
	Poruchy dýchání a krevního oběhu ohrožení života	2–5	1730
	Poleptání horních cest dýchacích, otok plic, poruchy srdeční činnosti, poškození ledvin, perforace rohovky	Do 30	2450
	Udušení následkem otoku plic, zástava dýchání Smrt	Do 10	5000

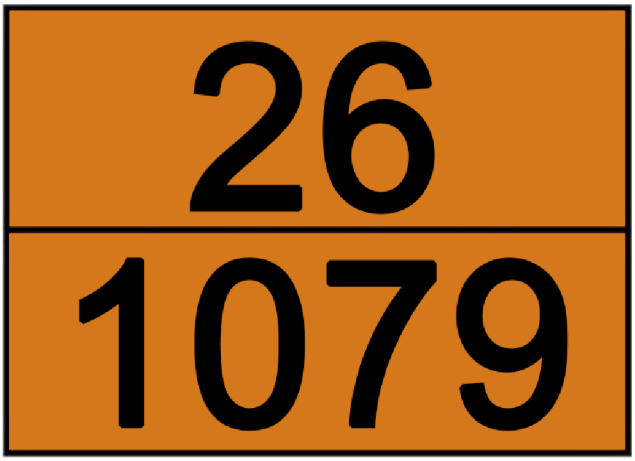
První pomoc:

- Při zasažení očí ihned důkladně vypláchnout spojivkový vak, neprodleně vyhledat očního lékaře,
- při nadýchání nutno vyhledat lékaře, inhalace mlhy 1% roztoku octa,
- sundání zasaženého oblečení, omytí kůže [**6,9**].

3.2.3 Oxid siřičitý

*Tab. č. 5 – Fyzikálně chemické vlastnosti oxidu siřičitého [**7,11**]*

Molekulový vzorec	SO_2
Molekulová hmotnost (g/mol)	64,0
Teplota tání (°C)	–72,46
Teplota varu (°C)	–10,02
Skupenství (při 20 °C)	Plynné
Barva	Bez barvy
Zápach	Dráždivý
Hlavní nebezpečné vlastnosti	Toxický, žíravý



Obr. č. 3 – Kemlerův a UN kód oxidu siřičitého

*Tab. č. 6 – Příznaky zasažení oxidem siřičitým [**6**]*

Subjektivní příznaky	Objektivní příznaky	Doba působení (min)	Koncentrace (ppm)
Vnímání čichem	–	0,1–1	Od 1
Lehké dráždění	Pálení v ústech a mírné slzení očí	2	5
Okamžité dráždění	Navíc silné slzení očí	1	10
Silné dráždění očí	Kašel	2	20
Silné dráždění očí a dýchadel lze snést		5	50–100
	Ohrožení života	5	500
Dráždí vlhkou kůži	Smrt	10	1000

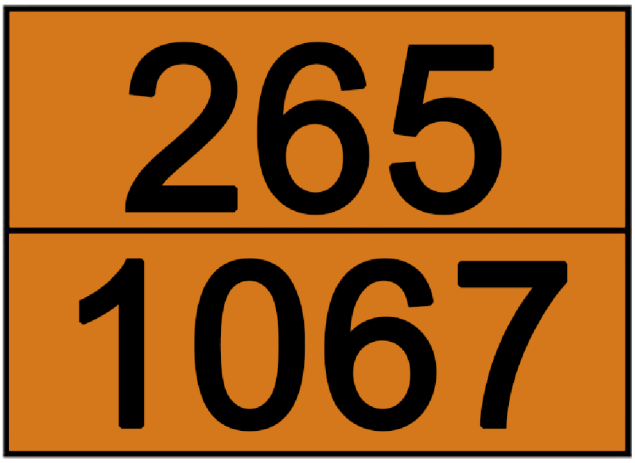
První pomoc:

- Při zasažení očí ihned důkladně vypláchnout spojivkový vak, neprodleně vyhledat očního lékaře,
- při kašli podat Kodein,
- při podráždění dýchacích cest vdechovat aerosol s dexamethasonem, vodní mlhu, alkalickou minerální vodní mlhu nebo mlhu 1% vodného roztoku jedlé sody do vymizení potíží, možnost vzniku edému plic, nutno vyhledat lékaře,
- sundání zasaženého oblečení, omytí kůže [**6,9**].

3.2.4 Oxid dusičitý

*Tab. č. 7 – Fyzikálně chemické vlastnosti oxidu dusičitého [**7,12**]*

Molekulový vzorec	NO_2
Molekulová hmotnost (g/mol)	46,0
Teplota tání (°C)	–11,20
Teplota varu (°C)	21,20
Skupenství (při 20 °C)	Kapalné
Barva	Žlutohnědá kapalina, červenohnědý plyn
Zápach	Štiplavý, dusivý
Hlavní nebezpečné vlastnosti	Vysoce toxický, žíravý



Obr. č. 4 – Kemlerův a UN kód oxidu dusičitého

*Tab. č. 8 – Příznaky zasažení oxidem dusičitým [**6**]*

Subjektivní příznaky	**Objektivní příznaky**	**Doba působení (min)**	**Koncentrace (ppm)**
Vnímání čichem	–	1–10	0,12–0,27
Mírné svědění nebo pálení v nose, kovová pachuť v ústech	Někdy slabá rýma	30	2–5
Značné dráždění dýchacích cest	Kašel, dušnost, zvýšená sekrece hlenů	300–4000	10–21
Výrazné dráždění, pocit sucha, svírání a škrábání v krku, bolest hlavy	Pokles krevního tlaku Častá zákeřná doba latence!	300–4000	50–60
Nesnesitelné dráždění, pocit dušení	Neutišitelný kašel, dušnost	0,1	150
Nesnesitelné dráždění, pocit dušení	Dušnost, šok, křeče Smrt	5	266

První pomoc:

- Při zasažení očí ihned důkladně vypláchnout spojivkový vak, neprodleně vyhledat očního lékaře,

- při podráždění dýchacích cest vdechovat vodní mlhu, alkalickou minerální vodní mlhu nebo mlhu 1% vodného roztoku jedlé sody do vymizení potíží,
- sundání zasaženého oblečení, omytí kůže [**6**].

3.2.5 Kyanovodík

*Tab. č. 9 – Fyzikálně chemické vlastnosti kyanovodíku [**7,13**]*

Molekulový vzorec	HCN
Molekulová hmotnost (g/mol)	27,0
Teplota tání (°C)	–13,24
Teplota varu (°C)	25,7
Skupenství (při 20 °C)	Kapalné
Barva	Bez barvy
Zápach	Připomíná hořké mandle
Hlavní nebezpečné vlastnosti	Vysoce toxický, extrémně hořlavý, nebezpečný pro životní prostředí

Obr. č. 5 – Kemlerův a UN kód kyanovodíku

*Tab. č. 10 – Příznaky zasažení kyanovodíkem [**6**]*

Subjektivní příznaky	**Objektivní příznaky**	**Doba působení (min)**	**Koncentrace (ppm)**
Vnímání čichem	–	0,1–1	1,5–5,5
Lehké dráždění nosu a očí	Slzení, rýma, pokašlávání	0,1	7–11
Silné dráždění v krku dýchacích cest, tlak na hrudní kosti	Zrychlené povrchní dýchání, pocení, zpomalení tepu	0,1	18
Nesnesitelné dráždění očí a dýchacích cest, bolesti hlavy, žaludku, nohou, celková slabost, pocit dušení	Kašel, slzení, rychlé dýchání, pocení, otok plic, zvracení, možný otok plic Ohrožení života	0,1	36
	Navíc častý otok plic Ohrožení života	0,1	72
	Navíc dušení smrt	5	90

První pomoc:

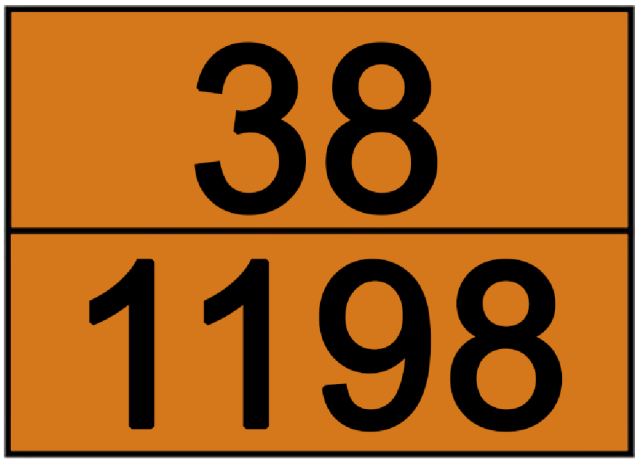
- Vyvolat zvracení,
- podat postiženému větší množství vody,
- sundání zasaženého oblečení, omytí kůže
- okamžitý transport k lékaři [**6,9**].

3.2.6 Formaldehyd

*Tab. č. 11 – Fyzikálně chemické vlastnosti formaldehydu [**7,14**]*

Molekulový vzorec	HCHO
Molekulová hmotnost (g/mol)	30,0
Teplota tání (°C)	–117
Teplota varu (°C)	–19,3
Skupenství (při 20 °C)	Plynné
Barva	Bez barvy

Zápach	Štiplavý
Hlavní nebezpečné vlastnosti	Toxický, karcinogenní, nebezpečný pro životní prostředí



Obr. č. 6 – Kemlerův a UN kód formaldehydu

*Tab. č. 12 – Příznaky zasažení formaldehydem [**6**]*

Subjektivní příznaky	Objektivní příznaky	Doba působení (min)	Koncentrace (ppm)
Vnímání čichem	–	0,1–1	0,25
Silné dráždění očí, nosu a hrdla	Slzení, rýma a kašel	1	4–10
Nesnesitelné dráždění dýchadel	Překrvení spojivek a sliznic, slzení, kašel, zrychlené dýchání, otok nosohltanu	5	10–20
Nesnesitelné dráždění spojené s tlakem a bolestí hrudi, hlavy, bušením srdce, dušností	Slzení, kašel, pocení, krvácení z nosu, dušnost	5	5–33
Okamžité nesnesitelné bolestí hrudi, hlavy, poruchy orientace	Výše uvedené příznaky, nejistá chůze, křeče, zvracení	5	50 a více
Neklid, strach	Dušnost, zvracení, křeče, možný otok plic	5	100

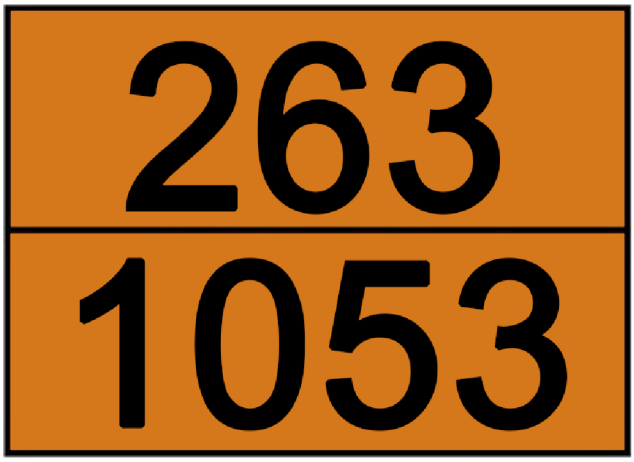
První pomoc:

- Při zasažení očí ihned důkladně vypláchnout spojivkový vak, neprodleně vyhledat očního lékaře,
- při podráždění dýchacích cest vdechovat aerosol s dexamethasonem, mlhu 0,5% roztoku amoniaku, nutno vyhledat lékaře,
- při požití provést výplach žaludku,
- sundání zasaženého oblečení, omytí kůže [**6,9**].

3.2.7 Sirovodík

*Tab. č. 13 – Fyzikálně chemické vlastnosti sirovodíku [**7,15**]*

Molekulový vzorec	H_2S
Molekulová hmotnost (g/mol)	34,1
Teplota tání (°C)	–82,30
Teplota varu (°C)	–60,28
Skupenství (při 20 °C)	Plynné
Barva	Bez barvy
Zápach	Připomíná zkažená vejce
Hlavní nebezpečné vlastnosti	Vysoce toxický, extrémně hořlavý, nebezpečný pro životní prostředí



Obr. č. 7 – Kemlerův a UN kód sirovodíku

*Tab. č. 14 – Příznaky zasažení sirovodíkem [**6**]*

Subjektivní příznaky	Objektivní příznaky	Doba působení (min)	Koncentrace (ppm)
Vnímání čichem	Zápach	1	Od 0,3
Vnímání čichem	Odporný zápach	1	Od 20
Vnímání čichem	Bez zápachu otupení čichu	10	200 a více
	Bez otravy	60	80
Bolesti hlavy, únava	Edém plic	180	
	Zanícení spojivek, kašel	300	50–80
Křeče, zvracení	Zúžení zornic	120	300
	Nebezpečí ohrožení života	5	500–700
Rychlá zástava dýchání	Rychlá smrt	0,1	1000 a více

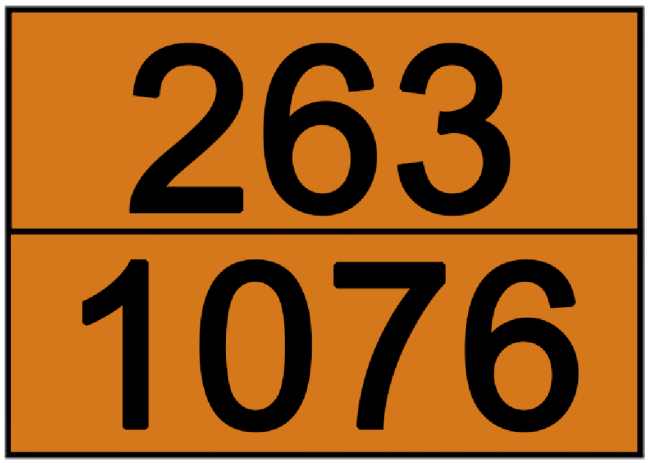
První pomoc:

- Při křečích chránit před úrazem,
- podat větší množství vody nebo mléka,
- sundání zasaženého oblečení, omytí kůže [**6**].

3.2.8 Fosgen

*Tab. č. 15 – Fyzikálně chemické vlastnosti fosgenu [**9,16**]*

Molekulový vzorec	$COCl_2$
Molekulová hmotnost (g/mol)	98,9
Teplota tání (°C)	–118
Teplota varu (°C)	8
Skupenství (při 20 °C)	Plynné
Barva	Bez barvy
Zápach	Připomíná zelené obilí, shnilé brambory
Hlavní nebezpečné vlastnosti	Velmi toxický



Obr. č. 8 – Kemlerův a UN kód fosgenu

Příznaky zasažení fosgenem:

- Několikahodinové asymptomatické období,
- leptá dýchací cesty a plíce,
- při kontaktu leptá oči a pokožku,
- pálení očí, sliznice nosu a hrtanu a kůže,
- koncentrace 0,0003% způsobuje dráždění nosních a hrtanových sliznic,
- koncentrace 0,0004% vyvolává dráždění očí [**9**].

První pomoc:

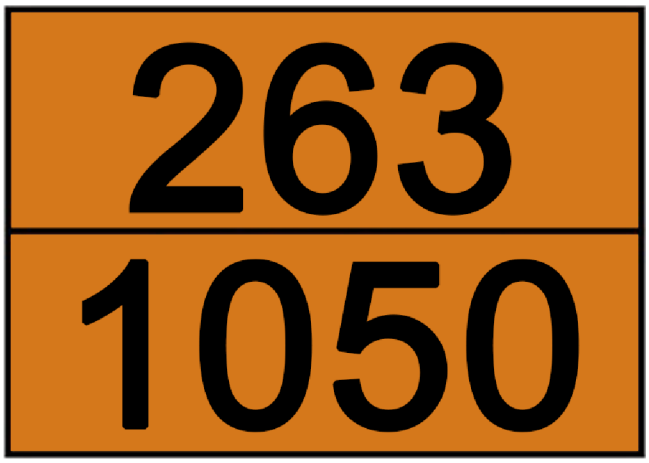
- Profylaxe je prováděna vdechováním aerosolu dexamethasonu každých 10 minut,
- možnost vzniku plicního edému, zasažený se musí vyhnout jakékoliv tělesné námaze,
- nutnost vyhledat lékařské ošetření [**9**].

3.2.9 Chlorovodík

*Tab. č. 16 – Fyzikálně chemické vlastnosti chlorovodíku [**9,17**]*

Molekulový vzorec	HCl
Molekulová hmotnost (g/mol)	36,5
Teplota tání (°C)	–114
Teplota varu (°C)	–85

Skupenství (při 20 °C)	Plynné
Barva	Bez barvy
Zápach	Štiplavý, dusivý
Hlavní nebezpečné vlastnosti	Toxický, žíravý



Obr. č. 9 – Kemlerův a UN kód chlorovodíku

Příznaky zasažení chlorovodíkem:

- Vyvolává poleptání sliznic nosu a hrtanu,
- způsobuje křeč hrtanu, může vést ke smrti,
- při kontaktu leptá kůži a oči,
- pálení a bolest očí, sliznice nosu, hrtanu a kůže,
- kašel, záchvaty dušení, bezvědomí, smrt,
- expozice koncentraci 0,15–0,2% po dobu několika minut je smrtelná [**9**].

První pomoc:

- při podráždění důkladně vypláchnout oči,
- proti kašli podat Kodein,
- profylaxe je prováděna vdechováním aerosolu dexamethasonu každých 10 minut,
- nutnost vyhledat lékařské ošetření [**9**].

4 VYBRANÉ PRŮMYSLOVÉ HAVÁRIE V ČESKÉ REPUBLICE V PRŮBĚHU 21. STOLETÍ

Aby bylo možno se dále efektivně zabývat metodikou posuzování nebezpečnosti vybraných toxických, výbušných, hořlavých a dalších průmyslových látek, tato kapitola obsahuje analýzy některých závažných průmyslových havárií a havárií s únikem nebezpečných chemických látek na území České republiky. Cílem je posoudit druh nebezpečné chemické látky, rozsah havárie a počet zraněných, případně mrtvých. Analýza bude vycházet z materiálů poskytnutých Hasičským záchranným sborem České republiky a veřejně dostupných zdrojů.

4.1 PŘEHLED VYBRANÝCH HAVÁRIÍ S ÚNIKEM NEBEZPEČNÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK

*Tab. č. 17 – Přehled vybraných havárií s únikem nebezpečných chemických látek v České republice za posledních 15 let [**18,19**]*

Rok	Místo	Druh havárie	Následky
2001	Cheb	Únik čpavku z chladírenského zařízení	2 zranění 165 evakuovaných
2002	Neratovice	Opakované úniky chloru při povodních	Znečištění životního prostředí
2004	Brno	Únik plynu v domě, výbuch	4 mrtví 7 zraněných
2005	Želátovice	Únik kyseliny dusičné z cisterny	19 zraněných
2006	Praha	Únik plynu v domě, výbuch	2 mrtví 5 zraněných
2006	Libčany	Únik chemikálií v nelegálních skladech nebezpečných látek	Zamoření okolí
2006	Kolín	Únik kyanidů do Labe	Úhyn 10t ryb
2006	Pardubice	Únik oxidu uhelnatého v domě	3 mrtví
2007	Přerov	Výbuch vodíku	2 zranění

Rok	Místo	Druh havárie	Následky
2007	Karviná	Únik chloru a oxidů síry	1 zraněný 1000 evakuovaných
2009	Vítkov, Opava	Únik chloru v úpravně vody	2 zranění 200 evakuovaných
2009	Všehrdy	Únik čpavku	131 evakuovaných
2009	Ostrava	Výbuch nádrže se zbytkovou čpavkovou vodou	2 mrtví 1 zraněný
2010	Bělá nad Svitavou	Nelegální sklad nebezpečných chemických látek	Ohrožení okolí
2011	Semtín	Výbuch nitroglycerinu	4 mrtví
2013	Rosice u Brna	Únik čpavku ze zimního stadionu	Ohrožení okolí
2014	176,4 km dálnice D1	Dopravní nehoda s únikem kyseliny chlorovodíkové	Zamoření okolí

Vybrané havárie budou v následujících kapitolách podrobněji rozepsány a 3 z nich analyzovány z pohledu zásahu Integrovaného záchranného systému.

4.1.1 Únik čpavku z chladírenského zařízení, Cheb, 2001

K úniku došlo 2. května 2001 z chladícího zařízení v chebském masokombinátu. Jednalo se o 10–15 kg amoniaku. Evakuováni byli zaměstnanci masokombinátu a obyvatelé přilehlých ulic. 2 lidé byli hospitalizováni s příznaky otravy amoniakem.

Havárie byla oznámena na linku 150 těsně před půlnocí. Na místě zasahovala jednotka v protichemických oblecích. Byla objevena závada na těsnění kompresoru, ze kterého amoniak unikal. Evakuovaní obyvatelé se mohli vrátit do svých domovů asi 2 hodiny po půlnoci [**20**].

4.1.2 Výbuch vodíku, Přerov, 2007

K výbuchu došlo 2. listopadu 2007 v areálu přerovského podniku Precheza. Exploze nastala při čištění vlakové cisterny, ve které byla převážena kyselina sírová. Byli zraněni 2 zaměstnanci podniku.

Příčinou exploze byla jiskra, která zapříčinila výbuch nahromaděného vodíku při čištění nádrže vodou [**19**].

4.1.3 Únik chloru a oxidů síry, Karviná, 2007

Dne 21. července 2007 došlo na koupališti v Karviné k úniku chloru a oxidů síry. To bylo způsobeno chybou obsluhy, která do zásobníku s kyselinou sírovou nalila chlor.

Hasiči zasahovali v protichemických oblecích, ředili reagující směs vodním proudem. Látky byly přečerpány do sběrného kanálu.

Bylo evakuováno 100 návštěvníků koupaliště, nikdo nebyl usmrcen, byl zraněn jeden zaměstnanec koupaliště, který se nadýchal nebezpečných látek [**21**].

4.1.4 Únik chloru v úpravně vody, Vítkov, 2009

K úniku chloru došlo 23. února 2009 ve Vítkově. Po neočekávané reakci síranu železitého a chloritanu sodného začal chlor unikat do prostoru provozovny. Operační středisko bylo informováno před půl desátou večer.

Na místě zasahovala jednotka Hasičského záchranného sboru Moravskoslezského kraje ze stanice ve Vítkově, dobrovolní hasiči a chemický automobil ze stanice Hasičského záchranného sboru Moravskoslezského kraje v Opavě. Hasiči zasahovali v protichemických oblecích, sráželi výpary chloru vodní mlhou a zachytávali jej v záchytné jímce.

Došlo ke zranění řidiče kamionu, který chemikálie přivezl a zaměstnance úpravny vody. Oba byli hospitalizováni [**22**].

4.1.5 Únik čpavku, Všehrdy, 2009

2. dubna 2009 došlo u všehrdské věznice k úniku čpavku. K úniku došlo z prostor soukromé firmy v blízkosti 6. ubytovny věznice.

Bylo evakuováno 131 vězňů, nikdo nebyl zraněn. Vězni se kolem půlnoci mohli vrátit na ubikace [**23**].

4.1.6 Výbuch nádrže se zbytkovou čpavkovou vodou, Ostrava, 2009

K události došlo 9. dubna 2009 v areálu firmy OKD, OKK – Koksovna Svoboda. Tísňové volání obdrželo Centrum tísňového volání krátce po půl deváté ráno.

Na místě zasahovala jednotka Hasičského záchranného sboru Moravskoslezského kraje ze stanice Ostrava-Fifejdy 4 vozidly. Po výbuchu nenásledoval požár, nicméně 2 osoby byly usmrceny a 1 zraněna [**24**].

Obr. č. 10 – Výbuch nádrže se zbytkovou čpavkovou vodou [**24**]

4.1.7 Výbuch nitroglycerinu, Semtín, 2011

Dne 20. dubna 2011 došlo v areálu firmy Explosia, a.s. k provozní nehodě a výbuchu nitroglycerinu. Došlo ke zničení objektu o rozměrech přibližně 10×10 m. Žádné jedovaté látky se nedostaly mimo areál podniku.

Na místě zasahovala podniková jednotka a jednotka profesionálních hasičů z Pardubic, trosky budovy byly prohledány kynology z Městské policie hlavního města Praha. Při nehodě zemřeli 4 lidé [**25**].

Obr. č. 11 – Výbuch nitroglycerinu [**25**]

4.2 ROZBORY VYBRANÝCH HAVÁRIÍ

Pro přípravu metodiky potřebuji vědět nejen to, jaké havárie s účastí nebezpečných chemických látek se staly, ale také jak se řešily z pohledu Integrovaného záchranného systému. Proto v je následujících kapitolách stručný nástin zásahů u havárií s dopadem na okolní obyvatelstvo. Z textů byla odstraněna jména osob.

4.2.1 Rozbor havárie Karviná – únik chloru, 2007 [26]

*Tab. č. 18 – Přehled údajů u úniku chloru v Karviné, 2007 [**26**]*

Datum události	21. července 2007
Uniklá látka	Chlor, kyselina sírová
Množství	neuvedeno
Zraněno	1 osoba
Evakuováno	1000 osob

Jednotka CHS-Karviná byla vyslána OPIS k úniku chloru do ovzduší na městském koupališti. Po příjezdu na místo případu bylo průzkumem zjištěno, že došlo k omylu obsluhy

při nalévání zásobníku s kyselinou sírou a byl do zásobníku nalit chlor. Tím došlo k chemické reakci a úniku plynů do ovzduší. Velitel zásahu nařídil evakuaci koupaliště za pomocí zaměstnanců a Městské policie Karviná. Jednotka provedla na místě měření koncentrace plynů. Za pomocí ochranných protichemických obleků vstoupila do prostoru strojovny, kde zahájila ředění reagující látky pomocí jednoho proudu C. Po naředění kyseliny byla tato látka přečerpána do sběrného kanálu. Prostor strojovny byl pomocí přetlakové ventilace odvětrán. Na místo případu byla povolána zdravotnická záchranná služba, která ošetřila zraněného strojníka a převezla ho k hospitalizaci do nemocnice.

Shrnutí:

- strojník (obsluha technologie bazénu) - vdechnutí jedovatého plynu
- srážení par a ředění kyseliny 2C proudy + odvětrání prostoru strojovny bazénu přetlakovou ventilací + evakuace 1000 osob

4.2.2 Rozbor havárie Vítkov – únik chloru v úpravně vody, 2009 [26]

*Tab. č. 19 – Přehled údajů u úniku chloru ve Vítkově, 2009 [**26**]*

Datum události	23. února 2009
Uniklá látka	Chlor
Množství	neuvedeno
Zraněno	2 osoby
Evakuováno	230 osob

Následující zápis je pro zachování autenticity doslovným přepisem zápisu velitele zásahu na místě mimořádné události. Z textu byla odstraněna jména osob.

„Po příjezdu směny na místo bylo zjištěno, že z postiženého objektu vychází žlutozelený oblak směrem nahoru. Operační a informační středisko požádáno o informování příslušných orgánů. Bylo bezvětří a ve výšce cca 50 m se oblak stáčí směrem k lesu do neobydlené zóny. Po prvních informacích od velitele zásahu přebírá řídicí důstojník velení zásahu v 10.15 hodin, informuje operační středisko Policie České republiky. Od vedoucího úpravny vody přijímá bližší informace a vydává zákaz vstupu zasahující jednotce do prostoru skladu. Přemisťuje se do kanceláře ředitele Ostravského oblastního vodovodu pro další informace, které by mohly vést k likvidaci havárie. Při vstupu do kanceláře v 10.30 dojde k detonaci v místě události. S ředitelem přecházíme na místo, kde zjišťujeme, že došlo

k výbuchu v místnosti skladu chloritanu sodného. Nejdůležitější informace v tomto okamžiku je ta, že v místě výbuchu nikdo nebyl a nikdo není zraněn.

Velitel zásahu zřizuje štáb ve složení:

Náčelník štábu

Členové štábu:

- *pracovník krizového řízení Městského úřadu Vítkov*
- *ředitel Ostravského obvodního vodovodu Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a.s.*
- *technolog Ostravského obvodního vodovodu*
- *Krajská hygienická stanice*
- *vedoucí odboru kriminální policie Policie České republiky v Opavě*

Do štábu byli přizýváni podle potřeby další zaměstnanci Severomoravských vodovodů a kanalizací Ostrava a.s., chemické laboratoře Hasičského záchranného sboru Moravskoslezského kraje, České inspekce životního prostředí a města Vítkova.

Z celého objektu Ostravského obvodního vodovodu jsou evakuovány všechny osoby, zplodiny se šíří v celém objektu.

Na místo se dostavil technolog Ostravského obvodního vodovodu, který doporučuje neutralizovat chemikálie 25% louhem. Tutéž informaci jsme obdrželi od pracovníka Bochemie, a.s. a na nějž jsme dostali kontakt od pracovníka České inspekce životního prostředí. Těsně po výbuchu dostáváme doplňující zprávu, že může dojít také k výbuchu.

Žlutozelený oblak mění barvu na bílou a již nestoupá nahoru, ale spíše se drží při zemi a vlivem průvanu mezi objekty se v nepravidelných vlnách vytáčí různými směry.

Na místo se dostavil pracovník krizového řízení Městského úřadu Vítkov, pracovnice z odboru životního prostředí a pracovnice z vodohospodářského odboru Města Vítkov, Městská policie z Vítkova, následně pak vedoucí odboru kriminální policie z Opavy.

Vzhledem k možnému šíření chemického oblaku je rozhodnuto o evakuaci nejbližších obydlí, chat a odborného učiliště, cca 250 osob. Byly zajištěny autobusy a místem evakuace byl kulturní dům ve Vítkově. Městskou policií a Policií České republiky byl zastaven provoz na přístupové komunikaci v 10.50.

Byl proveden průzkum místa výbuchu, kde bylo zjištěno, že výbuchem došlo k celkové destrukci dvou nádrží na malé úlomky, u třetí a čtvrté nádrže byly zcela odřezány horní části nádrží. Ve třetí nádrži zůstalo asi do ? a ve čtvrté do 1/3 výšky nádrže chemické látky. Zbývající obsah nádrží byl zachycen v havarijních jímkách pod nádržemi, kde se nacházely rovněž zbytky po destrukci nádrží, ocelových konstrukcí a rovněž vybourané konstrukce zdiva. Bylo prováděno srážení par vysokotlakým proudem a odvětrávání přilehlých prostor přetlakovým ventilátorem.

Po dohodě s technologem byl stanoven další postup a to neutralizace 25% roztokem louhu a pak přečerpávání do potrubí, které vede do bezodtokových kalových lagun, přičemž další neutralizace odčerpávané kapaliny bude prováděna před vpustí do lagun vápennou vodou.

V 10.57 byla povolána chemická laboratoř z Frenštátu pro měření pH chemických roztoků a měření ovzduší.

V 12.25 naměřena uvnitř objektu hodnota 22 ppm NH_3.

V 12.35 se na místo dostavil generální ředitel Severomoravských vodovodů a kanalizací Ostrava a.s.

V 13.11 bylo vše připraveno k neutralizaci a do nádrží s chemikálií bylo přečerpáno cca 100 litrů louhu. Po zreagování směsi kapalin se provedla zkouška na kyselost a bylo naměřeno pH 11,6. Proto se pokračovalo v neutralizaci v 14.48. V době pokračující neutralizace již nebyl viditelný vývin zplodin ve venkovním prostředí. Bylo rozhodnuto o proražení nádrže a vypuštění obsahu do havarijní jímky. V 15.30 se povedlo odšroubovat víko u dna nádrže, které bylo pod hladinou a tím došlo k vypuštění chemikálií do havarijní jímky. Následně byl nasazen C proud do nádrže k ředění chemikálie a jejímu vypláchnutí. Současně se ředila směs v havarijní jímce. Do havarijní jímky pod nádržemi bylo nasazeno místní kalové čerpadlo v nevýbušném provedení k přečerpání kapaliny do potrubí a svedení do lagun. Čerpadlo však asi po 15 minutách zrezivělo a přestalo pracovat.

V 13.35 se na místo dostavila Česká inspekce životního prostředí.

Průběžně bylo prováděno měření nebezpečné chemické látky v ovzduší v okolí místa události, v okolí lagun, prvního obydlí a u středního odborného učiliště. Nikde již nebyly naměřeny hodnoty, které by se blížily nebezpečným hodnotám. Poslední výsledky měření venkovního prostředí byly potvrzeny jak příslušníky chemické laboratoře, tak Zdravotním ústavem (měření měřícím vozem HORIBA). V 16.52 již nebyly naměřeny žádné koncentrace

nebezpečné chemické látky. Proto bylo rozhodnuto od 17.00 hodin o zrušení dopravní uzavírky a k možnému návratu evakuovaných osob.

Nadále se pokračovalo v postupné neutralizaci a ve vnitřních prostorách byla koncentrace nebezpečných chemických látek v normě. Proud C byl trvale puštěn do nádrže, z níž voda vytékala do havarijní jímky a přes okraje přetékala do kanálu a potrubím pak do kalových lagun. V havarijních jímkách nedocházelo k žádným viditelným reakcím a k žádnému vývinu zplodin. Odtékající kapalina byla dále neutralizována vápennou vodou. V prostoru lagun nebyly žádné příznaky chemické reakce a nebyl žádný viditelný efekt. Podle vyjádření vedoucího úpravny je kapacita kalových lagun dostatečná, aby pojala trvale přitékající kapalinu.

Veškerá činnost v objektu byla po celou dobu zásahu prováděna v dýchací technice a protichemických oblecích, po opuštění prostoru byla prováděna dekontaminace.

Vzhledem k dané situaci bylo rozhodnuto, že záchranné práce budou ukončeny, místo bude předáno majiteli a druhého dne v 8.00 hodin přijedeme na místo a podle situace rozhodneme o dalším postupu.

Místo bylo písemně předáno v 18.45 vedoucímu úpravny vody s tím, že místo bude ponecháno k ředění chemikálie proudem C a s podmínkami:

- *nevstupovat do postiženého objektu,*
- *trvale sledovat přívod vody z hydrantu,*
- *sledovat, zda neunikají zplodiny z postiženého prostoru.*

Trvalý dohled nad místem zásahu měl být do 10.00 hodin následujícího dne 25. února 2009.

Na místo události se po 19.00 hodině dostavil majitel cisterny, z níž byl čerpán síran železitý do nádrže s chloritanem sodným. Z cisterny byly v 19.13 odebrány vzorky jak chemickou laboratoří Frenštát, tak vyšetřovatelem Policie České republiky.

Po kontrole místa události a zjištění, že se nic mimořádného neděje, byla činnost ukončena v 19.30 hodin.“

4.2.3 Havárie cisterny převážející kyselinu chlorovodíkovou na D1, 2014 [27]

Tab. č. 20 – Přehled údajů u havárie cisterny převážející kyselinu chlorovodíkovou na D1, 2014 [27]

Datum události	21. ledna 2014
Uniklá látka	31% kyselina chlorovodíková
Množství	19 000 litrů
Zraněno	neuvedeno
Evakuováno	neuvedeno

21. ledna 2014 došlo k dopravní nehodě kamionu převážejícího kyselinu chlorovodíkovou na dálnici D1 na 176,4 km směrem na Prahu.

Zásahu se zúčastnily jednotky Hasičského záchranného sboru Jihomoravského kraje ze stanic Rosice, Brno – BVV, Brno – Lidická a Brno – Líšeň. Z uniklé látky se uvolňoval velký oblak par, proto byla dálnice uzavřena přibližně 200 m před nehodou v obou směrech. V 16.06 se na místo dostavila jednotka z Brna – Lidické a velitel čety převzal řízení zásahu.

Kvůli vzdálenosti od místa nehody nebylo možné určit rozsah události ani ohrožení osob.

Na místo se dostavil územní řídící pracovník, pomocí kterého byla zajištěna komunikace s odborem životního prostředí Krajského úřadu Jihomoravského kraje, Policií České republiky a se zástupcem majitele havarovaného vozidla, firmy SITA CZ, a.s.

Průzkumná skupina zjistila, že 4 kontejnery o objemu 1 000 litrů spadly na vozovku a na návěsu zůstalo dalších několik poškozených kontejnerů. Vyteklo přibližně 3 500 litrů kyseliny chlorovodíkové. Velitel zásahu nechal postavit dekontaminační stanoviště, přehradil odvodňovací kanály s unikající HCl zeminou a HCl nechal zasypávat vápnem. Kvůli odklonu oblaku plynné HCl byly použity dva přetlakové ventilátory.

Na místo se dostavili příslušníci chemické laboratoře Hasičského záchranného sboru v Tišnově a potvrdili, že obyvatelům z okolních obcí nehrozí žádné nebezpečí a stanovili množství potřebného vápna na 1 000 kg.

Po snížení vývinu nebezpečných par byla posunuta hranice nebezpečné zóny na 70 m, později na 15 m a veškerá technika byla přesunuta přímo na místo nehody, což zlepšilo přehlednost situace a zvýšilo dobu možného nasazení jednotlivých hasičů.

V 18.21 velitel zásahu nechal uvolnit dálnici D1 ve směru na Brno.

Hasiči v ochranných oděvech ve dvou skupinách pokračovali v neutralizaci HCl. Jedna skupina pracovala u havarovaného kamionu, druhá neutralizovala unikající HCl v odvodňovacích kanálech. Páry HCl byly zkrápěny pomocí ventilátoru na hydropohon.

Ve 21.00 přijel kamion s náhradními přepravními obaly, do kterých byla přečerpána zbylá HCl. Toto bylo dokončeno ve 3.08 a vozovka byla očištěna vysokotlakým vodním proudem. Místo zásahu bylo předáno odboru životního prostředí obce s rozšířenou působností Rosice a Policii České republiky. Jednotky požární ochrany se ve 3.35 začaly vracet na základny.

Mezi negativa bylo po skončení zásahu zařazeno i neukázněné chování ostatních řidičů, kteří ztěžovali zásah u nehody s únikem nebezpečné chemické látky.

4.2.4 Shrnutí

Ze všech 3 rozborů je patrné, že hasiči, potažmo Integrovaný záchranný systém, museli pracovat s velkým množstvím lidí, ať už při evakuaci, tak u specifik na místě zásahu například na dálnici.

Ve všech 3 případech došlo k určité časové prodlevě mezi únikem nebezpečné chemické látky, přivoláním pomoci a příjezdu Integrovaného záchranného systému na místo. Toto mezidobí osobně vnímám jako nejvíce rizikové pro ochranu životů a zdraví osob. V době, kdy ohrožení lidé nemají žádné informace a na místě často chybí autorita, která by řekla, co dělat a jak se zachovat, je prostor na vznik strachu, nejistoty a paniky pramenící z neznalosti, nevědomosti, co hrozí a jak se zachovat.

Nabízí se otázka, jestli by tyto zásahy mohly proběhnout jinak, efektivněji, pokud by obyvatelstvo bylo poučené, věci znalé a bylo schopné adekvátně reagovat na vzniklou situaci a posléze bez problémů reagovat na pokyny autorit.

5 OCHRANA PŘED NEBEZPEČNÝMI CHEMICKÝMI LÁTKAMI V ZAHRANIČÍ

Česká republika není jedinou zemí, která se snaží své obyvatele chránit před účinky nehod s únikem nebezpečných chemických látek. Ostatní země mají více nebo méně propracované systémy informování obyvatelstva, ať už preventivního rázu nebo způsoby včasného vyrozumění a varování. Tato kapitola se proto zaměřuje na včasné varování a vyrozumění obyvatel v případě mimořádné události. Protože k tomu, aby člověk mohl adekvátně reagovat na rizikovou situaci, potřebuje mít co nejvíce a co nejkvalitnější informace v co možná nejkratším čase od vzniku mimořádné události.

5.1 EVROPSKÁ UNIE

5.1.1 Komunikace autorit s obyvatelstvem v rámci Evropské unie

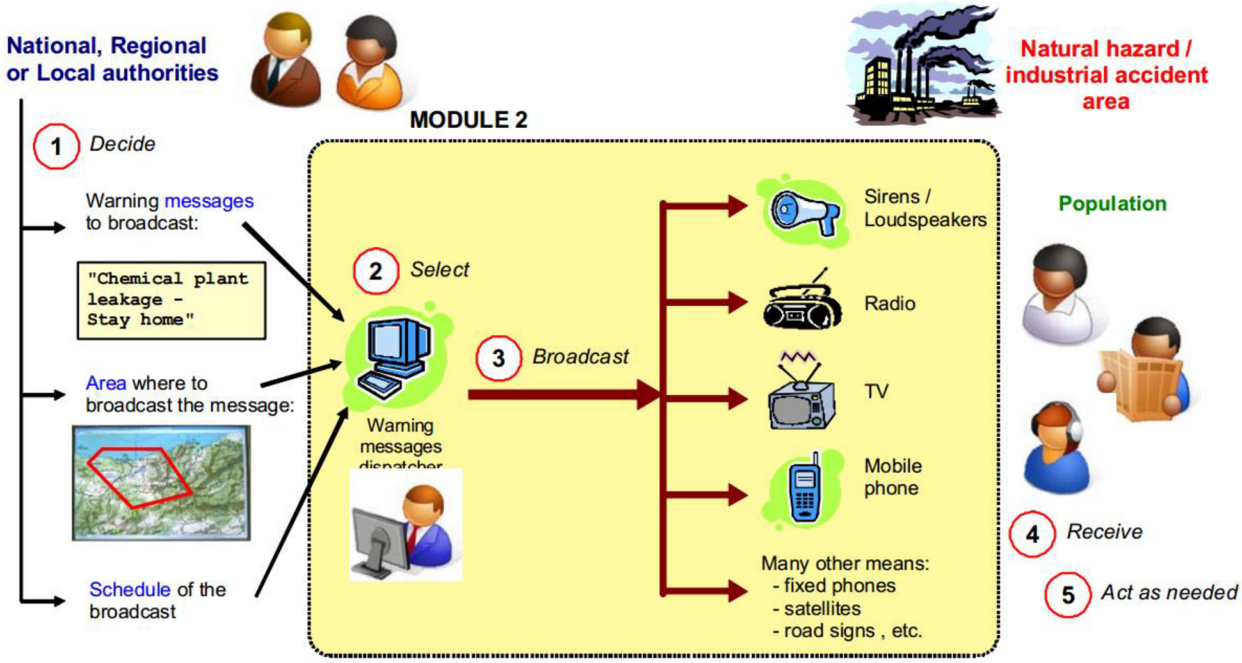
V případě hrozící mimořádné události je potřeba vyrozumět velké množství lidí prostřednictvím telekomunikačních sítí, aby bylo možno zajistit jejich bezpečí po dobu trvání nebezpečí. Efektivní varování a vyrozumění závisí na multiresortní a interdisciplinární spolupráci napříč všemi zúčastněními aktéry. Členské státy Evropské unie proto experimentují s různými systémy, avšak žádné centrální řešení orientované na obyvatelstvo dosud nebylo navrhnuto nebo implementováno [**28**].

Závěry různých výzkumů tvrdí, že akustické signály by neměly být rozděleny dle typu mimořádné události, ale podle toho, jak se má obyvatelstvo zachovat. To znamená, jeden signál by měl lidem říci, že se mají schovat uvnitř budov, zatímco jiný by je vyzval, aby vyšli ven z budov atd. Zároveň by varování a vyrozumění mělo probíhat přes více vektorů, od akustických signálů po využití moderních telekomunikačních sítí [**29**].

5.1.2 Systém Chorist [30]

Systém varování Chorist (The CHORIST Warning System) je integrovaný komunikační nástroj umožňující autoritám doručit včasné varovné zprávy maximálnímu počtu obyvatel na daném území v co nejkratším čase.

Modul 2 systému Chorist napomáhá vytvořit varovné zprávy a pomáhá s výběrem území, kde by měly být doručeny. Varovné zprávy jsou následně automaticky paralelně distribuovány obyvatelstvu prostřednictvím několika komunikačních kanálů.



Obr. č. 12 – Schéma systému Chorist [**30**]

Vytváření obsahu varovných zpráv je založeno na dříve připravených šablonách, které se mohou v případě potřeby měnit.

Tyto zprávy jsou poté automaticky cíleně odesílány obyvatelstvu během několika minut. Četné technologie umožňují kontaktovat větší množství lidé bez ohledu na to, co právě dělají.

5.2 KANADA

5.2.1 Národní veřejné vyrozumění v Kanadě

Národní veřejný vyrozumívací systém (The National Public Alerting System) je multikanálový systém, který poskytují krizové orgány organizací napříč Kanadou. Tento systém splňuje standardy způsobilosti vyrozumění a varování veřejnosti před blížící se nebo rozvíjející se mimořádnou událostí a využívá rádio, kabelovou a satelitní televizi, e-mail a služby SMS zpráv. Národní veřejný vyrozumívací systém zastřešuje existující veřejné vyrozumívací systémy a nástroje ve všech kanadských jurisdikcích [**31**].

V roce 2010 byl vyvinut Národní systém shromažďování a šíření vyrozumění (The National Alert Aggregation and Dissemination System). Tento systém splňuje mezinárodní standardy výměny veřejných varování a nouzových zpráv mezi různými vyrozumívacími

technologiemi. Díky tomu je možné efektivněji varovat a vyrozumívat obyvatelstvo před hrozícími mimořádnými událostmi [**31**].

Kanadská vláda nadále podporuje rozhlas, kabelové a satelitní společnosti v podávání relevantních nouzových informací. S tím, jak tento systém expanduje, jsou zapojovány i mobilní operátoři, sociální média a další internetová multimédia, aby bylo varováno co největší množství Kanaďanů před blížícím se nebezpečím [**32**].

5.3 SPOJENÉ STÁTY AMERICKÉ

5.3.1 Integrovaný veřejný vyrozumívací a varovný systém [33]

Integrovaný veřejný vyrozumívací a varovný systém (The Integrated Public Alert and Warning System) je modernizovanou a integrovanou verzí vyrozumívací a varovné národní infrastruktury. Federální, státní, teritoriální, kmenové a lokální autority mohou tento systém využít a integrovat lokální systémy použitím běžného vyrozumívacího protokolu.

Tento systém poskytuje veřejné zprávy efektivní cestou k vyrozumění a varování obyvatelstva před mimořádnými událostmi a využívá Nouzový vyrozumívací systém, Bezdrátové nouzové vyrozumění a další veřejné vyrozumívací systémy, které sdružuje do jednoho rozhraní.

5.4 SROVNÁNÍ SYSTÉMU VAROVÁNÍ A VYROZUMĚNÍ V ČESKÉ REPUBLICE A V ZAHRANIČÍ

Je patrné, že systém vyrozumění a varování ve vybraných zemích je na velmi dobré úrovni a systém v České republice je srovnatelný. Princip je stejný – po vzniku mimořádné události je spuštěn akustický varovný systém a je předána nouzová zpráva prostřednictvím médií. V Kanadě se mi líbí možnost předávání informací i přes mobilní operátory a sociální sítě.

Všechny země se stále snaží tyto své systémy neustále zlepšovat a zdokonalovat, chtějí přinášet informace k občanům po co největším množství komunikačních kanálů a současně chtějí informovat co nejrychleji. Tento trend je patrný i v České republice, kde se starší typ rotačních sirén obměňuje na moderní digitální, které mají možnost přenášet i mluvené slovo a tím k občanům přinést komplexnější varování a vyrozumění [**19**].

Když je systém varování a vyrozumění na tak dobré úrovni, proč obyvatelé nereagují tak, jak by měli? Jestliže není problém v přenosu informací od autorit k lidem, pak lze

předpokládat, že dochází k chybné interpretaci přímo u jednotlivých obyvatel. Pomůže v řešení tohoto problému nějaký ještě dokonalejší systém varování a vyrozumění, nebo je vhodnější naučit obyvatelstvo správným reakcím?

6 DOTAZNÍK

Z předchozích kapitol vyplynulo, že obyvatelé České republiky vlastně nevědí, jak se při mimořádné události a v krizové situaci zachovat. Není problém v nedostatku informací v podobě varování a vyrozumění, ale v jejich zpracování a interpretaci samotnými lidmi. Proto jsem se rozhodla vytvořit manuál, který by lidem pomohl se v nouzové situaci zorientovat.

Pro samotnou tvorbu příručky pro obyvatelstvo považuji za nutné prozkoumat, jaké vědomosti o dané problematice má běžný občan České republiky. Cílem průzkumu je zjistit, jak podrobná má příručka být a jestli se dá předpokládat, že lidé mají aspoň základní povědomí o ochraně svého života, zdraví a majetku.

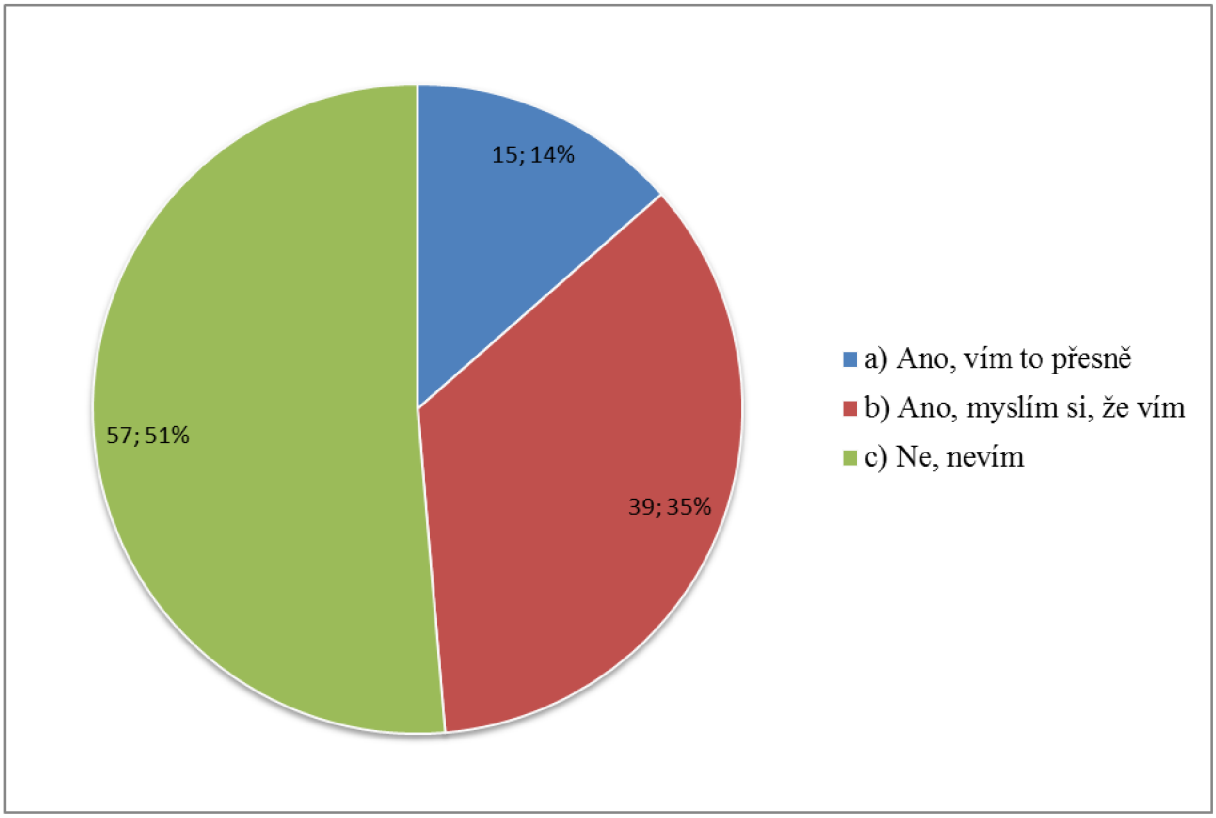
Dotazník byl předložen skupině 137 náhodně vybraných lidí z celého území České republiky. Respondenti měli za úkol odpovídat spontánně, tak, jak si myslí, že by v krizové situaci reálně reagovali.

Celkových 10 otázek bylo sestaveno tak, aby bylo možné vyhodnotit rámcovou připravenost obyvatel na řešení mimořádných událostí od varování, přes ukrytí po vyhodnocování potenciálních rizik.

6.1 VÍTE, KDE SE VE VAŠEM OKOLÍ (PŘIBLIŽNĚ 10KM OD BYDLIŠTĚ, ZAMĚSTNÁNÍ…) NACHÁZÍ POTENCIÁLNÍ ZDROJE ÚNIKU NEBEZPEČNÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK?

Cílem této otázky bylo zjistit, jestli se obyvatelé alespoň okrajově aktivně zajímají o svou bezpečnost. Zajímalo mě, jestli lidé mají zájem o své okolí a aktivní zjišťování dostupných informací.

Z odpovědí respondentů je patrné, že více než polovina z nich neví, jestli je v jejich okolí potenciální zdroj ohrožení nebezpečnými chemickými látkami. Pouhých 14 % dotázaných uvedlo, že znají případná nebezpečí ve svém okolí.



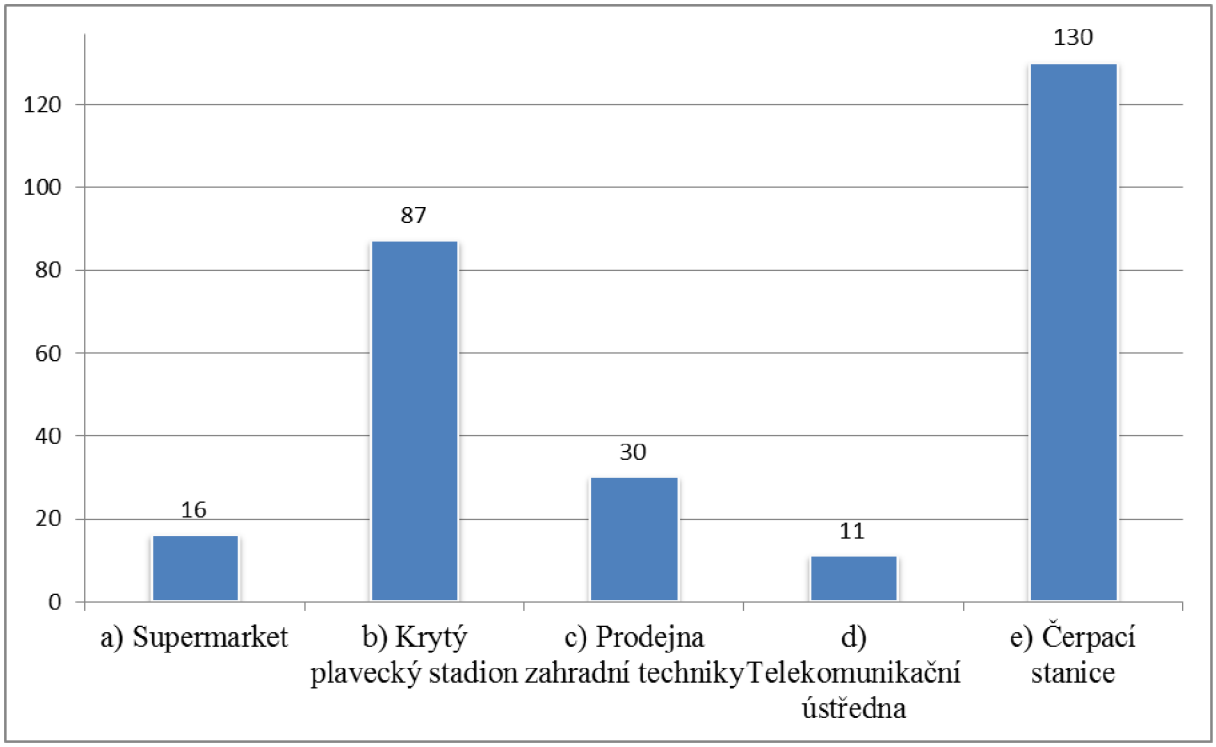
Graf č. 1: Víte, kde se ve vašem okolí (přibližně 10km od bydliště, zaměstnání…) nachází potenciální zdroje úniku nebezpečných chemických látek? Údaje v grafu jsou uvedeny ve formátu „počet respondentů; celkové procento“.

6.2 KTERÁ Z TĚCHTO ZAŘÍZENÍ BYSTE VYHODNOTILI JAKO POTENCIÁLNÍ ZDROJ ÚNIKU NEBEZPEČNÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK? MŮŽE JICH BÝT I VÍCE.

Druhá otázka byla směřována na schopnost respondentů vyhodnotit potenciálně nebezpečný objekt. Na výběr byl supermarket, krytý plavecký stadion, prodejna zahradní techniky, telekomunikační ústředna a čerpací stanice.

Zatímco čerpací stanice je pro absolutní většinu dotázaných rizikové zařízení, krytý plavecký stadion jako potenciální nebezpečí vyhodnotilo pouze 87 respondentů.

Vypadá to tedy, že obyvatelé si jsou vědomi obecně známých rizik, nicméně objekty, které jsou sice využívané, ale nejsou ve středu zájmu z pohledu možného úniku nebezpečných chemických látek, jsou lidmi opomíjeny.



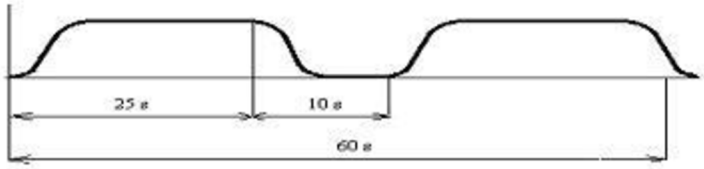
Graf č. 2: Která z těchto zařízení byste vyhodnotili jako potenciální zdroj úniku nebezpečných chemických látek?

6.3 VÍTE, JAKÝM SIGNÁLEM „SIRÉN“ JE VYHLÁŠEN CHEMICKÝ POPLACH?

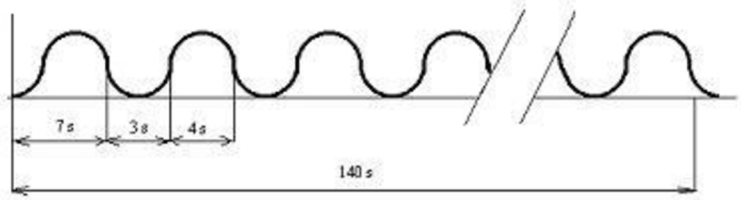
Otázky byly doplněny grafickou podobou jednotlivých signálů:

a) Dlouhým nepřerušovaným tónem

b) Dlouhým tónem přerušovaným v intervalu 25 vteřin 10 vteřinovou pauzou



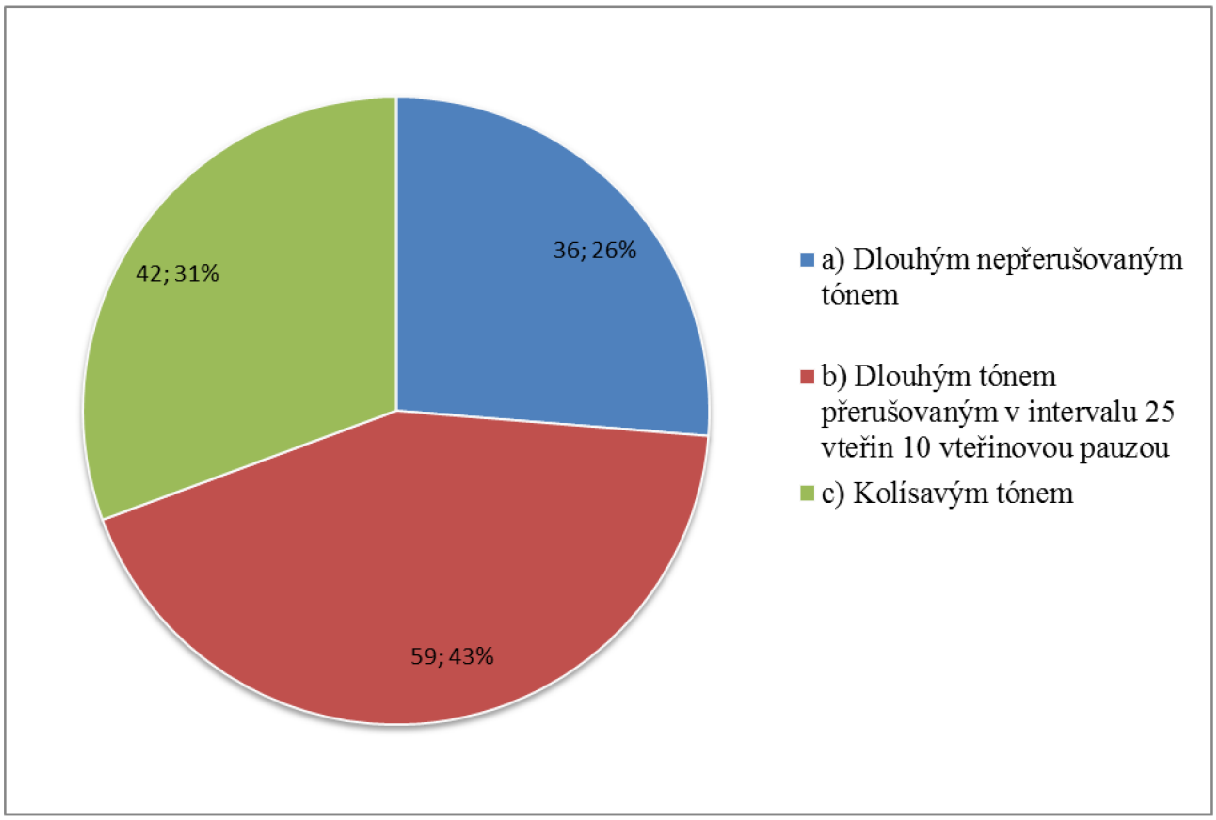
c) Kolísavým tónem



Smyslem této otázky bylo zjistit, jestli obyvatelstvo má základní znalosti z oblasti ochrany obyvatelstva.

Odpovědi na tuto otázku byly pro mě velmi překvapivé. Celkově 69% respondentů odpovědělo nesprávně a za výstražný signál považovalo tón zkoušky sirén nebo požární poplach. Pouhých 31 % dotázaných správně určilo znění všeobecné výstrahy.

Není tento výsledek alarmující? Jak chceme obyvatele chránit, když oni ani nevědí, že se o to pomocí všeobecné výstrahy snažíme? K čemu nám jsou sebedokonalejší varovné systémy, když jim lidé nerozumějí?



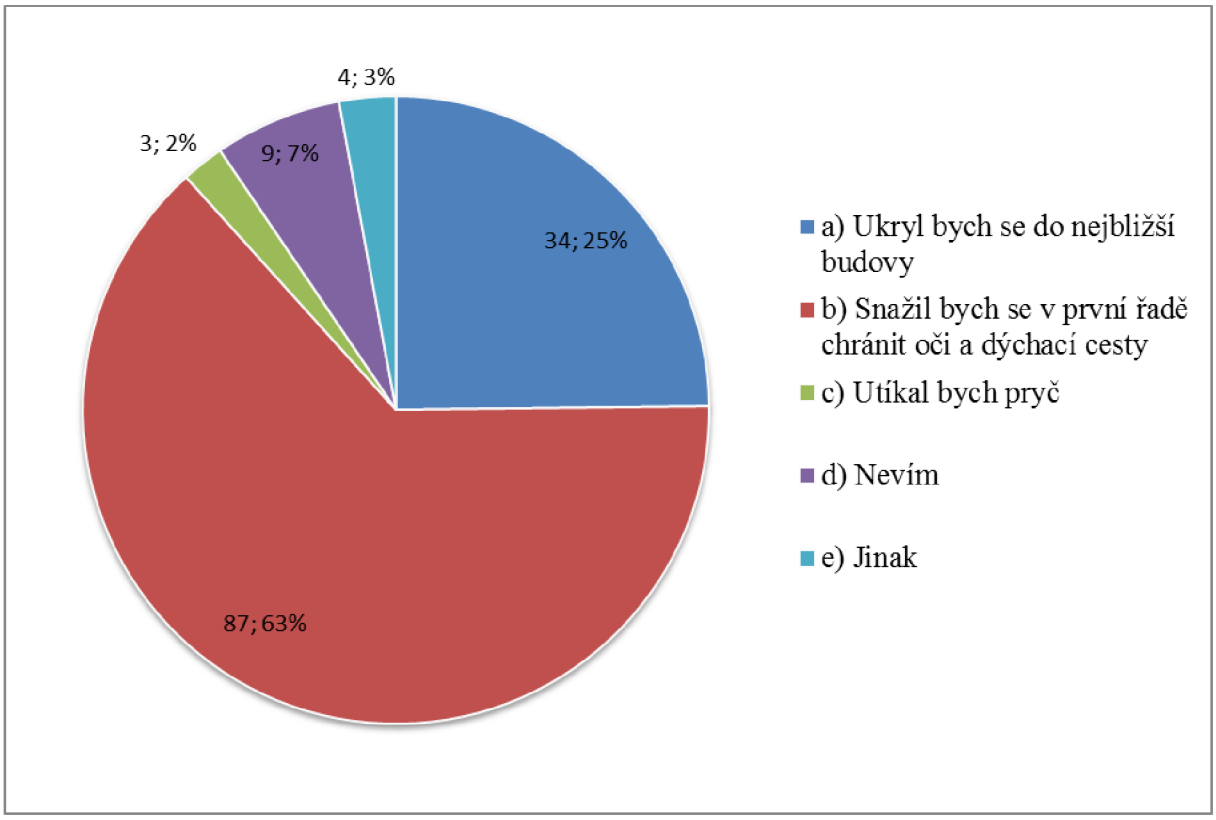
Graf č. 3: Víte, jakým signálem „sirén“ je vyhlášen chemický poplach? Údaje v grafu jsou uvedeny ve formátu „počet respondentů; celkové procento“.

6.4 JAK BYSTE SE CHRÁNILI, KDYBY BYL VYHLÁŠEN CHEMICKÝ POPLACH?

Další otázkou jsem chtěla zjistit, jestli jsou respondenti schopni adekvátně zareagovat na krizovou situaci, aniž by byli někým vedeni.

Největší část dotázaných by se snažila chránit ústa a dýchací cesty, čtvrtina z nich by hledala úkryt v blízkých budovách. 4 respondenti, kteří by reagovali jinak, uvedli, že by se ukryli v krytu civilní obrany nebo by se odebrali k dekontaminačnímu stanovišti.

Zde jsou vidět nedostatky v povědomí lidí jak se chovat při ohrožení nebezpečnými chemickými látkami. V reálné situaci se však dá očekávat, že obyvatelé „půjdou s davem“ a ohrožené místo co nejrychleji opustí.



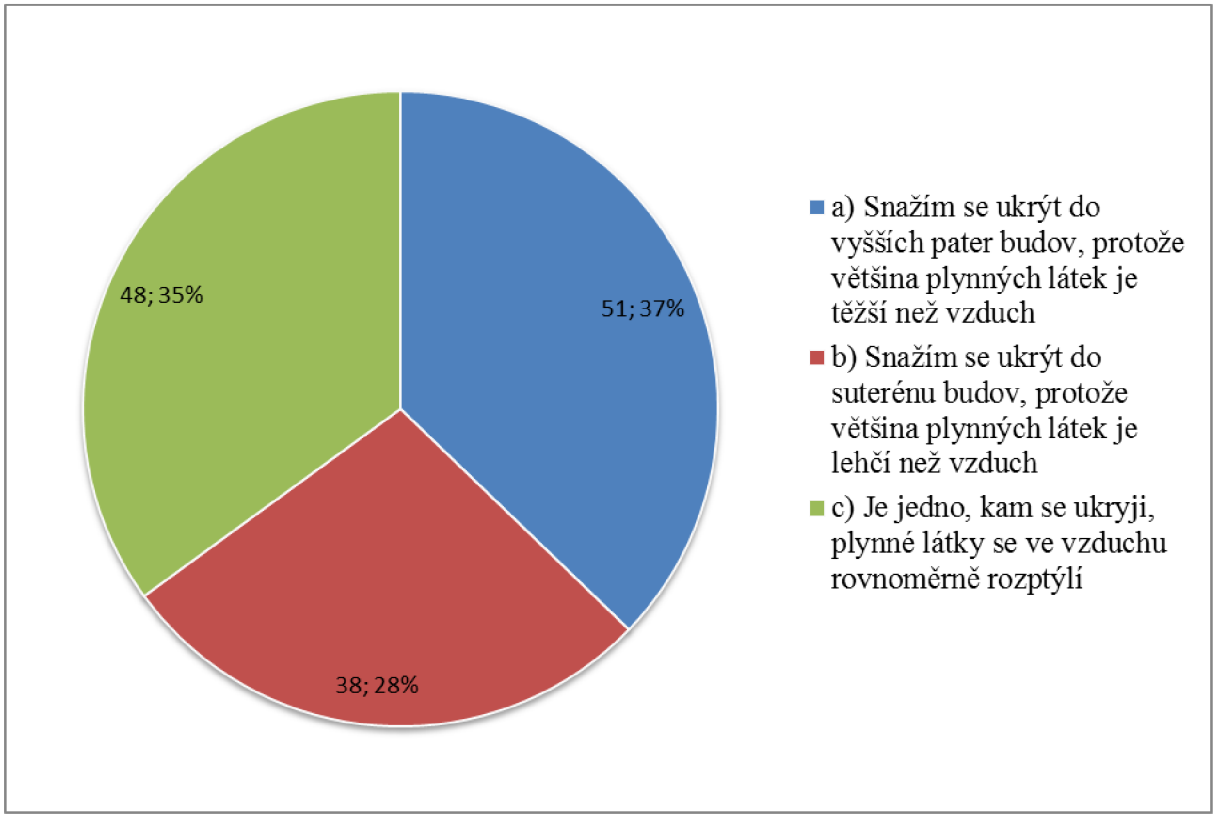
Graf č. 4: Jak byste se chránili, kdyby byl vyhlášen chemický poplach? Údaje v grafu jsou uvedeny ve formátu „počet respondentů; celkové procento“.

6.5 KDYŽ UNIKNE NEBEZPEČNÁ PLYNNÁ CHEMICKÁ LÁTKA, TAK…?

Cílem této otázky bylo zjistit, jestli obyvatelé alespoň rámcově vědí, jak se nebezpečné chemické látky mohou chovat.

Obecné pravidlo, že většina nebezpečných plynných látek je těžší než vzduch [**6**] věděla pouhá třetina dotázaných. Další dvě třetiny respondentů by při svépomocném ukrytí bylo pravděpodobně vystaveno účinkům nebezpečných chemických látek.

Opět se ukazuje naprosto nedostatečné vzdělání lidí pro případ vzniku mimořádných událostí s únikem nebezpečných chemických látek.



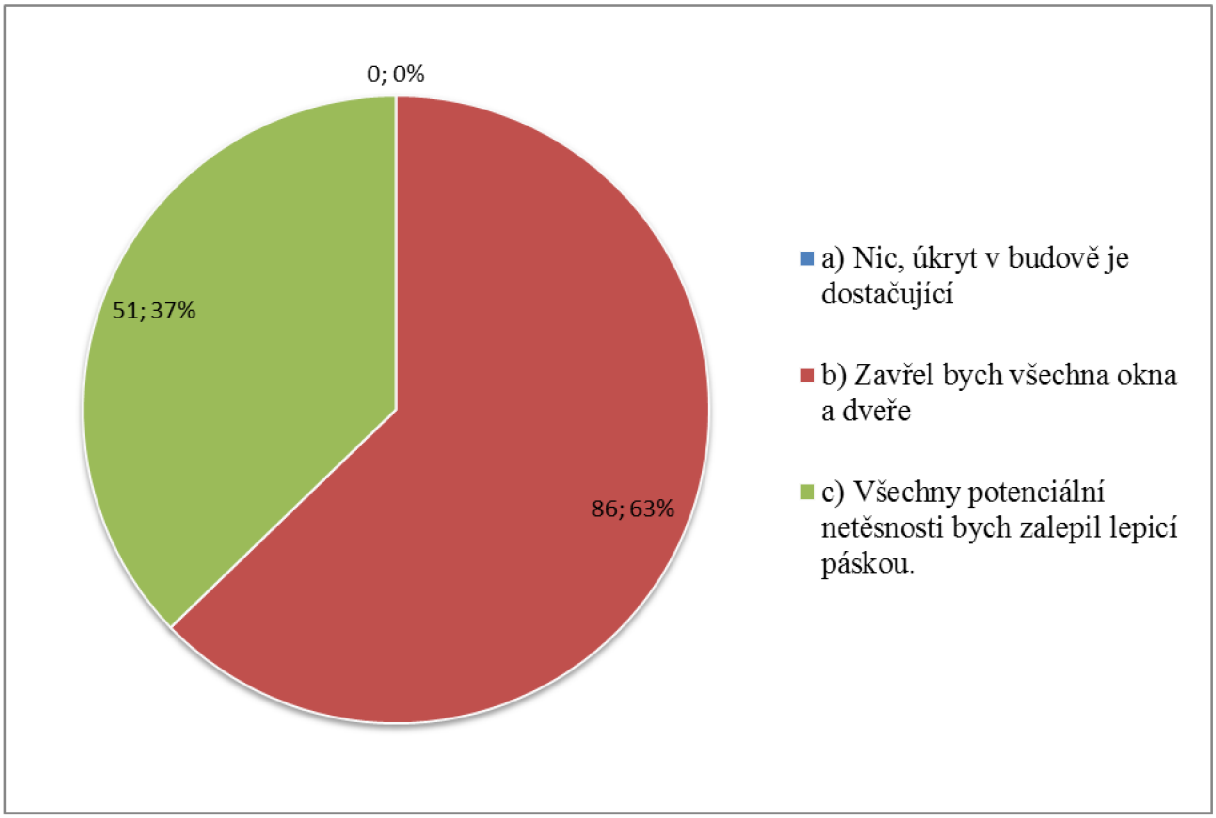
Graf č. 5: Když unikne nebezpečná plynná chemická látka, tak…? Údaje v grafu jsou uvedeny ve formátu „počet respondentů; celkové procento“.

6.6 POKUD BY SE VÁM PŘI CHEMICKÉM POPLACHU PODAŘILO SE UKRÝT V BUDOVĚ, CO BYSTE NÁSLEDNĚ UDĚLALI?

Šestá otázka se snažila zjistit, jak by respondenti reagovali na úkryt v budově. Považovali by jej za bezpečný nebo by se snažili pro svou bezpečnost udělat ještě něco navíc?

Pro celých 63 % dotázaných by bylo dostatečné, kdyby pouze zavřeli okna a dveře. Pouze 37 % respondentů by se snažilo veškeré otvory zatěsnit.

Znovu je patrné, že běžný člověk neví, jak se ochránit před nebezpečnými chemickými látkami.



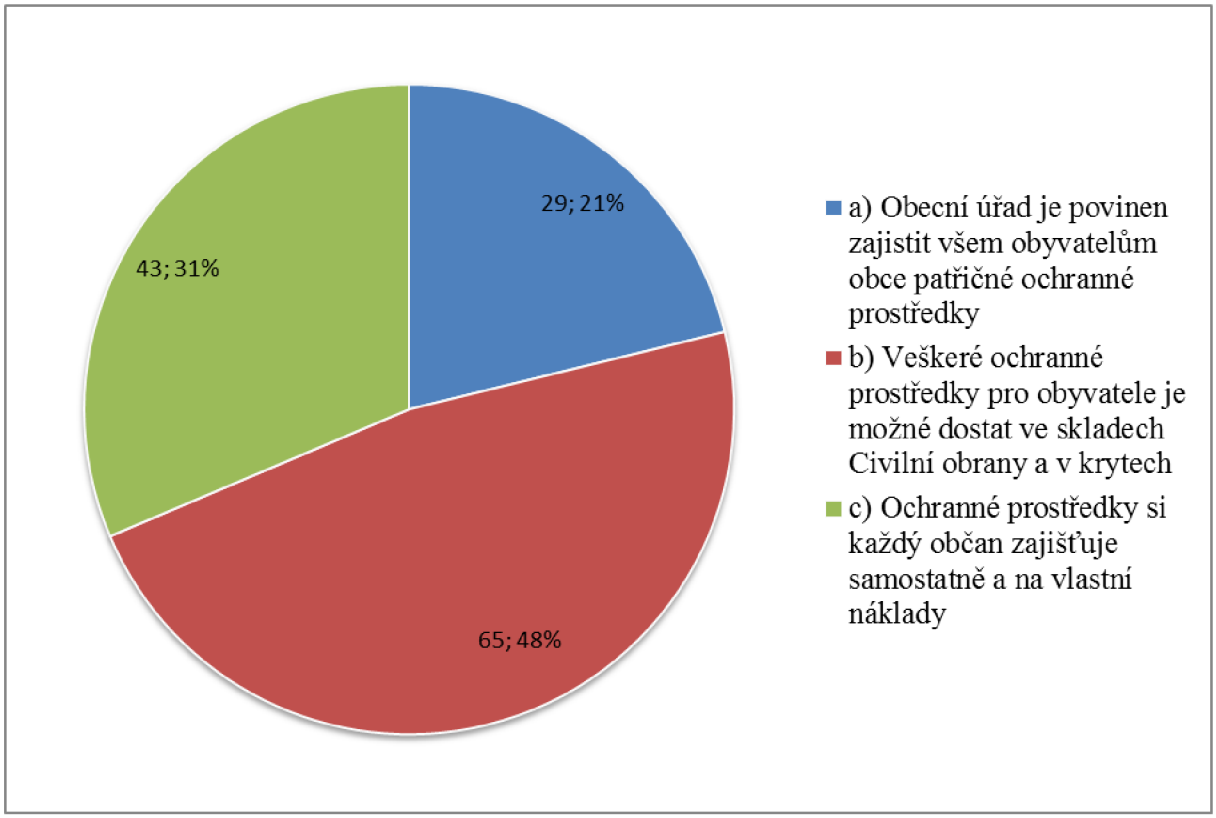
Graf č. 6: Pokud by se vám při chemickém poplachu podařilo se ukrýt v budově, co byste následně udělali? Údaje v grafu jsou uvedeny ve formátu „počet respondentů; celkové procento“.

6.7 POKUD JE VYHLÁŠEN CHEMICKÝ POPLACH…?

Zde jsem se snažila zjistit, jak jsou obyvatelé připraveni na možnou mimořádnou událost s únikem nebezpečných chemických látek po materiální stránce.

Neuvěřitelných 69 % respondentů očekává ochranné pomůcky od obecních úřadů nebo z již neexistujících krytů civilní obrany. Pouhých 31 % dotázaných spoléhá na sebe a ví, že veškeré ochranné prostředky si musí pořídit samo.

Toto je další z výsledků, nad kterým se musím pozastavit a přemýšlet, jak je možné, že lidé jsou naprosto nepřipraveni řešit krizové situace s nebezpečnými chemickými látkami.



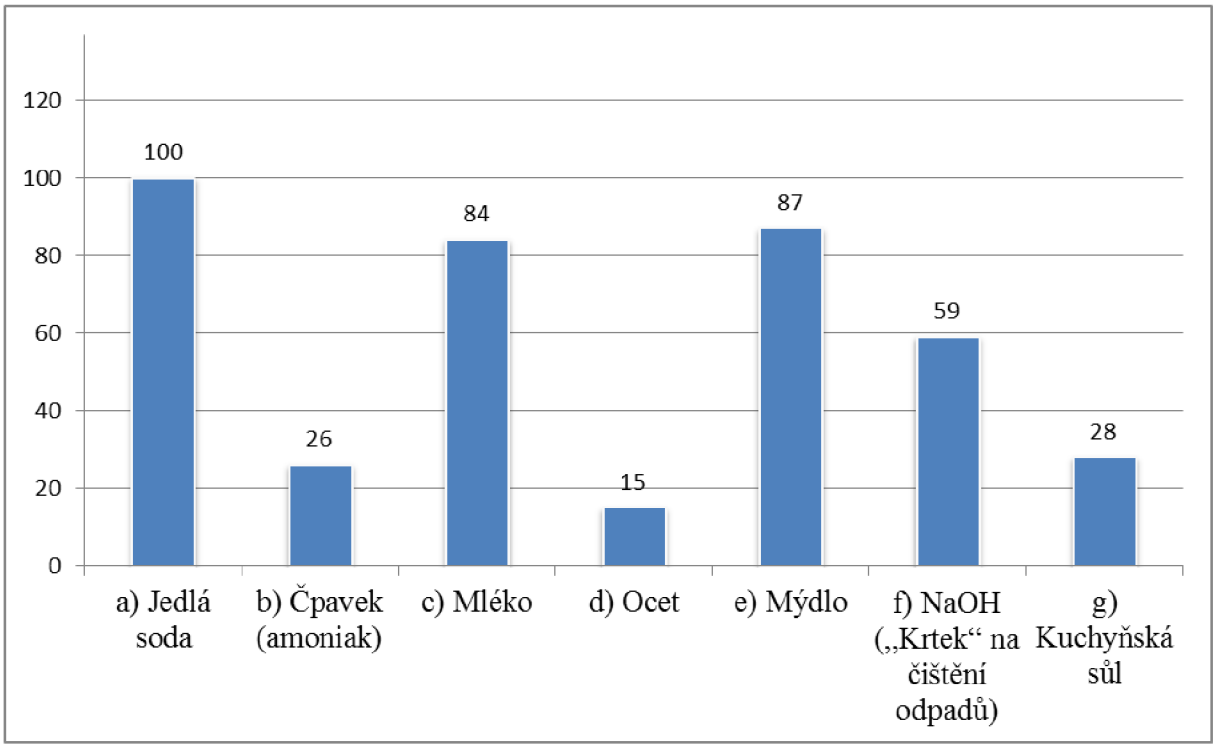
Graf č. 7: Pokud je vyhlášen chemický poplach…? Údaje v grafu jsou uvedeny ve formátu „počet respondentů; celkové procento“.

6.8 PŘI DEKONTAMINACI SE ŘÍDÍME PRAVIDLEM, ŽE KYSELÉ LÁTKY DEKONTAMINUJEME ZÁSADOU A ZÁSADITÉ LÁTKY DEKONTAMINUJEME KYSELINOU. VÍTE, KTERÉ Z TĚCHTO LÁTEK JSOU ZÁSADITÉ?

Touto otázkou jsem chtěla zjistit, jestli jsou lidé schopni se řídit rozšířenou a běžně používanou poučkou, že kyselina se neutralizuje zásadou a naopak. Jsou respondenti schopni rozeznat kyselinu od zásady, aby byli schopni toto pravidlo správně aplikovat? Vybrala jsem několik běžných látek.

Většina dotázaných správně určila jako zásadité látky jedlou sodu, mléko a mýdlo. Větší problémy dělalo určení amoniaku a NaOH. Pro mě bylo překvapením, že někteří respondenti označili za zásaditou látku i ocet.

Výsledky této otázky jsou pro mě očekávatelné a ukazují, že ve většině případů u běžně se vyskytujících látek by byli lidé schopni určit jejich kyselost nebo zásaditost.

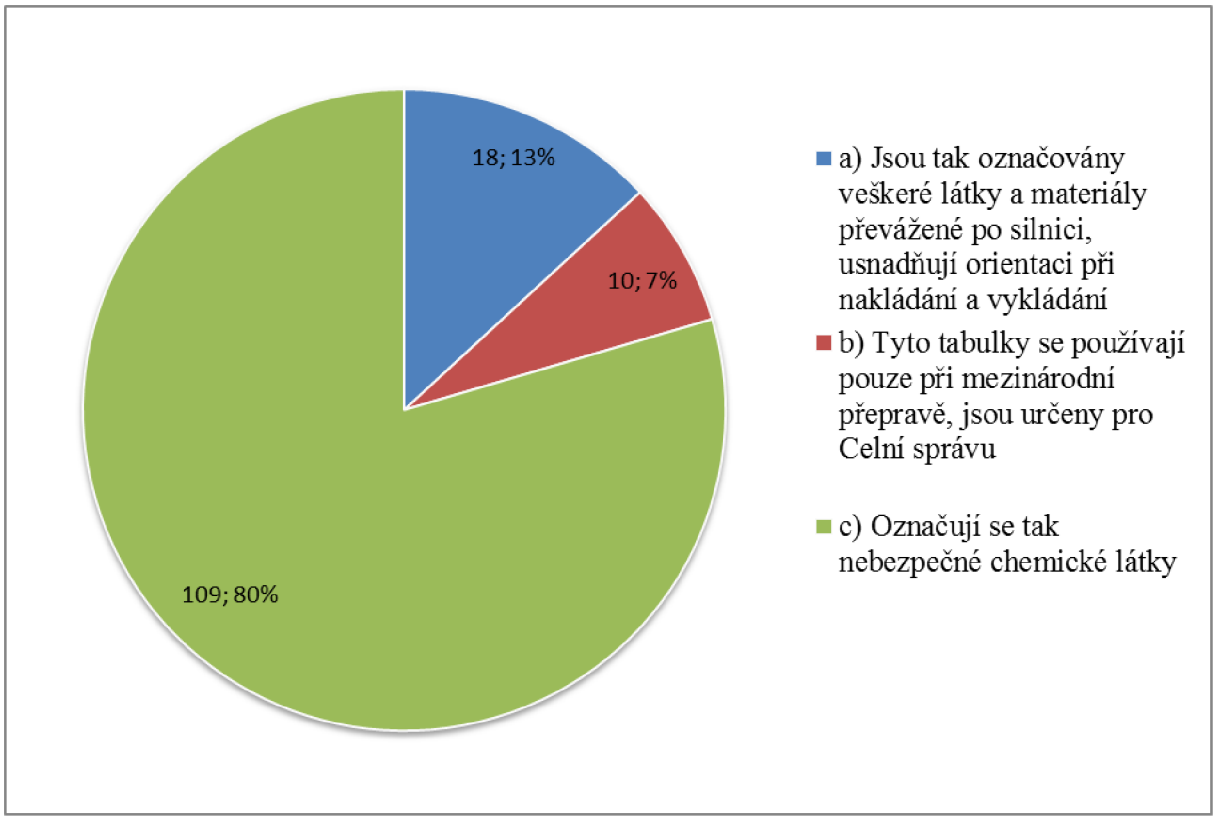


Graf č. 8: Při dekontaminaci se řídíme pravidlem, že kyselé látky dekontaminujeme zásadou a zásadité látky dekontaminujeme kyselinou. Víte, které z těchto látek jsou zásadité?

6.9 VÍTE, CO ZNAMENÁ ORANŽOVÁ TABULKA NA NĚKTERÝCH AUTOMOBILECH? NAPŘ:

Předposlední otázka byla zaměřena na vnímání svého okolí a zajímalo mě, jestli lidé vědí, že riziko úniku nebezpečných chemických látek na ně může číhat i na silnicích. Pokud vědí, že konkrétní automobily převážející potenciální zdroj rizika, jsou schopni přizpůsobit své chování a případnou nehodu buď odvrátit, nebo efektivně zareagovat.

80 % respondentů odpovědělo správně a dá se tedy předpokládat, že problematika přepravy nebezpečných chemických látek je v povědomí lidí zakořeněna a není pro ně nijak překvapující.

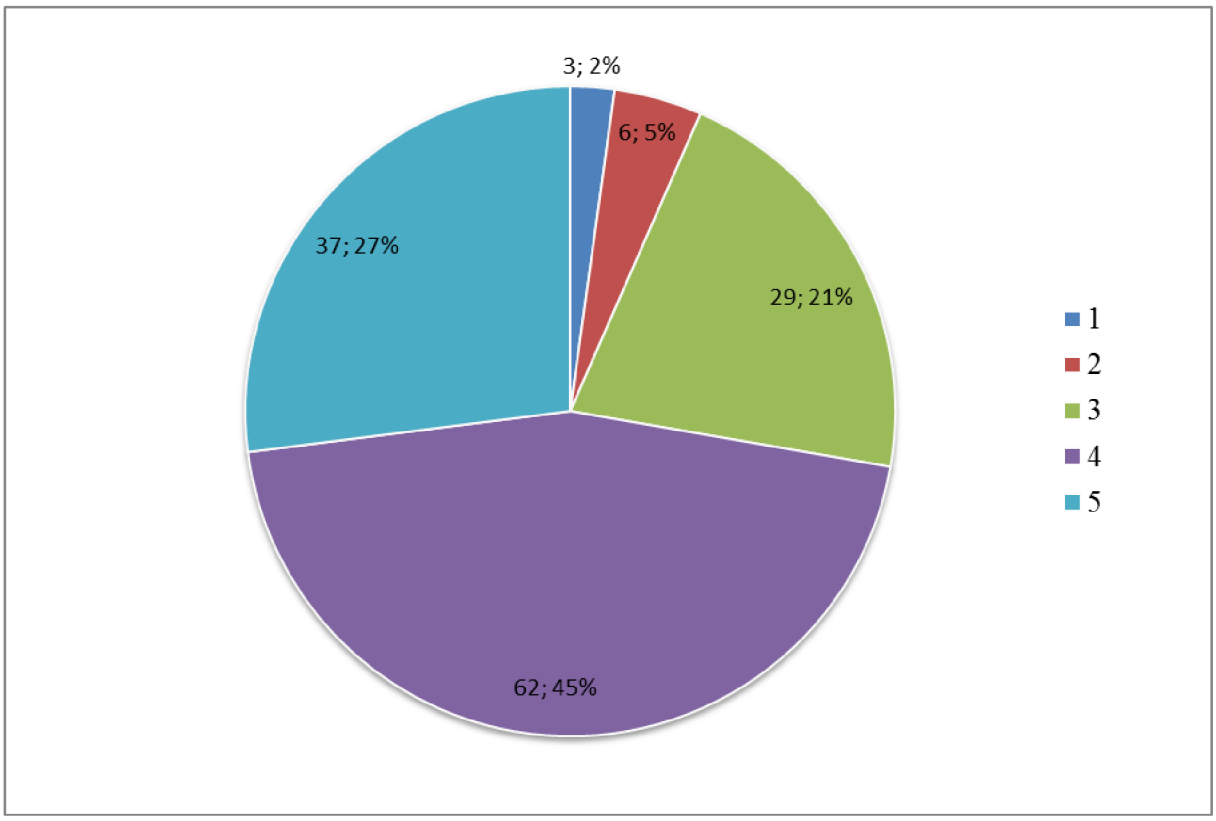


Graf č. 9: Víte, co znamená oranžová tabulka na některých automobilech? Údaje v grafu jsou uvedeny ve formátu „počet respondentů; celkové procento“.

6.10 MYSLÍTE SI, ŽE INFORMACE O OCHRANĚ PŘED NEBEZPEČNÝMI CHEMICKÝMI LÁTKAMI JSOU DOSTAČUJÍCÍ A SNADNO DOSTUPNÉ? OHODNOŤTE PROSÍM ZNÁMKOU 1-5 JAKO VE ŠKOLE.

Nakonec mě zajímal názor respondentů na kvalitu a dostupnost informací o ochraně před nebezpečnými chemickými látkami.

Ukázalo se, že naprostá většina dotázaných nemá pocit, že informace jsou snadno dostupné a dostatečně kvalitní. Průměr hodnocení je 3,9. Toto zjištění však také vyplynulo z vyhodnocení jednotlivých otázek dotazníku.



Graf č. 10: Myslíte si, že informace o ochraně před nebezpečnými chemickými látkami jsou dostačující a snadno dostupné? Údaje v grafu jsou uvedeny ve formátu „počet respondentů; celkové procento“.

6.11 ZÁVĚRY Z DOTAZNÍKOVÉHO PRŮZKUMU

Pro mě je výsledek tohoto dotazníku více než alarmující. Většina respondentů nebyla schopna správně odpovědět ani na elementární otázky. Pokud obyvatelé nerozeznají ani signál všeobecné výstrahy od zkoušky sirén, jak se mohou efektivně chránit? A to nejen před nebezpečnými chemickými látkami, ale před následky dalších mimořádných událostí a krizových situací? Jak po nich můžeme chtít, aby reagovali adekvátně dané situaci, chránili své životy, zdraví a majetek, když ani nejsme schopni je vyrozumět? Opravdu můžeme čekat, že sebedokonalejší signály, plány a systémy budou k něčemu dobré, když obyčejný člověk nezná základní věci?

Obyvatelé nemají snahu zjišťovat potřebné „bezpečnostní“ informace aktivně. Nepovažují je za důležité. Při zpětně vazbě s některými z dotazovaných jsem zjistila, že až po vyplnění tohoto dotazníku si uvědomili, že jim může hrozit nějaké nebezpečí. Proto je nutné najít takovou strategii a poskytnout obyvatelům informace v takové formě, aby pro ně byly jednoduše dostupné, snadno zapamatovatelné, aby pro ně byly užitečné a hlavně, aby sami lidé získali pocit, že jsou pro ně důležité. Bez splnění těchto předpokladů si nemyslím, že se situace podaří jakkoliv změnit.

Proto jsem se rozhodla zpracovat atraktivní příručku, která bude snadno dostupná na internetu k vytisknutí, svou grafickou formou se bude snažit zaujmout a informace v ní obsažené nebudou nudné a vyčerpávající, ale naopak budou stručné, jasné a snadno zapamatovatelné. Doufám, že se mi tímto podaří alespoň pár lidí přesvědčit o důležitosti sebevzdělávání nejen v oblasti ochrany před nebezpečnými chemickými látkami.

7 PŘÍRUČKA „A CO TEĎ!?“

Na základě výsledků dotazníkového šetření a rozborů nehod s únikem nebezpečných chemických látek byla vypracována jednoduchá metodika pro obyvatelstvo. Příručka stručně a jasně informuje obyvatele, jak se zachovat v případě mimořádné události a provází ho od preventivního zjišťování informací až po samotné správné chování v krizové situaci.

Tvorba metodiky vychází z předpokladu, že její čtenář nebude chtít číst dlouhé, souvislé texty. Je proto velmi přehledná, zajímavá a vizuálně atraktivní. Možnosti vpisování vlastních poznámek a poznatků zvyšuje její interaktivitu směrem k čtenáři. Zamýšlený formát je A6, tedy velikost, která je dostatečně malá, aby se knížečka dala jednoduše přenášet a současně neztratila na své přehlednosti.

V samotné příručce jsem vzhledem k její formě a cílové skupině lidí, na které se zaměřuje, nepoužívala citace. Veškeré informace v ní uvedené vycházejí ze zdrojů této diplomové práce. Obecné informace a poučky byly použity z internetových stránek Hasičského záchranného sboru České republiky [**19**], vlastnosti chemických látek byly převzaty z učebnic [**7**], bezpečnostních listů [**8**, **10**, **11**, **12**, **14**, **15**, **17**] a veřejně dostupných internetových stránek zabývajících se chemickými látkami [**6**, **9**, **13**, **16**].

Na následujících stranách je náhled samotné příručky:

POUZE INFORMOVANÝ OBČAN SE MŮŽE ÚČINNĚ CHRÁNIT

Hasiči 150

Záchranná služba 155

Policie 158

Tísňová linka 112

Další důležitá čísla:

.....

.....

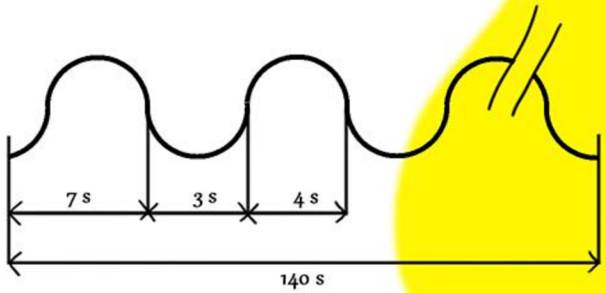
.....

.....

.....

Výstražný akustický signál

všeobecná výstraha



Pokud uslyšíš tento signál, znamená to, že se něco stalo. Zapni si TELEVIZI nebo RÁDIO a dozvíš se podrobnosti!

Jak být připraven?

Zjisti si, jaké nebezpečné chemické látky se nacházejí ve tvém okolí na obecním úřadě.

Objekt: .....

Adresa: .....

Nebezpečná chemická látka:

.....

Poznámka: .....

Objekt: .....

Adresa: .....

Nebezpečná chemická látka:

.....

Poznámka: .....

Evakuační zavazadlo

Pro případ evakuace je vhodné mít nachystané evakuační zavazadlo. Co by mělo obsahovat?

- ☐ doklady
- ☐ platební kartu, hotovost
- ☐ rodný list
- ☐ kartičku pojištěnce
- ☐ pojistné smlouvy, cenné papíry
- ☐ léky
- ☐ hygienické potřeby
- ☐ jídlo a pití na 3 dny (trvanlivé potraviny)
- ☐ hrnek, miska, příbor
- ☐ otvírák na konzervy
- ☐ oblečení
- ☐ spodní prádlo
- ☐ obuv
- ☐ spací pytel
- ☐ karimatku
- ☐ mobilní telefon
- ☐ nabíječku
- ☐ přenosné rádio
- ☐ svítilnu
- ☐ zavírací nůž
- ☐ psací potřeby
- ☐ potřeby pro volný čas (hry, knihy, hračky atd.)

☑ zaškrtni si, co máš nachystané

Prostředky individuální ochrany

Je vhodné mít na dostupném místě uschovány prostředky individuální ochrany. V případě nehody musí občan spoléhat na své zdroje, ochranné pomůcky mu nikdo nepřidělí!

- ☐ šátky
- ☐ rukavice
- ☐ vysoké uzavřené boty
- ☐ dlouhé kalhoty
- ☐ triko nebo mikinu s dlouhým rukávem
- ☐ čepici
- ☐ pláštěnku
- ☐ lyžařské brýle
- ☐ provázek na stažení rukávů a nohavic

☑ zaškrtni si, co máš nachystané

Poznámky

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Co dělat během nehody?

Pokud jsi svědkem nehody s únikem nebezpečné chemické látky, vzdal se do bezpečné vzdálenosti a ihned volej 112!

Pokud uslyšíš varovný akustický signál (sirénu), snaž se zjistit více informací pomocí rádia nebo televize!

Nesnaž se pomáhat obětem! Pokud nevíš, o jakou chemickou látku se jedná a nejsi vycvičen na tyto situace, nesnaž se o žádné hrdinské činy! Bude pouze o jednoho člověka více, kterého je potřeba zachránit.

8

Venku

Pokud tě zastihne nehoda s únikem nebezpečné chemické látky na ulici nebo na volném prostranství, potom:

- vyhledej vyvýšená místa
- zůstaň proti větru
- jdi pryč od nehody
- nepřibližuj se k neznámým látkám a oblakům par
- snaž se nevdechovat plyny, výpary a kouř
- přikryj si ústa a nos oblečením

9

V autě

Pokud tě zastihne nehoda s únikem nebezpečné chemické látky v autě, potom:

- zastav, vypni motor a snaž se ukrýt v budově
- pokud musíš zůstat v autě, zavři okénka a větrání, vypni klimatizaci a topení
- vždy dej přednost úkrytu v budově!

V budově

Pokud tě zastihne nehoda s únikem nebezpečné chemické látky v budově, potom:

- pozavírej všechny dveře, okna a další větrací otvory
- vypni klimatizaci a větrací systém
- zdržuj se v místnosti, která je na odvrácené straně budovy od nehody, ve vyšším patře a s co nejmenším množstvím větracích průduchů
- utěsni otvory pode dveřmi mokrými ručníky, spáry na oknech přelep lepicí páskou
- utěsni digestoř, komín, větrací otvory a další místa, kudy může proudit vzduch zvenčí
- pokud hrozí nebezpečí, že nebezpečná chemická látka pronikne do budovy, chraň si dýchací cesty mokrou tkaninou, nejez a nepij

Evakuace

Pokud je situace natolik vážná, že vyžaduje evakuaci, dodržuj několik zásad:

- jednej co nejrychleji!
- věnuj pozornost informacím o evakuaci v televizi, rádiu nebo jiném informačním kanálu
- použij prostředky improvizované ochrany viz str. 6
- řiď se striktně pokyny autorit
- vezmi si sebou evakuační zavazadlo viz str. 5
- nezapomeň na nemohoucí sousedy!

Co dělat při úniku plynu

Pokud v budově uniká plyn, potom:

- ihned uhas všechny plameny a nepoužívej otevřený oheň
- důkladně vyvětrej
- nepoužívej elektrické spotřebiče, netelefonuj
- chraň si dýchací cesty mokrou tkaninou
- opusť budovu
- pomoz nemohoucím sousedům
- informuj poruchovou službu na čísle 1239

VŽDY JEDNEJ TAK, ABYS NEOHROZIL SVOJE ZDRAVÍ NEBO ŽIVOT!

SNAŽ SE NESTÁT SE DALŠÍ OBĚTÍ NEHODY!

Vlastnosti vybraných nebezpečných chemických látek

chlor 16
amoniak 17
oxid siřičitý 18
oxid dusičitý 19
kyanovodík 20
formaldehyd 21
sirovodík 22
chlorovodík 23
oxid uhelnatý 24

Chlor

- žlutozelený plyn, pronikavý zápach
- toxický, dráždivý, nebezpečný pro životní prostředí

- silně dráždí ke kašli
- způsobuje bolest hlavy, slabost nevolnost
- dráždí oči

- při vyšších koncentracích způsobuje dušnost, zvracení, křeče, bezvědomí

- nutné vyhledat lékaře!
- vdechovat mlhu 1% vodného roztoku jedlé sody do vymizení potíží

16

Amoniak

- bezbarvý plyn štiplavého zápachu
- žíravý, nebezpečný pro životní prostředí

- dráždí nos a oči
- způsobuje slzení, kýchání, kašel
- objevuje se bolest hlavy, nevolnost

- při vyšších koncentracích způsobuje bolest za hrudní kostí, krvácení z nosu, závrať, křeče, zástavu dýchání

- nutné vyhledat lékaře!
- vdechovat mlhu 1% roztoku octa

17

Oxid siřičitý

- bezbarvý plyn, dráždivý zápach
- toxický, žíravý

- způsobuje pálení v ústech
- slzení očí

- při vyšších koncentracích způsobuje kašel, dráždí dýchací cesty, způsobuje smrt udušením

- nutné vyhledat lékaře!
- vdechovat mlhu 1% vodného roztoku jedlé sody do vymizení potíží
- proti kašli je možno podat Kodein

18

Oxid dusičitý

- žlutohnědá kapalina nebo červenohnědý plyn štiplavého až dusivého zápachu
- vysoce toxický, žíravý

- způsobuje svědění v nose, kovovou pachuť v ústech, slabou rýmu

- při vyšších koncentracích způsobuje kašel, dušnost, snížení krevního tlaku, křeče, šok a smrt

- nutné vyhledat lékaře!
- vdechovat mlhu 1% vodného roztoku jedlé sody

19

Kyanovodík

- bezbarvá lehce těkavá kapalina, připomíná hořké mandle
- vysoce toxická, extrémně hořlavá, nebezpečná pro životní prostředí

- způsobuje slzení očí, rýmu, pokašlávání
- dráždí nos a oči

- při vyšších koncentracích způsobuje bolest za hrudní kostí, pocení, zvracení, kašel, bolesti hlavy, nevolnost, smrt nastává udušením

- nutné vyhledat lékaře!
- vyvolat zvracení, postiženému podat větší množství vody

20

Formaldehyd

- bezbarvý plyn štiplavého zápachu
- toxický, karcinogenní, nebezpečný pro životní prostředí

- způsobuje slzení očí, rýmu a kašel
- dráždí oči a nos

- při vyšších koncentracích způsobuje bolest hrudi a hlavy, pocení, dušnost, křeče, zvracení, poruchy orientace

- nutné vyhledat lékaře!
- vdechovat mlhu 0,5% roztoku amoniaku

21

Sirovodík

- bezbarvý plyn, připomíná zkažené vejce
- vysoce toxický, extrémně hořlavý, nebezpečný pro životní prostředí

- je cítit odporný zápach, poté dochází k otupení čichu

- při vyšších koncentracích způsobuje bolesti hlavy, kašel, křeče, zvracení, nastává rychlá smrt

- nutné vyhledat lékaře!
- postiženému podat větší množství vody nebo mléka

22

Chlorovodík

- bezbarvý plyn štiplavého až dusivého zápachu
- toxický, žíravý

- způsobuje pálení očí, nosu, hrtanu a kůže

- při vyšších koncentracích způsobuje kašel, dušnost, bezvědomí, smrt

- nutné vyhledat lékaře!
- postiženého vynést na čertvý vzduch
- při požití vypít větší množství vody

23

Oxid uhelnatý

- bezbarvý plyn, bez chuti a bez zápachu
- vysoce toxický, extrémně hořlavý, teratogenní

- způsobuje bolesti hlavy, závratě, nevolnost až zvracení

- při vyšších koncentracích způsobuje ospalost, dušnost, křeče, bezvědomí, smrt

- nutné vyhledat lékaře!
- postiženého vynést na čertvý vzduch

Poznámky

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Poznámky

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Zajímavé weby

Problematika ochrany před nebezpečnými chamickými látkami je daleko obsáhlejší, než tato příručka. Proto doporučuji si v klidu a v předstihu prohlédnout tyto odkazy:

- http://krizport.firebrno.cz/
- http://www.hzscr.cz/
- http://www.ochranaobyvatel.cz/

Tato příručka vznikla jako součást
diplomové práce Ochrana před
nebezpečnými chemickými látkami

8 ZÁVĚR

69 % – to je podíl respondentů mého průzkumu, který neví, jak zní signál všeobecné výstrahy.

Tato práce měla za úkol zanalyzovat vybrané havárie s únikem nebezpečných chemických látek v České republice a nabídnout metodiku pro obyvatelstvo. Již ve své bakalářské práci na téma „Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 a její možný odraz ve výuce na základních a středních školách“ jsem zjistila, že vzdělání občanů v oblasti ochrany obyvatelstva je velmi špatné. Snažila jsem proto na tento poznatek navázat a v různých souvislostech si ověřit, zda je běžný člověk schopen reagovat na mimořádnou událost s únikem nebezpečné chemické látky.

K rozboru vybraných nehod jsem si cíleně vybrala ty, kde bylo nutné pracovat s větším množstvím lidí, ať už kvůli evakuaci, nebo u nehody na dálnici, kde řidiči zůstávali ve svých autech. Z ohlasů příslušníků Integrovaného záchranného systému vyplynulo, že lidé nejsou připraveni, reagují zmatečně a všeobecně nevědí, co dělat. U nehody na dálnici D1 s únikem kyseliny chlorovodíkové ze dne 21. ledna 2014 byla neukázněnost řidičů, a tím zapříčiněné ztížení samotného zásahu, vyhodnocena jako jedno z největších negativ celé akce [**27**]. Proto jsem si položila otázku, kde je chyba, co způsobuje takové chování a proč lidé nejsou schopni dodržovat základní zásady chování u mimořádné události? Je tento problém v nedostatku informací, nebo v nedostatku znalostí chování v krizových situacích?

Vypracovala jsem proto dotazník, se kterým jsem oslovila respondenty z celé České republiky bez ohledu na věk a vzdělání. Výsledkem byla velmi znepokojující odpověď – nevědomost.

Občané nemají ani ty nejzákladnější vědomosti, absolutně nevědí, co jim hrozí, jak se mají zachovat a jakým způsobem jsou varováni a vyrozuměni. Varovné a vyrozumívací systémy jsou v České republice ve srovnání s okolními státy velmi dobré. K čemu to ale je, když informace, které se pomocí nich předávají, lidé nejsou schopni správně vyhodnotit? K čemu je sebelepší varování a sebelepší vyrozumění, když není nikdo, kdo by je dokázal využít?

To je hlavní důvod, proč považuji vypracování jednoduché a přehledné metodiky pro obyvatele za velmi důležité. Existuje sice velké množství portálů a letáčků, ale v dnešní době, kdy se na nás sypou informace z různých stran, lidé nechtějí číst další a další dlouhé texty.

Pokud narazí na zdroj, kde je na první pohled příliš mnoho textu a nových poznatků, většinou jej opustí, aniž by si jej přečetli nebo si z něj něco odnesli. I proto jsem se rozhodla jít jinou cestou.

Příručka, kterou jsem ve své práci představila je svým způsobem velmi stručná a úderná, čtenáře zaujme svým designem a její přečtení nezabere mnoho času. Současně je relativně malá, proto je možné ji mít neustále při sobě či na viditelném místě a je také interaktivní – čtenář si do ní může vpisovat vlastní poznatky. Z řad lidí, kterým byla předložena na zhodnocení, se ozývaly velmi pozitivní ohlasy, proto doufám, že pomůže při řešení dnešní neutěšené situace a pomůže chránit životy, zdraví a majetek občanů.

9 POUŽITÁ LITERATURA

[**1**] Icmesa chemical company, Seveso, Italy. 10th July 1976. *Health and Safety Executive* [online]. 1996 [cit. 2014-03-04]. Dostupné z: http://www.hse.gov.uk/comah/sragtech/caseseveso76.htm

[**2**] Bhopal Incident; Union Carbide's Response; and the 1989 Settlement. *Bhopal Information Center* [online]. 2013 [cit. 2014-03-04]. Dostupné z: http://www.bhopal.com/incident-response-and-settlement

[**3**] KROUPA, Miroslav a Milan ŘÍHA. *Průmyslové havárie*. Vyd. 1. Praha: Armex Publishing, 2007, 169 s. ISBN 978-80-86795-49-2.

[**4**] MAŠEK, Ivan, Otakar J MIKA a Miloš ZEMAN. *Prevence závažných průmyslových havárií*. Vyd. 1. Brno: VUT FCH, 2006, 98 s. ISBN 80-214-3336-1.

[**5**] Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). In: *Sbírka zákonů*. 28. června 2000.

[**6**] *Ministerstvo vnitra České republiky: Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem nebezpečných chemických látek* [online]. 2004 [cit. 2014-04-08]. Dostupné z: http://www.mvcr.cz/

[**7**] *Přehled středoškolské chemie*. 1. vyd. Praha: SPN, 1995, 365 s. ISBN 80-859-3708-5.

[**8**] BEZPEČNOSTNÍ LIST: Chlor. [online]. 2007 [cit. 2014-05-20]. Dostupné z: http://www.catp.cz/BL/BL0022.pdf

[**9**] Nebezpečné chemické látky. *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. 2014 [cit. 2014-04-12]. Dostupné z: http://www.hzscr.cz/clanek/nebezpecne-chemicke-latky.aspx?q=Y2hudW09Mg%3d%3d

[**10**] BEZPEČNOSTNÍ LIST: Amoniak. [online]. 2013 [cit. 2014-05-20]. Dostupné z: http://www.lach-ner.com/files/1336-21-6_Amoniak_25_roztok_v3_CZ.pdf

[**11**] BEZPEČNOSTNÍ LIST: Oxid siřičitý. [online]. 2007 [cit. 2014-05-20]. Dostupné z: http://www.catp.cz/BL/BL0113.pdf

[**12**] BEZPEČNOSTNÍ LIST: Oxid dusičitý. [online]. 2010 [cit. 2014-05-20]. Dostupné z:

http://www.ghcinvest.cz/files/uploaded/UserFiles/File/soubory/certifikace/bezplisty/prumplyny/Oxid%20dusi%C4%8Dit%C3%BD_BL%20dle%20CLP.pdf

[**13**] Kyanovodík. *EuroChem* [online]. 2013 [cit. 2014-05-20]. Dostupné z: http://www.toxi.cz/index.php?EURID=2147466516&CompNo=1&PropNo=0&LtoB=1&QSAS=4&QSPG=1&MN=Datab%E1ze+TOXI&ID=638&MLEV=2&DT=134223360&SPC=0&ACT=30&M_ID=103&M_MLEV=1&M_SPC=0&LA=CS

[**14**] BEZPEČNOSTNÍ LIST: Formaldehyd. [online]. 2012 [cit. 2014-05-20]. Dostupné z: http://www.pentachemicals.eu/bezp_listy/f/bezplist_179.pdf

[**15**] BEZPEČNOSTNÍ LIST: Sirovodík. [online]. 2007 [cit. 2014-05-20]. Dostupné z: http://www.catp.cz/BL/BL0073.pdf

[**16**] Fosgen. *EuroChem* [online]. 2013 [cit. 2014-05-20]. Dostupné z: http://toxi.cz/index.php?EURID=2147458121&CompNo=1&PropNo=0&LtoB=2&QSAS=4&QSPG=1&MN=Datab%E1ze+TOXI&ID=638&MLEV=2&DT=134223360&SPC=0&ACT=30&M_ID=103&M_MLEV=1&M_SPC=0&LA=CS

[**17**] BEZPEČNOSTNÍ LIST: Chlorovodík. [online]. 2012 [cit. 2014-05-20]. Dostupné z: http://www.ghcinvest.cz/files/uploaded/UserFiles/File/soubory/certifikace/bezplisty/uhlovodiky/Chlorovod%C3%ADk%2099-8_bezpecnostn%C3%AD%20list%202012.pdf

[**18**] ČAPOUN, Tomáš. *Chemické havárie*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra, Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009, 149 s. ISBN 978-80-86640-64-8.

[**19**] *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. 2001 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: http://www.hzscr.cz/

[**20**] Havárie v masokombinátu. In: *Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. 2001 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/casopisy/150hori/2001/cervenec/vopicka.html

[**21**] Přes 1 000 osob evakuováno v Karviné. In: *Požáry.cz* [online]. 2007 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: http://www.pozary.cz/clanek/7892-pres-1-000-osob-evakuovano-v-karvine/

[**22**] Dva zranění muži po vývinu chloru v úpravně vody ve Vítkově. *Požáry.cz* [online]. 2009 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: http://www.pozary.cz/clanek/16204-dva-zraneni-muzi-po-vyvinu-chloru-v-upravne-vody-ve-vitkove/

[**23**] VÝROČNÍ ZPRÁVA O ČINNOSTI VĚZNICE VS ČR VŠEHRDY ZA ROK 2009. *Vězeňská služba České republiky* [online]. 2009 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: http://www.vscr.cz/client_data/1/user_files/96/file/%C3%9A%C5%99edn%C3%AD%20deska/V%C3%BDro%C4%8Dn%C3%AD%20zpr%C3%A1va%202009.pdf

[**24**] Výbuchu v areálu firmy OKD, OKK – Koksovna Svoboda usmrtil dva lidi. *Požáry.cz* [online]. 2009 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: http://www.pozary.cz/clanek/16981-vybuchu-v-arealu-firmy-okd-okk-koksovna-svoboda-usmrtil-dva-lidi/

[**25**] Výbuch v semtínské chemičce. *Požáry.cz* [online]. 2011 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: http://www.pozary.cz/clanek/41570-vybuch-v-semtinske-chemicce/

[**26**] *Informační systém HZS Moravskoslezského kraje*. Ostrava.

[**27**] ŠTĚRBA, Michal. Dopravní nehoda kamionu s únikem kyseliny chlorovodíkové. *112: odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva*. 2014, XIII, 3/2014, s. 2, ISSN 1213-7057.

[**28**] MORADINI, Oliver Paul. Emergency Telecommunications for Citizens in the European Union: Contacting the Authorities in Case of Emergency: Second of Two Parts. *Emergency Number Professional Magazine: The Official Publication of the National Emergency Number Association*. 2008, květen 2008, s. 6.

[**29**] HELD, Volkmar. *Radio system for warning the general population* [patent]. PCT/DE2000/002640, 2001/013551. Uděleno 6. 8. 2000.

[**30**] *CHORIST: A European Commission project* [online]. 2009 [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: http://www.chorist.eu/

[**31**] National Public Alerting System. *Public Safety Canada* [online]. 2014 [cit. 2014-05-03]. Dostupné z: http://www.publicsafety.gc.ca/cnt/mrgnc-mngmnt/mrgnc-prprdnss/ntnl-pblc-lrtng-sstm-eng.aspx

[**32**] National Public Alerting in Canada - Backgrounder. *Public Safety Canada* [online]. 2014 [cit. 2014-05-03]. Dostupné z: http://www.publicsafety.gc.ca/cnt/mrgnc-mngmnt/mrgnc-prprdnss/ntnl-pblc-lrtng-bckgrndr-eng.aspx

[**33**] *Federal Emergency Management Agency* [online]. 2014 [cit. 2014-05-04]. Dostupné z: http://www.fema.gov/

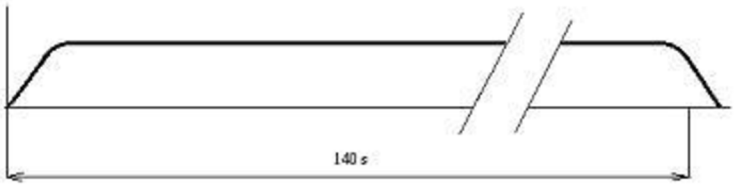
10 PŘÍLOHY

Příloha č. 1: dotazník pro obyvatele České republiky

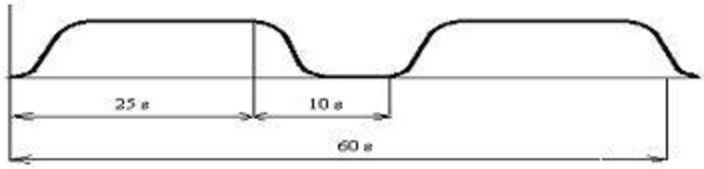
Ráda bych vás požádala o vyplnění dotazníku pro mou diplomovou práci na téma Ochrana před nebezpečnými chemickými látkami.

Prosím dotazník nevyplňujte podle toho, co si myslíte, že je správně, ale tak, jak si myslíte, že byste se opravdu zachovali. Není to vědomostní test, cílem je zjistit, jak je obyvatelstvo připraveno řešit krizové situace.

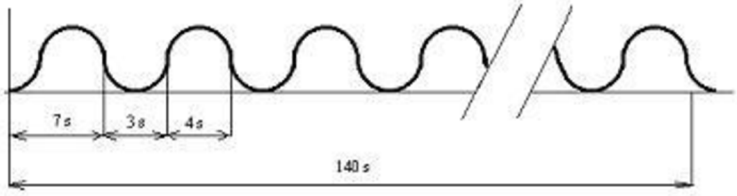
1) Víte, kde se ve vašem okolí (přibližně 10km od bydliště, zaměstnání…) nachází potenciální zdroje úniku nebezpečných chemických látek?
   a) Ano, vím to přesně
   b) Ano, myslím si, že vím
   c) Ne, nevím
2) Která z těchto zařízení byste vyhodnotili jako potenciální zdroj úniku nebezpečných chemických látek? Může jich být i více.
   a) Supermarket
   b) Krytý plavecký stadion
   c) Prodejna zahradní techniky
   d) Telekomunikační ústředna
   e) Čerpací stanice
3) Víte, jakým signálem „sirén“ je vyhlášen chemický poplach?
   a) Dlouhým nepřerušovaným tónem



   b) Dlouhým tónem přerušovaným v intervalu 25 vteřin 10 vteřinovou pauzou



   c) Kolísavým tónem



4) Jak byste se chránili, kdyby byl vyhlášen chemický poplach?
   a) Ukryl bych se do nejbližší budovy
   b) Snažil bych se v první řadě chránit oči a dýchací cesty
   c) Utíkal bych pryč
   d) Nevím
   e) Jinak, jak?
   ……
5) Když unikne nebezpečná plynná chemická látka, tak:
   a) Snažím se ukrýt do vyšších pater budov, protože většina plynných látek je těžší než vzduch
   b) Snažím se ukrýt do suterénu budov, protože většina plynných látek je lehčí než vzduch
   c) Je jedno, kam se ukryji, plynné látky se ve vzduchu rovnoměrně rozptýlí
6) Pokud by se vám při chemickém poplachu podařilo se ukrýt v budově, co byste následně udělali?
   a) Nic, úkryt v budově je dostačující
   b) Zavřel bych všechna okna a dveře
   c) Všechny potenciální netěsnosti bych zalepil lepicí páskou.
7) Pokud je vyhlášen chemický poplach:
   a) Obecní úřad je povinen zajistit všem obyvatelům obce patřičné ochranné prostředky
   b) Veškeré ochranné prostředky pro obyvatele je možné dostat ve skladech Civilní obrany a v krytech
   c) Ochranné prostředky si každý občan zajišťuje samostatně a na vlastní náklady
8) Při dekontaminaci se řídíme pravidlem, že kyselé látky dekontaminujeme zásadou a zásadité látky dekontaminujeme kyselinou. Víte, které z těchto látek jsou zásadité?
   a) Jedlá soda
   b) Čpavek (amoniak)
   c) Mléko
   d) Ocet
   e) Mýdlo
   f) NaOH („Krtek“ na čištění odpadů)
   g) Kuchyňská sůl
9) Víte, co znamená oranžová tabulka na některých automobilech? Např:

   a) Jsou tak označovány veškeré látky a materiály převážené po silnici, usnadňují orientaci při nakládání a vykládání
   b) Tyto tabulky se používají pouze při mezinárodní přepravě, jsou určeny pro Celní správu
   c) Označují se tak nebezpečné chemické látky

10) Myslíte si, že informace o ochraně před nebezpečnými chemickými látkami jsou dostačující a snadno dostupné? Ohodnoťte prosím známkou 1-5 jako ve škole.

……