

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zdravotně sociální fakulta

Způsoby ochrany obyvatelstva před nebezpečnými chemickými látkami při mimořádných událostech

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Silvie Mrázková
Studijní program: Ochrana obyvatelstva
Studijní obor: Civilní nouzová připravenost
Vedoucí práce: prof. RNDr. Jiří Patočka, DrSc.

Datum odevzdání práce: 21. 5. 2012

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá způsoby ochrany obyvatelstva před nebezpečnými chemickými látkami v případě vzniku mimořádné události. Teoretická část práce se zaměřuje na rozbor legislativy, která se týká nebezpečných chemických látek a soustřeďuje pozornost zejména na rizika spojená s přepravou nebezpečných chemických látek s jejich následným únikem. Práce popisuje vybrané nebezpečné chemické látky a upozorňuje na nehody, které se v nedávné době staly. Dále se zajímá o varování, evakuaci, ukrytí a prostředky improvizované ochrany, což je pro ochranu běžného občana nejdůležitější. S automobilovými cisternami přepravujícími chemické látky se obyvatelstvo setkává denně na každém kroku, a proto by se jejich ochrana měla ubírat především tímto směrem. Lidé často nevědí, jak se v takové situaci zachovat. Pro výzkum byl v praktické části vytvořen dotazník, který měl úroveň znalostí občanů zjistit. Vyhodnocením informovanosti obyvatelstva a na základě výsledků dotazníků byla navržena vhodná forma edukace pro doplnění znalostí (kapesní průvodce). Současně byly dotazníky rozdány mezi příslušníky HZS s cílem ověřit i jejich připravenost. Připravenost HZS dokazuje i rozbor a fotodokumentace taktického cvičení s tematikou únik nebezpečné chemické látky při dopravě.

Abstract

This diploma thesis deals with the methods of population protection from hazardous chemicals in the event of an emergency situation. The theoretical part of the thesis focuses on the analysis of legislation that governs hazardous chemicals and it pays special attention to the risks related to the transportation of hazardous chemicals and their subsequent leakage. The thesis describes selected hazardous chemicals and informs of accidents that have happened recently. It also pays attention to warnings, evacuation, providing shelter and the means of improvised protection, which is the most important factor for common public. People meet tanker cars transporting chemicals everywhere and every day; therefore, the protection of population should be aimed in this direction. People often do not know how to behave in situations like this. A questionnaire was compiled for research in the practical part; the questionnaire was intended to find out about the level of knowledge among people. Through the evaluation of population informedness and based on the questionnaire results, a suitable form of education was proposed to fill a gap in the knowledge (a pocket guide). At the same time, the questionnaires were distributed among the staff of the Fire and Rescue System with the aim of confirming their preparedness as well. The preparedness of the Fire and Rescue System is also documented by the analysis of photographs from a tactical drill aimed at a leakage of a hazardous chemical during transport.

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 21. 5. 2012

.....

Bc. Silvie Mrázková

Poděkování

Velmi ráda bych poděkovala svému vedoucímu panu prof. RNDr. Jiřímu Patočkovi, DrSc. za jeho odborné vedení, laskavý přístup, vstřícnost, ochotu a cenné připomínky při tvorbě diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat panu doc. RNDr. Přemyslu Záškodnému, CSc. za jeho pomoc, praktické rady a konzultace při statistickém zpracování výsledků. Rovněž bych chtěla poděkovat všem, kteří byli ochotni mi poskytnout potřebné údaje, informace a podělit se o cenné zkušenosti.

Obsah

Úvod	8
1 Současný stav	9
1.1 Stručný pohled do historie ochrany obyvatelstva	9
1.2 Právní rámec o chemických látkách a chemických směsích	11
1.2.1 REACH.....	11
1.2.2 Globální harmonizovaný systém.....	14
1.2.3 Zákon o chemických látkách a směsích	15
1.2.4 Legislativa pro přepravu nebezpečných látek a směsí	16
1.2.5 Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí	17
1.2.6 Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí.....	18
1.3 Nebezpečné chemické látky v podmínkách ČR.....	18
1.3.1 Definice pojmu nebezpečná chemická látka	18
1.3.1.1 Klasifikace dle GHS.....	22
1.3.2 Označování nebezpečných chemických látek a směsí při přepravě	26
1.3.2.1 Označování vozidel podle ADR	26
1.3.3 Vymezení nebezpečných účinků chemických látek.....	29
1.3.3.1 Toxicita.....	29
1.3.3.2 Výbušnost.....	30
1.3.3.3 Hořlavost	31
1.3.4 Příklady NCHL nejčastěji přepravovaných v ČR.....	31
1.4 Havárie při přepravě nebezpečných chemických látek ve světě a v ČR.....	33
1.4.1 Kyselina chlorovodíková v Chrudimi	35

1.4.2	Únik kyseliny dusičné na dálnici D1	35
1.4.3	Únik formaldehydu na obchvatu.....	35
1.5	Způsoby ochrany obyvatelstva před NCHL při mimořádné události	36
1.5.1	Varování	36
1.5.2	Evakuace.....	39
1.5.3	Ukrytí	42
1.5.4	Prostředky improvizované ochrany.....	43
2	Cíle práce a hypotézy.....	45
2.1	Cíle práce	45
2.2	Hypotézy práce	45
3	Metodika	46
4	Výsledky	49
4.1	Dotazník.....	49
4.2	Vyhodnocení dotazníku pro skupinu laiků	50
4.3	Vyhodnocení dotazníku pro skupinu HZS	57
4.4	Vyhodnocení jednotlivých otázek.....	61
4.5	Informování obyvatelstva provozovateli podniků v případě úniku NCHL	77
4.6	Příprava HZS kraje na únik nebezpečné látky.....	79
4.7	Návrh kapesního průvodce	89
5	Diskuze	90
6	Závěr	96
7	Klíčová slova.....	98
8	Seznam použitých zdrojů	99
9	Přílohy.....	104

ÚVOD

Každý den se setkáváme s nebezpečnými chemickými látkami. Chemické provozy ve městech či vesnicích tyto látky používají, skladují je a nakládají s nimi. Ovšem největší riziko pro nás představují chemické látky, které jsou přepravovány, ať už po silnici či železnici. Musíme být připraveni na rizika spojená s přepravou a vědět, jak se nejlépe chránit před účinky těchto látek v případě mimořádné události.

Práce se snaží nejprve vzpomenout na historii, která dala vzniku ochraně obyvatelstva. V dnešní době je nejdůležitější se zaměřit na ochranu obyvatelstva zejména při událostech, které mohou nastat kdykoli. Dále popisuje mezinárodní i národní legislativu, která se týká právě přepravy nebezpečných chemických látek po silnici a železnici. V souvislosti s tím jsou zde zmíněny některé nehody, které se v minulosti staly, jako upozornění, že nesmíme riziko přepravy podceňovat, neboť při haváriích mohou unikat různé látky a ty mohou ohrožovat zdraví a životy lidí, zvířat a také životní prostředí. Pro příklad jsou zde uvedeny některé nebezpečné chemické látky a především jejich nebezpečné vlastnosti.

Za stěžejní kapitolu v teoretické části považuji způsoby ochrany obyvatelstva před nebezpečnými chemickými látkami při mimořádné události, neboť jsou zde vybrány nejdůležitější činnosti, které by měly být při ochraně obyvatelstva uplatněny. Jedná se o varování, evakuaci, ukrytí a prostředky improvizované ochrany. Pozornost jsem soustředila zejména na úkoly, které jsou plněny v rámci ochrany běžného občana, proto zde není zahrnuto vyrozumění.

V praktické části je cílem mé práce zhodnotit znalosti laické (občané) a odborné (příslušníci HZS) veřejnosti týkající se problematiky přepravy nebezpečných chemických látek a ochrany před jejich nebezpečnými vlastnostmi. K tomu účelu byl sestaven dotazník, který byl rozdán mezi obě skupiny respondentů. Na základě vyhodnocení znalostí laické veřejnosti byl navrhnout kapesní průvodce, který obsahuje stručné informace o nebezpečných chemických látkách a o způsobech, jak se chovat v případě úniku nebezpečné chemické látky.

1 SOUČASNÝ STAV

1.1 Stručný pohled do historie ochrany obyvatelstva

Pojem ochrana obyvatelstva je často používán pro označení integrovaného systému vztahů, vazeb a konkrétních opatření k ochraně obyvatelstva a jeho majetku v nejrůznějších situacích, kdy může dojít k jejich ohrožení, počínaje „každodenními“ událostmi, přes nejrůznější katastrofy a nouzové situace až po ozbrojený konflikt.

Tak, jak se postupně měnila vojensko – politická doktrína našeho státu v návaznosti na mezinárodní politickou situaci, měnilo se i zaměření a obsah jednotlivých činností a opatření, vedoucích k ochraně obyvatelstva v jednotlivých historických obdobích.

V období 1935 – 1938 představuje civilní protiletectká ochrana zatím jedinou historickou etapu existence ochrany obyvatelstva v podmínkách opravdového tržního hospodářství. Byl přijat zákon č. 184 Sb. ze dne 1. července 1937 obranné výchově a zákon č. 131 Sb. ze dne 13. května 1936 o obraně státu.

Poválečné období 1945 – 1951 je charakteristické zrušením civilní protiletectké ochrany do roku 1948 a snahou o její znovu vybudování po tomto datu.

Rozmezí let 1951 – 1957 se vyznačuje vznikem civilní obrany a její výstavbou v duchu centralistického pojetí státu, pod přímým vlivem Sovětského svazu se zaměřením na ochranu proti konvenčním zbraním v případě ozbrojeného konfliktu.²²⁾

V letech 1955 – 1957 byla organizována tzv. masová příprava obyvatelstva k civilní obraně. Příprava byla organizována v rozsahu 20 hodin (11 hodin přednášek, 9 praktických cvičení). Vzhledem k neexistenci právních norem byla tato příprava prováděna kampaňovitě bez dlouhodobé koncepce a jejím realizátorem byl v podstatě stát. Deklarovaná dobrovolnost však ve svém důsledku byla příčinou toho, že se nepodařilo dosáhnout výsledků zejména v praktické připravenosti.⁴⁴⁾

V letech 1960 – 1961 byla realizována *I. etapa všenárodní přípravy obyvatelstva k civilní obraně*. Jejím cílem bylo seznámit co nejvíce občanů s účinky zbraní

hromadného ničení, se základy ochrany proti nim a naučit poskytování nejnnutnější pomoci sobě i spoluobčanům. Cílem *II. Etapy všennárodní přípravy obyvatelstva k civilní obraně* v letech 1962 – 1963 bylo získání praktických znalostí ochrany před účinky zbraní hromadného ničení.²⁹⁾

Relativně dlouhá časová etapa 1976 – 1989 je charakterizována přechodem civilní obrany z rezortu federálního ministerstva vnitra k rezortu federálního ministerstva národní obrany, novou koncepcí ochrany obyvatelstva a snahou legalizovat činnost civilní obrany při přírodních katastrofách a průmyslových haváriích v době míru.⁴⁴⁾

Poslední dvě časové etapy 1990 – 1992 a 1993 – 1999 se týkají činností civilní obrany v podmínkách demokratické České a Slovenské Federativní Republiky (ČSFR) a samostatné České republiky. Odrážejí množství systémových, organizačních a legislativních změn; mimo jiné i změnu názvu – od roku 1993 se hovoří o **civilní ochraně**.

Zásadní změny v pojetí ochrany obyvatelstva byly učiněny v roce 1997 přijetím usnesení vlády ČR ze dne 12. listopadu 1997 č. 710 ke koncepci zabezpečení úkolů civilní ochrany definovaných Dodatkovým protokolem I k Ženevským úmluvám o ochraně obětí mezinárodních ozbrojených konfliktů z 12. srpna 1949. Přijetím zejména **zákona č. 238 ze dne 28. června 2000 o Hasičském záchranném sboru České republiky (dále jen HZS ČR) a o změně některých zákonů, zákona č. 239 ze dne 30. června 2000 o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů (zákon o IZS) a zákona č. 240 ze dne 28. června 2000 o krizovém řízení (krizový zákon) a o změně některých zákonů** bylo naplněné výše zmíněné vládní usnesení č. 710 a do našeho právního řádu byl nově zaveden pojem **ochrana obyvatelstva**.²²⁾

Zákon o IZS vymezuje základní pojmy:

Integrovaným záchranným systémem se rozumí koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací.

Mimořádnou událostí se rozumí 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.

Záchrannými pracemi se rozumí činnost k odvrácení nebo omezení bezprostředního působení rizik vzniklých mimořádnou událostí, zejména ve vztahu k ohrožení života, zdraví, majetku nebo životního prostředí, a vedoucí k přerušení jejich příčin.

Likvidačními pracemi se rozumí činnosti k odstranění následků způsobených mimořádnou událostí.

Ochranou obyvatelstva se rozumí plnění úkolů civilní ochrany, zejména varování, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení ochrany jeho života, zdraví a majetku.⁵¹⁾

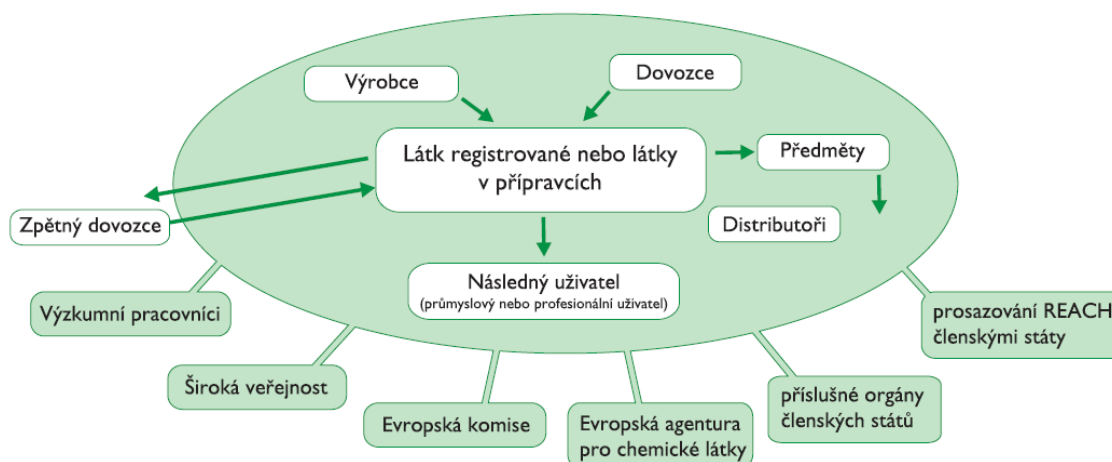
1.2 Právní rámec o chemických látkách a chemických směsích

Řada závažných havárií ve světě se stala „milníky“ na cestě prevence závažných havárií a snížení jejich následků a dopadů, a některé měly přímé odezvy následně i v právní oblasti. Nejprve by bylo však vhodné uvést legislativu, která se týká chemických látek v Evropské unii a v České Republice a také legislativu týkající se přepravy těchto látek po silnici a železnici. Celý právní rámec je složitý a vzájemně propojený.³²⁾

1.2.1 REACH

Dne 18. prosince 2006 schválil Evropský parlament nařízení č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek a o zřízení Evropské agentury pro chemické látky. Zkratka **REACH** představuje počáteční písmena: R = Registration (Registrace), E = Evaluation (Hodnocení), A = Authorization (Povolování) a CH = Chemicals Restrictions (omezení chemických látek). Tento systém uvádí chemické látky na trh.³⁹⁾

Obrázek 1 Schéma účastníků dle rolí v systému REACH ³⁵⁾



Cílem REACH bylo nahradit zastaralé – 40 let staré právní předpisy týkající se chemických látek, doplnit znalosti o nebezpečnosti látek, zefektivnit kontrolu, sjednotit podmínky uvádění na trh, zlepšit ochranu lidského zdraví a životního prostředí před riziky, která mohou chemické látky představovat, posílit konkurenceschopnost chemického průmyslu EU, zajistit volný oběh chemických látek na vnitřním trhu EU a využívat alternativní metody hodnocení nebezpečnosti chemických látek. ³⁹⁾

Registrace je proces, při němž musí výrobci a dovozci shromáždit nebo zpracovat údaje o látkách, které vyrábějí nebo dovážejí, musí použít tyto údaje k posouzení rizik vyplývajících z těchto látek a vytvořit a doporučit přiměřená opatření ke snížení rizik. Každá látka, ať už samotná nebo obsažená ve směsi, musí být registrována, pokud je výrobcem nebo dovozcem vyráběna nebo dovážena v množství 1 t/rok a vyšším za rok. Látka nesmí být vyrobena nebo dovezena, pokud výrobce/dovozce nesplňuje podmínky její registrace. ³⁵⁾

Hodnocení předkládaných informací se týká všech registrovaných látek v objemu nad 100 t/rok. Smyslem této kontroly je jednak zajistit úplnost informací o jejich toxikologických vlastnostech podle požadavků legislativy a jednak omezit zbytečné opakování testů na zvířatech. ³⁹⁾

Cílem **autorizace** je zajistit, že rizika při nakládání s látkami vzbuzujícími velké obavy jsou náležitě řízena, látky nebo technologie, jsou nahrazovány vhodnými alternativami

nebo technologiemi, nebo zdůvodněnými ze socioekonomického hlediska, které berou v potaz dostupné informace o alternativních látkách nebo procesech. Povolování látek se týká výrobců, dovozců a následných uživatelů, kteří uvádějí látky na trh nebo kteří látky sami používají.

Restrikce je postup omezování, vytváří bezpečnostní síť pro předcházení rizik, která nebyla náležitě řešena v jiné části nařízení REACH. Látky spadající pod omezení jsou látky, které způsobují nepřijatelná rizika pro lidské zdraví nebo životní prostředí ve všech zemích EU, a z toho důvodu musí být nutně zavedena také opatření ke snížení těchto rizik. Omezení mohou být stanovena jako celkový zákaz výroby určité látky nebo pouze jako omezení určitých způsobů použití.

REACH požaduje, aby výrobci a dovozci látek a směsí sdělovali, jak mohou být látky bezpečně používány s ohledem na lidské zdraví a životní prostředí. Hlavní metodou této komunikace po směru dodavatelského řetězce jsou bezpečnostní listy.³⁵⁾

Osoba, která uvádí na trh nebezpečnou látku nebo směs je povinna zajistit vypracování bezpečnostního listu v českém jazyce. Informace musí být uvedena pro každou nebezpečnou vlastnost, na první straně bezpečnostního listu je uvedeno datum jeho vydání.²⁵⁾

Struktura a obsah bezpečnostního listu jsou následující:

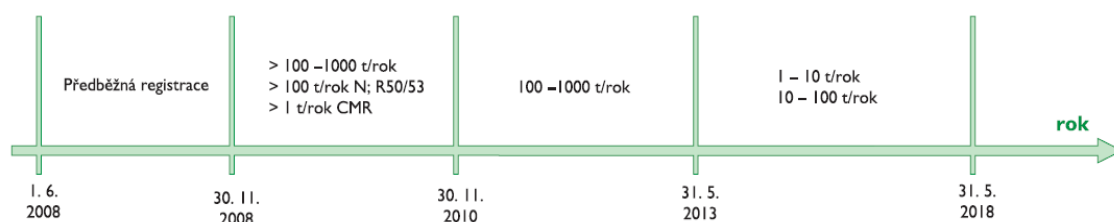
- identifikace látky nebo směsi a výrobce (název, účel použití, výrobce, toxikologické informační centrum),
- informace o složení látky nebo směsi,
- údaje o nebezpečnosti látky nebo směsi,
- pokyny pro první pomoc,
- opatření pro hasební zásah,
- opatření v případě náhodného úniku látky nebo směsi,
- pokyny pro zacházení s látkou nebo směsí a skladování látky nebo směsi,
- omezování expozice látkou nebo směsí a ochrana osob,

- informace o fyzikálních a chemických vlastnostech látky a směsi,
- informace o stabilitě a reaktivitě látky nebo směsi,
- informace o toxikologických vlastnostech látky nebo směsi,
- ekologické informace o látce nebo směsi,
- pokyny pro odstraňování látky nebo přípravku,
- informace pro přepravu látky nebo směsi,
- informace o právních předpisech vztahujících se k látce nebo směsi,
- další informace vztahující se k látce nebo směsi.

Nařízení REACH zavádí systém registrace všech chemických látek vyráběných či dovážených v množství větším než 1 tuna ročně. Zanedbání registrace znamená, že látka nemůže být v členských zemích EU vyráběna a nemůže být do těchto zemí dovážena.⁶⁾

Registraci látek provádí Evropská agentura pro chemické látky (ECHA) se sídlem v Helsinkách. Agentura koordinuje provádění nařízení, zejména rozhoduje o povolení použití nebo omezení použití pro nebezpečné chemické látky. Dne 31. května 2013, to je lhůta, do kdy musí průmyslové společnosti zaregistrovat v rámci REACH všechny zavedené látky vyráběné nebo dovážené v EU v množství nad 100 tun za rok.⁹⁾

Obrázek 2 Časový plán registrace REACH³⁵⁾



1.2.2 Globální harmonizovaný systém

Dne 20. ledna 2009 vstoupilo v platnost nařízení **Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 Globální harmonizovaný systém neboli GHS** (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 stanovuje pravidla pro klasifikaci látek a směsí jako nebezpečných a pravidla pro označování a balení nebezpečných látek a směsí. Někdy se označuje **CLP**, což je zkratka **C**lassification (klasifikace), **L**abelling (označování), **P**ackaging (balení).³⁰⁾

GHS byl navržen proto, aby zajistil vysokou úroveň ochrany lidského zdraví a životního prostředí a volný pohyb látek a směsí podle kritérií přijatých Hospodářskou a sociální radou OSN, a také aby odstranil nedostatky systému REACH.³⁹⁾

Nařízení GHS doplňuje REACH v oblastech klasifikace a označování chemických látek a směsí. Nabytí platnosti bylo postupné – pro klasifikaci a označování **chemických látek** od **1. 12. 2010**, pro klasifikaci a označování **směsí** by mělo být od **1. 6. 2015**. Tímto dojde ke zrušení současných stávajících směrnic EU. V ČR se jedná o zrušení vyhlášky MPO č. 389/2008 Sb., kterou se mění vyhláška č. 232/2004 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, týkající se klasifikace, balení a označování nebezpečných chemických látek a přípravků.⁶⁾

Toto nařízení prošlo několika novelami a tou poslední je **Nařízení Komise (EU) č. 286/2011**, kde došlo k některým úpravám v klasifikaci, označování a balení látek a směsí.²⁸⁾

S ohledem na nová nařízení o klasifikaci, označování a balení nebezpečných látek a směsí, došlo i ke změnám nařízení REACH, jednou ze změn je nahrazení pojmu „*přípravek*“ pojmem „*směs*“.³⁰⁾

1.2.3 Zákon o chemických látkách a směsích

Dne 1. 1. 2012 vstoupil v České republice v platnost **zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (dále chemický zákon)**. Tento zákon nahradil zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích, ve znění pozdějších předpisů.⁵⁰⁾

Chemický zákon upravuje zejména doběh platnosti směrnice Rady 67/548/EHS o sblížení právních a správních předpisů týkajících se klasifikace, balení

a označování nebezpečných látek, ve znění pozdějších předpisů a směrnice Evropského parlamentu a Rady 1999/45/ES o sblížení právních a správních předpisů členských států týkajících se klasifikace, balení a označování nebezpečných přípravků, ve znění pozdějších předpisů.

Dále pak adaptuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 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 CLP) a nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 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 rušení 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 REACH).⁵⁴⁾

Státní správu v oblasti uvádění látek nebo látek obsažených ve směsích a předmětech na trh a v uvádění směsí na trh podle tohoto zákona vykonávají **Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo zdravotnictví, Ministerstvo průmyslu a obchodu, Česká inspekce životního prostředí, krajské hygienické stanice, celní úřady, Státní úřad inspekce práce a Státní rostlinolékařská správa.**⁵⁰⁾

1.2.4 Legislativa pro přepravu nebezpečných látek a směsí

S cílem maximálního snížení rizika při přepravě nebezpečných látek byly zavedeny mezinárodní dohody, v souladu s nimi pak vnitrostátní předpisy. Z porovnání technických požadavků pro konkrétní druh přepravy jsou zřejmé značné rozdíly, jejichž sjednocení do jednoho univerzálního předpisu je nereálné. Proto byly pro jednotlivé druhy přepravy nebezpečných látek zpracovány samostatné předpisy.

V naší republice se děje přeprava tohoto typu zboží převážně po silnicích či železnicích. Proto jsou následující části kapitoly podrobněji věnovány pravidlům ADR a RID, které byly upraveny národními předpisy pro území ČR.⁷⁾

1.2.5 Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí

Základním předpisem v oblasti přepravy nebezpečného zboží po silnici je **Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR)**, která byla sjednána v Ženevě dne 30. září 1957 pod patronací Evropské hospodářské komise (UNECE). ADR je v České republice prováděna vyhláškou č. 64/1987 Sb., novelizovanou sdělením č. 13/2009 Sb. m. s., které se týká změn příloh ADR.⁷⁾ Podle článku 2 Dohody nesmějí být nebezpečné věci, jejichž přeprava je přílohou A zakázána, přijímány k mezinárodní přepravě, zatímco mezinárodní přeprava jiných nebezpečných věcí je dovolena, pokud jsou splněny:

- podmínky stanovené v příloze A pro dotyčné věci, zejména pokud jde o jejich balení a označování;
- podmínky stanovené v příloze B, zejména pokud jde o konstrukci, výbavu a provoz vozidel přepravujících dotyčné věci.

Přílohy A a B jsou od vstupu v platnost ADR pravidelně (jednou za 2 roky) pozměňovány a novelizovány. Poslední revidovaná verze vstoupila v platnost dne 1. ledna 2011. Dne 31. března 2011 byla vložena do Sbírký mezinárodních smluv jako sdělení č. 13/2011 Sb. m. s., ADR.³⁴⁾

ADR je dohodou mezi státy a neexistuje tudíž žádný nadnárodní orgán, který by mohl vynucovat její dodržování. V praxi jsou silniční kontroly prováděny smluvními stranami ADR a nedodržení jejích ustanovení může vyústit v uložení sankce národními orgány podle jejich vnitrostátních právních předpisů. Vlastní ADR žádné sankce nestanoví. K 1. 1. 2011 byly smluvními stranami ADR tyto státy:

*Albánie, Ázerbajdžán, Belgie, Bělorusko, Bosna a Hercegovina, Bulharsko, Česko, Černá Hora, Dánsko, Estonsko, Finsko, Francie, Chorvatsko, Irsko, Itálie, Kazachstán, Kypr, Lichtenštejnsko, Litva, Lotyšsko, Lucembursko, Maďarsko, Makedonie, Maroko, Moldavsko, Německo, Nizozemsko, Norsko, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Rumunsko, Rusko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojené království Velké Británie a Severního Irsku, Srbsko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko, Turecko a Ukrajina.*¹¹⁾

1.2.6 Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí

Tento Řád platí pro:

- a) mezinárodní přepravu nebezpečných věcí po železničních tratích na území smluvních států RID,
- b) přepravy doplňující přepravu po železničních tratích, na které se použijí jednotné právní předpisy CIM, s výhradou mezinárodních předpisů platných pro přepravu jiným dopravním prostředkem, včetně činností uvedených v Příloze k tomuto Řádu.

Aktuální verze Řádu vešla v platnost dne 1. 1. 2011. Ve Sbírce mezinárodních smluv, v částce 11/2011 bylo dne 12. 4. 2011 vyhlášeno Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 19/2011 Sb. m. s., o přijetí změn RID, který je Přípojkem C k Úmluvě o mezinárodní železniční přepravě (COTIF).⁴⁷⁾

I přes platnost mezinárodních dohod a jejich zakotvení v české legislativě, je mnozí dopravci nedodržují nebo podceňují. Na případné ohrožení obyvatelstva bude mít vliv množství a druh látky i způsob porušení přepravního obalu.⁴⁾

1.3 Nebezpečné chemické látky v podmínkách ČR

1.3.1 Definice pojmu nebezpečná chemická látka

Chemické látky jsou chemické prvky a jejich sloučeniny v přírodním stavu nebo získané výrobním postupem včetně případných přísad nezbytných pro uchování jejich stability a jakýchkoliv nečistot vznikajících ve výrobním procesu, s výjimkou rozpouštědel, která mohou být z látek oddělena bez změny jejich složení nebo ovlivnění jejich stability.

Chemické směsi jsou roztoky složené ze dvou nebo více látek.

Klasifikace látky nebo směsi je postup zjišťování nebezpečných fyzikálně-chemických vlastností látky nebo směsi, nebezpečných vlastností ovlivňujících zdraví a nebezpečných vlastností ovlivňujících životní prostředí látky nebo směsi, hodnocení zjištěných nebezpečných vlastností a následné zařazení látky nebo směsi do jednotlivých skupin nebezpečnosti.

Nebezpečné chemické látky nebo **nebezpečné chemické směsi** jsou látky nebo přípravky, mají jednu nebo více nebezpečných vlastností.

Podle chemického zákona výrobce, dovozce nebo následný uživatel, který uvádí na trh látku nebo směs, ji v závislosti na jejich nebezpečných vlastnostech při klasifikaci zařazuje do jedné nebo více skupin nebezpečnosti, kterými jsou:

- a) výbušné látky nebo směsi; výbušnou je pevná, kapalná, prstovitá nebo gelovitá látka nebo směs, která může exotermně reagovat i bez přístupu vzdušného kyslíku, přičemž rychle uvolňuje plyny, a která za definovaných zkušebních podmínek detonuje, rychle shoří nebo po zahřátí vybuchuje, pokud je v částečně uzavřeném prostoru, za rychlého vývinu plynu nebo u nichž dochází při definovaných zkušebních podmínkách k detonaci a prudkému shoření nebo které při zahřátí vybuchují, jsou-li umístěny v částečně uzavřené nádobě,
- b) oxidující látky nebo směsi; oxidující je látka, která při styku s jinými látkami, zejména hořlavými, vyvolává vysoce exotermní reakci,
- c) extrémně hořlavé látky nebo směsi; extrémně hořlavou je kapalná látka nebo směs, která má extrémně nízký bod vzplanutí a nízký bod varu, anebo plynná látka nebo směs, která je hořlavá ve styku se vzduchem při pokojové teplotě a tlaku,
- d) vysoce hořlavé látky nebo směsi; vysoce hořlavou je
 1. látka nebo směs, která se může samovolně zahřívat a nakonec se vznítí ve styku se vzduchem při pokojové teplotě bez jakéhokoliv dodání energie,
 2. pevná látka nebo směs, která se může snadno zapálit po krátkém styku se zdrojem zapálení a která pokračuje v hoření nebo shoří po jeho odstranění,
 3. kapalná látka nebo směs, která má velmi nízký bod vzplanutí,
 4. látka nebo směs, která ve styku s vodou nebo vlhkým vzduchem uvolňuje vysoce hořlavé plyny v nebezpečných množstvích,

- e) hořlavé látky nebo směsi; hořlavou je kapalná látka nebo směs, která má nízký bod vzplanutí,
- f) vysoce toxické látky nebo směsi; vysoce toxickou je látka nebo směs, která při vdechnutí, požití nebo při průniku kůží ve velmi malých množstvích způsobuje smrt nebo akutní nebo chronické poškození zdraví,
- g) toxické látky nebo směsi; toxickou je látka nebo směs, která při vdechnutí, požití nebo při průniku kůží v malých množstvích způsobuje smrt nebo akutní nebo chronické poškození zdraví,
- h) zdraví škodlivé látky nebo směsi; zdraví škodlivou je látka nebo směs, která při vdechnutí, požití nebo při průniku kůží může způsobit smrt nebo akutní nebo chronické poškození zdraví,
- i) žíravé látky nebo směsi; žíravou je látka nebo směs, která může zničit živé tkáně při styku s nimi,
- j) dráždivé látky nebo směsi; dráždivou je látka nebo směs, která může při okamžitém, dlouhodobém nebo opakovaném styku s kůží nebo sliznicí vyvolat zánět a nemá žíravé účinky,
- k) senzibilizující látky nebo směsi; senzibilizující je látka nebo směs, která může při vdechování, požití nebo při styku s kůží vyvolat přecitlivělost, takže při další expozici dané látce nebo směsi vzniknou charakteristické nepříznivé účinky,
- l) karcinogenní látky nebo směsi
 1. kategorie 1; látka nebo směs, u níž existuje průkazná souvislost mezi expozicí člověka látce nebo směsi a vznikem rakoviny,
 2. kategorie 2; látka nebo směs, pro kterou existují dostatečné důkazy pro vznik rakoviny na základě dlouhodobých studií na zvířatech,
 3. kategorie 3; látka nebo směs, pro kterou existují některé důkazy pro vznik rakoviny na základě studií na zvířatech, avšak tyto důkazy nejsou postačující pro zařazení látky nebo směsi do kategorie 2,

m) mutagenní látky nebo směsi

1. kategorie 1; látka nebo směs, pro niž existují dostatečné důkazy pro souvislost mezi expozicí člověka látce nebo směsi a poškozením dědičných vlastností,
2. kategorie 2; látka nebo směs, pro niž existují dostatečné důkazy pro poškození dědičných vlastností na základě dlouhodobých studií na zvířatech,
3. kategorie 3; látka nebo směs, pro niž existují některé důkazy pro poškození dědičných vlastností na základě studií na zvířatech, avšak tyto důkazy nejsou postačující pro zařazení látky nebo směsi do kategorie 2,

n) látky nebo směsi toxické pro reprodukci,

1. kategorie 1; látka nebo směs, pro niž existují dostatečné důkazy pro souvislost mezi expozicí člověka látce nebo směsi a poškozením fertility nebo vznikem vývojové toxicity,
2. kategorie 2; látka nebo směs, pro niž existují dostatečné důkazy pro poškození fertility nebo vznik vývojové toxicity na základě dlouhodobých studií na zvířatech,
3. kategorie 3; látka nebo směs, pro niž existují některé důkazy pro poškození fertility nebo vznik vývojové toxicity na základě studií na zvířatech, avšak tyto důkazy nejsou postačující pro zařazení látky nebo směsi do kategorie 2,

o) látky nebo směsi nebezpečné pro životní prostředí; nebezpečnou pro životní prostředí je látka nebo směs, která při vstupu do životního prostředí představuje nebo může představovat okamžité nebo pozdější nebezpečí pro jednu nebo více složek životního prostředí.⁵⁰⁾

Charakter nebezpečnosti chemických látek je definován tzv. **R-věťami** a pokyny pro bezpečné zacházení s nebezpečnými chemickými látkami jsou definovány tzv. **S-věťami**. Tyto R a S věty budou postupně nahrazeny H a P věťami, v současné době probíhá přechodové období, kdy platí oboje. Grafické a závazné znázornění výstražných

symbolů nebezpečnosti podle chemického zákona (350/2011Sb.) je uvedeno na obrázku.³¹⁾

Obrázek 3 Grafické znázornění výstražných symbolů nebezpečnosti³⁶⁾



Toto značení bude postupně nahrazeno výstražnými symboly nebezpečnosti podle GHS.

1.3.1.1 Klasifikace dle GHS

V nařízení GHS vznikly nové definice:

- třída nebezpečnosti – povaha fyzikálního nebezpečí nebo nebezpečí pro zdraví či životní prostředí
- kategorie nebezpečnosti – rozdělení kritérií v rámci každé třídy nebezpečnosti

Třídy nebezpečnosti fyzikálně-chemické (nyní existují: výbušný, oxidující, extrémně hořlavý, vysoce hořlavý, hořlavý) jsou:

- výbušniny,
- hořlavé plyny,
- hořlavé aerosoly,
- oxidující plyny,
- stlačené plyny,
- hořlavé kapaliny,

- hořlavé tuhé látky,
- samovolně se rozkládající látky,
- samovznětlivé kapaliny,
- samovznětlivé tuhé látky,
- samozahřívající se látky,
- látky, které při kontaktu s vodou uvolňují hořlavé plyny,
- oxidující kapaliny,
- oxidující tuhé látky,
- organické peroxidy,
- žravé/korodující pro kovy.

Třídy nebezpečnosti pro zdraví (nyní jsou to vysoce toxický, toxický, zdraví škodlivý, žravý, dráždivý, senzibilizující, karcinogenní, mutagenní, toxický pro reprodukci) jsou:

- akutní toxicita,
- žravý nebo dráždivý pro kůži,
- vážné poškození očí/oční dráždivost,
- senzibilizace kůže nebo dýchacích cest,
- mutagenita,
- karcinogenita,
- reprodukční toxicita,
- specifická toxicita pro cílové orgány – po jednorázové expozici,
- specifická toxicita pro cílové orgány – po opakované expozici,
- nebezpečí aspirace (vdechnutí).

Třída nebezpečnosti pro životní prostředí je:

- nebezpečnost pro vodní prostředí.

Doplňková třída nebezpečnosti je:

- nebezpečnost pro ozonovou vrstvu.³⁵⁾

Oproti předešlému systému klasifikace, dle směrnice 67/548/EHS, nové nařízení přináší některé změny a některá další rozšíření. Dle tohoto nařízení dochází k rozšíření nebezpečných fyzikálních vlastností. Toto rozšíření nastalo z důvodů přiblížení k současnému předpisu pro ADR.

Charakter nebezpečnosti chemických látek a směsí označuje:

Výstražný symbol nebezpečnosti – to jsou složená grafická zobrazení (čtverec na vrchol postavený) obsahující grafický symbol a další grafické prvky, například orámování, vzor pozadí nebo barvu, jež mají sdělovat specifické informace o daném druhu nebezpečnosti látky, symboly jsou doplněny slovním označením nebezpečnosti.⁷⁾

Obrázek 4 Výstražné symboly nebezpečnosti podle GHS⁷⁾

				
GHS01 - výbušné látky	GHS02 - hořlavé látky	GHS03 - oxidační látky	GHS04 - plyny pod tlakem	GHS05 - korozivní a žíravé látky
				
GHS06 - toxické látky	GHS07 - dráždivé látky	GHS08 - látky nebezpečné pro zdraví	GHS09 - látky nebezpečné pro životní prostředí	

Signální slova označují příslušnou úroveň závažnosti nebezpečnosti za účelem varování čtenáře před možným nebezpečím. Rozlišují se tyto dvě úrovně:

- „**nebezpečí**“ je signální slovo označující závažnější kategorie nebezpečnosti,
- „**varování**“ je signální slovo označující méně závažné kategorie nebezpečnosti.

Na štítku musí být uvedeno příslušné signální slovo v souladu s klasifikací dané nebezpečné látky nebo směsi.

Použije-li se na štítku signální slovo „nebezpečí“, neuvádí se tam signální slovo „varování“.³⁰⁾

Standardní věty o nebezpečnosti (H-věty) jsou věty přiřazené dané třídě a kategorii nebezpečnosti, která popisuje povahu nebezpečnosti dané nebezpečné látky nebo směsi, případně i včetně stupně nebezpečnosti.

Možné rozdělení podle tříd nebezpečnosti:

- fyzikálně – chemické (od H200, např. H221 Hořlavý plyn.);
- pro zdraví člověka (od H300 např. H315 Dráždí kůži.);
- pro životní prostředí (od H400 Vysoce toxický pro život ve vodách.);
- doplňkové (EUH070 Toxický při styku s očima.).¹⁶⁾

Pokyny pro bezpečné zacházení (P-věty) jsou věty popisující jedno nebo více doporučených opatření pro minimalizaci nebo prevenci nepříznivých účinků způsobených expozicí dané nebezpečné látky nebo směsi v důsledku jejího používání nebo odstraňování.³¹⁾

GHS používá 5 typů pokynů:

- hlavní (od P100, např. P102 Uchovávejte mimo dosah dětí.);
- prevenci (od P200, např. P281 – Používejte požadované osobní ochranné prostředky.);
- reakci (v případě náhodného úniku nebo expozice) (od P300, např. P313 – Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.);
- skladování (od P400, např. P410 – Chraňte před slunečním zářením.);
- odstraňování (od P500, např. P501 – Odstraňte obsah/obal.).^{16), 30)}

Označení výrobku a informace o dodavateli

Látka nebo směs klasifikovaná jako nebezpečná a zabalená v obalu musí být označena štítkem, který obsahuje tyto prvky:

- a) jméno/název, adresu a telefonní číslo dodavatele nebo dodavatelů,
- b) jmenovité množství látky nebo směsi v balení přístupném široké veřejnosti, pokud toto množství není uvedeno na jiné části balení,

- c) identifikátory výrobku,
- d) popřípadě výstražné symboly nebezpečnosti,
- e) popřípadě signální slova,
- f) popřípadě standardní věty o nebezpečnosti,
- g) popřípadě náležité pokyny pro bezpečné zacházení,
- h) popřípadě část pro doplňující informace.^{16), 30)}

1.3.2 Označování nebezpečných chemických látek a směsí při přepravě

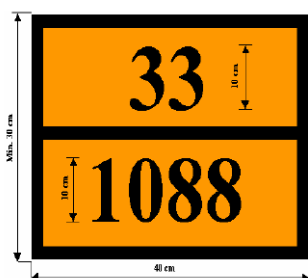
Označování nebezpečných látek je jedním z významných objektivních opatření k prevenci havárií s únikem těchto látek a ke snížení rizika při nakládání s nimi. Závazná pravidla pro označování látek v ČR jsou definována platnou legislativou, přičemž pro označování chemických látek při přepravě platí sdělení č. 13/2009 Sb. m. s. (resp. ADR/RID) a při nakládání s nimi chemický zákon.⁷⁾

1.3.2.1 Označování vozidel podle ADR

Bezpečnostní značky se umísťují na předním a zadním čele, nebo po stranách vozidla. Tyto bezpečnostní značky jsou pak doplněny výstražnými reflexními tabulemi oranžové barvy. Cisterny musí mít výstražnou identifikační tabuli, na které jsou uvedeny číselné kódy Kemler-kód (identifikační číslo nebezpečnosti) a UN-kód (identifikační číslo látky).³⁹⁾

Pro označování dopravních prostředků přepravujících nebezpečné látky se používá UN-systém, který využívá speciální varovné tabule (tzv. oranžová výstražná tabulka). Tabulka je obdélník 40 x 30 cm oranžové barvy, černě orámovaný a podélně rozdělený na dvě poloviny. V horní polovině je uvedeno číslo nebezpečnosti (Kemlerův kód), v dolní polovině tabulky je uvedeno identifikační číslo látky (UN číslo).⁷⁾

Obrázek 5 Výstražná tabulka ⁴³⁾



Kemlerův kód představuje číselný kód označující druh a stupeň potencionálního nebezpečí. K označení nebezpečnosti se používají kombinace číslic 2 až 9 a písmene X. Sestává ze dvou nebo tří číslic, které označují druh nebezpečí, zdvojení číslice označuje intenzitu nebezpečí. ³⁹⁾

- 1 výbušné látky
- 2 nebezpečí úniku plynu při zvýšení (snížení) tlaku nebo chemickou reakcí
- 3 vznětlivost kapalin (par) a plynů
- 4 hořlavost pevných látek
- 5 oxidační (samovznětlivé) účinky
- 6 jedovatost
- 7 radioaktivní látky
- 8 žíravost - žíraviny
- 9 nebezpečí spontánních, bouřlivých reakcí (samovolný rozklad nebo polymerace)
- 0 bez významu
- X zákaz styku látky s vodou (vždy před kombinací čísel Kemlerova kódu). ⁷⁾

UN-kód je čtyřmístný číselný kód, který látku jednoznačně identifikuje. Tento kód je označován jako identifikační číslo látky. Abecední seznam látek s identifikačními čísly a seznam látek podle UN-kódů jsou uvedeny v přílohách předpisů ADR i RID. ⁵⁾

Pro rychlé posouzení nebezpečí a při havárii nebezpečných látek jsou používány další informační systémy.

DIAMANT je systém převzatý z USA, kde je také nejvíce používán, slouží k označování obalu nebezpečných látek. Umožňuje jednoduchou orientaci o vlastnostech a nebezpečí látky. Nedá se však použít pro přímou identifikaci látky. Označování se provádí nálepkou ve tvaru čtverce, který je postavený na vrchol. Tento čtverec je rozdělen na čtyři čtvercová pole, která se odlišují barvou a významem.
43)

Obrázek 6 Systém DIAMANT ⁷⁾



HAZCHEM se používá ve Velké Británii, a jsou určeny k používání v souladu se stupnicí HAZCHEM. Některé písmena v kódech jsou ohrazena rámečkem a barva písma je v obráceném pořadí (negativ). Tyto obrácené barevné kódy signalizují, že v případě nehořlavé nehody nevzniká toxické nebezpečí, nastává pouze rozlití. Kódy v obráceném barevném pořadí se používají jako upozornění pro policejní nebo jiné záchranné služby, které jsou seznámeny se systémem značení, ale nevozí na místo nehody dýchací přístroje. Použití obráceného kódu ukazuje, že za určených okolností mohou být některá opatření provedena bez rizika ohrožení pro osoby, které je provádějí (např.: uzavření netěsnícího ventilu nebo záchrana ohrožené osoby). Vzhledem k tomu, že při přepravě nebezpečných látek se vyskytují i další rizika ohrožení, musí osoby, které nejsou patřičně vybaveny ochrannými prostředky ihned opustit prostor, jakmile byla zahájena ochranná opatření. ¹⁸⁾

Obrázek 7 HAZCHEM kód ¹⁰⁾



Číslo **CAS** je nejvýznamnějším registračním označováním látek. Jedná se o číslo látky v registru chemických látek Chemical Abstracts Service Registry System, který je produktem americké společnosti Chemical Abstracts Service, kde je evidováno na 18 miliónů chemických látek. Používá se k identifikaci látky a současně jako vyhledávací prvek. Jeho struktura sama o sobě nevypovídá o vlastnostech látky, například číslo 71-43-5 náleží benzenu. ^{7), 39)}

1.3.3 Vymezení nebezpečných účinků chemických látek

Nejvýznamnější nebezpečné účinky jsou zejména toxicita, hořlavost a výbušnost látek.

1.3.3.1 Toxicita

Toxicitou rozumíme schopnost chemických látek působit na živé organismy nepříznivě (toxicky). Chemická látka vykazující nepříznivé (toxické) účinky je nazývána toxická látka, toxin (termín toxin se většinou používá pro toxické látky produkované živými organismy), jedovatá látka nebo jed.

Toxický účinek je výsledkem interakce živé hmoty a látky. Toxicita chemických látek je podmíněna řadou faktorů:

a) Druh látky

Účinek závisí na chemických vlastnostech látek, které vyjadřují jejich reaktivitu, tj. schopnost vstupovat do reakcí s jinými látkami, fyzikální vlastnosti, jako je skupenství látky, její struktura, body varu a tání, rozdělovací koeficienty, chování v elektrickém či magnetickém poli, rozpustnost apod. a biologické vlastnosti,

vycházející z chemických vlastností látek, tj. jejich schopnosti vstupovat do reakcí s jinými molekulami látek, které jsou součástí živých organismů.

b) Dávka

Dávka je chápána jako množství chemické látky, které pronikne do organismu. Dávka toxické látky, která ještě nevyvolá pozorovatelnou změnu, je **dávka podprahová**. Nejmenší dávka, která již vyvolá hodnotitelnou reakci je **dávka prahová**, každá dávka vyšší než prahová je **dávka nadprahová**. Mezi dávkou chemické látky a jejím toxickým účinkem obecně platí vztah přímé úměrnosti, tzn. že čím vyšší dávka, tím vyšší toxický efekt. Ve většině případů však platí, že přímá úměrnost je mezi logaritmem dávky a efektu.³³⁾

c) Expozice

Expozice je vystavení lidského organismu účinkům nebezpečné chemické látky, jedná se o proces vniknutí látky do těla a její transport k vlastním místům účinku. Expozice může být **jednorázová**, **opakovaná** a také **akutní**, kdy do organismu vniklo najednou nebo v krátké době větší množství látky, a **chronická** při dlouhodobém a opakovaném působení nebezpečných chemických látek. Podle místa vniknutí nebezpečné chemické látky do organismu se expozice dělí na **inhalační** – vdechování, **perorální** – požití ústy a **perkutánní** – přes kůži a jiné.²¹⁾

1.3.3.2 Výbušnost

Řada látek ve směsi se vzduchem po iniciaci určitou energií (otevřený plamen, jiskra, elektrický výboj apod.) vybuchuje. Aby mohlo dojít k výbuchu je nutné dosažení určité koncentrace plynů nebo par v ovzduší. *Koncentrační hranice (mez) výbušnosti* udávají rozmezí koncentrace hořlavé látky nejčastěji ve směsi se vzduchem, ve kterém dochází po iniciaci k hoření nebo výbuchu a ohraničují výbušnou oblast.⁵⁾

Spodní hodnota koncentrace této oblasti se nazývá **dolní koncentrační mez výbušnosti (DMV_K)** a je to nejnižší koncentrace hořlaviny ve směsi se vzduchem, kyslíkem či jiným oxidačním prostředkem, která je schopná při určité iniciační energii šířit plamen. **Horní koncentrační mez výbušnosti (HMV_K)** je nejvyšší koncentrace

hořlaviny ve směsi s oxidačním prostředkem, která je ještě výbušná. Zvýšením teploty i tlaku se dolní hranice částečně snižuje a horní hranice zvyšuje a tím se výbušná oblast rozšiřuje.⁷⁾

1.3.3.3 Hořlavost

V podmínkách požáru představuje hoření složitý fyzikální a chemický proces, provázený vývojem tepla a světla. Termodynamiku procesů v plameni ovlivňují plocha požáru, podmínky hoření a vlastnosti hořlavé látky. Pro posouzení požární nebezpečnosti látek se používají následující požárně-technické charakteristiky.

Teplota vzplanutí je nejnižší teplota, při které se za přesně definovaných zkušebních podmínek vytvoří nad hladinou takové množství par, že jejich směs se vzduchem po přiblížení plamene vzplane a dále sama nehoří (ihned uhasne).

Teplota hoření je nejnižší teplota, při které se za přesně definovaných zkušebních podmínek vytvoří nad hladinou takové množství par, že jejich směs se vzduchem po přiblížení plamene samy dále hoří alespoň 5 sekund.

Teplota vznícení je nejnižší teplota horkého povrchu, při které se optimální směs par nebo plynů dané látky se vzduchem na předepsaném zařízení a za předepsaných podmínek vznítí. Na rozdíl od teploty vzplanutí se tedy nejedná o iniciaci plamenem, ale **vedením tepla**.²³⁾

1.3.4 Příklady NCHL nejčastěji přepravovaných v ČR

Mezi nebezpečné toxické látky, které jsou v ČR hojně frekventovány, lze počítat amoniak (NH_3), chlór (Cl), oxid siřičitý (SO_2), oxid dusičitý (NO_2), kyanovodík (HCN), formaldehyd (HCHO) a sirovodík (H_2S). Mezi nejčastěji přepravované nebezpečné látky patří zejména kyselina chlorovodíková (HCl), kyselina sírová (H_2SO_4), kyselina dusičná (HNO_3).⁴⁰⁾ V důsledku přepravy těchto látek dochází často k jejich úniku. Důkazem je statistika Ministerstva dopravy ČR a také zmíněné příklady nehod, které se staly.⁸⁾

Tabulka 1 Přehled nejvíce přepravovaných NCHL v České republice

NCHL	Nebezpečné vlastnosti
NH₃	Žíravina, která způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí. ³⁷⁾
Cl	Působí žíravě na oči, dýchací orgány a kůži, toxický při vdechování. Při styku kapaliny s kůží hrozí nebezpečí vzniku omrzlin. ⁴⁹⁾
HCN	Způsobuje silné dráždění v krku dýchacích cest, tlak na hrudní kosti až nesnesitelné dráždění očí a dýchacích cest, bolesti hlavy, žaludku, nohou, celková slabost, pocit dušení. ²⁶⁾
HCHO	Dráždivá látka způsobující bolesti hrudi, hlavy, bušení srdce, dušnost, silně dráždí oči, nos a hrdlo. ¹⁷⁾
H₂S	Způsobuje bolesti hlavy, únava a může vyvolat křeče, zvracení až zástavu srdce. ¹⁾
HCl	Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí, může způsobit podráždění dýchacích cest. ²⁾
H₂SO₄	Způsobuje těžké a bolestivé poleptání, těžko se hojící rány. Při zasažení očí hrozí ztráta zraku. Při inhalaci může poleptat dýchací cesty, nosní a ústní sliznice, krvácení z nosu, kašel, křeč hlasivek. Při velké expozici může dojít ke ztrátě vědomí vlivem edému plic. ¹³⁾
HNO₃	Žíravina způsobuje těžká poleptání. Páry silně leptají a dráždí oči, dýchací cesty, kůži. Po styku s kapalinou hrozí těžké poleptání zasažených částí těla, po požití prudké bolesti zažívacího traktu až šokový stav, při nadýchání akutní zánět průdušek z poleptání. Při požití dochází k poleptání zažívacího traktu. Malá množství vyvolávají palčivou bolest, sevření hrdla a zvracení, šokový stav. Větší dávky způsobují rozsáhlou destrukci, perforaci žaludku a smrt. ³⁾

1.4 Havárie při přepravě nebezpečných chemických látek ve světě a v ČR

Přeprava nebezpečných věcí se v současnosti stala předmětem zvýšeného zájmu. Souvisí to nejen s celosvětovým prudkým rozvojem chemického průmyslu, který hledá a nalézá cesty jak nahradit stále se snižující možnosti použití přírodních surovin, ale souvislost je i s jistou specializací chemické výroby jak uvnitř jednotlivých států, tak v rámci mezinárodní spolupráce a zejména s rozvojem obchodu. A tak po všech druzích přepravních tras – na pozemních komunikacích (silničních i železničních), na vodních cestách i ve vzdušném prostoru - stále častěji potkáváme dopravní prostředky, přepravující nebezpečné věci. Je třeba si uvědomit, že ve světových registrech nebezpečných věcí je vedeno několik tisíc, především chemických látek.⁴²⁾

Havárie nebezpečných látek je takový děj, při kterém se tato látka ocitla mimo kontrolu v takovém množství, že lidé, zvířata i životní prostředí jsou ohroženi.²⁷⁾

Havárie spojené s významným únikem nebezpečných látek vznikají při sedmi činnostech s vysokým potenciálem nebezpečí, jejichž výčet a zastoupení na celkovém podílu havárií je následující:

- přeprava látek (39,1%),
- zpracování látek v průmyslových technologiích (24,5%),
- skladování látek ve velkokapacitních zásobnících (17,4%),
- vykládání/nakládání látek (8,2%),
- používání látek a výrobků v domácnosti nebo pro komerční účely (5,8%),
- manipulaci s látkami ve velkokapacitních skladištích (3,8%),
- ukládání odpadu (1,2%).

Z výše uvedeného plyne, že nejvíce havárií vzniká při přepravě nebezpečných látek. Z celkového počtu těchto havárií došlo k úniku nebezpečné látky ze železniční cisterny ve 27% případů, z automobilové cisterny ve 22% případů, z potrubí v 15% případů, z lodi nebo vlečného člunu v 17% případů a zbylých 3% z jiných typů přepravních zařízení.

Příčinou vzniku havárií při přepravě nebezpečných látek může být člověk, dopravní nehoda, dopravní cesta, dopravní technologie, dopravní informace nebo povětrnostní vlivy. Dlouhodobé statistické údaje od různých autorů se shodují v tom, že hlavní příčinou je selhání lidského činitele – a to zhruba v 85%.⁴⁰⁾

Následující přiblížení některých událostí spojených s únikem nebezpečné látky poukazují na nebezpečí, které obyvatelstvu hrozí neustále, protože cisterny převážející nebezpečné látky potkávají na silnici i železnici téměř kdykoli.⁷⁾

Tabulka 2 Přehled nejvýznamnějších nehod při přepravě NCHL⁷⁾

Rok	Postižená oblast	Stát	Druh havárie	Následky
1978	San Carlos de la Rapita	Španělsko	havárie v dopravě – výbuch cisterny se zkapalněným propylenem	216 mrtvých, několik set zraněných
1984	Cubatao	Brazílie	havárie v dopravě – únik ropy	500 mrtvých, obrovské materiální škody po rozsáhlých požárech
1989	Baškirie	Rusko	havárie v železniční dopravě – únik zemního plynu	500 mrtvých, 700 těžce raněných, rozsáhlé lesní požáry
1992	Duluth	USA	havárie v železniční dopravě – únik aromatických látek, butadienu a propylenu	evakuace největšího počtu obyvatel v historii USA
1994	Avignon	Francie	havárie cisterny s 59 t vinylchloridu	evakuace 4 tis. osob
2004	Mihailest	Rumunsko	exploze dusičnanu amonného po nehodě kamionu	18 mrtvých
2005	Graniteville	USA	únik chlóru z cisterny při srážce dvou vlaků	9 mrtvých, 250 zasažených, evakuace 5400 osob
2007	Lvov	Ukrajina	únik oxidů fosforu při požáru vykolejeného vlaku převážejícího bílý fosfor	20 hospitalizováno, 815 evakuováno

Také v České Republice dojde několikrát během roku k nehodě cisterny, důsledkem které často unikne nebezpečná látka. Dále jsou uvedeny některé z nich, které se staly v nedávné době.

1.4.1 Kyselina chlorovodíková v Chrudimi

Dne 20. 2. 2009 byla jednotka HZS ÚO Chrudim vyslána na dopravní nehodu nákladního automobilu na kruhovém objezdu u hotelu Bohemia v Chrudimi, ze kterého vypadl barel s kyselinou chlorovodíkovou (HCl). Na základě přepravních listů a tvrzení řidiče bylo zjištěno, že se jednalo o 31% HCl, která vytvořila louži kolem nádrže o ploše cca 5m².

Následky: Celkem uniklo 300 l kyseliny chlorovodíkové, během zásahu nebyl nikdo zraněn. K poškození životního prostředí ani obecnému ohrožení nedošlo. ⁵⁵⁾

1.4.2 Únik kyseliny dusičné na dálnici D1

Zásah čtyř jednotek hasičů a uzavření dálnice si dne 21. 07. 2010 vyžádal únik 200 litrů kyseliny dusičné na 227. kilometru D1. Kyselina unikala z 600 litrového přepravního kontejneru v nákladním prostoru vozidla MAN. Řidič kamionu za jízdy ve směru z Vyškova do Brna zjistil, že z oplachtované korby vychází žlutozelený dým.

Následky: Celkem uniklo 200 l kyseliny dusičné, během zásahu nebyl nikdo zraněn. K poškození životního prostředí ani obecnému ohrožení nedošlo. ¹⁴⁾

1.4.3 Únik formaldehydu na obchvatu

Jednotky profesionálních stanic z Olomouce a Prostějova zasahovaly 28. 01. 2011 u úniku nebezpečné látky na pozemní komunikaci na obchvatu Olomouce. Ve směru od Prostějova na Hradec Králové uniklo z návěsu nákladního vozidla na vozovku zhruba 200 litrů formaldehydu z plastové nádrže.

Následky: Celkem uniklo 200 l formaldehydu, během zásahu nebyl nikdo zraněn. K poškození životního prostředí ani obecnému ohrožení nedošlo. ¹⁵⁾

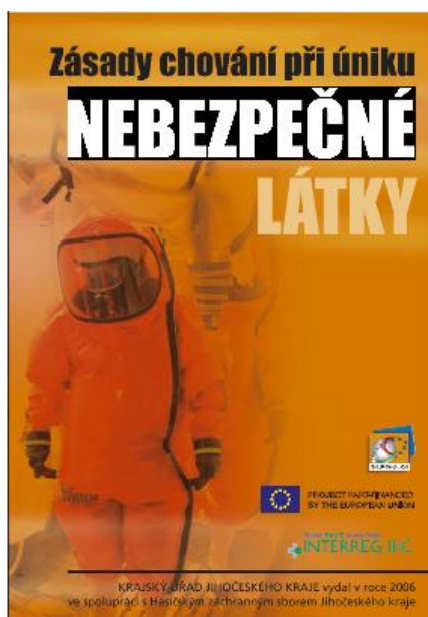
Ve výčtu podobných událostí by bylo možné samozřejmě pokračovat, nicméně fakt, že je bezpečnost při přepravě nebezpečných látek často podceňována, je zřejmý.

Přitom je známo, že pravděpodobnost vzniku havárie automobilové cisterny je o několik řádů vyšší, než například havárie zásobníku v chemickém závodu.⁴⁰⁾

1.5 Způsoby ochrany obyvatelstva před NCHL při mimořádné události

Včasné a kvalifikované zahájení realizace ochranných opatření v případech ohrožení obyvatelstva může významným způsobem zamezit poškození zdraví, ztrátám na životech, materiálním škodám a ohrožení životního prostředí. V rozhodující míře je založeno na včasné a správné předání varovných a tísňových informací, na postupu odpovědných orgánů a na činnosti obyvatelstva. Obecně se jedná o evakuaci, ukrytí a improvizovanou ochranu. Tyto informace jsou zpracovány v doporučeních a pokynech pro obyvatelstvo a publikovány v různých informačních zdrojích (internet, příručky, letáky).

Obrázek 8 Příručka pro obyvatele Jihočeského kraje¹⁹⁾



1.5.1 Varování

Varování je komplexní souhrn organizačních, technických a provozních opatření zabezpečujících včasné předání varovné informace o reálně hrozící nebo již vzniklé mimořádné události, vyžadující realizaci opatření na ochranu obyvatelstva.

Varování obyvatel zabezpečují podle zákona č.239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, hasičské záchranné sbory krajů a obecní úřady. ⁴⁵⁾

Varovný signál VŠEOBECNÁ VÝSTRAHA

Varovný signál je legislativně zakotven vyhláškou MV č. 380/2002 k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva a je charakterizován kolísavým tónem v délce 140 sekund, kde je motor rotační sirény opakovaně na dobu 4 sekundy zapínán a na dobu 3 sekundy vypínán. Elektronické sirény a místní informační systém signál vytváří změnami tónu od 180 Hz do 400 Hz elektronickým generováním nebo reprodukcí zvukového souboru. Varovný signál je možno opakovat až třikrát v intervalech asi tři minuty. ⁴⁸⁾

Obrázek 9 Elektronická siréna (zdroj autor)



K varování obyvatelstva mohou být využity i jiné prostředky, např. rozhlasové a televizní stanice, mobilní zvuková zařízení, pevné i mobilní telefony. Činnost obyvatelstva spočívá v urychleném zahájení ochranných opatření a činnosti podle, za signálem následujících, tísňových informací.

Tísňové informace jsou šířeny bezprostředně poté, co bylo provedeno varování prostřednictvím signálu. Hlavním úkolem je informovat o charakteru ohrožení

a ochraně proti němu. Tísňová informace může být reprodukována z elektronické sirény prostřednictvím verbální informace, což je asi 20-ti sekundové slovní sdělení na začátku a na konci doplněná zvukem gongu.

V případě chemické havárie s únikem nebezpečné chemické látky bude obsah verbální informace:

„Chemická havárie, chemická havárie, chemická havárie. Ohrožení únikem škodlivin. Sledujte vysílání Českého rozhlasu, televize a regionálních rozhlasů. Chemická havárie, chemická havárie, chemická havárie.“

Činnost obyvatelstva realizovaná svépomocí nebo vzájemnou pomocí závisí na typu a rozsahu mimořádné události a místu, kde se občané nacházejí v době jejich vzniku (či vyhlášení).

Obecné pokyny pro občany v případě mimořádné události

- respektovat varovné a tísňové informace a ukázněně reagovat na pokyny záchranných složek,
- nepodceňovat vzniklou situaci, avšak nepropadat panice, nerozšiřovat poplašné a neověřené zprávy, zbytečně netelefonovat, zejména na čísla tísňového volání,
- pomáhat zejména dětem, starým, nemocným, smyslově a pohybově handicapovaným lidem v sousedství.

Činnosti obyvatelstva při havárii s únikem nebezpečných látek závisí na místě, kde se nachází v době havárie:

- **na volném prostranství**

- nepřibližovat se k místu havárie,
- vyhledat úkryt v nejbližších budovách,
- není-li poblíž žádný úkryt, co nejrychleji ohrožené místo opustit,
- podle možností použít prostředky improvizované ochrany očí, dýchacích cest a povrchu těla,

- dále postupovat podle předávaných informací.
- **v bytech (uzavřených prostorách, zaměstnání, veřejných budovách atd.)**
 - budovu neopouštět,
 - podle možností se dostat do vyšších podlaží, do místností odvrácených od místa havárie, nesestupovat do míst pod úroveň terénu,
 - zamezit proudění vzduchu (uzavřít okna, dveře, vypnout ventilaci a klimatizaci, utěsnit skuliny okolo oken a lepicí páskou, plastovými materiály, textile apod.),
 - v bytě (domě) dále postupovat podle předávaných informací,
 - v zaměstnání apod. postupovat podle instrukcí platných pro dané zařízení a pokynů vedoucích pracovníků.
- **v dopravních prostředcích**
 - uzavřít okna a další otvory, vypnout ventilaci, topení, klimatizaci,
 - v prostředcích hromadné přepravy osob použít prostředky improvizované ochrany očí a dýchacích cest,
 - postupovat podle předávaných informací a pokynů přepravce,
 - v osobním automobilu podle situace buď co nejrychleji opustit ohrožené místo, použít prostředky improvizované ochrany očí a dýchacích cest, nebo vyhledat úkryt v budovách,
 - dále postupovat podle předávaných informací.⁴⁵⁾

1.5.2 Evakuace

Evakuace, jako jeden ze základních způsobů ochrany obyvatelstva, je souhrnem opatření zabezpečujících přemístění (odsun) osob, hospodářského zvířectva a věcných prostředků v daném pořadí priority z ohroženého prostoru na jiné území. Je to mimořádné opatření, používané v případech, kdy již nelze účinnou ochranu obyvatelstva zabezpečit jiným způsobem.²⁰⁾

Evakuace se vztahuje na veškeré obyvatelstvo v ohroženém prostoru s výjimkou osob, které se podílí na záchranných pracích, řízení evakuace nebo vykonávají jinou neodkladnou činnost. Přednostně se však plánuje pro:

- děti do 15 let;
- pacienty ve zdravotnických zařízeních;
- osoby umístěné v sociálních zařízeních;
- osoby zdravotně postižené;
- doprovod shora uvedených osob;

Opuštění míst ohrožených mimořádnou událostí se plánuje do 48 hodin, u velké sídelní nebo průmyslové aglomerace do 72 hodin po vyhlášení evakuace, ovšem tyto časové normy připadají v úvahu pouze v případech, kdy se ohrožení předpokládá s delší časovou prodlevou. V ostatních případech se evakuace uskutečňuje v nejkratších možných lhůtách.⁵³⁾

Doporučená opatření pro opuštění domácnosti (bytu, domu) v případě evakuace:

- uzavřít přívod plynu a vody, vypnout elektronické spotřebiče s výjimkou ledniček, mrazniček a obdobných spotřebičů, uhasit otevřený oheň v topidlech,
- při evakuaci v případě chemické havárie zakrýt zdroje vody, potraviny, krmivo pro hospodářské zvířectvo atd.,
- malá domácí zvířata je možno odnést (v přepravních schránkách), ostatní zvířata zabezpečit, předzásobit vodou a potravou a připravit k případné evakuaci,
- malým dětem vložit do kapsy oděvu cedulku se jménem a adresou,
- připravit evakuační zavazadlo,
- uzavřít okna a zabezpečit další možné přístupy, uzamknout byt (dům),
- ověřit činnost sousedů a podle potřeby jim pomoci,
- dostavit se na určené evakuační středisko,

- léky (osobní, pro první pomoc apod.) a zdravotní pomůcky;
- osobní doklady (občanský průkaz, cestovní pas, rodný list, oddací list, karta zdravotní pojišťovny apod.) cennosti, peníze, platební karty;
- náhradní oblečení a obuv, přikrývka či spací pytel, toaletní a hygienické potřeby;
- základní předměty denní potřeby (jídelní miska, lžíce, svítilna, kapesní nůž, otvírák na konzervy, zápalky, šití a další drobnosti);
- dětem nějaké hry na zabavení. ⁵³⁾

1.5.3 Ukrytí

Ukrytí obyvatelstva je využití úkrytů a jiných vhodných prostorů k ochraně obyvatelstva před účinky světelného a tepelného záření, pronikavé radiace, kontaminace radioaktivním prachem, chemickými nebo biologickými látkami a proti tlakovým účinkům zbraní hromadného ničení. K tomuto účelu se využívají improvizované a stálé úkryty. ⁴⁶⁾

Pokud je v blízkosti bydliště stálý úkryt, mohou občané obdržet informace o možnosti ukrytí ve stálém úkrytu u příslušného městského – obecního úřadu nebo u svého zaměstnavatele. Při organizaci ukrytí je nutno dodržovat pokyny orgánů, které organizují nebo zajišťují ukrytí. Při odchodu do úkrytu si občané vezmou evakuační zavazadlo a realizují zásady pro opuštění bytu.

Základní zásady chování:

- chovat se klidně a ukázněně, řídit se úkrytovým řádem a pokyny obsluhy úkrytu,
- neplytvat vodou, potravinami a dalšími hodnotami,
- šetřit vybavu úkrytu, udržovat pořádek a čistotu,
- nekouřit, nepoužívat otevřený oheň a elektrické vařiče,
- chovat se ohleduplně k dalším osobám a pomáhat jim.

Pro pobyt v evakuačních střediscích a místech nouzového přežití platí obdobné zásady. ⁴⁵⁾

1.5.4 Prostředky improvizované ochrany

Nejjednodušším způsobem, jak se chránit proti plynným toxickým chemickým látkám je použití tzv. „prostředků improvizované ochrany dýchacích orgánů, očí a povrchu těla“. Základním principem improvizované ochrany je využití vhodných oděvních součástí, které jsou k dispozici v každé domácnosti. Tyto prostředky jsou relativně levné. Při použití této ochrany je třeba dbát následujících zásad:

- celý povrch musí být zakryt, žádné místo nesmí zůstat nepokryté;
- všechny ochranné prostředky je nutno co nejlépe utěsnit;
- k dosažení vyšších ochranných účinků kombinovat více ochranných prostředků nebo použít oděvu v několika vrstvách.

Improvizovaná ochrana dýchacích cest a povrchu těla je určena:

- k přesunu osob do stálých úkrytů;
- k úniku ze zamořeného území;
- k překonání zamořeného prostoru;
- k ochraně v ochranném prostoru jednoduchého typu (OPJT);
- k evakuaci obyvatelstva.

Ochrana hlavy a dýchacích cest

Pro přežití člověka, a tudíž prvotní a určující ochranou, je ochrana dýchacích cest. Dýchací cesty je vhodné chránit nejlépe použitím navlhčeného kapesníku, ručníku, utěrky, pleny apod. Použitý materiál jednak zabraňuje vnikání toxických látek či prachu do organismu a voda obsažená v těchto prostředcích do určité míry rozpouští některé toxické plyny, a tím snižuje koncentraci škodlivé látky ve vdechovaném vzduchu. K ochraně hlavy se doporučuje použít čepice, šátky a šály, přes které je vhodné převléci kapuci případně nasadit ochranné přilby (motocyklové, pracovní ochranné přilby, cyklistické, lyžařské atd.), které takto chrání i před padajícími předměty.

Ochrana trupu

Obecně platí zásada, že každý druh oděvu poskytuje určitou míru ochrany, přičemž větší počet vrstev zvyšuje koeficient ochrany.

K ochraně trupu jsou nejvhodnější následující druhy oděvů:

- dlouhé zimní kabáty;
- bundy;
- kalhoty;
- kombinézy;
- šustřákové sportovní soupravy.

Použité ochranné oděvy je nutné dostatečně utěsnit u krku, rukávů a nohavic. U krku lze k utěsnění použít šálu nebo šátek, který se omotá přes zvednutý límec. Bundu je nutné utěsnit v pase, nejlépe pomocí opasku či řemene. Netěsné zapínání a různé nežádoucí trhliny v oděvu je nutné přelepit lepicí páskou. Ke všem ochranným oděvům je vhodné použít pláštěnku nebo plášť do deště. Tyto se utěšňují pouze u krku, pokud jsou z pogumované nebo vrstvené tkaniny musí být pogumovaná strana zvenčí. V případě, že není pláštěnka k dispozici, může ji nahradit přikrývka, deka či plachta, která se přehodí přes hlavu a osoba se do ní zabalí.

Ochrana rukou a nohou

Nejvhodnějším ochranným prostředkem pro ruce je použití pryžových rukavic. Rukavice, které jsou vyrobeny se silnějšího materiálu, mají lepší ochranný účinek. Delší rukavice lze použít pro ochranu zápěstí a částečně i předloktí. Rukávy přesahující přes okraj rukavic je vhodné převázat řemínkem nebo provázkem. Nejsou-li rukavice k dispozici, může si postižená osoba ruce ovinout alespoň kusem látky, šálou a zajistit tak částečnou ochranu. Nohy nejlépe ochrání gumové holinky nebo kozačky. Přesahující nohavici u dolního okraje je také vhodné převázat kusem látky, tím se zabrání vzniku nechráněného místa.^{38), 41)}

2 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

2.1 Cíle práce

V teoretické části je cílem práce získat přehled o nebezpečných chemických látkách v podmínkách ČR a o způsobech ochrany obyvatelstva při úniku těchto látek do okolí při mimořádné události.

V praktické části je cílem práce zhodnotit znalosti obyvatelstva o způsobech chování při mimořádné události spojené s nebezpečnou chemickou látkou pomocí dotazníku pro vybrané respondenty (děti, studenty, pracující, seniory, příslušníky HZS) a porovnat jejich vědomosti.

Hlavním přínosem v praktické části je návrh kapesního průvodce, který obsahuje stručné informace o nebezpečných chemických látkách a o způsobech, jak se chovat v případě úniku nebezpečné chemické látky. Tento kapesní průvodce bude sloužit jako pomůcka pro obyvatelstvo k zajištění lepší připravenosti na mimořádnou událost spojenou s únikem nebezpečných chemických látek.

Práce bude sloužit pro složky IZS pro zvýšení znalostí obyvatelstva v dané problematice. Vytvořený kapesní průvodce pak pomůže samotným občanům v případě vzniku mimořádné události.

2.2 Hypotézy práce

H1 Podle informací z medií a tisku je zřejmé, že obyvatelstvo nemá dostatek informací o tom, jak se chovat při mimořádných událostech spojených s únikem nebezpečných chemických látek.

H2 Provozovatelé výrobních zařízení ne vždy dostatečně a včas informují obyvatelé žijící v blízkosti havárie o úniku nebezpečné chemické látky.

H3 Připravenost příslušníků HZS je vzhledem k jejich výsadnímu postavení v IZS při řešení mimořádných událostí na lepší úrovni.

3 METODIKA

Nejprve byla provedena literární rešerše se zaměřením na nejvýznamnější nebezpečné látky, které mohou v případě havárie spojené s jejich únikem do životního prostředí ohrozit zejména zdraví a životy lidí. Na základě studia nebezpečných chemických látek byla provedena analýza dokumentů, které s touto problematikou souvisejí. Práce je soustředěna zejména na přepravu nebezpečných chemických látek, proto jsou zde uvedeny zákony a nařízení týkající se především této oblasti. Dále byly popsány základní způsoby ochrany obyvatelstva při mimořádné události. Jedná se o varování, evakuaci, ukrytí, prostředky improvizované ochrany.

Pro účely kvantitativního průzkumu byl sestaven dotazník, pomocí něhož jsem zjišťovala znalosti a informovanost u laické a odborné veřejnosti. Do skupiny laiků jsem zahrnula 100 mých známých, kteří představují všechny věkové kategorie (děti, studenty, pracující i seniory). Nakonec jsem však musela 13 dotazníků odstranit, protože jejich výsledky nevykazovaly dostatečnou validitu. Ve spolupráci s velitelem požární stanice Chrudim mjr. Mgr. Petrem Drápalíkem jsem pak provedla záměrný výběr reprezentující odbornou komunitu HZS Pardubického kraje, požární stanice Pardubice, Chrudim, Hlinsko a Seč v celkovém počtu 100 příslušníků.

Dotazník tvořily tzv. uzavřené otázky, které nabízely tři varianty vhodných odpovědí, z nichž byla vždy jedna správná. Uzavřené otázky byly zvoleny pro lepší vyhodnocování samotného dotazníku, ale také pro rychlejší a jednodušší odpovídání respondentů, protože se nemuseli problémem dlouho zabývat. Navíc kdybych zvolila otázky otevřené, hrozilo by riziko, že by se mi nevrátily všechny dotazníky. Existuje ovšem i riziko, že se respondenti neshodli s danými možnostmi a vybrali odpověď náhodně, ale také že odpověděli špatně záměrně.

Pro vyhodnocení dotazníku byly použity empirické metody statistiky, byla provedena formulace statistického šetření, škálování, měření a výpočty empirických parametrů.

Statistické metody – teoretická rozdělení

- **Normální rozdělení – příklad spojitého teoretického rozdělení**

Spojité náhodná veličina, jejíž hodnoty $x \in (-\infty, \infty)$ mohou mít rozdělení normální. Graf funkce, která přiřazuje těmto hodnotám náhodné veličiny pravděpodobnosti, je dán velmi známou Gaussovou křivkou ve tvaru „zvonu“. Je tedy hledána pravděpodobnost, která bude přiřazena jednotkovému intervalu hodnot spojité náhodné veličiny v tom smyslu, že tento interval bude obsahovat hodnotu x .

Teoretické rozdělení je ve spojitém případě nazýváno hustotou pravděpodobnosti (hodnoty náhodné veličiny na sebe spojitě „navazují“, je nutno přiřazovat pravděpodobnosti jednotkovým intervalům hodnot, neboť nejbližší sousední hodnotu hodnotě x nelze nalézt). Tvar hustoty pravděpodobnosti normálního rozdělení je

$$\rho(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Příslušný tvar distribuční funkce (kumulativní pravděpodobnosti) $F(x)$ je dán integrálem $F(x) = \int \rho(x) dx$, kde dolní integrační mez nabývá hodnoty 0, mez horní pak hodnoty x .

Normální rozdělení závisí na dvou teoretických parametrech - μ, σ . Tato závislost je obvykle zapisována $N(\mu, \sigma)$. Teoretický parametr μ je teoretickou analogií obecného momentu 1. řádu $O_1(x)$ a je tedy teoretickou obdobou empirického aritmetického průměru \bar{x} . Teoretický parametr σ je teoretickou analogií odmocniny centrálního momentu 2. řádu $C_2(x)$ a je tedy teoretickou obdobou empirické směrodatné odchylky S_x .

Při testování se používá χ^2 -test, kde při jeho aplikaci bude písmeno k označuje počet intervalů intervalového rozdělení četnosti, které odpovídají absolutní četnosti, písmeno r pak počet teoretických parametrů normálního rozdělení. Výraz $v = k - r - 1$ vyjadřuje počet stupňů volnosti, který umožňuje společně s určenou hladinou významnosti určovat pomocí statistických tabulek kritickou teoretickou hodnotu $\chi_{\text{teor}}^2 = \chi_{k-r-1}^2$. Hladina významnosti je volena $\alpha = 0,05$.

Potřebné vztahy pro χ_{exp}^2 , p_i a u_i jsou uvedeny s použitím operátoru \wedge pro konjunkci dílčích výroků v následujícím tvaru:

$$\chi_{\text{exp}}^2 = \sum \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} \wedge p_i = \Phi(u_i) - \Phi(u_{i-1}) \wedge u_i = \frac{x_i - \mu}{\sigma}$$

- **Diskrétní teoretické rozdělení – Poissonovo rozdělení**

Poissonovo rozdělení je diskrétní teoretické rozdělení $Po(\lambda)$ s jedním teoretickým parametrem λ náhodné veličiny X (náhodná veličina má hodnoty $x_i = i = 0, 1, \dots, \infty$).

Pravděpodobnostní a distribuční funkce P_i a F_i jako analogie empirické relativní a kumulativní četnosti, momentová vytvořující funkce a teoretické momenty O_j , C_j mají pro Poissonovo rozdělení $Po(\lambda)$ tvary:

$$P_i = e^{-\lambda} \frac{\lambda^i}{i!}, \text{ kde } i = 0, 1, \dots, \infty, F_i = \sum_{j=0}^i P_j, \text{ kde } i \leq \infty,$$

momentová vytvořující funkce $m_i(z) = e^{\lambda(e^z - 1)}$,

teoretické momenty O_1, C_2, C_3, C_4

$$O_1 = E_i = \lambda, C_2 = D_i = \lambda, C_3 = \lambda, C_4 = 3\lambda^2 + \lambda.$$

Test normality se provede s použitím vztahu pro χ^2 -test s cílem zjistit, zda rozložení má Poissonovo rozdělení $Po(\lambda)$. Testové kritérium bude mít podobu:

$$\chi_{\text{exp}}^2 = \sum_{i=0}^k \frac{(n_i - nP_i)^2}{nP_i}, \text{ kde } P_i \text{ je pravděpodobnostní funkce Poissonova rozdělení } Po(\lambda),$$

n_i jsou absolutní četnosti, n je počet statistických jednotek.

Teoretickou hodnotu χ_{krit}^2 testového kritéria lze pro $k - r - 1$ stupňů volnosti odečíst ze statistických tabulek (k je počet řádků, r je počet teoretických parametru Poissonova rozdělení $Po(\lambda)$) a na jejím základě je možno zapsat kritický obor W . Pokud χ_{exp}^2 není prvkem kritického oboru W , lze empirické rozdělení nahradit diskretním teoretickým rozdělením – Poissonovým rozdělením $Po(\lambda)$.⁵²⁾

4 VÝSLEDKY

4.1 Dotazník

Byly zkoumány znalosti obyvatelstva (laické veřejnosti) a příslušníků HZS (odborné veřejnosti) na území Pardubického kraje (stanice Pardubice, Chrudim, Hlinsko, Seč) pomocí dotazníku, který byl anonymní. Dotazník se skládal celkem z šestnácti otázek, kdy na začátku a na konci byly voleny jednodušší otázky a uprostřed stěžejní. Otázky měly vždy jednu správnou odpověď, a proto mohl respondent získat maximálně 16 bodů.

Tabulka 3 Bodové hodnocení dotazníku (zdroj autor)

Otázky	Správné odpovědi	Body
1	b	1
2	a	1
3	a	1
4	c	1
5	b	1
6	c	1
7	b	1
8	a	1
9	b	1
10	b	1
11	c	1
12	a	1
13	b	1
14	b	1
15	a	1
16	b	1
		$\Sigma 16$

Formulace statistického šetření

Hromadný náhodný jev HNJ je předmět, který zkoumá statistika, tzn. hodně výsledků nastává s různou pravděpodobností – informovanost obyvatelstva (laické a odborné veřejnosti).

Statistická jednotka SJ je nositelem HNJ – znalosti.

Statistický znak SZ je vlastnost SJ, která je zkoumána, v mém případě mám dva SZ a to **SZ1** – laik, **SZ2** – odborník (hasič)

Hodnoty statistického znaku HSZ určíme pomocí prvků škály.

Základní statistický soubor a jeho rozsah ZSS je množina všech SJ, tj. 87 a 100.

Náhodný výběr NV nebyl proveden, proto výběrový statistický soubor a jeho rozsah se rovná základnímu statistickému souboru $VSS = ZSS$.

4.2 Vyhodnocení dotazníku pro skupinu laiků

Na základě vyhodnocení dotazníků bylo robustní analýzou vyloučeno 13 dotazníků vzhledem k nedostatku validity.

Škálování pro normální rozdělení (Gaussovo rozdělení)

Škálování je vhodné vyjádření hodnot SZ prostřednictvím prvků škály, tzn. seskupení hodnot SZ do rozumných kategorií. Bylo zvoleno sedm prvků škály a byla použita **kvantitativní metrická škála**. **Kvantitativní metrická škála** umožňuje stanovit vzdálenost mezi dvěma sousedními SJ.

Tabulka 4 Škálování pro první statistický znak (laici) (zdroj autor)

x₁	<10
x₂	11
x₃	12
x₄	13
x₅	14
x₆	15
x₇	16

Měření

Měřením rozumíme proces, kterým je každé statistické jednotce SJ výběrového statistického souboru VSS (o rozsahu n statistických jednotek) přiřazován jeden z prvků škály.

Kde x_i jsou prvky škály;

n_i jsou absolutní četnosti;

i představuje sčítací index (nejmenší 1, největší 7).

Tabulka 5 Měření pro první statistický znak (laici) (zdroj autor)

x_i	n_i
1	9
2	8
3	12
4	18
5	18
6	14
7	8

a) Tabulka

Tabulky představují formu uspořádání výsledků měření.

n_i/n představuje relativní četnosti, pravděpodobnost ale také statistickou váhu.

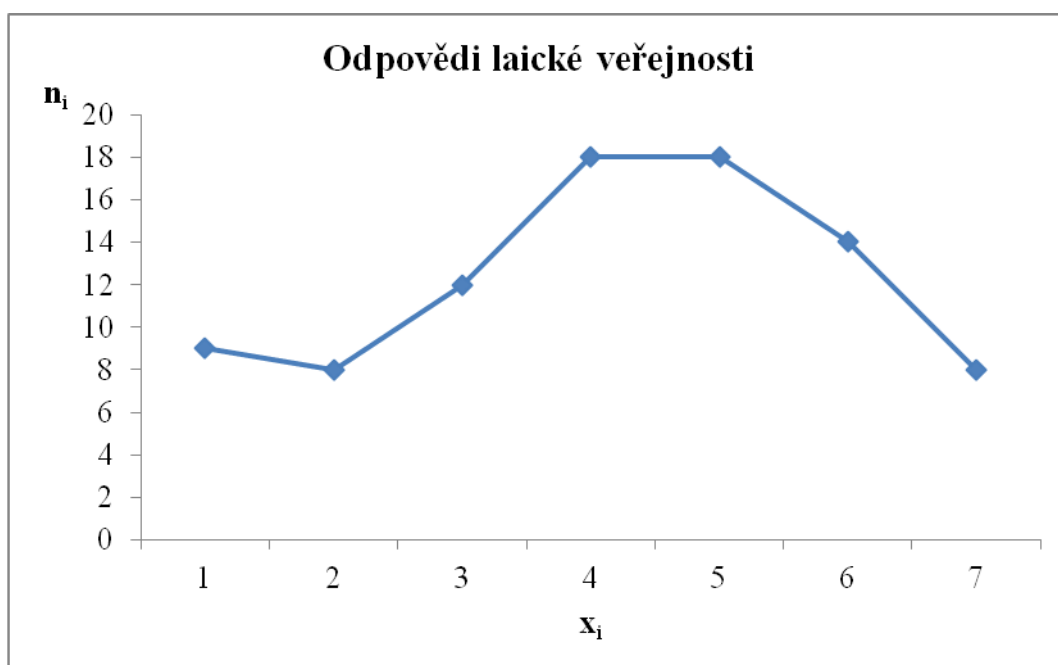
$\Sigma n_i/n$ znázorňuje kumulativní četnost, ZSS (udává pravděpodobnost, že bude naměřen výsledek měření menší nebo rovný výsledku x_i).

Tabulka 6 Znalosti laické veřejnosti (zdroj autor)

x_i	n_i	n_i/n	$\Sigma n_i/n$	$x_i n_i$	$x_i^2 n_i$
1	9	0,10	0,10	9	9
2	8	0,09	0,20	16	32
3	12	0,14	0,33	36	108
4	18	0,21	0,54	72	288
5	18	0,21	0,75	90	450
6	14	0,16	0,91	84	504
7	8	0,09	1,00	56	392
	$\Sigma 87$	$\Sigma 1$		$\Sigma 363$	$\Sigma 1783$

b) Graf

Graf 1 Empirické rozdělení absolutních četností u laiků (zdroj autor)



c) **Výpočty empirických parametrů** – stručně a jednoduše vystihují povahu zkoumaného statistického souboru.

Obecné momenty 1. a 2. řádu

- Výpočty pro **první** tabulku

$$\frac{\sum x_i \cdot n_i}{n} = \sum \frac{n_i}{n} x_i = \bar{x} = O_1(x) = \frac{363}{100} = 3,63$$

$$\frac{\sum x_i \cdot n_i}{n} = \sum \frac{n_i}{n} x_i^2 = \bar{x} = O_2(x) = \frac{1783}{100} = 17,83$$

Centrální moment 2. řádu

- Výpočet pro **první** tabulku

$$C_2(x) = O_2(x) - [O_1(x)]^2 = 17,83 - 13,17 = 4,65$$

Směrodatná odchylka a variační koeficient (pro první tabulku)

- Směrodatná odchylka

$$S_x = \sqrt{C_2(x)} = 2,15$$

- Variační koeficient

$$\frac{S_x}{\bar{x}} = \frac{2,15}{3,63} = 0,59$$

$$0,59 \in (0,2;0,9)$$

Variační koeficient pro optimální Gaussovu křivku má hodnoty v intervalu $(0,2;0,9)$, tudíž hodnota 0,59 náleží tomuto intervalu, a proto mají znalosti laické veřejnosti normální rozdělení.

Intervalové rozdělení četností

$$1 \rightarrow (-\infty; 1,5)$$

$$2 \rightarrow (1,5; 2,5)$$

$$3 \rightarrow (2,5; 3,5)$$

$$4 \rightarrow (3,5; 4,5)$$

$$5 \rightarrow (4,5; 5,5)$$

$$6 \rightarrow (5,5; 6,5)$$

$$7 \rightarrow (6,5; \infty)$$

Normální rozdělení: Vyjádření p_1 a p_5 pomocí distribuční funkce $F(x)$

$$p_1 = F(1,5)$$

$$p_2 = F(2,5) - F(1,5)$$

$$p_3 = F(3,5) - F(2,5)$$

$$p_4 = F(4,5) - F(3,5)$$

$$p_5 = F(5,5) - F(4,5)$$

$$p_6 = F(6,5) - F(5,5)$$

$$p_7 = F(\infty) - F(6,5)$$

Výpočet ploch pomocí statistických tabulek

$$u_1 = \frac{x_{1HM} - O_1}{S_x} = \frac{(1,5 - 3,63)}{2,15} = -0,98$$

$$u_2 = \frac{x_{2HM} - O_1}{S_x} = \frac{(2,5 - 3,63)}{2,15} = -0,52$$

$$u_3 = \frac{x_{3HM} - O_1}{S_x} = \frac{(3,5 - 3,63)}{2,15} = -0,07$$

$$u_4 = \frac{x_{4HM} - O_1}{S_x} = \frac{(4,5 - 3,63)}{2,15} = 0,40$$

$$u_5 = \frac{x_{5HM} - O_1}{S_x} = \frac{(5,5 - 3,63)}{2,15} = 0,85$$

$$u_6 = \frac{x_{6HM} - O_1}{S_x} = \frac{(6,5 - 3,63)}{2,15} = 1,31$$

$$u_7 = \frac{x_{7HM} - O_1}{S_x} = \frac{(\infty - 3,63)}{2,15} = \infty$$

Výpočet ploch pod Gaussovou křivkou

$$p_1 = F(\infty) - F(u_1) = 1 - 0,84 = 0,16$$

$$p_2 = F(u_2) - F(u_1) = 0,3 - 0,16 = 0,14$$

$$p_3 = F(u_3) - F(u_2) = 0,48 - 0,3 = 0,18$$

$$p_4 = F(u_4) - F(u_3) = 0,65 - 0,52 = 0,13$$

$$p_5 = F(u_5) - F(u_4) = 0,8 - 0,65 = 0,15$$

$$p_6 = F(u_6) - F(u_5) = 0,9 - 0,8 = 0,10$$

$$p_7 = F(\infty) - F(u_6) = 1 - 0,9 = 0,10$$

Aplikace χ^2 -testu dobré shody

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{n_i - np_i}{np_i} = \frac{n_1 - np_1}{np_1} = \frac{(9 - 87 \cdot 0,16)^2}{87 \cdot 0,16} = 1,74$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{n_i - np_i}{np_i} = \frac{n_2 - np_2}{np_2} = \frac{(8 - 87 \cdot 0,14)^2}{87 \cdot 0,14} = 1,43$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{n_i - np_i}{np_i} = \frac{n_3 - np_3}{np_3} = \frac{(12 - 87 \cdot 0,18)^2}{87 \cdot 0,18} = 0,86$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{n_i - np_i}{np_i} = \frac{n_4 - np_4}{np_4} = \frac{(18 - 87 \cdot 0,13)^2}{87 \cdot 0,13} = 3,96$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{n_i - np_i}{np_i} = \frac{n_5 - np_5}{np_5} = \frac{(18 - 87 \cdot 0,15)^2}{87 \cdot 0,15} = 1,88$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{n_i - np_i}{np_i} = \frac{n_6 - np_6}{np_6} = \frac{(14 - 87 \cdot 0,1)^2}{87 \cdot 0,1} = 3,23$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{n_i - np_i}{np_i} = \frac{n_7 - np_7}{np_7} = \frac{(8 - 87 \cdot 0,1)^2}{87 \cdot 0,1} = 0,06$$

χ_{exp}^2 udává, jak se liší celkově empirické a teoretické absolutní četnosti.

$$\chi_{\text{exp}}^2 = 1,74 + 1,43 + 0,86 + 3,96 + 1,88 + 3,23 + 0,06 = 13,1$$

$$\chi_{\text{krit}}^2 = \chi_{k-r-1}^2 = \chi_{7-2-1}^2$$

$k-r-1$... počet stupňů volnosti

α ... hladina statistické významnosti, statistická chyba prvního druhu (provedení NV 100krát, aby platilo $\alpha = 0,05$)

k ... počet intervalů četnosti, který zůstal

r ... počet teoretických parametrů ve zkoumaném teoretickém rozdělení

$$\alpha = 0,05$$

$$k = 7$$

$$r = 2$$

$$\chi_{\text{krit}}^2(0,05) = 9,49$$

Závěr z aplikace χ kvadrát pro laickou veřejnost

$$\chi_{\text{krit}}^2 < \chi_{\text{exp}}^2 \Rightarrow 9,49 < 13,1 \Rightarrow$$

Na hladině statistické významnosti $\alpha = 0,05$ lze přijmout H_A , ale χ_{exp}^2 není příliš vzdáleno od χ_{krit}^2 , proto lze přibližně **potvrdit hypotézu H1**, laická veřejnost má znalosti vyjádřené normálním rozdělením

4.3 Vyhodnocení dotazníku pro skupinu HZS

Škálování pro Poissonovo rozdělení

Bylo zvoleno sedm prvků škály a byla použita **kvantitativní metrická škála**. **Kvantitativní metrická škála** umožňuje stanovit vzdálenost mezi dvěma sousedními SJ.

Tabulka 7 Škálování pro druhý statistický znak (hasiči) (zdroj autor)

x_0	15-16
x_1	13-14
x_2	11-12
x_3	9-10
x_4	7-8
x_5	5-6
x_6	<4

Měření

Měřením rozumíme proces, kterým je každé statistické jednotce SJ výběrového statistického souboru VSS (o rozsahu n statistických jednotek) přiřazován jeden z prvků škály.

Kde x_i jsou prvky škály;

n_i jsou absolutní četnosti;

i představuje sčítací index (nejmenší 0, největší 6).

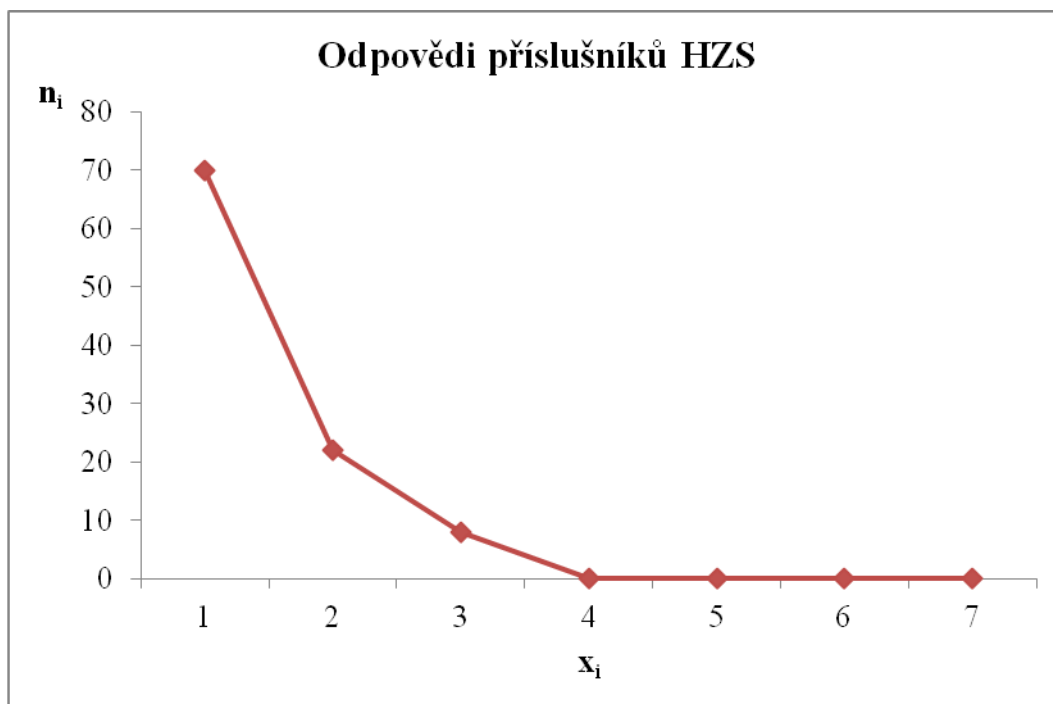
Tabulka 8 Měření pro druhý statistický znak (hasiči) (zdroj autor)

x_i	n_i
0	70
1	22
2	8
3	0
4	0
5	0
6	0

Tabulka 9 Znalosti odborné veřejnosti (hasiči) (zdroj autor)

x_i	n_i	n_i/n
0	70	0,70
1	22	0,22
2	8	0,08
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
	$\Sigma 100$	$\Sigma 1$

Graf 2 Empirické rozdělení absolutních četností u HZS (zdroj autor)



Pravděpodobnostní funkce Poissonova rozdělení

$$P_i = e^{-\lambda} \frac{\lambda^i}{i!}$$

$$\lambda = \sum_{i=0}^6 \frac{n_i}{n} x_i = 0 \cdot 0,7 + 0,22 \cdot 1 + 0,08 \cdot 2 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0,22 + 0,16 = 0,38$$

$$e^{-\lambda} = e^{-0,38} = \frac{1}{e^{0,38}} \cong 0,7$$

$$P_0 = 0,7 \frac{0,38^0}{0!} = 0,7$$

$$P_1 = 0,7 \frac{0,38^1}{1!} = 0,304$$

$$P_2 = 0,7 \frac{0,38^2}{2!} = 0,05$$

$$P_3 = 0,7 \frac{0,38^3}{3!} = 0,006$$

$$P_4 = 0,7 \frac{0,38^4}{4!} = 0,0004$$

$$P_5 = 0,7 \frac{0,38^5}{5!} = 0,00005$$

$$P_6 = 0,7 \frac{0,38^6}{6!} = 0,000003$$

Aplikace χ^2 -testu dobré shody

$$\chi_{\text{exp}}^2 = \sum_{i=0}^6 \frac{(n_i - nP_i)^2}{nP_i}$$

$$\begin{aligned} \chi_{\text{exp}}^2 &= \frac{(70 - 100 \cdot 0,7)^2}{100 \cdot 0,7} + \frac{(22 - 100 \cdot 0,304)^2}{100 \cdot 0,304} + \frac{(8 - 100 \cdot 0,05)^2}{100 \cdot 0,05} + \frac{(0 - 100 \cdot 0,0004)^2}{100 \cdot 0,0004} + \\ &\frac{(0 - 100 \cdot 0,00005)^2}{100 \cdot 0,00005} + \frac{(0 - 100 \cdot 0,000003)^2}{100 \cdot 0,000003} = 0 + 2,32 + 1,8 + 0,04 + 0,005 + 0,0003 = 4,17 \end{aligned}$$

$$\boxed{\chi_{\text{exp}}^2 = 4,17}$$

$$\boxed{\chi_{\text{krit}}^2 = \chi_{k-r-1}^2 = \chi_{7-1-1}^2}$$

$$\alpha = 0,05$$

$$k = 7$$

$$r = 1$$

$$\chi_5^2(0,05) = 11,07 \Rightarrow \text{v tabulkách}$$

Závěr z aplikace χ kvadrát pro HZS

$$\chi_{\text{krit}}^2 > \chi_{\text{exp}}^2 \Rightarrow 11,07 > 4,17 \Rightarrow$$

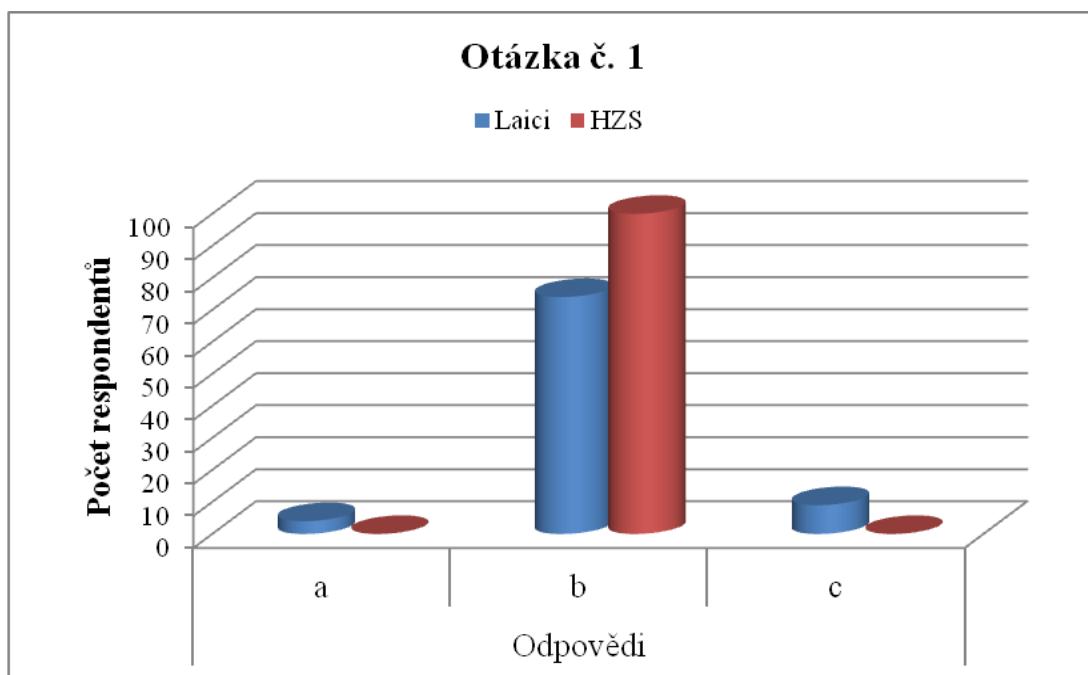
Na hladině statistické významnosti lze přijmout nulovou hypotézu H_0 : Empirické rozdělení četností znalostí hasičů lze nahradit diskretním teoretickým rozdělením - Poissonovým rozdělením.

$P_0(\lambda)$ je rozdělením „vzácných případů“ → je vzácným případem, že by hasiči měli jiné znalosti než 15-16. **Hypotéza H3 byla potvrzena.**

4.4 Vyhodnocení jednotlivých otázek

- 1) Na jaké telefonní číslo zavoláte v případě, že zaznamenáte smysly (zrakem, čichem) nebezpečnou chemickou látku?
- a) 155
 - b) 112
 - c) 158

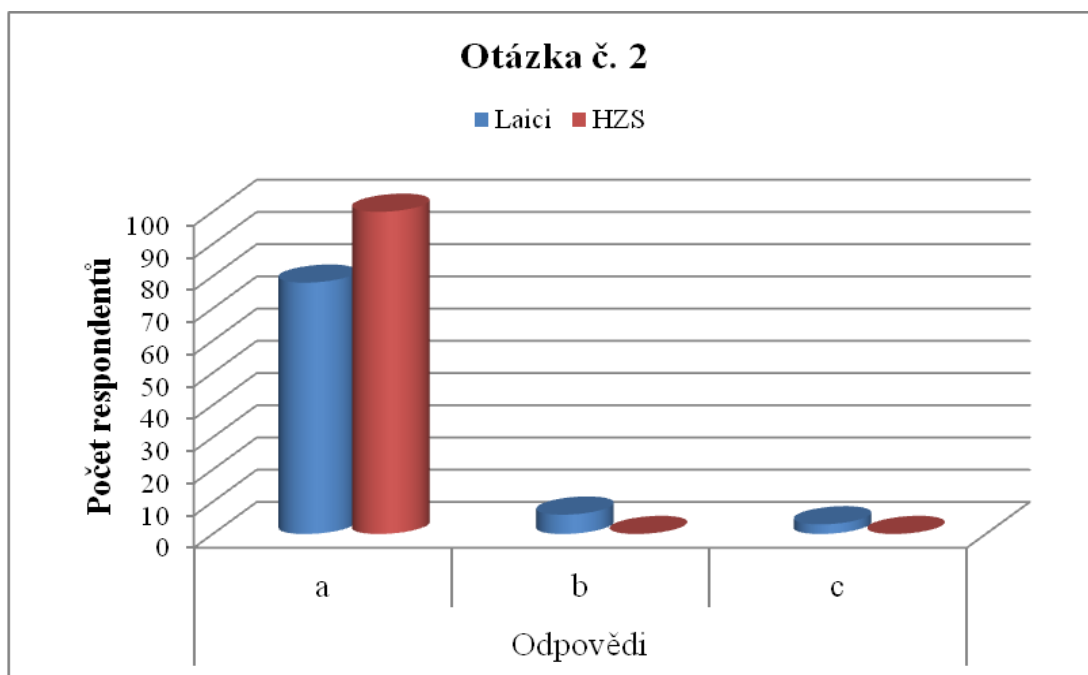
1)	Odpovědi		
	a	b	c
Laici	4	74	9
HZS	0	100	0



2) **Které organizace jsou základními složkami Integrovaného záchranného systému:**

- a) **Hasičský záchranný sbor České republiky a jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje, Zdravotnická záchranná služba, Policie České republiky;**
- b) **Zdravotnická záchranná služba, Český červený kříž, Hasičský záchranný sbor České republiky;**
- c) **Policie České republiky, Horská služba, Akademie věd České republiky.**

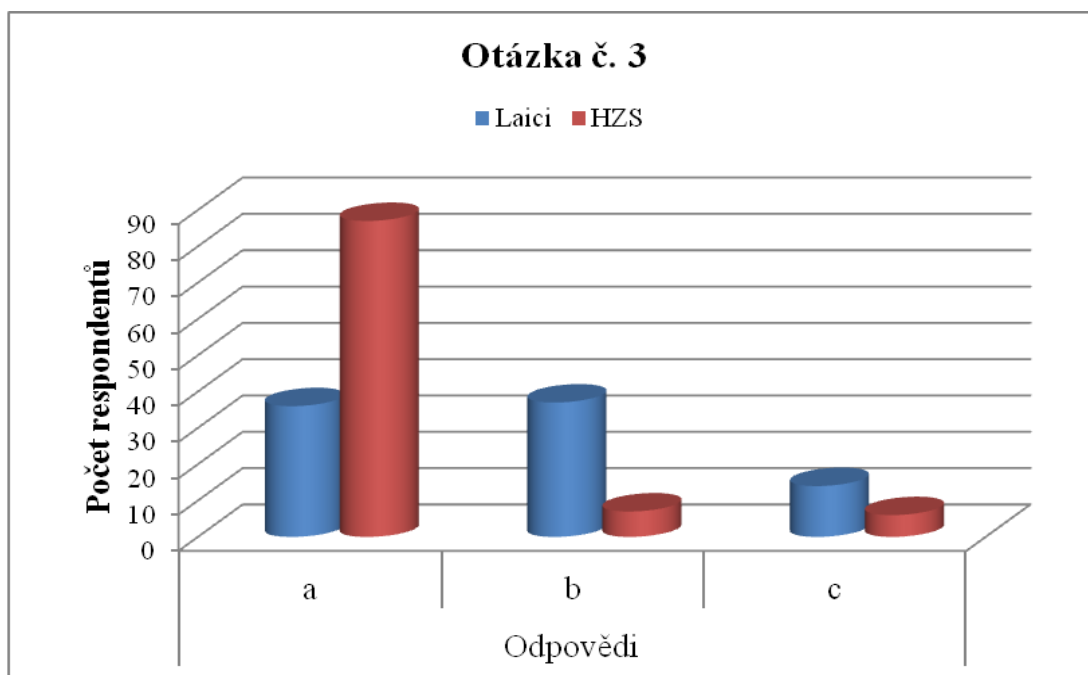
2)	Odpovědi		
	a	b	c
Laici	78	6	3
HZS	100	0	0



3) Který z nabízených tónů slouží k varování obyvatelstva před nebezpečím?

- a) všeobecná výstraha
- b) požární poplach
- c) zkouška sirén

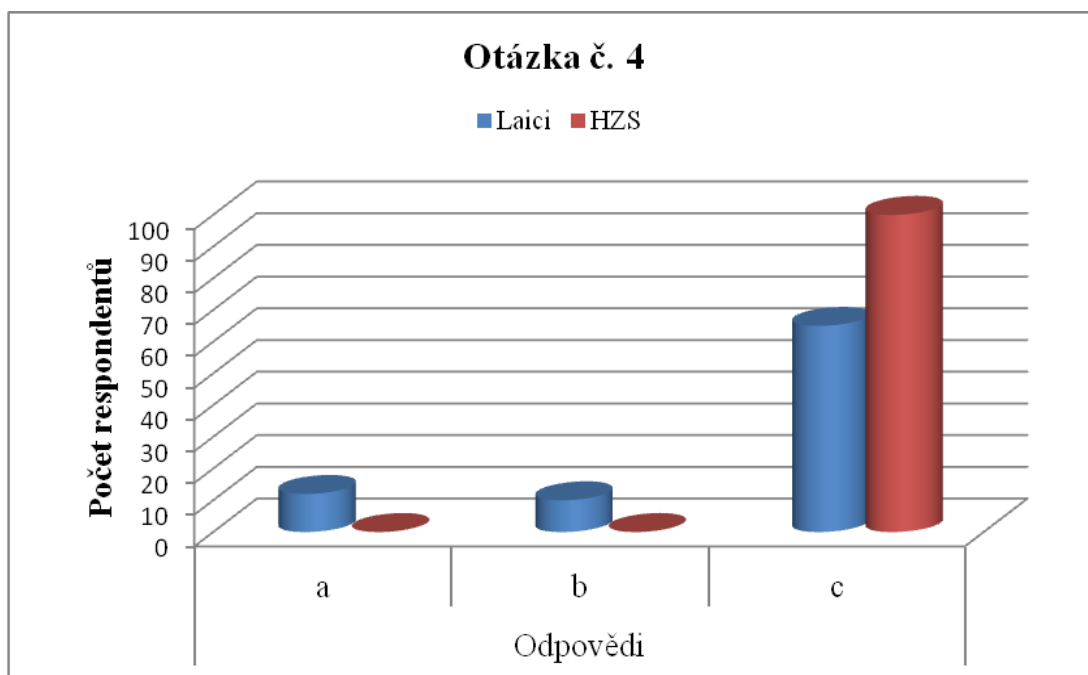
3)	Odpoředi		
	a	b	c
Laici	37	38	14
HZS	87	7	6



4) Co uděláte, když uslyšíte varovný signál?

- a) Aniž víte, o co jde, přenesete varování dál, okamžitě opustíte budovu a směřujete do nejbližšího lesa či krytu civilní ochrany, kde vyčkáte příchodu záchranářů, v maximální míře budete využívat telefon.
- b) Rychle se přesunete do bytu, k čemuž můžete zastavovat i civilní vozidla pomocí velkého červeného nápisu POMOC. Řidiči jsou podle vyhlášky povinni zastavit a odvézt Vás na místo určení. V bytě pak vytočíte číslo 150 a čekám na další pokyny.
- c) Ujistíte se, že nejde o zkoušku sirén a rychle se ukryjete do budovy, zavřete okna a dveře a zapnete rádio či televizi, abyste se dozvěděl/a vše potřebné, zbytečně nebudete telefonovat.

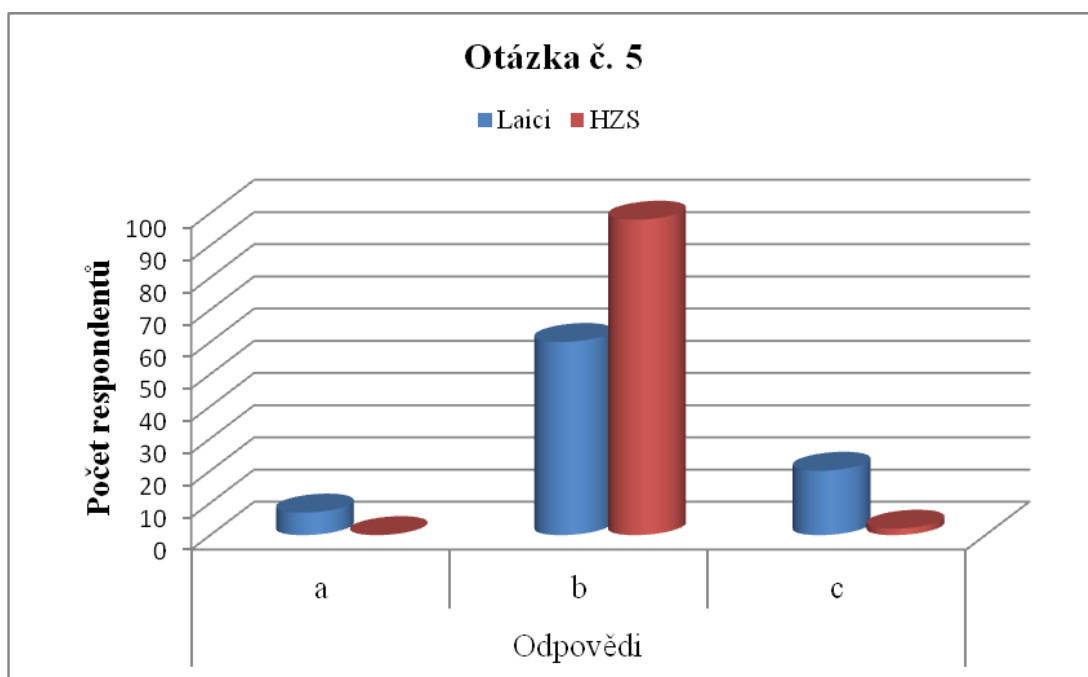
4)	Odpovědi		
	a	b	c
Laici	12	10	65
HZS	0	0	100



5) **Jste před svým domem a najednou uslyšíte zvuk sirény a nemůžete si vzpomenout na význam tohoto signálu:**

- a) nepřikládáte tomu žádný význam;
- b) **vejdete do svého bytu, uzavřete okna, dveře a zapnete si rádio nebo televizi;**
- c) jdete se zeptat souseda v domě.

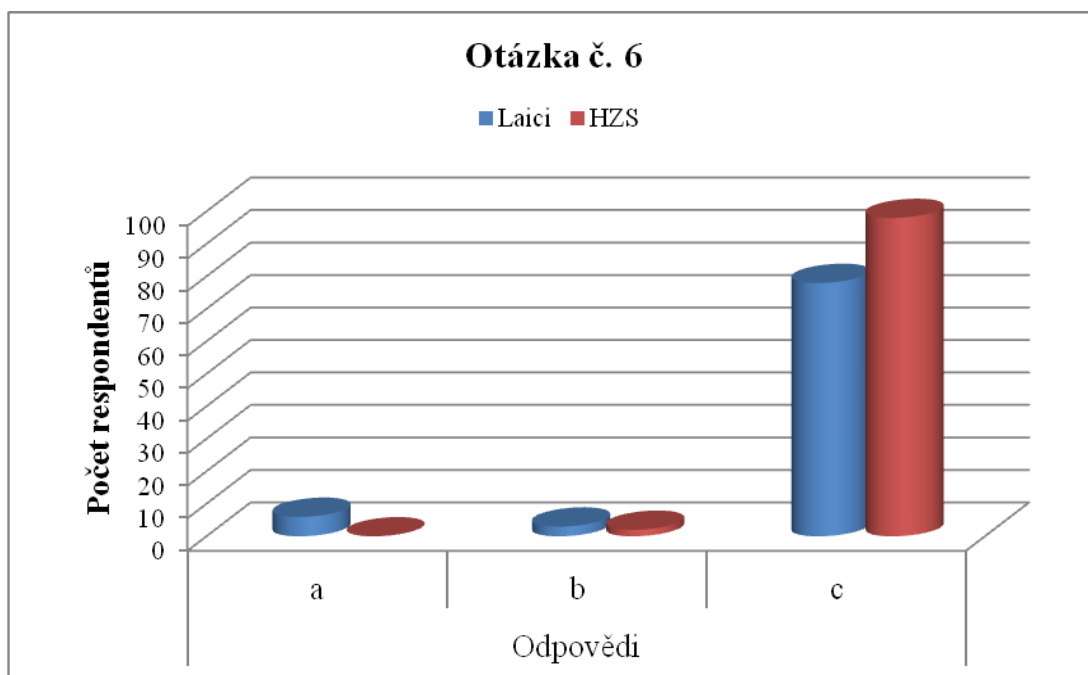
5)	Odpovědi		
	a	b	c
Laici	7	60	20
HZS	0	98	2



6) Které věci by neměly být v evakuačním zavazadle:

- a) kreditní karty, dioptrické brýle, léky;
- b) tlaková obinadla, hygienické potřeby, jídlo, plastová láhev s pitnou vodou;
- c) přenosná televize, cenné obrazy, čisticí prostředky na obuv.

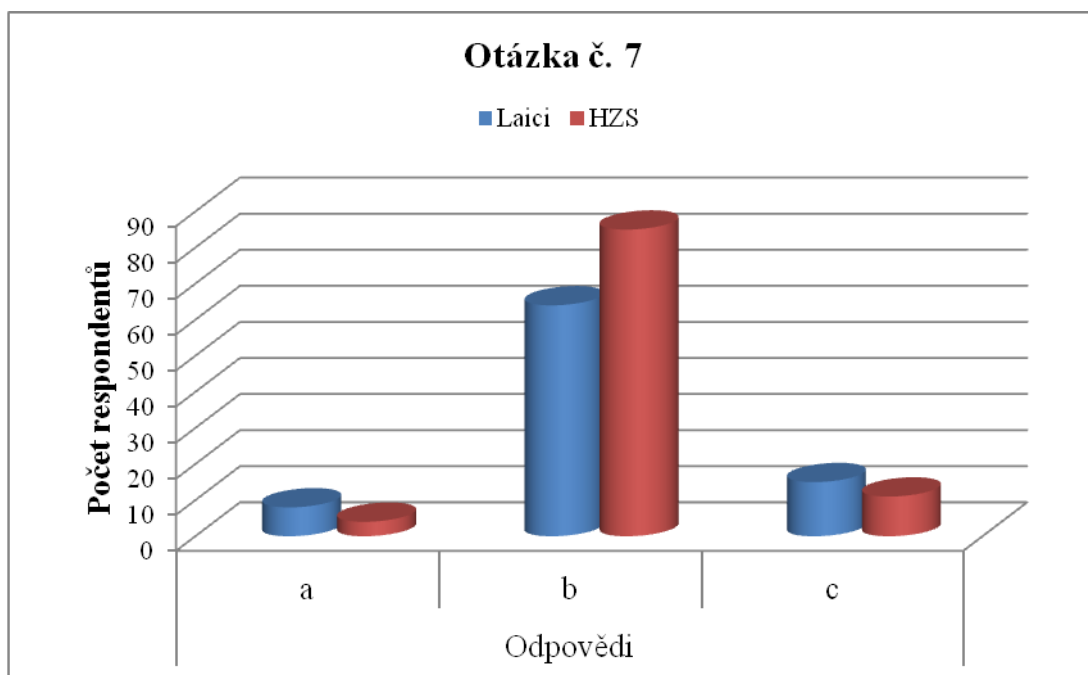
6)	Odpovědi		
	a	b	c
Laici	6	3	78
HZS	0	2	98



7) Z následujících míst vyberte jedno, které představuje největší ohrožení:

- a) textilní továrna;
- b) cisterna přepravující nebezpečnou látku po blízké komunikaci (silnice, železnice);
- c) sklad s plastovými obaly.

7)	Odpovědi		
	a	b	c
Laici	8	64	15
HZS	4	85	11

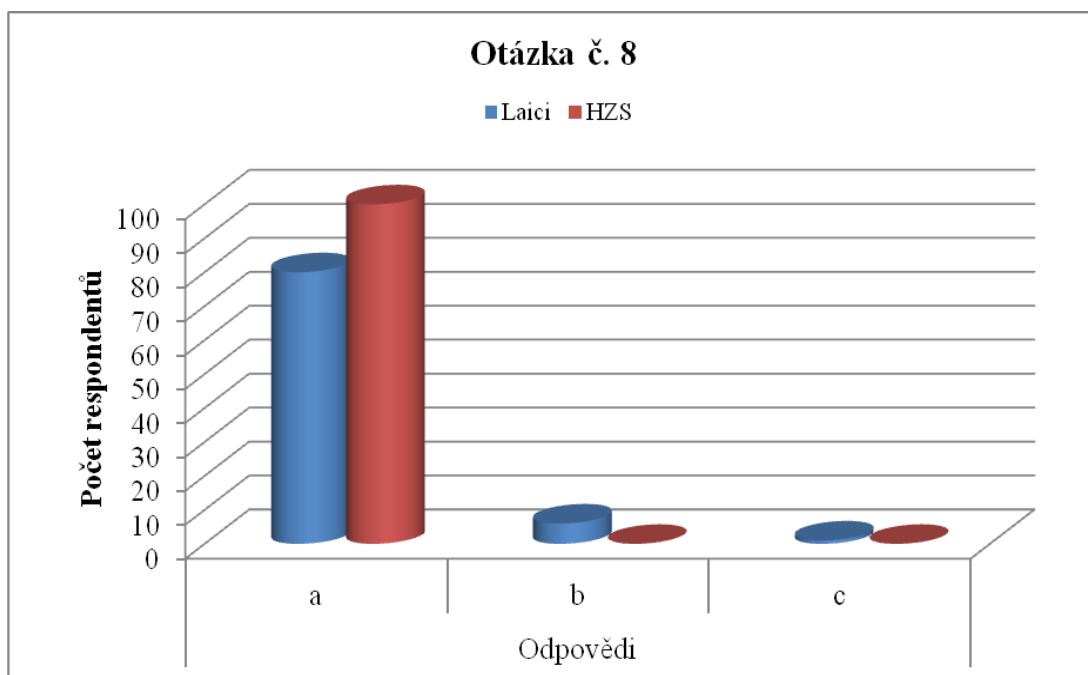


8) Tato tabule má následující význam:

33
1203

- a) označuje vozidla pro přepravu nebezpečných chemických látek;
- b) označuje nejvyšší povolenou rychlost;
- c) označuje nejvyšší počet obyvatel v tomto místě.

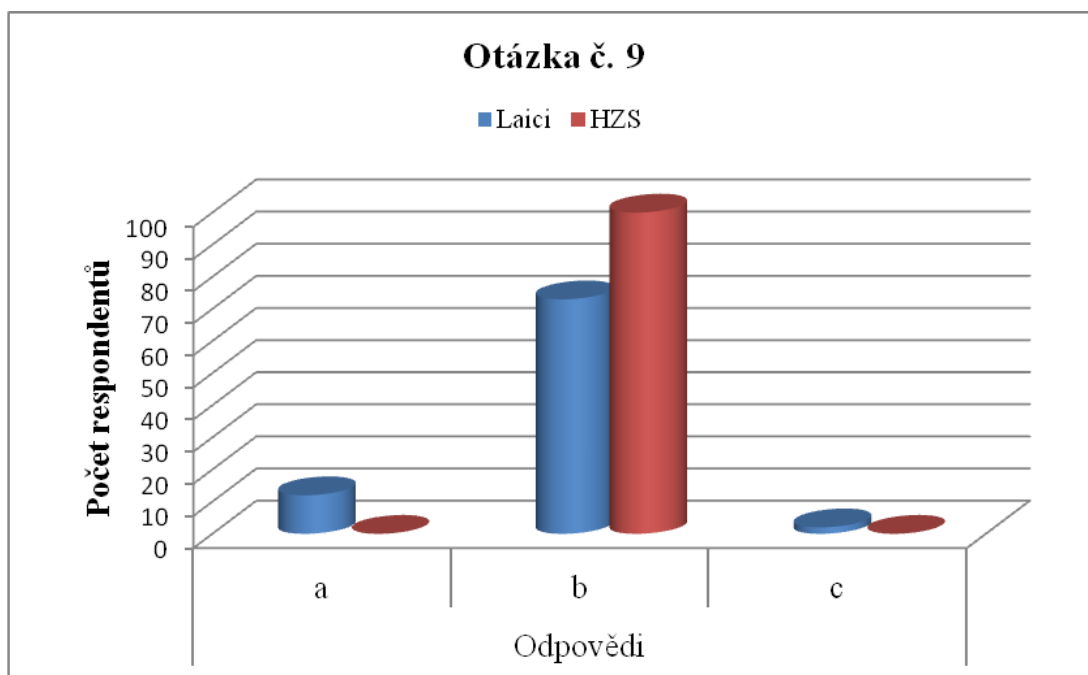
8)	Odpovědi		
	a	b	c
Laici	80	6	1
HZS	100	0	0



9) Při haváriích s únikem všech nebezpečných látek je prvořadou zásadou ochrany:

- a) okamžitě vyhledat výdejnu ochranných masek;
- b) nepřibližovat se k místu havárie a vyhledat úkryt;**
- c) zdržovat se mimo jakoukoliv budovu.

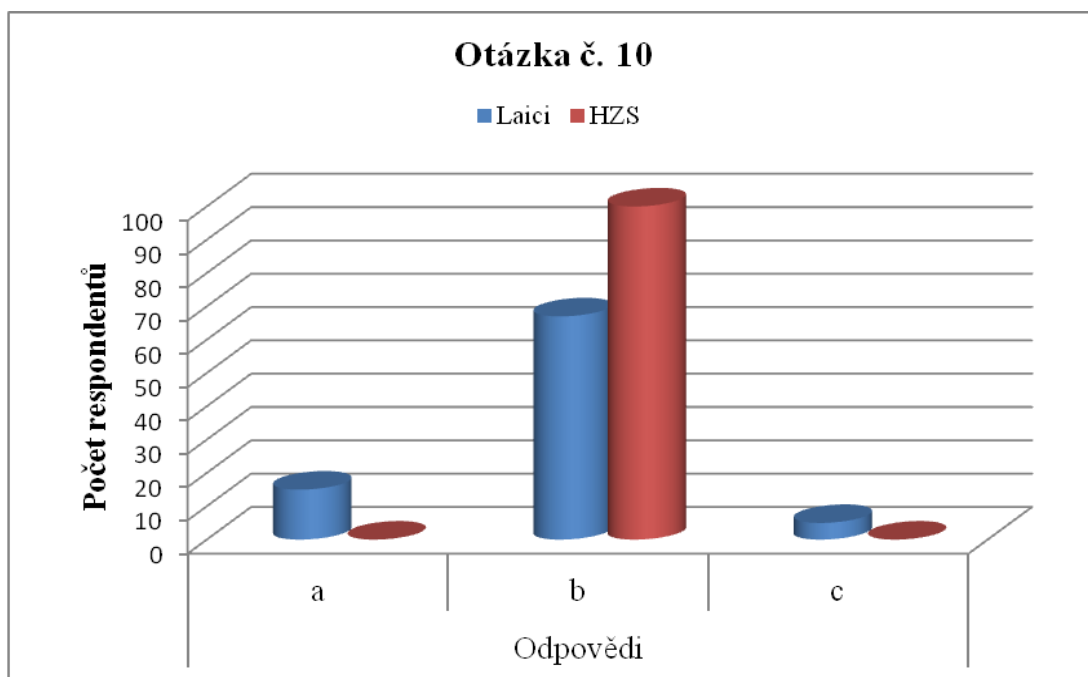
9)	Odpovědi		
	a	b	c
Laici	12	73	2
HZS	0	100	0



10) Jestliže se v době havárie nacházíte ve svém bytě, můžete se proti průniku plynné nebezpečné látky do bytu chránit:

- a) otevřením všech oken a dveří, neboť v první řadě je nezbytné plyn důkladně vyvětrat;
- b) utěsněním všech dveří a oken lepicí páskou, neboť tento postup může snížit množství unikajícího plynu až desetkrát;**
- c) puštěním teplé vody ze všech vodovodních kohoutků, neboť uvolňující se vodní pára sráží plyny unikající do místnosti.

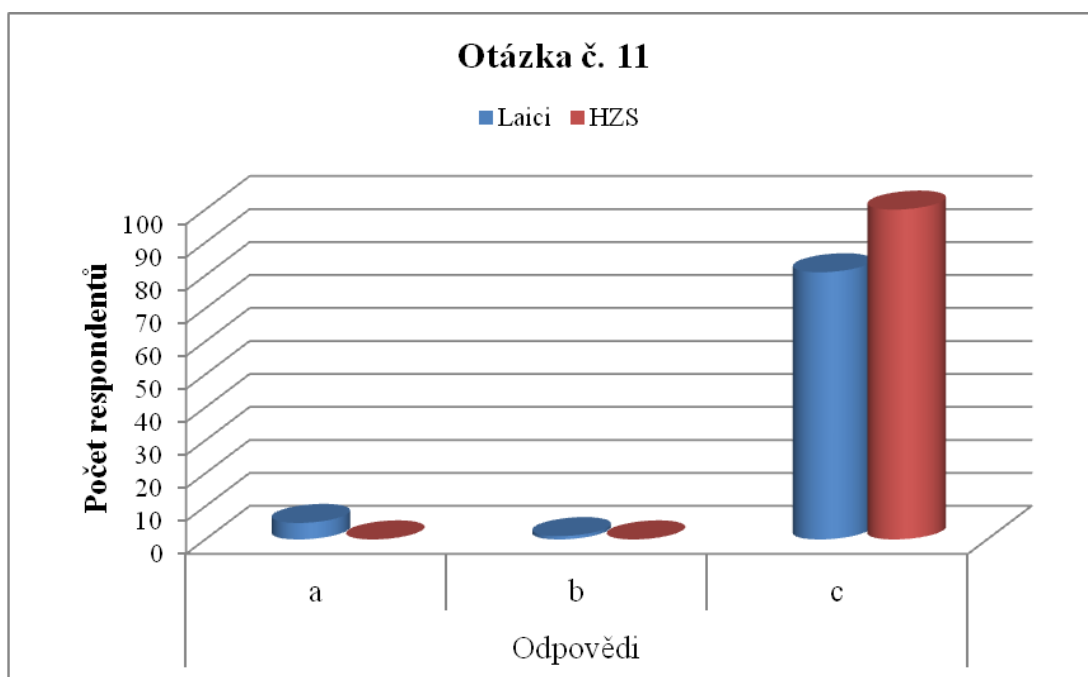
10)	Odpovědi		
	a	b	c
Laici	15	67	5
HZS	0	100	0



11) Nemáte možnost rychle použít ochrannou masku. Dýchací cesty si budete chránit:

- a) přiložením ruky;
- b) ničím;
- c) navlhčeným ručníkem, kapesníkem, gázou apod.

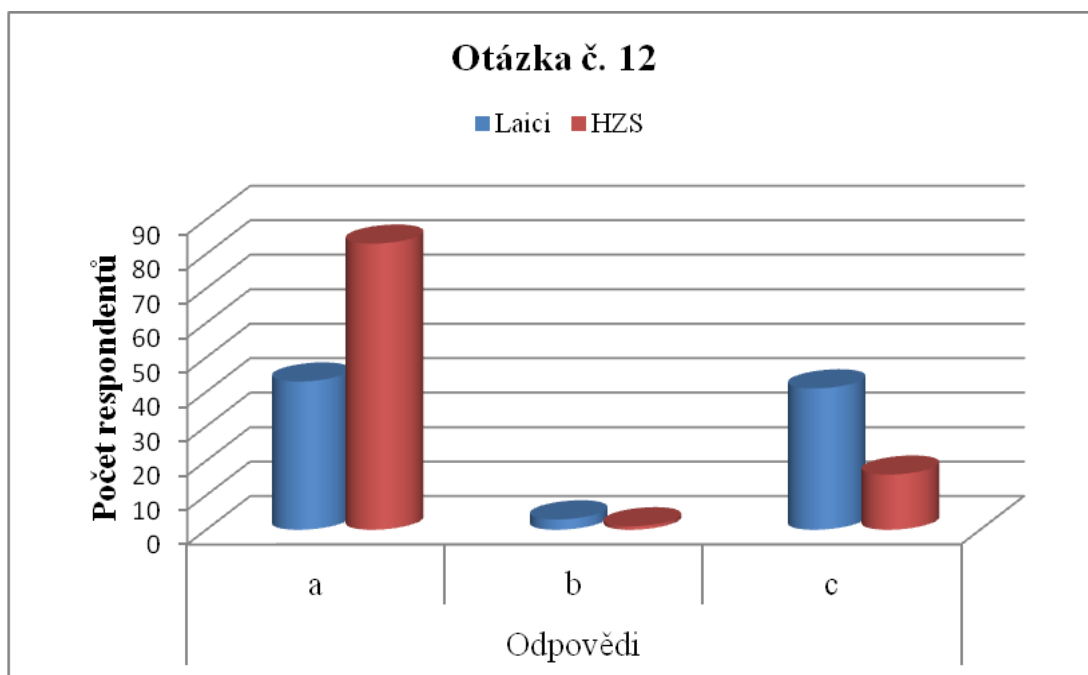
11)	Odpovědi		
	a	b	c
Laici	5	1	81
HZS	0	0	100



12) Co použijete pro ochranu očí při úniku nebezpečné látky?

- a) lyžařské brýle
- b) sluneční brýle
- c) šátek přes oči

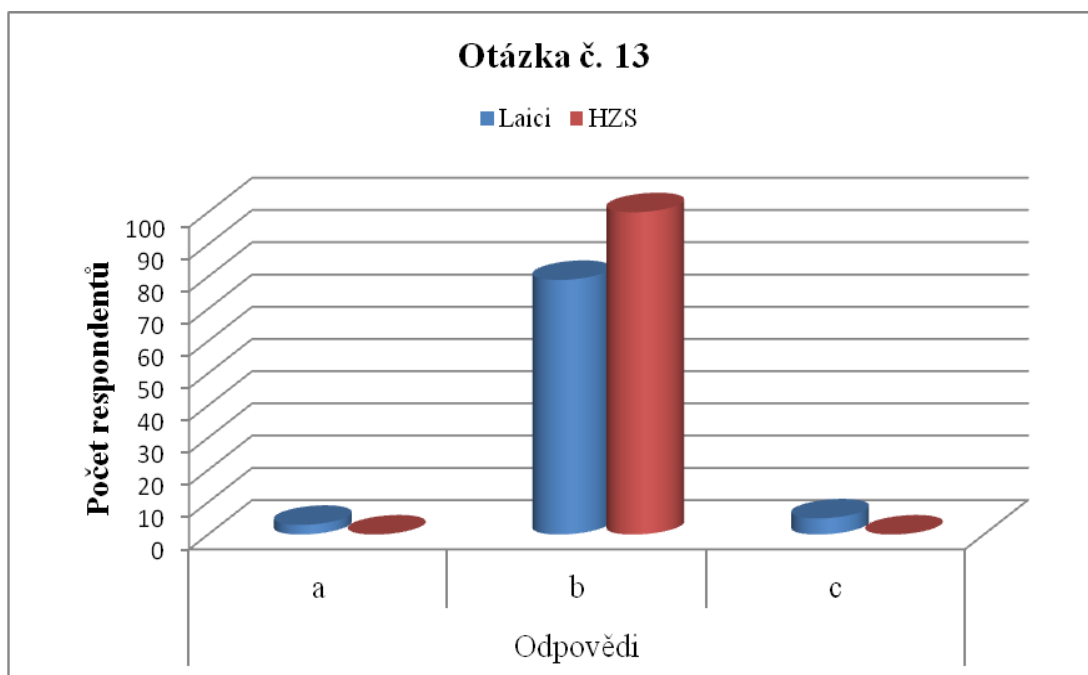
12)	Odpořevdi		
	a	b	c
Laici	43	3	41
HZS	83	1	16



13) Když zjistíte, že Vás potřísnila chemická látka, co uděláte?

- a) zasažené místo si natřete mastí;
- b) zasažené místo omyjete vodou a vyhledáte lékaře;
- c) zasažené místo omotáte obinadlem.

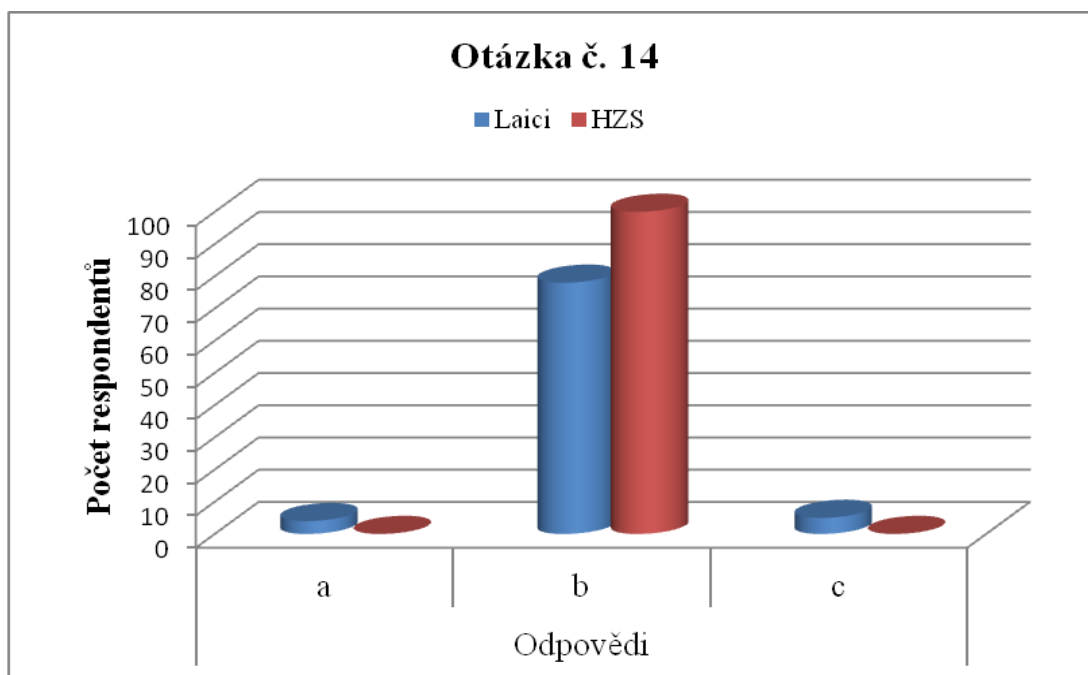
13)	Odpovědi		
	a	b	c
Laici	3	79	5
HZS	0	100	0



14) Provozovatelé objektů používající při výrobě nebezpečné chemické látky

- a) nemusí dostatečně a včas informovat občany o vzniku mimořádné události v jejich podniku, aby nevyvolali paniku;
- b) musí dostatečně a včas informovat občany o vzniku mimořádné události v jejich podniku, aby byly sníženy její následky;**
- c) nemusí dostatečně a včas informovat občany o vzniku mimořádné události v jejich podniku, neboť to není jejich povinností.

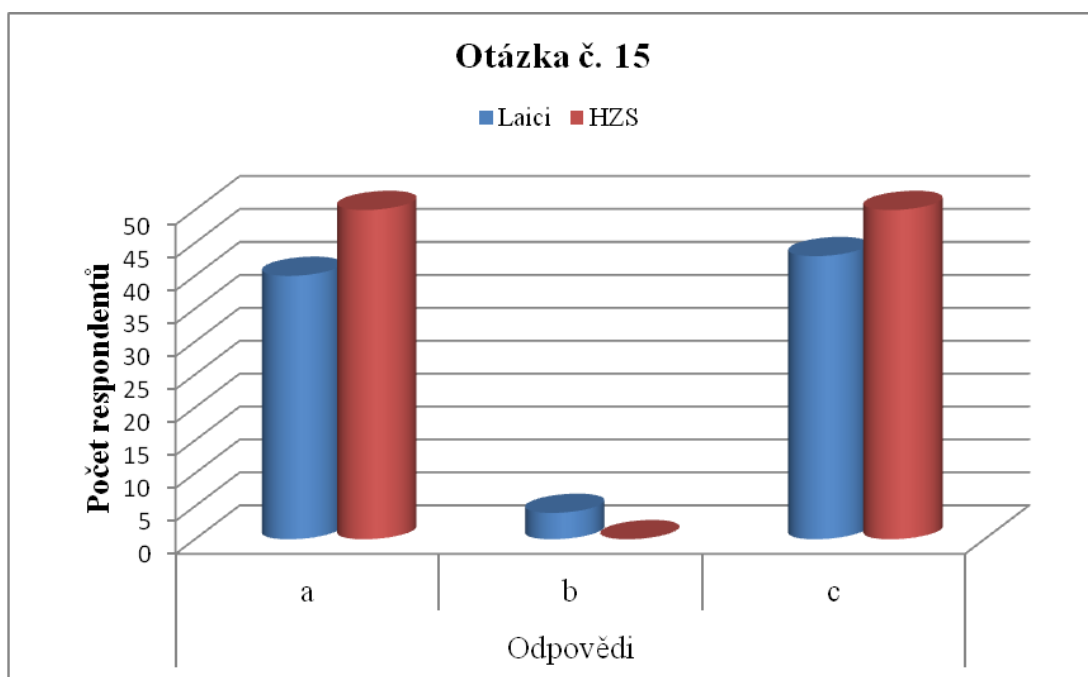
14)	Odpovědi		
	a	b	c
Laici	4	78	5
HZS	0	100	0



15) Informace s pokyny, co dělat v případě ohrožení, naleznete?

- a) na stránkách HZS kraje
- b) v denním tisku
- c) v televizi a rádiu

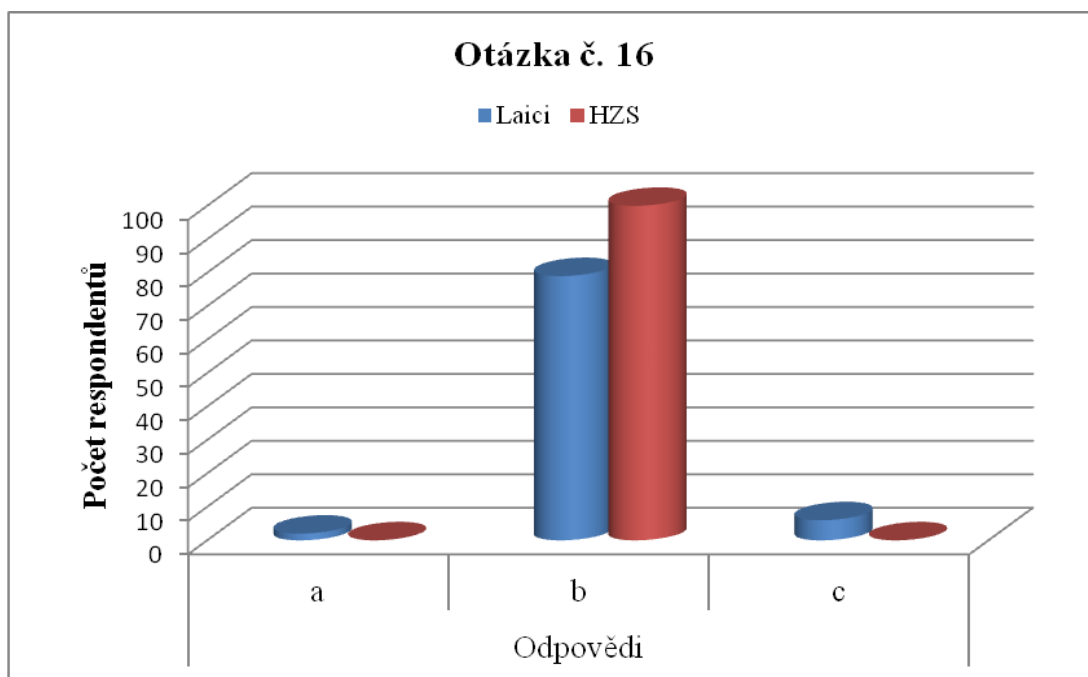
15)	Odpovědi		
	a	b	c
Laici	40	4	43
HZS	50	0	50



16) Mezi nebezpečné chemické látky patří

- a) kukuřičný škrob, syrovátka, hydroxid sodný
- b) kyselina sírová, chlór, amoniak
- c) aceton, propolis, motorový olej

16)	Odpovědi		
	a	b	c
Laici	2	79	6
HZS	0	100	0



4.5 Informování obyvatelstva provozovateli podniků v případě úniku NCHL

Při ověřování skutečnosti, jak je obyvatelstvo informováno v případě úniku nebezpečných chemických látek, jsem vycházela z událostí, které se staly. Bohužel události, při kterých nedošlo k informování obyvatelstva, nejsou časté. Našla jsem pouze jeden případ. Více převažují události, kde informování proběhlo a také události, při kterých nebylo potřeba obyvatelstvo informovat, neboť nebylo ohroženo na zdraví či životech. Příkladem je zde uvedeno několik mimořádných událostí s časy, kdy byla informace předána na tísňovou linku a časy, kdy bylo informováno obyvatelstvo, případně starostové obcí. Informace byly čerpány ze zpráv o zásahu od HZS.

2. 9. 2004 se na 122km dálnice D1 ve směru na Prahu převrátila cisterna převážející nebezpečnou chemickou látku (organické rozpouštědlo) a tato unikla do kanalizace.

17:56 nahlášení události dispečinkem na operační a informační středisko hasičů

19:16 byla informována starostka obce Kozlov a následně byli občané upozorněni na případná nebezpečí a dodržování zásad bezpečnosti.

25. 5. 2006 se stala dopravní nehoda automobilové cisterny na výjezdu z Karlových Varů směrem do Prahy, kde došlo k následnému úniku methyl-methakrylátu, n-butyl methakrylátu a hydroxidu sodného.

6:03 nahlášení události dispečinkem na operační a informační středisko hasičů

6:14 informován primátor města Karlovy Vary.

8:35 byla prostřednictvím médií odvysílána obyvatelům informace, že zápach z místa nehody pro ně nepředstavuje žádné nebezpečí.

23. 2. 2009 došlo k úniku chlóru do ovzduší z úpravny vody v Podhradí na Opavsku

21:21 nahlášení události dispečinkem na operační a informační středisko hasičů.

22:10 byla překročena stupnice měřicího přístroje, probíhal monitoring celou noc.

druhý den **24. 2. 2009** v **10:30** došlo k detonaci a v **13:32** bylo informováno obyvatelstvo a byla provedena evakuace obyvatel Podhradí a Středního učiliště (celkem 250 osob).

1. 7. 2010 došlo k úniku nitrózních plynů z podniku Synthesia, a.s. v průmyslové zóně Semtín.

21:33 nahlášení události dispečinkem na operační a informační středisko hasičů.

22:22 informování starostové přilehlých obcí (Lázně Bohdaneč, Rybitví).

22:36 byla po dohodě s dispečerem Synthesia předána prostřednictvím rozhlasu informace pro obyvatele blízkých obcí, aby nevětrali a nevycházeli z domu.

15. 6. 2010 došlo v Praze 6 k úniku amoniaku ze zimního stadionu a z důvodu naměřené vysoké koncentrace v ovzduší musela být evakuována nedaleká škola.

8:00 nahlášení události dispečinkem na operační a informační středisko hasičů.

8:37 Policie ČR zajišťuje v blízké škole uzavření oken, projíždí okolní ulice a informuje obyvatelstvo o nutnosti uzavření oken.

20. 4. 2011 došlo k výbuchu nitrocelulózy a nitroglycerinu v jednom z výrobních objektů společnosti Explosia, a. s. v průmyslové zóně Semtín.

6:45 nahlášení události dispečinkem na operační a informační středisko hasičů.

6:57 informována primátorka města Pardubic.

Obyvatelstvo přilehlých obcí nebylo informováno o této události, přestože výbuch zaslechlo a cítilo pálení v očích.

Provozovatelé podniků, které používají ke své výrobě chemické látky, mají ze zákona povinnost informovat obyvatelstvo žijící v blízkosti v případě, že dojde k havárii s únikem nebezpečných chemických látek. Ve výše uvedeném výčtu událostí téměř ve všech případech provozovatelé informovali starosty dotčených obcí a ty následně své občany. Doba od vzniku události do doby informování obyvatel se různí, ale je to dáno především typem události a také na rozhodnutí velitele zásahu. Přes malé množství získaných informací o událostech spojených s únikem nebezpečných chemických látek **nebyla hypotéza H2: “Provozovatelé výrobních zařízení ne vždy dostatečně a včas informují obyvatelé žijící v blízkosti havárie o úniku nebezpečné chemické látky.” potvrzena.**

4.6 Příprava HZS kraje na únik nebezpečné látky

Výsledky dotazníků u odborné veřejnosti (příslušníků HZS) dokazují také taktická cvičení. Dne 14. 11. 2012 jsem měla tu čest se zúčastnit tohoto cvičení díky příslušníkům HZS kraje Územního odboru Chrudim. Tématem cvičení byla likvidace havárie nebezpečné látky při přepravě po silnici. Cílem tohoto cvičení bylo prakticky procvičit činnost jednotky HZS směny A požární stanice Chrudim a jednotky sboru dobrovolných hasičů Chrudim při likvidaci havárie nebezpečné látky přepravované po silnici.

Popis události:

V dopoledních hodinách došlo k úniku kyseliny dusičné z přepravního kontejneru na ložném prostoru nákladního automobilu. Řidič vozidla za jízdy zjistil, že z nákladního prostoru vychází žlutozelený dým. S vozidlem proto zastavil, odešel do bezpečné vzdálenosti a zatelefonoval na tísňovou linku. Kontejner nebyl poškozený, k úniku 200 litrů chemikálie došlo netěsností výpustního ventilu.

Obrázek 11 Únik látky z nákladního vozidla (zdroj autor)



Průběh cvičení:

Nejprve se jednotky přesunuly do prostoru cvičení (opuštěná komunikace), kde připravily techniku dle námětu. Po té dal velitel zásahu (dále jen „VZ“) pokyn a začal samotný zásah.

VZ rozčlenil prostor zásahu dle zásad taktiky zásahu na nebezpečné látky, s ohledem na směr větru určil dostatečný odstup od místa havárie, dále hasiči uzavřeli místo havárie, určili nebezpečnou a vnější zónu. Také bylo nutné monitorovat směr větru.

Obrázek 12 Monitorování směru větru (zdroj autor)



Následně jednotka HZS vytvořila provizorní dekontaminační stanoviště a zajistila trojnásobnou požární ochranu (voda-pěna-prášek). Bez trojnásobné požární ochrany by samotný zásah nemohl začít.

Obrázek 13 Dekontaminační stanoviště (zdroj autor)



Průzkumná a záložní skupina se vybavila dýchacími přístroji a protichemickými obleky a provedla průzkum v místě události. Tato skupina pak zajistila odstavení nákladního vozu proti pohybu.

Obrázek 14 Průzkumná skupina (zdroj autor)



Obrázek 15 Zajištění vozidla proti pohybu (zdroj autor)



Pomocí lakmusového papírku skupina určila druh látky (kyselina/zásada), vizuálně odhadla množství uniklé látky a zhodnotila rozsah poškození přepravního kontejneru.

Obrázek 16 Měření pH (zdroj autor)



Provedla hodnocení nebezpečí pro okolí z hlediska úniku nebezpečné látky a pomocí sorbentu zasypala unikající kyselinu sorbentem a utěsnila i blízký vstup do kanalizace. Mezitím, co se průzkumná skupina nacházela v nebezpečné zóně, JSDHO Chrudim sestavila kompletní dekontaminačního stanoviště a zajistila jeho provoz.

Obrázek 17 Použití sorbčního materiálu (zdroj autor)



Obrázek 18 Dekontaminační stan (zdroj autor)



Průzkumná skupina dále provedla utěsnění poškozeného ventilu havarijním tmelem, a následně byla provedena neutralizace uniklé kyseliny dusičné pomocí roztoku uhličitanu sodného, tím vzniknul bezpečný a životnímu prostředí neškodný roztok.

Obrázek 19 Utěsnění poškozeného ventilu pomocí tmelu (zdroj autor)



Po té co se první skupina vrátila, pokračovala v zásahu záložní skupina, což byla 2. pracovní skupina. Druhá skupina pomohla připravit technické prostředky pro přečerpání chemikálie do nového kontejneru a provedla naředění a spláchnutí uniklé látky s přebytkem vody do kanalizace.

Po návratu průzkumné skupiny byla provedena její dekontaminace. Nejprve byli příslušníci dekontaminováni pomocí mýdla, kdy nejdůležitější bylo očištění všech záhybů a pozornost byla věnována také podrážkám bot, které mají členité vzorky. Následně se příslušníci vystřídali v dekontaminačním stanu, kde namydlený povrch obleku důkladně spláchli vodou.

Také JSDHO Chrudim připravila 2 hasiče jako záložní skupinu v protichemických oblecích. Tato skupina nastoupila do zásahu jako 3. pracovní skupina. Pomohla 2. pracovní skupině s ukončením přečerpávání chemikálie. Dále 2. a 3. pracovní skupina provedla v celém prostoru nebezpečné zóny naředění a spláchnutí uniklé látky

s přebytkem vody do kanalizace. Po té 2. a 3. pracovní skupina ukončila činnost v nebezpečné zóně a odebrala se do dekontaminace.

Obrázek 20 Přečerpávání zbytku kyseliny do druhého kontejneru (zdroj autor)



Obrázek 21 Neutralizace a spláchnutí vodou (zdroj autor)



Obrázek 22 Dekontaminace průzkumné skupiny (zdroj autor)



Obrázek 23 Dekontaminace průzkumné skupiny (zdroj autor)



Obrázek 24 Dokončovací práce JSDHO Chrudim (zdroj autor)



Obrázek 25 Dekontaminace 2. skupiny (zdroj autor)



Po ukončení všech prací VZ cvičení ukončil a následně provedl jeho vyhodnocení. Cvičení bych zhodnotila velmi kladně, hasiči spolu dobře komunikovali, vzájemně

spolupracovali a mohli se spolehnout jeden na druhého. Všechny činnosti měli logickou návaznost a spád a tak by to mělo být i u ostrého zásahu.

4.7 Návrh kapesního průvodce

V reakci na výsledky mého průzkumu znalostí laické veřejnosti jsem se rozhodla pro vytvoření jednoduchého kapesního průvodce v podobě skládky, který by mohl pomoci občanům v případě vzniku mimořádné události s únikem NCHL. Dotazník každý vyplňoval v době, kdy byl v bezpečí, a proto měl čas si odpovědi promyslet, ovšem při samotné události nastává často zmatek a člověk se ocitá v časové tísní. Kapesní průvodce tak může být dobrým vodítkem a při rychlém sledu události pomůže usnadnit rozhodování (viz příloha). Při mimořádné události s únikem NCHL je nejdůležitější zejména varování, evakuace, ukrytí a použití prostředků improvizované ochrany. Tyto části byly do průvodce zahrnuty.

5 DISKUZE

Dotazníkovým průzkumem jsem měla naplnit cíl mé práce a zjistit, jaké jsou úrovně znalostí v oblasti ochrany obyvatelstva konkrétně v případě úniku NCHL. Výsledky mé práce bych proto rozdělila na hodnocení dvou dotazovaných skupin. První skupinu tvořila laická veřejnost zahrnující děti 2. stupně základní školy, studenty vysoké školy, dospělé a seniory. Druhou skupinu tvořila odborná veřejnost, která byla zastoupena příslušníky HZS.

Předpokládala jsem, že připravenost laické veřejnosti nebude na vysoké úrovni a výsledky dotazníkového šetření ukázaly, že jsem se nemýlila. Až na pár výjimek by se dalo říci, že znalosti běžného občana jsou na průměrné úrovni. Bohužel jsem ze 100 vrácených dotazníků 13 odebrala pro nedostatečnou validitu výsledků. Mnozí dotazovaní zřejmě nebrali tuto problematiku vážně a odpovídali bez rozmyšlení.

K celkovému vyhodnocení dotazníků byly použity statistické metody. U laické veřejnosti jsem k výpočtům zvolila Gaussovu metodu, protože jsem předpokládala, že výsledky budou mít normální rozdělení. Pomocí χ^2 testu jsem porovnála χ^2_{krit} , které je uvedeno ve statistických tabulkách, a χ^2_{exp} , které jsem vypočítala. Zjistila jsem, že tyto hodnoty nejsou od sebe příliš vzdáleny a že znalosti laické veřejnosti mají normální rozdělení, a proto je lze nahradit Gaussovou křivkou. Normální rozdělení by se dalo také vysvětlit tak, že byli respondenti, kteří odpověděli zcela správně, zcela špatně nebo měli různý počet chyb, proto lze jejich odpovědi připodobnit Gaussově křivce. Nejprve měly odpovědi vzrůstající tendenci a pak postupně klesaly podle počtu chyb. Hypotéza H1 byla tedy potvrzena. Obyvatelstvo nemá dostatek informací o tom, jak se chovat při mimořádných událostech spojených s únikem nebezpečných chemických látek. Pro lepší představu si dovoluji zhodnotit jednotlivé otázky dotazníku.

V první otázce jsem se ptala, na jaké telefonní číslo by občané zavolali v případě, že by zaznamenali smysly (zrakem, čichem) NCHL. Jako správnou odpověď jsem zvolila

číslo 112, neboť si myslím, že toto číslo je pro občana nejlepší z hlediska snadného zapamatování. Celkem 74 lidí by volalo právě na 112, 4 lidé by volali na 155 a 9 lidí by volalo na 158. Z tohoto výsledku je vidět, že se do povědomí lidí číslo 112 již dostalo.

Druhá otázka se týkala základních složek IZS. I zde se ukázalo, že občané převážně vědí, kdo do základních složek patří a 78 lidí odpovědělo správně, zbylé chybné odpovědi mohou být způsobeny tím, že dotazovaní nevěděli, co IZS vůbec znamená.

Nejhorší výsledky vykazovala otázka třetí, kde mě zajímala znalost tónu v případě ohrožení. Pouze 36 lidí z celkového počtu 87 dotazovaných odpovědělo správně, že v případě ohrožení budou varováni tónem Všeobecná výstraha. Dalších 37 lidí si myslí, že tón pro varování je požární poplach, což může být ovlivněno znalostmi z dob branné výchovy u dospělých osob. Ve 14 případech občané zvolili jako odpověď zkoušku sirén, zřejmě je zmátlo její každoměsíční opakování první středu v měsíci.

Čtvrtá a pátá otázka měly podobný charakter a dotazovaly se na to, co by občané udělali v případě, že by jim hrozilo nebezpečí. Ve čtvrté otázce odpovědělo 65 lidí správně, a sice by se ujistili, že nejde o zkoušku sirén a rychle se ukryli do budovy, zavřeli okna a dveře a zapnuli by si rádio či televizi. Naopak 12 lidí by šířilo varování dál, aniž by vědělo, co se stalo a 10 lidí zakroužkovalo, že by se rychle sice ukryly, ale se zastavováním ostatních lidí, což byl úplný nesmysl. Tuto odpověď jsem zde umístila, abych zjistila, jestli se občané nad otázkami alespoň trochu zamýšleli. Pátá otázka se týkala v podstatě stejné problematiky, proto je i výčet odpovědí podobný, 60 lidí by se správně ukrylo do domu, 20 lidí by se šlo zeptat souseda, což může být ovlivněno životem na venkově, kde se všichni znají a všechno si sdělují a 7 lidí by varovnému tónu nepřikládalo žádný význam, což by bylo samozřejmě také špatně.

Šestá otázka se zabývala obsahem evakuačního zavazadla, zde respondenti odpověděli v 78 případech správně, že v evakuačním zavazadle nemá být přenosná televize, cenné obrazy a čisticí prostředky na obuv. Chybné odpovědi u zbylých 9 dotazovaných byly způsobeny pravděpodobně nepozorným čtením otázky.

V sedmé otázce považovalo 64 lidí za největší ohrožení cisternu převážející NCHL, 15 lidí zaškrtnulo sklad s plastovými obaly a 8 lidí textilní továrnu. Za správnou odpověď

jsem považovala cisternu převážející NCHL, protože s ní se setkáváme denně při cestě do školy, do práce a představuje tak pro nás větší ohrožení, protože k její nehodě může dojít kdykoli.

Osmá otázka s přepravou přímo souvisela, neboť se týkala označení vozidel pomocí oranžové výstražné tabule. Odpovědi mě mile překvapily, 80 lidí již někdy tuto tabuli vidělo, protože odpověděli správně. Zbýlých 7 dotazovaných ji nikdy nevidělo, ale také je možné, že ne všichni brali můj dotazník vážně, protože zbylé možné odpovědi byly úplně nesmysl.

V deváté otázce, která se zabývala prvořadou ochranou při úniku NCHL, odpovědělo 73 respondentů správně, že by se neměli přibližovat k místu havárie a měli by vyhledat úkryt. Ovšem 12 lidí si myslí, že lepší by bylo vyhledat výdejnu masek, ale bohužel dnes již toto není možné, takové výdejny pro obyčejné lidi nejsou k dispozici. Zbylí 2 respondenti označili odpověď, že by se zdržovali mimo budovu, což opět ukazuje na to, že tento dotazník nepovažovali za důležitý.

V desáté otázce, která se ptala na ochranu v domě při vzniku havárie, zvolilo 67 lidí správně utěsnění dveří a oken, 15 lidí by naopak vyvětralo a zbylých 5 lidí zvolilo nesmyslnou odpověď, a sice puštění teplé vody ze všech vodovodních kohoutků. Zřejmě jim tato odpověď přišla vtipná, ale ubralo to na vážnosti této problematiky.

Odpovědi v jedenácté otázce mě potěšili. 81 lidí zná, jak si nejlépe chránit dýchací cesty v případě úniku NCHL, a sice přiložením navlhčené roušky či kapesníku, 5 lidí by se chránilo pouze přiložením ruky a 1 člověk by se nechránil ničím, což je samozřejmě špatně.

Dvanáctou otázku jsem zřejmě nesprávně formulovala nebo mají občané jiný názor. Při ochraně očí by 43 lidí zvolilo správně dle mého názoru lyžařské brýle, 41 lidí by si vzalo šátek přes oči, což je nevhodné a 3 lidé by si nasadili sluneční brýle. Lyžařské brýle v kombinaci právě s navlhčenou rouškou jsou nejlepší ochranou očí a dýchacích cest proti účinkům NCHL v prvním okamžiku.

Ve třinácté otázce odpovědělo 79 laiků správně, a sice by si při potřísnění NCHL zasažené místo omyli a vyhledali lékaře. Zbylých 8 špatných odpovědí opět poukazuje na to, že někteří nebrali otázky vážně a vybrali odpověď náhodně.

Ani ve čtrnácté otázce jsem nezaznamenala velké problémy. 78 lidí si myslí, že provozovatelé musí informovat občany žijící v blízkosti objektu, kde může dojít k havárii s únikem NCHL, a to je správně. Naopak 4 lidé si myslí, že provozovatelé nemusí informovat, aby nevyvolali paniku, a 5 lidí si myslí, že informování obyvatel není povinností provozovatelů.

Ovšem v patnácté otázce bylo nejvíce chyb. Zřejmě to bylo způsobeno špatnou formulací otázky a nepochopení jejího smyslu respondenty. Otázka se ptala, kde by občan našel informace s pokyny, co dělat v případě ohrožení. Chtěla jsem vědět, kde informace nalezne teď v době, kdy nehrozí mimořádná událost, proto jsem za správnou odpověď považovala internetové stránky HZS kraje. Správně tedy odpovědělo jen 40 lidí, dalších 43 lidí by informace hledalo v televizi či rádiu, jenže média právě informují pouze, když mimořádná událost nastala nebo když hrozí nebezpečí. Zbylí 4 lidé by informace hledalo v denním tisku, přitom právě v tisku se tato problematika moc neobjevuje.

Poslední šestnáctá otázka se týkala NCHL a s tou si respondenti poradili dobře, 79 odpovědělo správně, že mezi NCHL patří kyselina sírová, chlór a amoniak. Další dvě odpovědi obsahovaly jednu NCHL, ale zbylé látky nebezpečné nebyly, přesto 8 lidí odpovědělo špatně.

Odpovědi u příslušníků HZS nezaznamenaly mnoho problémů, pouze v otázkách číslo 3, 7, 12, a 15 bylo více chybných odpovědí. Ve třetí otázce se projevila nejistota ve znalostech varovných tónů. 7 příslušníků považovalo za varovný tón požární poplach a 6 dokonce zkoušku sirén, ovšem 87 příslušníků odpovědělo správně všeobecná výstraha. V sedmé otázce bylo správně 85 odpovědí a příslušníci považovali za největší ohrožení cisternu převážející NCHL, ale 4 z nich zvolili textilní továrnu a 11 z nich sklad s plastovými obaly, zde zřejmě volili podle toho, co pro ně představuje největší ohrožení při samotném zásahu, například při požáru se mohou uvolňovat nebezpečné

látky. Ve dvanácté otázce by v 83 případech volili lyžařské brýle, což byla správná odpověď, ovšem 16 příslušníků vybralo šátek přes oči a 1 příslušník dokonce sluneční brýle, ale tyto odpovědi považuji za úsměvné, zřejmě i někteří příslušníci nebrali můj dotazník úplně vážně. Největší problémy nastaly s otázkou patnáctou, protože zde odpovědělo 50 příslušníků správně, že informace naleznou na stránkách HZS kraje, ovšem 50 z nich odpovědělo, že je naleznou v televizi a rádiu, to bylo způsobeno stejně jako u laiků nepochopením otázky. Pak se naskytly ještě otázky číslo 5 a 6, kde správné odpovědi byly v 98 případech, ovšem zbylé 2 chyby vznikly zřejmě nepozorným čtením.

Několik chybných odpovědí ovšem nemělo vliv na celkové hodnocení dotazníků pro příslušníky HZS. V tomto případě jsem zvolila statistickou metodu Poissonova rozdělení, neboť jsem předpokládala, že výsledky budou na vysoké úrovni a chybné odpovědi budou mít klesající tendenci. To se mi potvrdilo opět použitím χ^2 testu, kdy jsem porovnála χ_{krit}^2 , které je uvedeno ve statistických tabulkách, a χ_{exp}^2 , které jsem vypočítala. Vyšlo mi, že χ_{exp}^2 je menší než χ_{krit}^2 , a proto lze znalosti příslušníků HZS nahradit Poissonovým rozdělením, je totiž vzácným případem, aby měli hasiči jiné znalosti než v rozmezí 15-16 správných odpovědí. Hypotéza H3 byla potvrzena. Připravenost příslušníků HZS je vzhledem k jejich výsadnímu postavení v IZS při řešení mimořádných událostí na lepší úrovni.

Tuto skutečnost dokazuje i fotodokumentace taktického cvičení, na kterém jsem byla přítomna. Hasiči mají povinnost provádět během roku cvičení, která je připravují na řešení skutečných událostí. Při tomto cvičení jsem viděla jejich skvělou spolupráci, jak je vše propojeno, a všechny činnosti navazují, aby zásah proběhl co možná nejrychleji, ale bez zbytečných chyb a špatných rozhodnutí. Každý příslušník má svoji úlohu a tu musí plnit, přitom se musí spolehnout jeden na druhého a umět mezi sebou komunikovat. Všechny tyto aspekty ovlivňují jejich práci a jejich přípravu na mimořádné události. Proto výsledky dotazníků dopadly tak dobře a byly zodpovězeny téměř bezchybně.

Bez přípravy by to opravdu nešlo a na mimořádné události s únikem NCHL by měli být připraveni i běžní občané. K tomu by mohl pomoci alespoň mnou vytvořený kapesní průvodce, který by občan nosil u sebe a v případě potřeby či nedostatku vědomostí ho mohl použít. Protože čím dříve si zavolá pomoc, bude znát tón pro varování a rychle se ukryje, tím dříve se dostane do bezpečí a může tak zlepšit ochranu svého života a zdraví než se k němu dostanou záchranáři.

Při dokazování hypotézy H2 jsem narazila na velké problémy, protože se mi nepodařilo najít události, kdy by občané nebyli dostatečně a včas informováni. Pouze v jednom případě tomu tak bylo. Další popsání události ukazuje opak, že občané informováni byli. Pokusila jsem se získat časový sled událostí, ale povedlo se mi to pouze u několika zmíněných. Časy od přijetí tísňové informace na operační středisko od časů informování a varování obyvatelstva se liší v každé události. Pokyn k varování a informování obyvatelstva závisí na rozhodnutí velitele zásahu. Hypotéza H2 tedy nebyla potvrzena a je to dobře, protože občané by měli být informováni o tom, že se něco stalo a hrozí jim nebezpečí, případně musí být seznámeny s postupy ochranných opatření.

6 ZÁVĚR

Mimořádné události spojené s únikem nebezpečných chemických látek nás budou ohrožovat stále častěji, neboť denně vznikají nové látky a mnohé z nich vykazují stále nebezpečnější vlastnosti. Především je nutné se zaměřit na přepravu těchto látek, neboť naše země je propletena hustou sítí dopravních cest, které vedou i v blízkosti našich domovů, našeho zaměstnání či naší školy. Proto si musíme uvědomit, že rizika spojená s přepravou nebezpečných chemických látek jsou vysoká.

V teoretické části práce popisují stěžejní dokumenty, které se přepravou zabývají. Myslím, že v současné době se mezinárodní organizace snaží o zlepšení celé legislativy a to se promítá i do národní legislativy ČR, která musí být s tou evropskou v souladu. Zastávám názor, že bude výhodnější, pokud bude sjednocena legislativa v celé EU a budou platit pravidla pro všechny země stejně. Jedná se zejména o stejné označování látek, stejně vytvořená přepravní dokumentace apod. Jedině tak dosáhneme přehlednosti a jednotnosti v této problematice.

Dále jsem se zabývala nehodami, které se v minulosti staly. Uvedla jsem závažné havárie při přepravě nebezpečných chemických látek, ke kterým došlo v zahraničí, a následně jsem zahrнула i některé nehody, které se staly v ČR. Chtěla jsem tak upozornit na důsledky, které tyto nehody mohou způsobit. V souvislosti s tím jsem v práci vystihla některé nebezpečné chemické látky, které jsou podle mě nejčastěji přepravovány a které nejčastěji unikly při nehodách.

Jak už vyplývá z názvu práce, tak další kapitola se zabývá způsoby ochrany obyvatelstva před nebezpečnými chemickými látkami při mimořádné události. Zaměřila jsem se zejména na plnění úkolů ochrany obyvatelstva pro běžné občany, kam patří varování, evakuace, ukrytí a prostředky improvizované ochrany.

S touto kapitolou úzce souvisel i můj dotazník, který jsem zvolila pro výzkumnou část mé práce. Dotazníkovým šetřením jsem zjistila úroveň znalostí laické a odborné veřejnosti. Výsledky dotazníků u laické veřejnosti potvrdily hypotézu H1: „Podle

informací z medií a tisku je zřejmé, že obyvatelstvo nemá dostatek informací o tom, jak se chovat při mimořádných událostech spojených s únikem nebezpečných chemických látek.“ Některé otázky byly odpovězeny více správně, jiné naopak chybně. Dalo by se tedy říct, že znalosti laické veřejnosti jsou průměrné.

Vyhodnocením dotazníků u odborné veřejnosti se mi potvrdila i hypotéza H3: *„Připravenost příslušníků HZS je vzhledem k jejich výsadnímu postavení v IZS při řešení mimořádných událostí na lepší úrovni.*“ K dokázání hypotézy H2 jsem použila vlastní úvahu, protože se mi nepodařilo sehnat dostatek událostí, kdy by občané informováni nebyli. Musím konstatovat, že hypotéza H2: *„Provozovatelé výrobních zařízení ne vždy dostatečně a včas informují obyvatelé žijící v blízkosti havárie o úniku nebezpečné chemické látky.*“ nebyla potvrzena. To je dobře, protože provozovatelé mají povinnost informovat obyvatelé o možném nebezpečí.

Na základě výsledků úrovně znalostí laické veřejnosti, jsem vytvořila návrh kapesního průvodce. Tento průvodce by mohl výrazně pomoci běžnému občanovi při mimořádných událostech s únikem nebezpečných chemických látek, neboť jsou zde uvedeny základní pokyny, co by měl udělat v případě ohrožení. Zvolila jsem jednoduché kroky, které na sebe navazují. Občan tak díky průvodci může pomoci ochránit zdraví a život nejen sobě, ale i svým blízkým.

7 KLÍČOVÁ SLOVA

ochrana obyvatelstva

nebezpečné chemické látky

přeprava nebezpečných chemických látek

únik nebezpečných chemických látek

mimořádná událost

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- 1) AIRGAS: Material safety data sheet Hydrogen Sulfide, Poslední revize 26. 4. 2010 [cit. 2012-1-18]., Dostupné z: <http://www.airgas.com/documents/pdf/001029.pdf>.
- 2) AIRGAS:Material safety data sheet hydrogen chloride, Poslední revize 26. 4. 2010 [cit. 2012-1-18]., Dostupné z: <http://www.airgas.com/documents/pdf/001028.pdf>.
- 3) AVOGARDO: Material safety data sheet Nitric acid, Poslední revize 12. 6. 2001 [cit. 2012-1-18].,Dostupné z: <http://avogadro.chem.iastate.edu/MSDS/HNO3.htm>.
- 4) BARTLOVÁ, I., PEŠÁK, M. Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií II. 1. vyd. SPBI, Ostrava, 2003. 138 s. ISBN 80-86634-30-2.
- 5) BARTLOVÁ, Ivana. *Nebezpečné látky I. 2.*, rozš. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. 211 s. SPBI Spektrum; 24. ISBN 80-86634-59-0.
- 6) BARTLOVÁ, Ivana. *Vývoj v oblasti nebezpečných látek a přípravků*. Ostrava : SPBI Spektrum, 2008. 49 s. ISBN 978-80-7385-050-0.
- 7) ČAPOUN, Tomáš, et al. *Chemické havárie*. Praha : MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009. 149 s. ISBN 978-80-86640-64-8.
- 8) Dopravní informační systém DOK. *Ministerstvo dopravy ČR* [online]. 1997 [cit. 2012-03-17]. Dostupné z: <http://cep.mdcr.cz/dok2/DokPub/dok.asp>.
- 9) ECHA - European chemicals agency. [online]. 2012 [cit. 2012-03-01]. Dostupné z: <http://echa.europa.eu/web/guest/reach-2013>.
- 10) Emergency planning and hazardous chemicals. *London fire brigade* [online]. 2011 [cit. 2012-03-07]. Dostupné z: <http://www.london-fire.gov.uk/EmergencyPlanningAndHazardousChemicals.asp>.
- 11) Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR). In: *Sbírka zákonů*. 2011. Dostupné z: http://www.mdcr.cz/cs/Silnicni_doprava/Nakladni_doprava/adr/ADR+2011+-+ke+sta%C5%BEen%C3%AD/ADR+2011.htm.

- 12) *Federal Emergency Management Agency* [online]. 1999, 18.2.2012 [cit. 2011-21-20]., Dostupný z: <http://www.fema.gov/>.
- 13) GENERAL CHEMICAL: Material safety data sheet Sulfuric Acid, Poslední revize 22. 9. 2011 [cit. 2012-1-18]., Dostupné z: <http://www.generalchemical.com/assets/msds/GC-2092.pdf>.
- 14) HAID, Jaroslav. Únik kyseliny uzavřel dálnici D1. *Požáry.cz* [online]. 2010 [cit. 2012-03-17]. Dostupné z: <http://www.pozary.cz/clanek/24902-unik-kyseliny-uzavrel-dalnici-d1/>.
- 15) HOŠÁK, Zdeněk. Likvidace úniku nebezpečné látky formaldehydu na obchvatu Olomouce. In: *HZS Olomouckého kraje* [online]. 2011 [cit. 2012-03-17]. Dostupné z: <http://www.hzsol.cz/likvidace-uniku-nebezpecne-latky-formaldehydu-na-obchvatu-olomouce/?L=puvcgixwc>.
- 16) H-věty, P-věty. *MSDS* [online]. 2011 [cit. 2012-03-07]. Dostupné z: http://www.msds-europe.com/id-469-h_v_ty_p_v_ty.html.
- 17) KENDON CHEMICAL & MNFG: Material safety data sheet Formaldehyde, Poslední revize 7/2004 [cit. 2012-1-18]., Dostupné z: <http://www.kendon.com.au/Catalogue/MSDS/Industrial/Formaldehyde.htm>.
- 18) Kód HAZCHEM a Diamant. *Firepatch.blog.cz* [online]. 2006 [cit. 2012-03-07]. Dostupné z: <http://firepatch.blog.cz/0609/kod-hazchem-a-diamant>.
- 19) KRAJSKÝ ÚŘAD VE SPOLUPRÁCI S HZS JIHOČESKÉHO KRAJE. Zásady chování při úniku nebezpečné látky: Příručka pro obyvatele Jihočeského kraje. Jihočeský kraj, 2006, 34 s. Dostupné z: http://www.tnv.cz/customers/tnv/ftp/File/Mestsky_urad/krizove-rizeni/nebezpecnelatky.pdf.
- 20) KRATOCHVÍLOVÁ, Dana. *Ochrana obyvatelstva*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. 140 s. SPBI Spektrum. Červená řada; 42. ISBN 80-86634-70-1.
- 21) KROUPA, Miroslav. *Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem nebezpečných chemických látek: příručka pro orgány státní správy, územní samosprávy, právnické osoby a podnikající fyzické osoby a obyvatelstvo*. Praha: Ministerstvo vnitra, generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2004. 46 s. ISBN 80-86640-23-X.

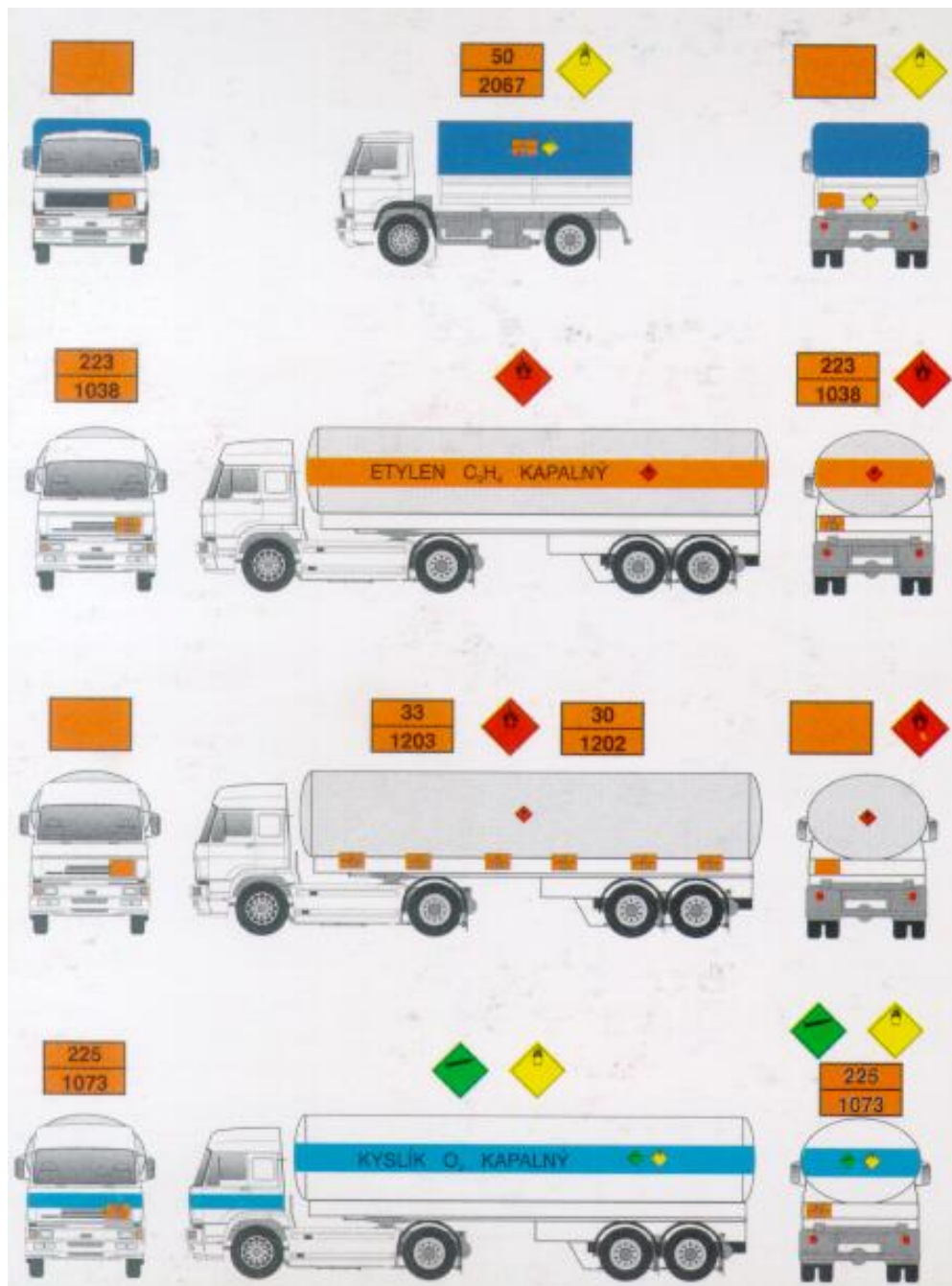
- 22) LINHART, Petr. *Některé otázky ochrany obyvatelstva*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v ČB, Zdravotně sociální fakulta, 2006. Ochrana obyvatelstva v ČR, s. 6-8. ISBN 80-7040-854-5.
- 23) LINHART, Petr; ČAPOUN, Tomáš. *Systém chemického průzkumu a laboratorní kontroly v HZS ČR*. první. Praha : MV - GŘ HZS ČR, 2005. 88 s. ISBN 80-86640-54-X.
- 24) Make a Plan. *FEMA: Ready* [online]. 1999 [cit. 2012-03-17]. Dostupné z: <http://www.ready.gov/make-a-plan>.
- 25) MAŠEK, Ivan; MIKA, Otakar J.; ZEMAN, Miloš. *Prevence závažných průmyslových havárií*. Brno : Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2006. 98 s. ISBN 80-214-3336-1.
- 26) MATHESON TRI-GAS: Material safety data sheet Hydrogen Cyanide, Poslední revize 11. 12. 2008 [cit. 2012-1-18]., Dostupné z: <http://www.mathesongas.com/pdfs/msds/MAT11160.pdf>
- 27) MICHALÍČEK, Josef. *Nebezpečné látky*. 2., upr. vyd. Praha: Policejní akademie České republiky, 1995. 83 s., [20] s. il. ISBN 80-85981-17-3.
- 28) *Ministerstvo životního prostředí: Právní předpisy chemické látky* [online]. 2008 [cit. 2011-11-12]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/pravni_predpisy_chemicke_latky.
- 29) MRÁZKOVÁ, Silvie. *Možné přístupy ve vzdělávání dospělé populace z pohledu ochrany obyvatelstva*. Brno, 2010. 56 s. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická.
- 30) Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 GHS 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. In: *Úřední věstník Evropské unie*. 2008. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:353:0001:1355:CS:PDF>
- 31) Nebezpečné vlastnosti chemikálií. In: ŠVEC. *Pentachemicals* [online]. 2012 [cit. 2012-03-07]. Dostupné z: <http://www.pentachemicals.eu/nebezpecne-vlastnosti-chemikalii.php>.
- 32) NEKVAPILOVÁ, Vlasta; MIKA, Otakar J. Závažná průmyslová havárie v Enschede. *Rescue Report*. 2005, číslo 2, s. 4-5. ISSN 1212-0456.

- 33) PATOČKA, Jiří. *Toxikologie I. : Obecná toxikologie*. České Budějovice : Jihočeská univerzita v ČB, Zdravotně sociální fakulta, 2007. 46 s.
- 34) Přeprava nebezpečných věcí (ADR). In: *Ministerstvo dopravy* [online]. 2006 [cit. 2011-10-01]. Dostupné z: http://www.mdcz.cz/cs/Silnicni_doprava/Nakladni_doprava/adr/Preprava_nebezpečnych_veci.htm.
- 35) REACH ABC: *manuál pro podniky*[online] Listopad 2007 [cit. 2011-11-5]. Dostupný z http://www.ircon.cz/manual-reach-abc/853455/REACH_ABC.pdf.
- 36) *Registrpovinnosti* [online]. 2011 [cit. 2012-03-07]. Dostupné z: <http://www.registrpovinnosti.com/df23h54/chemlatkyahavarie/registrlegislativy/symbyoly.htm>.
- 37) SEASTAR CHEMICALS INC: Material safety data sheet Ammonia [online]. Poslední revize 1. 9. 2011 [cit. 2012-1-18]., Dostupné z: <http://wwwsci.seastarchemicals.com/safety/07AmmoniaMSDSRev201109.pdf>.
- 38) Sebeochrana obyvatelstva ukrytím: metodická pomůcka pro orgány státní správy, územní samosprávy, právnické osoby a podnikající fyzické osoby. In: *Ministerstvo vnitra* [online]. 2001 [cit. 2012-03-18]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/sebeochrana-ukrytim.aspx>.
- 39) SKŘEHOT, Petr [et al.]. *Prevence nehod a havárií : 1. díl : nebezpečné látky a materiály*. Praha : Výzkumný ústav bezpečnosti práce, T-Soft, 2009. 390 s. ISBN 978-80-86973-70-9.
- 40) SKŘEHOT, Petr [et al.]. *Prevence nehod a havárií : 2. díl : mimořádné události a prevence nežádoucích následků*. Praha : Výzkumný ústav bezpečnosti práce, T-Soft, 2009. 510 s. ISBN 978-80-86973-73-8.
- 41) SÝKORA, Vlastimil. *Prostředky pro ochranu dýchacích cest*. 1. vyd. Praha 4: Ministerstvo vnitra - GŘ HZS ČR, 2008, s. 62-64. ISBN 978-80-86640-95-2.
- 42) ŠAFR, Gustav. Víme, s čím se můžete setkat při silniční dopravní nehodě vozidla převážejícího nebezpečné věci? In *Riešenie krízových situácií v špecifickom prostredí*. Žilina : Fakulta špeciálneho inžinierstva Žilinskej univerzity a Ministerstvo hospodárstva SR, 2006. od s. 593-595, 728 s. ISBN 80-8070-566-6.
- 43) ŠENOVSKÝ, Michail; BARTLOVÁ, Ivana. *Nebezpečné látky*. Ostrava : SPBI Spektrum, 2006. 17 s.

- 44) ŠILHÁNEK, Bohumil, DVOŘÁK, Josef. *Stručná historie ochrany obyvatelstva v našich podmínkách*. 1. vyd. Praha 3 : MV – GŘ HZS ČR, 2003. 176 s. ISBN 80-86640-12-4.
- 45) ŠIMEK, Tomáš. *Varování a tísňové informování obyvatelstva, vyrozumění: učební text*. Institut ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč : MV - GŘ HZS ČR, 2010. 17 s.
- 46) Ukrytí obyvatelstva. In: *Ministerstva vnitra ČR* [online]. 2010 [cit. 2012-03-18]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/ukryti-obyvatelstva.aspx>.
- 47) Úmluva o mezinárodní železniční přepravě (COTIF): Přípojek C Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí (RID). In: *Sbírka mezinárodních smluv*. Ministerstvo zahraničních věcí, 2011, 11.
- 48) VYHLÁŠKA Ministerstva vnitra ze dne 9. srpna 2002 k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. In: *Sbírka zákonů*. 2002, č. 380, 133.
- 49) WESTLAKE CA & O: Material safety data sheet Chlorine, Poslední revize 11. 1. 1999 [cit. 2012-1-18]. Dostupné z: http://www.westlake.com/_filelib/FileCabinet/pdfs/MSDS_Chlorine.pdf.
- 50) Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon). In: *Sbírka zákonů*. 2011, č. 350, 122.
- 51) Zákon č.239/2000 Sb., o Integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, jak vyplývá ze změn provedených zákony č. 320/2002 Sb. č. 20/2004 Sb., č. 186/2006 Sb. a č. 267/2006 Sb.
- 52) ZÁŠKODNÝ, Přemysl. [et al.]. *Základy statistiky (s aplikací na zdravotnictví)*. 2. vyd. Praha 4: CURRICULUM, 2011. ISBN 978-80-904948-2-4. Dostupné z: <http://sites.google.com/site/csrggroup/textbook/>.
- 53) ZEMAN, Miloš a Otakar MIKA. *Ochrana obyvatelstva*. první. Brno: VUT v Brně Fakulta chemická, 2007, s. 25-27. ISBN 978-80-214-3449-3.
- 54) Změny v chemické legislativě. *Ministerstvo zdravotnictví ČR* [online]. 2010 [cit. 2012-03-01]. Dostupné z: http://www.mzcr.cz/Verejne/dokumenty/zmeny-v-chemicke-legislative_5650_1097_5.html.
- 55) *Zpráva o zásahu: Únik nebezpečných chemických látek - pozemní komunikace*. Chrudim, 2009.

9 PŘÍLOHY

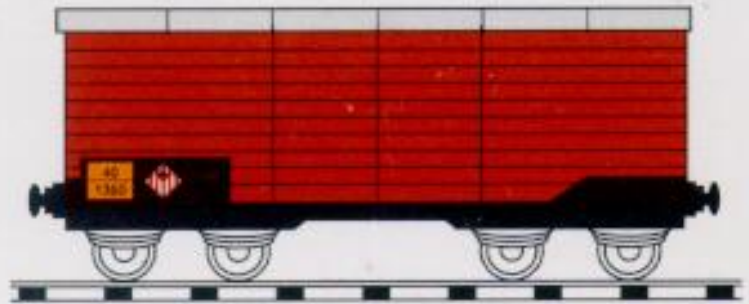
Označování silničních vozidel podle ADR (zdroj HZS ČR)



Označování železničních vozidel RID (zdroj HZS ČR)



40
1350



266
1017



22
2187



225
2201



Kapesní průvodce

KAPESNÍ PRŮVODCE


pro ochranu obyvatelstva při vzniku mimořádné události spojené s únikem nebezpečné chemické látky




DŮLEŽITÁ TELEFONNÍ ČÍSLA

 **112** Mezinárodní tísňová linka
Uved' – kdo volá, co jsi viděl a kde se nacházíš!!!

Další čísla:

 150 Hasiči

 155 Záchraná služba

 158 Policie

 156 Městská policie

VAROVÁNÍ

V případě hrozby nebo vzniku mimořádné události uslyšíš tento varovný signál

VŠEOBECNÁ VÝSTRAHA.

(kolísavý tón po dobu 140s).

→ vysílán třikrát po sobě v cca třiminutových intervalech

V případě havárie s únikem nebezpečné chemické látky ho doplní tato verbální zpráva:

„Chemická havárie, chemická havárie, chemická havárie. Ohrožení únikem škodlivin. Sledujte vysílání Českého rozhlasu, televize a regionálních rozhlasů. Chemická havárie, chemická havárie, chemická havárie.“

CO DĚLAT, KDYŽ USLYŠÍTE SIRÉNU

- ☞ Co nejdříve se ukryj v uzavřené místnosti.
- ☞ Uzavři a utěsni okna a dveře a další otvory.
- ☞ Vypni ventilaci.
- ☞ Sleduj zprávy na ČT1 nebo ČRo 1 Radiožurnál
- ☞ Připrav si prostředky improvizované ochrany.
- ☞ Připrav si evakuační zavazadlo.
- ☞ Budovu opusť jen na pokyn.

Nezatěžuj telefonní linky!!!

Další pokyny jak se zachovat při mimořádných událostech v místě tvého bydliště nalezneš na stránkách

<http://www.hzscr.cz/>



EVAKUAČNÍ ZAVAZADLO

- ☞ **trvanlivé jídlo a pití** (vše na 2-3 dny pro každého člena rodiny), **nádobí** (miska, hrnek, příbor, zavírací nůž),
- ☞ **dokumenty** (rodný list, občanka, pas, kartu zdravotní pojišťovny), **peníze v hotovosti + platební karty, léky a hygiena,**
- ☞ **náhradní prádlo a obuv, spací pytel, karimatku, pláštěnku nebo deštník**
- ☞ **mobilní telefon s nabíječkou, FM rádio** (stačí ve formě MP3 přehrávače) + **náhradní baterky, svítilna**
- ☞ **hračky pro děti, společenské hry**



PROSTŘEDKY INDIVIDUÁLNÍ OCHRANY

Dýchací cesty ochraň přiloženou navlhčenou rouškou, kterou vytvoř z ručníku, kapesníku, vaty.

Oči si chraň uzavřenými brýlemi těsnícími na obličej, dále si nasad' čepici do čela přes uši nebo neprodyšnou přilbu, klobouk, šátek, šálu nebo kuklu

Tělo – obleč si uzavřený oblek, kombinézu, pláštěnku.

Ruce – navleč si rukavice gumové nebo kožené, igelitové sáčky a dobře utěsni u rukávů.

Nohy – obleč si dlouhé kalhoty, obuj si vhodné vysoké boty nebo použij igelitové sáčky a také dobře utěsni na konci nohavic.

Ochrana obyvatelstva před nebezpečnými chemickými látkami

Dobrý den,

jmenuji se Silvie Mrázková a druhým rokem studuji navazující magisterský obor Civilní nouzová připravenost na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích.

Nebezpečné chemické látky jsou všude kolem nás, proto je důležité vědět, co dělat v případě jejich úniku a umět se správně zachovat, abychom dokázali pomoci nejen sobě, ale i svým blízkým.

To je i cílem mé diplomové práce, která nese název: „*Způsoby ochrany obyvatelstva před nebezpečnými chemickými látkami při mimořádné události.*“ Tímto si Vás dovoluji požádat o vyplnění dotazníku, který mi pomůže při tvorbě diplomové práce. Dotazník je **anonymní a je určen pro všechny skupiny obyvatel**. Vaše odpovědi budou pro mě cenným materiálem a výsledky budou zpracovány pouze pro účely mé práce.

Vámi zvolenou odpověď prosím **zakroužkujte** (správně je vždy jedna možnost).

1. Na jaké telefonní číslo zavoláte v případě, že zaznamenáte smysly (zrakem, čichem) nebezpečnou chemickou látku?
 - a) 155
 - b) 112
 - c) 158

2. Které organizace jsou základními složkami Integrovaného záchranného systému:
 - a) Hasičský záchranný sbor České republiky a jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje, Zdravotnická záchranná služba, Policie České republiky;
 - b) Zdravotnická záchranná služba, Český červený kříž, Hasičský záchranný sbor České republiky;
 - c) Policie České republiky, Horská služba, Akademie věd České republiky.

3. Který z nabízených tónů slouží k varování obyvatelstva před nebezpečím?

- a) všeobecná výstraha
- b) požární poplach
- c) zkouška sirén

4. Co uděláte, když uslyšíte varovný signál?

- a) Aniž víte, o co jde, přenesete varování dál, okamžitě opustíte budovu a směřujete do nejbližšího lesa či krytu civilní ochrany, kde vyčkáte příchodu záchranářů, v maximální míře budete využívat telefon.
- b) Rychle se přesunete do bytu, k čemuž můžete zastavovat i civilní vozidla pomocí velkého červeného nápisu POMOC. Řidiči jsou podle vyhlášky povinni zastavit a odvézt Vás na místo určení. V bytě pak vytočíte číslo 150 a čekám na další pokyny.
- c) **Ujistíte se, že nejde o zkoušku sirén a rychle se ukryjete do budovy, zavřete okna a dveře a zapnete rádio či televizi, abyste se dozvěděl/a vše potřebné, zbytečně nebudete telefonovat.**

5. Jste před svým domem a najednou uslyšíte zvuk sirény a nemůžete si vzpomenout na význam tohoto signálu:

- a) nepřikládáte tomu žádný význam;
- b) **vejdete do svého bytu, uzavřete okna, dveře a zapnete si rádio nebo televizi;**
- c) jdete se zeptat souseda v domě.

6. Které věci by neměly být v evakuačním zavazadle:

- a) kreditní karty, dioptrické brýle, léky;
- b) tlaková obinadla, hygienické potřeby, jídlo, plastová láhev s pitnou vodou;
- c) **přenosná televize, cenné obrazy, čisticí prostředky na obuv.**

7. Z následujících míst vyberte jedno, které představuje největší ohrožení:

- a) textilní továrna;
- b) **cisterna přepravující nebezpečnou látku po blízké komunikaci (silnice, železnice);**
- c) sklad s plastovými obaly.

8. Tato tabule má následující význam:



- a) **označuje vozidla pro přepravu nebezpečných chemických látek;**
- b) označuje nejvyšší povolenou rychlost;
- c) označuje nejvyšší počet obyvatel v tomto místě.

9. Při haváriích s únikem všech nebezpečných látek je prvořadou zásadou ochrany:

- a) okamžitě vyhledat výdejnu ochranných masek;
- b) **nepřibližovat se k místu havárie a vyhledat úkryt;**
- c) zdržovat se mimo jakoukoliv budovu.

10. Jestliže se v době havárie nacházíte ve svém bytě, můžete se proti průniku plynné nebezpečné látky do bytu chránit:

- a) otevřením všech oken a dveří, neboť v první řadě je nezbytné plyn důkladně vyvětrat;
- b) **utěsněním všech dveří a oken lepicí páskou, neboť tento postup může snížit množství vnikajícího plynu až desetkrát;**
- c) puštěním teplé vody ze všech vodovodních kohoutků, neboť uvolňující se vodní pára sráží plyny vnikající do místnosti.

11. Nemáte možnost rychle použít ochrannou masku. Dýchací cesty si budete chránit:

- a) přiložením ruky;
- b) ničím;
- c) **navlhčeným ručníkem, kapesníkem, gázou apod.**

12. Co použijete pro ochranu očí při úniku nebezpečné látky?

- a) **lyžařské brýle**
- b) sluneční brýle
- c) šátek přes oči

13. Když zjistíte, že Vás potřísnila chemická látka, co uděláte?

- a) zasažené místo si natřete mastí;
- b) **zasažené místo omyjete vodou a vyhledáte lékaře;**
- c) zasažené místo omotáte obinadlem.

14. Provozovatelé objektů používající při výrobě nebezpečné chemické látky

- a) nemusí dostatečně a včas informovat občany o vzniku mimořádné události v jejich podniku, aby nevyvolali paniku;
- b) **musí dostatečně a včas informovat občany o vzniku mimořádné události v jejich podniku, aby byly sníženy její následky;**
- c) nemusí dostatečně a včas informovat občany o vzniku mimořádné události v jejich podniku, neboť to není jejich povinností.

15. Informace s pokyny, co dělat v případě ohrožení, naleznete?

- a) **na stránkách HZS kraje**
- b) v denním tisku
- c) v televizi a rádiu

16. Mezi nebezpečné chemické látky patří

- a) kukuřičný škrob, syrovátka, hydroxid sodný
- b) **kyselina sírová, chlór, amoniak**
- c) aceton, propolis, motorový olej

Tímto Vám děkuji za čas strávený vyplňováním dotazníku.