



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Dopravní nehody při silniční přepravě nebezpečných látek
a ochrana obyvatelstva v případě úniku nebezpečné chemické látky**

**Traffic accidents during road transport of dangerous substances
and civil protection on the case of leak of a dangerous substance**

Diplomová práce

Studijní program: Ochrana obyvatelstva

Studijní obor: Civilní nouzové plánování

Vedoucí práce: prof. Ing. Gustav Šafr, DrSc.

Bc. Lucie Podešvová

Kladno, květen 2017

Z a d á n í d i p l o m o v é p r á c e

Student: **Bc. Lucie Podešvová**
Studijní obor: Civilní nouzové plánování
Téma: **Dopravní nehody při silniční přepravě nebezpečných látek a ochrana obyvatelstva v případě úniku nebezpečné chemické látky**
Téma anglicky: Traffic accidents during road transport of dangerous substances and civil protection in the case of leak of a dangerous substance

Zásady pro vypracování:

Diplomová práce se bude zabývat způsoby ochrany obyvatelstva před nebezpečnými chemickými látkami (NCHL) v případě jejich úniku při dopravních nehodách na pozemních komunikacích. Teoretická část se zaměří na rozbor platné národní i nadnárodní legislativy, klasifikaci a značení NCHL. Poskytne základní informace o vzniku dopravních nehod s únikem NCHL na území České republiky a údaje o chemických látkách, které by při úniku mohly ohrozit životy a zdraví lidí. V praktické části budou, na základě statisticky zpracovaných dat, určeny nejčastější příčiny a následky dopravních nehod, spojených s únikem NCHL. Obsah závěrečné práce umožní seznámení s hlavní úlohou složek integrovaného záchranného systému (IZS) při společném zásahu u dopravních nehod vozidel, při kterých došlo k úniku NCHL. K tomu využije i vybraných kazuistik a jejich simulace pomocí vhodného softwarového nástroje. V práci budou popsány zásady správného chování obyvatelstva při úniku NCHL a využití jednotlivých součástí systému ochrany obyvatelstva. Za účelem zjištění úrovně informovanosti civilního obyvatelstva i osob pracujících ve složkách IZS bude využito vybraných metod statistického šetření.

Seznam odborné literatury:

- [1] PORADA, Viktor, Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi, Linde, 2000, ISBN 80-7201-212-6
- [2] SKŘEHOTA, Petr., a kol, Prevence nehod a havárií, 1. díl: Nebezpečné látky a materiály, ed. 1., PINK PIG, 2009, ISBN 978-80-86973-70-8
- [3] Kolektiv autorů, Ochrana obyvatelstva v případě krizových situací a mimořádných událostí nevojenského charakteru I., Tribun EU, 2014, Editor Gustav Šafr, ISBN 978-80-263-0721-1
- [4] CHMELÍK, Jan, Dopravní nehody, Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2009, ISBN 978-80-7380-211-0
- [5] 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, : Ministerstvo vnitra, generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2004, ISBN 80-86640-23-X

Vedoucí: prof. Ing. Gustav Šafr, DrSc.

Zadání platné do: 20.08.2017

.....
vedoucí katedry / pracoviště

.....
děkan

V Kladně dne 26.11.2015

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem „*Dopravní nehody při silniční přepravě nebezpečných látek a ochrana obyvatelstva v případě úniku nebezpečné chemické látky*“ vypracovala samostatně a použila k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k diplomové práci.

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

V Kladně 19. května 2017

.....

Bc. Lucie Podešvová

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda upřímně poděkovala vedoucímu své diplomové práce, panu prof. Ing. Gustavu Šafrovi, DrSc., za cenné rady a připomínky, které mi poskytoval, také za jeho ochotu, vstřícnost a trpělivost. Také děkuji všem respondentům za účast na dotazníkovém šetření. Zároveň bych chtěla poděkovat své rodině za podporu, které se mi od ní dostávalo během celé doby mého studia.

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá problematikou silniční přepravy nebezpečných látek a ochranou obyvatelstva v případě dopravní nehody vozidla převážejícího nebezpečnou látku. Ke zpracování práce byly použity všeobecně platné vědecké metody, zejména analýza, syntéza, komparace, dedukce, indukce a modelování.

V teoretické části se věnujeme vybraným pojmům, se kterými dále pracujeme. Analyzujeme základní právní úpravu přepravy nebezpečných látek po silnici, zvláště pak Evropskou dohodu o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (Dohoda ADR), označování nebezpečných látek podle Dohody ADR a také se zabýváme aspekty dopravních nehod s únikem nebezpečné látky.

V praktické části jsme na základě námi zvoleného scénáře modelovali dopravní nehodu spojenou s únikem chloru pomocí softwaru TEREX. Aplikovali jsme též analýzu rizik s použitím metody IAEA-TECDOC-727. Výstupy poukázaly na dopady uvedené dopravní nehody v jejím blízkém okolí. Další použitou výzkumnou metodou bylo dotazníkové šetření, do kterého jsme zapojili civilní obyvatelstvo i osoby pracující ve složkách IZS. Zjišťovali jsme jejich informovanost o problematice dopravních nehod spojených s únikem nebezpečné látky. Získaná data jsme zpracovali do grafů a tabulek.

Na základě získaných dat jsme provedli verifikaci stanovených hypotéz a v diskuzi diplomové práce jsme námi dosažené výsledky porovnali s výsledky výzkumu jiných autorů. V závěru práce jsme navrhli možná opatření na zlepšení v oblasti přepravy nebezpečných látek a ochrany obyvatelstva.

Klíčová slova: dopravní nehoda, nebezpečná látka, únik, chlor, ochrana obyvatelstva, integrovaný záchranný systém

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the issues of transporting of dangerous substances by road and civil protection in case of traffic accident of vehicle transporting dangerous substance. The thesis is based on generally applied scientific methods, mainly analysis, synthesis, comparison, deduction and modelling.

The theoretic part focuses on selected terminology that is used later. We describe the principal legal framework governing the transport of dangerous substances by road, in particular the European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (European Agreement ADR). We describe the marking of dangerous materials in accordance with the European Agreement ADR. We also look at the aspects of traffic accidents involving leakage of dangerous substances.

In the applied research part, based on certain assumptions, we modelled a traffic accident resulting in leakages of chlorine, using TEREX software program. We also analyzed risks using IAEA-TECDOC-727. The results showed the impact of such an accident on its vicinity. Another research method that was used was a questionnaire survey that targeted civilians and the Rescue Service staff. We were discovering their awareness of problems related to accidents involving leakages of dangerous material. To obtained data were processed in graphs and tables.

Based on data obtained, we carries out verification of suggested hypotheses. During discoussions around the diploma thesis our results were compared wirh those obtained by other researches. In the conclusion we made siggestions on possible measures to insure improvement in the area of transport of dangerous materials and civil protection.

Key words: traffic accident, dangerous substance, leakage, chlorine, civil protection, Integrated Rescue System

OBSAH

1 ÚVOD.....	9
2 SOUČASNÝ STAV.....	11
2.1 <i>Základní terminologie.....</i>	<i>11</i>
2.2 <i>Legislativní rozbor v oblasti silniční přepravy nebezpečných věcí</i>	<i>13</i>
2.2.1 <i>Mezinárodní právní úprava v oblasti silniční přepravy nebezpečných věcí..</i>	<i>13</i>
2.2.2 <i>Národní právní úprava v oblasti silniční přepravy nebezpečných věcí</i>	<i>15</i>
2.3 <i>Značení a přeprava nebezpečných chemických látek</i>	<i>16</i>
2.3.1 <i>Třídy nebezpečnosti látek podle Dohody ADR.....</i>	<i>16</i>
2.3.2 <i>Značení vozidel přepravujících nebezpečné látky</i>	<i>17</i>
2.4 <i>Integrovaný záchranný systém.....</i>	<i>19</i>
2.4.1 <i>Hasičský záchranný sbor České republiky</i>	<i>20</i>
2.4.2 <i>Policie České republiky</i>	<i>20</i>
2.4.3 <i>Poskytovatelé zdravotnické záchranné služby.....</i>	<i>21</i>
2.5 <i>Nehodovost při silniční přepravě nebezpečných látek.....</i>	<i>21</i>
2.6 <i>Aspekty dopravní nehody vozidla s únikem nebezpečné látky</i>	<i>23</i>
2.7 <i>Opatření prováděná při společném zásahu u dopravní nehody s únikem nebezpečné látky</i>	<i>25</i>
3 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY.....	27
3.1 <i>Stanovené hypotézy</i>	<i>27</i>
4 METODIKA.....	28
4.1 <i>Softwarový program TEREX</i>	<i>28</i>
4.2 <i>Metoda IAEA-TECDOC-727.....</i>	<i>29</i>
4.3 <i>Popis výzkumného dotazníkového šetření.....</i>	<i>29</i>
4.3.1 <i>Stanovení výzkumného vzorku.....</i>	<i>30</i>
4.3.2 <i>Výzkumný nástroj.....</i>	<i>30</i>

5	VÝSLEDKY	32
5.1	<i>Scénář úniku nebezpečné látky při dopravní nehodě.....</i>	32
5.2	<i>Výsledky modelace dopravní nehody pomocí softwaru TEREX.....</i>	33
5.3	<i>Výsledky hodnocení rizik pomocí metody IAEA-TECDOC-727.....</i>	38
5.4	<i>Činnosti složek IZS na místě dopravní nehody s únikem nebezpečné látky....</i>	40
5.4.1	<i>Úkoly a činnosti HZS ČR na místě zásahu.....</i>	41
5.4.2	<i>Úkoly a činnosti ZZS na místě zásahu.....</i>	42
5.4.3	<i>Úkoly a činnosti PČR na místě zásahu</i>	42
5.5	<i>Ochrana obyvatelstva před působením nebezpečné látky</i>	43
5.6	<i>Vyhodnocení dotazníkového šetření pro civilní obyvatelstvo.....</i>	45
5.6.1	<i>Souhrn výsledků analýzy dotazníků civilního obyvatelstva.....</i>	55
5.7	<i>Výsledky dotazníkového šetření u osob pracujících ve složkách IZS.....</i>	56
5.7.1	<i>Souhrn výsledků analýzy dotazníků osob pracujících ve složkách IZS</i>	67
5.8	<i>Vyhodnocení cílů práce</i>	71
5.9	<i>Vyhodnocení hypotéz</i>	72
6	DISKUZE	75
7	ZÁVĚR	87
8	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	89
9	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	90
10	SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ.....	95
11	SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK.....	97
12	SEZNAM PŘÍLOH.....	98

1 ÚVOD

Bez silniční dopravy bychom si neuměli dnešní moderní svět představit. Stejně tak, jako se např. lidé dopravují do zaměstnání a zboží běžné denní potřeby do obchodů, je potřeba přepravovat také nebezpečné látky, které se používají snad ve všech průmyslových odvětvích. V současné době je prakticky nereálné představit si život bez používání chemických látek a produktů z nich vyráběných. Staly se zkrátka součástí našeho života.

Česká republika patří k předním výrobcům chemických látek v Evropě a vzhledem k její poloze je i jejich významnou transportní trasou. Se stoupajícím množstvím vyráběných, užívaných a přepravovaných chemických látek, roste i riziko úniku nebezpečné chemické látky při případné nehodě vozidla. Jsou tak ohroženy hodnoty jako životy a zdraví lidí, majetek nebo životní prostředí.

Abychom dokázali předcházet nehodám a únikům nebezpečných látek, případně pak zmírňovat jejich dopady, je nutné určit pravidla a regulovat zacházení s nebezpečnými látkami od procesu výroby, přes skladování, označování, balení až po jejich přepravu. Tuto problematiku upravuje celá řada norem, zákonů a vyhlášek. V případě, že k nehodě a úniku nebezpečné látky dojde, je nezbytné, aby všichni, kdož se účastní koordinovaného zásahu, tedy příslušníci jednotlivých složek IZS, byli dostatečně erudováni pro veškeré své činnosti a výkony s tím spojené. Neméně důležité je, aby i civilní obyvatelstvo bylo dostatečně zavedeno do uvedené problematiky a vědělo, jak se v určitých situacích správně zachovat.

V úvodní části diplomové práce je čtenář seznámen se základní terminologií, která je důležitou součástí zvoleného tématu. V několika dalších kapitolách je provedena analýza základní právní úpravy přepravy nebezpečných látek po silnici a přiblížen význam Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (Dohoda ADR). Jsou zde popsána pravidla označování dopravních prostředků podle Dohody ADR a probrány aspekty dopravních nehod s únikem nebezpečné látky.

Praktická část diplomové práce je založena na modelování dopadů simulované dopravní nehody s únikem chloru pomocí softwaru TEREK a analýze rizik možného rozsahu ohrožení pomocí metody IAEA-TECDOC-727. Došlo také k vyhodnocení výsledků získaných z dotazníkového šetření zaměřeného na informovanost civilního obyvatelstva i osoby pracující ve složkách IZS v případě úniku nebezpečné látky při dopravní nehodě. Na základě analýzy výsledků zkoumaného souboru byla provedena verifikace námi stanovených hypotéz.

2 SOUČASNÝ STAV

2.1 Základní terminologie

V oblastech přepravy nebezpečných látek, dopravních nehod, ochrany obyvatelstva a krizového řízení se vyskytuje celá řada odborných pojmů. Z rozsáhlého výčtu bylo vybráno několik termínů, které se týkají zaměření diplomové práce a vyskytují se v ní s nejvyšší četností.

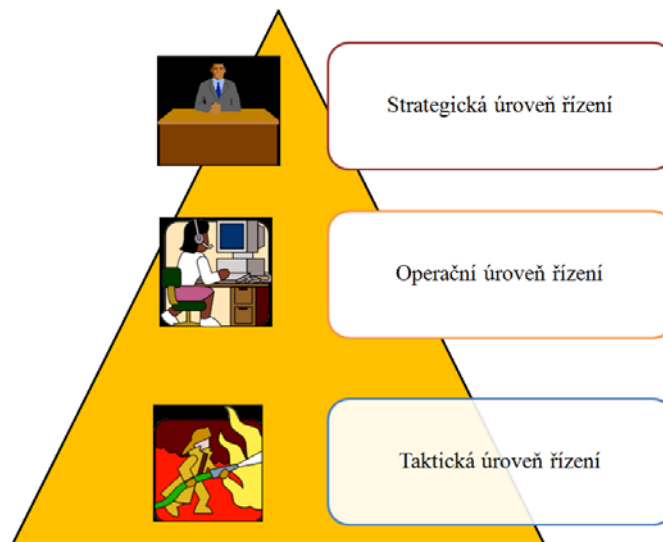
Mimořádná událost (MU) – zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů (zákon o IZS), charakterizuje MU jako „*škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací*“ [1] [2].

Integrovaný záchranný systém (IZS) – zákon o IZS charakterizuje IZS jako systém spolupráce a koordinovaných postupů jeho složek při přípravě na MU a při provádění záchranných a likvidačních prací (ZaLP) současně dvěma anebo více složkami IZS. Složky IZS dělíme podle zmiňovaného zákona na základní a ostatní [1].

Koordinovaný postup – spojení sil a prostředků (SaP) a právních zdrojů dvou a více složek IZS, jejich optimální spolupráce při ZaLP, včetně řízení součinnosti [1]. Koordinace postupu složek IZS při ZaLP může probíhat ve třech úrovních – taktické, operační a strategické (Obr. 1; s. 12):

- taktická úroveň řízení – koordinace v místech projevů a předpokládaných účinků MU, tj. v místě zásahu. Tuto koordinaci provádí velitel zásahu určený dle charakteru MU, jež odpovídá za realizaci ZaLP;
- operační úroveň řízení – probíhá na úrovni operačních a informačních středisek základních složek IZS;

- strategická úroveň řízení – koordinace starostou obce s rozšířenou působností (ORP), hejtmánem kraje (příp. primátorem hl. m. Prahy) nebo Ministerstvem vnitra a ostatními správními úřady v případech stanovených zákonem o IZS. Jako poradní orgán k jejich rozhodování bývají využívány krizové štáby [3] [4] [5].



Obr. 1 - Tři úrovně řízení postupů složek IZS při provádění ZaLP

Zdroj: vlastní zpracování

Nebezpečné chemické látky – látky a přípravky, které svým nepříznivým účinkem působí na lidské zdraví nebo životní prostředí a jsou zařazeny do příslušných skupin nebezpečnosti podle jejich zjištěných nebezpečných vlastností [6] [7].

Dopravní nehoda – MU v provozu na pozemní komunikaci, jako např. havárie nebo srážka, která se stala nebo byla započata na pozemní komunikaci, a při níž dojde k usmrcení nebo zranění či ke škodě na majetku [8].

Ochrana obyvatelstva – zákon o IZS charakterizuje ochranu obyvatelstva jako „plnění úkolů civilní ochrany, zejména varování, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení ochrany jeho života, zdraví a majetku“ [1].

2.2 Legislativní rozbor v oblasti silniční přepravy nebezpečných věcí

K dnešnímu datu bylo schváleno a následně novelizováno mnoho zákonů, nařízení a vyhlášek, které upravují přepravu nebezpečných látek po silnici. Tato kapitola je zaměřena na základní platné právní dokumenty vztahující se k problematice nebezpečných látek v silniční dopravě. Pozornost je soustředěna jak na závazné mezinárodní právní dokumenty, tak na dokumenty národního charakteru.

Vzhledem k zaměření a rozsahu diplomové práce se nedostává potřebného prostoru pro detailnější legislativní rozbor problematiky. Proto byla vybrána jen nejdůležitější právní úprava týkající se tématu, která bude následně blíže objasněna.

2.2.1 Mezinárodní právní úprava v oblasti silniční přepravy nebezpečných věcí

Mezinárodní přeprava nebezpečných věcí může být uskutečňována výhradně podle platných mezinárodních smluv, které jsou podle typu přepravy rozděleny na silniční, železniční, říční, námořní a leteckou [9] [10].

Pro silniční přepravu nebezpečných věcí v Evropě platí **Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí** (European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road; Dohoda ADR). Dohoda ADR byla přijata v Ženevě 30. 9. 1957 pod patronací Evropské hospodářské komise OSN. Mezi vyspělými státy vstoupila v platnost 20. 1. 1968, dvě její rozsáhlé přílohy A a B potom 29. 7. 1968. Dohoda se stala součástí našeho právního systému, když se k ní v roce 1987 připojila i tehdejší ČSSR [11] [9] [12].

Dohoda ADR se vztahuje na přepravu prováděnou na území nejméně dvou smluvních stran. Je jistým ujednáním mezi státy, tudíž neexistuje žádný nadnárodní orgán, který by vynucoval dodržování jejích pravidel [11] [13].

Hlavním cílem Dohody ADR je co nejvíce minimalizovat rizika vztahující se k přepravě nebezpečných věcí po silnici. Určuje, které látky lze přepravovat silniční dopravou. Mimo jiné stanovuje podmínky pro zařazení nebezpečných látek do jednotlivých tříd nebezpečnosti, klade požadavky na obaly nebezpečných látek a jejich značení, na technické podmínky vozidel včetně jejich povinné výbavy a požaduje také zvláštní školení řidičů [11] [13].

Dohoda ADR je vždy s pravidelností dvou let aktualizována. Děje se tak především vlivem neustálého pokroku v oblasti chemického průmyslu i rychlého vývoje dopravních prostředků. Při změnách Dohody ADR platí přechodná období trvající šest měsíců, než jsou zavedeny do praxe. Během této doby lze přepravovat nebezpečné věci jak podle nového aktualizovaného znění příloh, tak podle znění předchozího. Nejnovější změny vstoupily v platnost ke dni 1. 1. 2017 [11] [13] [14].

Ke dni 1. 1. 2017 patří k smluvním stranám Dohody ADR 48 států (Tab. 1).

Tab. 1 - Smluvní státy Dohody ADR [13]

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

Ačkoli se v názvu Dohody objevuje slovní spojení „mezinárodní přeprava“, dotýká se i přepravy vnitrostátní, jelikož je implementována do státní právní úpravy. Do právního řádu České republiky byly povinnosti vyplývající z Dohody ADR zakotveny v zákoně č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě (zákon o silniční dopravě). Vlastní text Dohody ADR je v České republice obsažen ve vyhlášce Ministerstva zahraničních věcí č. 64/1987 Sb., o Evropské dohodě o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí, ve znění pozdějších předpisů. Vyhláška obsahuje pouze základní ustanovení. Věcné podmínky jsou uvedeny v přílohách A a B vydané ve sbírce zákonů [15] [13] [16].

Příloha A Dohody ADR pojednává o všeobecných ustanoveních týkajících se NCHL a směsí. Jsou zde uvedeny nebezpečné věci, jejichž mezinárodní přeprava je buď povolena, nebo zakázána, dále pak požadavky, které musí být při silniční přepravě splněny, včetně těch, pro které platí vyloučení z platnosti [17].

Příloha B Dohody ADR pojednává o dopravních prostředcích přepravujících NCHL. Jsou v ní stanoveny požadavky na osádky vozidel, výbavu, provoz a požadavky na konstrukci vozidel a průvodní doklady [17].

2.2.2 Národní právní úprava v oblasti silniční přepravy nebezpečných věcí

Obecně je silniční doprava v České republice upravena zákonem č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změně některých zákonů [8].

Právním předpisem, který má části přímo vyhrazené pro přepravu nebezpečných věcí po silnici (konkrétně v § 22 a § 23), je zákon o silniční dopravě. Tato ustanovení se vztahují na veškerou silniční přepravu nebezpečných věcí po všech typech komunikací. Výjimkou je doprava nebezpečných věcí ozbrojenými silami a ozbrojenými bezpečnostními sbory, pokud je prováděna při plnění jejich úkolů [15].

Zákon o silniční dopravě přepravu nebezpečných látek detailněji nerozpracovává, ale v § 22 odst. 2 odkazuje na závazný právní předpis - Dohodu ADR [15].

Legislativa v rámci chemických látek a směsí se spolu s právními předpisy Evropské unie (EU) opírá především o zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon). Zákon mimo jiné upravuje práva a povinnosti právnických a podnikajících fyzických osob při výrobě, klasifikaci, testování nebezpečných vlastností, označování, balení, používání, uvádění na trh a vývozu a dovozu chemických látek nebo jejich směsí na území České republiky. Zákon pamatuje na klasifikaci látek a směsí podle jejich nebezpečných vlastností ovlivňujících zdraví a životní prostředí (Příloha A), a také na zařazení látek do jednotlivých kategorií nebezpečnosti [18].

2.3 Značení a přeprava nebezpečných chemických látek

Tato kapitola pojednává o označování nebezpečných látek a označování vozidel, která nebezpečné látky převážejí.

2.3.1 Třídy nebezpečnosti látek podle Dohody ADR

Podle Dohody ADR se nebezpečné látky klasifikují do devíti tříd s možností dalšího členění na podtřídy (Tab. 2; s. 17). Třídy jsou rozděleny dle nebezpečnosti vyplývající z fyzikálních a chemických vlastností látek, a také podle bezpečnostních požadavků kladených na přepravu té které látky [11].

Každé číselné kombinaci jednotlivé třídy náleží výstražný symbol vyobrazený na bezpečnostní značce (Příloha B), kterou musí být vozidlo přepravující nebezpečnou látku označeno [11].

Tab. 2 - Třídy nebezpečnosti podle ADR [17]

Třída 1	Výbušné látky a předměty
Třída 2	Plyny
Třída 3	Hořlavé kapaliny
Třída 4.1	Hořlavé kapaliny Hořlavé tuhé látky, samovolně se rozkládající látky a znečlivěné výbušné látky
Třída 4.2	Samozápalné látky
Třída 4.3	Látky, které ve styku s vodou vyvíjejí hořlavé plyny
Třída 5.1	Látky podporující hoření
Třída 5.2	Organické peroxidy
Třída 6.1	Toxické látky
Třída 6.2	Infekční látky
Třída 7	Radioaktivní látky
Třída 8	Žiravé látky
Třída 9	Jiné nebezpečné látky a předměty

2.3.2 Značení vozidel přepravujících nebezpečné látky

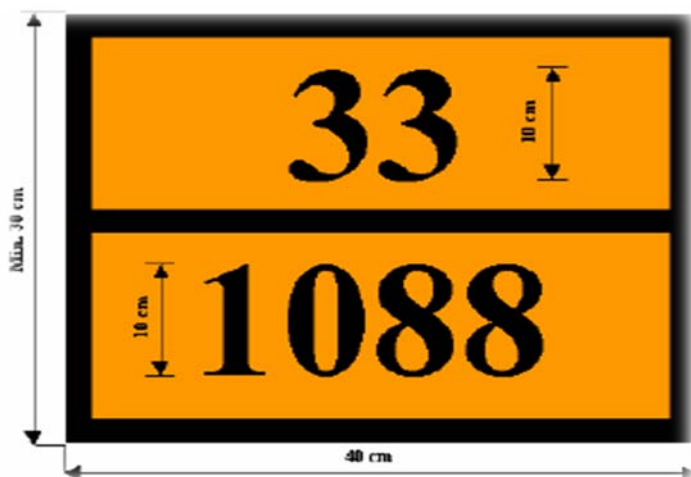
K tomu, aby bylo na první pohled zřejmé, že vozidlo převáží nebezpečnou látku, je nezbytné, aby bylo správně označeno. Zásah při nehodě spojené s únikem nebezpečné látky u takto označeného vozidla je pak zvládnut mnohem efektivněji a jsou při něm eliminovány škody na životech a zdraví jak zasahujících osob, tak přímých účastníků nehody nebo osob v jejím okolí.

Značení vozidel přesně stanovuje Dohoda ADR. V Evropě je používán UN-systém, tedy označení dopravní jednotky obdélníkovou reflexní oranžovou tabulkou o rozměrech 40 x 30 cm, rámovanou a vodorovně rozdělenou černým pruhem. Tabulka je členěna do dvou segmentů. Horní pole tvoří tzv. Kemler kód, dolní pole tzv. UN kód (Obr. 2, s. 18) [9] [17] [19] [20].

Kemler kód je kombinovaný kód obsahující vždy minimálně dvě číslice. Slouží k rychlé identifikaci nebezpečnosti přepravované látky. První číslice představuje hlavní nebezpečí látky, druhá a třetí číslice pak vedlejší nebezpečí látky. Pokud jsou první dvě číslice totožné, znamená to zvýšení hlavního nebezpečí. Ve specifických případech může být číselný kód doplněn znakem „X“ [20] [21] [22].

Příloha C uvádí, jaký druh nebezpečí je přiřazen tomu kterému identifikačnímu číslu nebezpečnosti.

UN kód je vždy zastoupen kombinací čtyř číslic. Každé látce je přiřazen určitý charakteristický kód podle registru Organizace spojených národů [20].



Obr. 2 - Výstražná tabulka [20]

Dohoda ADR přesně stanovuje pravidla pro umístění výstražné tabulky na určitých typech vozidel (Příloha D) [17].

Vozidla převážející nebezpečné látky v nákladovém prostoru jsou označována na přední i zadní části oranžovou výstražnou tabulkou, která neuvádí Kemler kód ani UN kód. V ložné ploše mohou být přepravovány látky v kusech, na jejichž vrchní obaly jsou připevněny bezpečnostní značky, které určují vlastnosti přepravované látky [17].

V případě, že vozidlo přepravuje jeden druh nebezpečné látky v cisterně, obsahuje oranžová výstražná tabulka také Kemler kód a UN kód. Cisterna bývá navíc označena výstražnou značkou umístěnou na boční a zadní části vozidla. Výstražná značka informuje o nebezpečných účincích přepravované látky [17].

Při přepravě více nebezpečných látek dělenou cisternou se vozidlo označuje na přední a zadní straně oranžovou výstražnou tabulkou. Po stranách a v zadní části

vozidla jsou umístěny výstražné značky určující vlastnosti přepravovaných nebezpečných látek [17].

Při přepravě nebezpečných látek v kontejnerech se kontejner označuje na přední a zadní části oranžovou výstražnou tabulkou. Po stranách a v zadní části vozidla jsou umístěny výstražné značky určující vlastnosti přepravované nebezpečné látky [17].

2.4 Integrovaný záchranný systém

Složky IZS dělíme na základní a ostatní složky IZS. Zatímco základní složky IZS zajišťují nepřetržitou pohotovost pro příjem ohlášení MU, vyhodnocování postupů jejího řešení a neodkladný zásah u MU, ostatní složky IZS poskytují plánovanou pomoc na vyžádání při ZaLP. Dohody o plánované pomoci na vyžádání jsou zahrnuty do poplachových plánů. [21] [1].

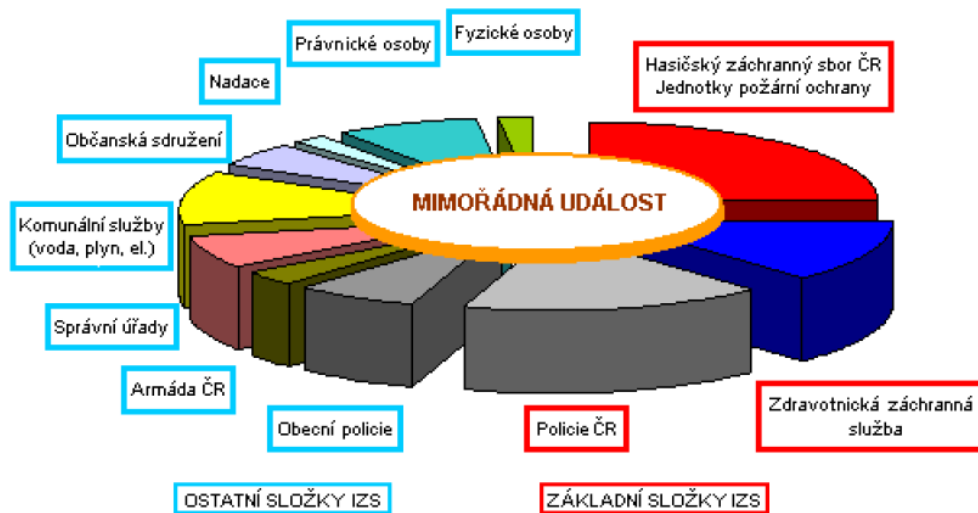
Mezi základní složky IZS patří (Obr.3, s. 20):

- Hasičský záchranný sbor České republiky (HZS ČR);
- jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany (JPO);
- Policie České republiky (PČR);
- poskytovatelé zdravotnické záchranné služby (ZZS) [1].

Mezi ostatní složky IZS patří (Obr. 3, s. 20):

- vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil (Armáda ČR);
- ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory (např. obecní policie, Vězeňská služba ČR);
- ostatní záchranné sbory (např. Báňská záchranná služba);
- orgány ochrany veřejného zdraví (např. krajské hygienické stanice);
- havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby;
- zařízení civilní ochrany;

- neziskové organizace a sdružení občanů, která lze využít k ZaLP (např. Český červený kříž, Vodní záchranná služba, Horská služba, Svaz záchranných brigád kynologů);
- zdravotnická zařízení na úrovni fakultních nemocnic [1].



Obr. 3 - Složky IZS [23]

2.4.1 Hasičský záchranný sbor České republiky

HZS ČR je dle zákona č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru ČR a o změně některých zákonů (zákon o HZS ČR) jednotným bezpečnostním sborem, jehož základním úkolem je chránit zdraví a životy obyvatel, životní prostředí, zvířata a majetek před požáry a jinými MU. HZS ČR je hlavním koordinátorem IZS a plní úkoly v oblasti ochrany obyvatelstva [24].

2.4.2 Policie České republiky

PČR je dle zákona č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky (zákon o PČR) jednotným ozbrojeným bezpečnostním sborem, který má sloužit veřejnosti. Hlavními úkoly PČR je chránit bezpečnost osob a majetku, veřejný pořádek, předcházet

trestné činnosti, plnit úkoly podle trestního řádu a další úkoly na úseku vnitřního pořádku a bezpečnosti [25].

PČR v rámci IZS provádí v místě MU regulaci vstupu a dopravy, vyšetřování okolností vzniku MU a objasnění jejich příčin, identifikaci zemřelých, ochranu a zabezpečení majetku, případně i eliminaci kriminální činnosti. Dále plní úkoly dle pokynů velitele zásahu nebo řídicí složky IZS [25].

2.4.3 Poskytovatelé zdravotnické záchranné služby

ZZS je dle zákona č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě (zákon o ZZS) příspěvkovou organizací zřizovanou jednotlivými kraji. ZZS je zdravotní službou, jejímž hlavním posláním je na základě přijetí tísňové výzvy poskytování přednemocniční neodkladné péče osobám se závažným postižením zdraví nebo v přímém ohrožení života. Péče je poskytována od okamžiku vyrozumění výjezdové skupiny až po předání postiženého do vhodného zdravotnického zařízení. ZZS má na místě MU mimo jiné za úkol třídění osob postižených na zdraví [26] [27].

Zákon o ZZS stanovuje pokrytí kraje výjezdovými základnami tak, aby byl systém schopen poskytnout pomoc na místě události v dojezdové době do 20 minut [27].

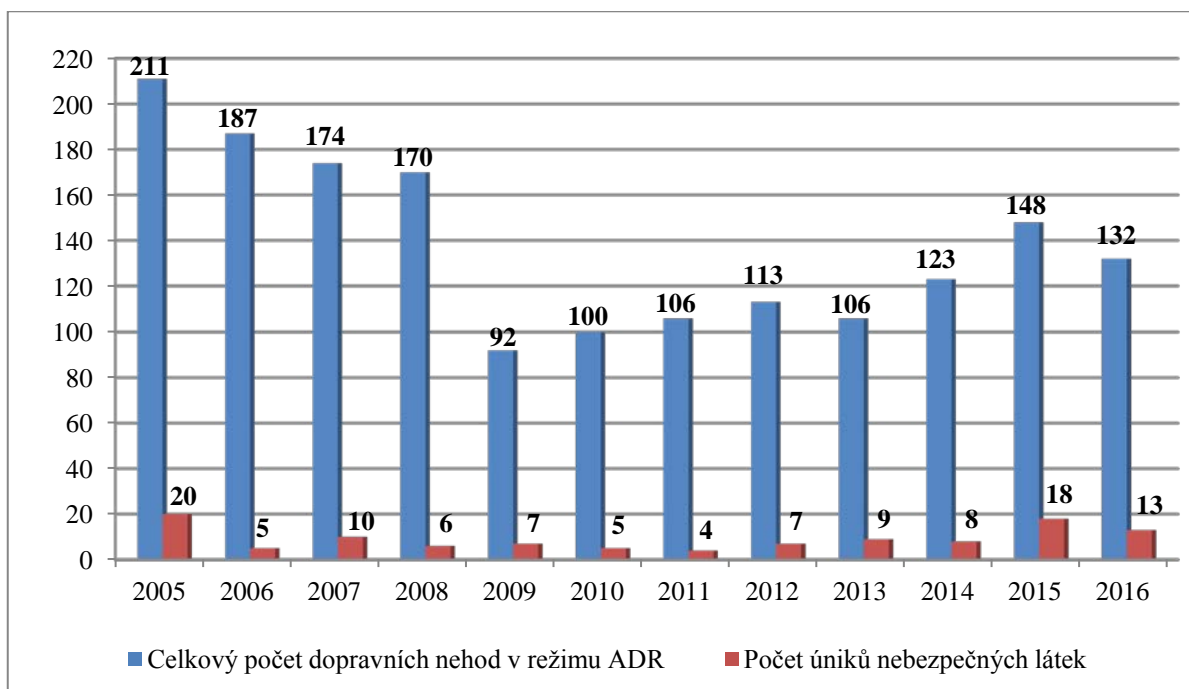
2.5 Nehodovost při silniční přepravě nebezpečných látek

Z dostupných statistik dopravní nehodovosti shromažďovaných Ředitelstvím služby dopravní Policie ČR vyplývá, že v silniční dopravě je nehodovost mnohonásobně vyšší než u jiných typů přepravy. Jde totiž o nejefektivnější a nejrychlejší způsob přepravování zboží díky nejvyšší hustotě přepravních komunikací. Proto je při tomto způsobu dopravy vyšší riziko vzniku DN. Dále pak je ze statistik patrné, že k nejčastěji unikajícím látkám při DN patří ropné produkty [28].

Česká republika se řadí k předním výrobcům chemických látek, které se používají ve většině průmyslových odvětví. Mezi nejvíce přepravované a používané nebezpečné látky na našem území patří, kromě výše uvedených ropných produktů, také amoniak a chlor [23].

Tab. 3 - Statistika dopravní nehodovosti vozidel a úniků nebezpečných látek v režimu ADR [28]

Rok	Celkový počet dopravních nehod při přepravě nebezpečných látek v režimu ADR				Počet úniků nebezpečných látek (celkem)			
	Pevných	Kapalných	Plynných	Celkem	Pevných	Kapalných	Plynných	Celkem
2005	32	164	15	211	3	15	2	20
2006	13	147	27	187	0	5	0	5
2007	19	130	25	174	1	9	0	10
2008	25	127	18	170	0	5	1	6
2009	6	72	14	92	1	5	1	7
2010	7	74	19	100	1	4	0	5
2011	12	81	13	106	0	4	0	4
2012	19	83	11	113	2	5	0	7
2013	16	76	14	106	0	9	0	9
2014	19	91	13	123	0	8	0	8
2015	21	102	25	148	0	18	0	18
2016	18	98	16	132	2	10	1	13



Obr. 4 - Statistika dopravní nehodovosti vozidel a úniků nebezpečných látek v režimu ADR

Zdroj: vlastní zpracování na základě statistik dopravní nehodovosti v režimu ADR [28]

Jak je z výše uvedených statistik dopravní nehodovosti mezi léty 2005 až 2016 s účastí vozidla s nákladem v režimu ADR patrné, má počet dopravních nehod s únikem nebezpečné látky klesající tendenci. Dále z uvedených statistik vyplývá, že se nejvíce dopravních nehod v režimu ADR přihodilo v roce 2005, nejméně pak v roce 2009. Složky IZS musely nejčastěji řešit únik nebezpečné látky v roce 2005, nejméně v roce 2011. Ze statistik také vyplývá, že převažují nehody vozidel převážející nebezpečné kapalné látky, které jsou co do počtu úniků zastoupeny s nejvyšší četností (Tab. 3 a Obr. 4; s. 22) [28].

Ve většině případů je příčinou vzniku dopravní nehody chyba lidského faktoru. K těmto chybám patří např. nedodržování stanovených tras či jejich chybná volba, nedostatečná kvalifikace zaměstnanců, vědomé opomenutí nebo zanedbání předepsaných pravidel, špatné či chybějící označení dopravních jednotek, nesprávně nastavené systémy kontroly, únava, chyby při řízení motorového vozidla (nepřiměřená rychlost, nedání přednosti v jízdě, nesprávné předjíždění, řízení pod vlivem návykových látek) apod. [29] [30].

Dalšími důvody vzniku dopravní nehody bývají technické příčiny, ke kterým můžeme zařadit např. neodpovídající technické zabezpečení nákladu, špatný technický stav dopravních prostředků, nepříznivý technický stav vozovky, materiální vady na obalech nebezpečných látek apod. [29].

Dopravní nehoda může být zapříčiněna i přírodními faktory, ke kterým řadíme např. povětrnostní podmínky, déšť, mlhu, náledí, sníh, ostré slunce, pád předmětů na vozovku apod. [29] [31].

2.6 Aspekty dopravní nehody vozidla s únikem nebezpečné látky

Jedním z rizikových faktorů spojených s přepravou nebezpečných látek je nemožnost předpovědět, kdy a kde se nehoda přihodí a v jakém rozsahu dojde k nežádoucímu úniku nebezpečné látky. Je nezbytné, aby příslušníci složek IZS,

především pak příslušníci HZS ČR, uměli podle charakteristických znaků a dostupných informací rozpoznat nebezpečí přítomnosti nebezpečné látky a zrealizovali adekvátní zásah s minimálními možnými následky. Mezi charakteristické znaky, které mohou napovědět, že jde o nehodu s únikem nebezpečné látky, patří např.:

- označení dopravního prostředku nebo jeho nákladu výstražnými či bezpečnostními tabulemi;
- odumírání nebo změna barvy okolní vegetace;
- úhyn živočichů v blízkosti nehody;
- neobvyklý zápach v blízkosti nehody;
- neobvyklé zvukové efekty v blízkosti nehody (syčení, praskání);
- neobvyklá barva plamene nebo kouře při rozvoji požáru [32].

Každá nehoda je jedinečná a k odhadu její závažnosti musíme přihlédnout k mnoha faktorům, které ovlivňují její průběh a velikost. Mezi takové faktory patří např.:

- meteorologické podmínky;
- členitost prostoru a terénu;
- druh přítomné nebezpečné látky (její fyzikálně-chemické a toxikologické vlastnosti);
- množství uniklé látky;
- rychlost úniku a rozloha zasažené oblasti [29] [32].

V průběhu přepravy představuje nemalé riziko poškození obalu nebezpečných látek a lze tak předpokládat nežádoucí únik nebezpečné látky do okolního prostředí. K základním mechanismům, jež při haváriích zapříčiňují porušení obalů s následným únikem nebezpečné látky, patří:

- proražení obalu cizím předmětem;
- proražení obalu vlivem nárazu;
- proděravění obalu důsledkem obrušování;
- trhlina nebo zlom obalu vlivem působení vysoké teploty, žáru či ohně [33].

Ať už dojde k dopravní nehodě z jakéhokoli důvodu, její dopady mohou být v závislosti na rozsahu, intenzitě a druhu uniklé nebezpečné látky velmi závažné. K negativním dopadům dopravní nehody spojené s únikem nebezpečné látky patří:

- škody na zdraví a životech přímých účastníků nehody a osob v blízkém okolí;
- poškození nebo zničení majetku;
- škody na životním prostředí;
- škody socioekonomického charakteru [23] [31].

2.7 Opatření prováděná při společném zásahu u dopravní nehody s únikem nebezpečné látky

Při zásahu u dopravní nehody s účastí vozidla převážejícího nebezpečnou látku mají jednotlivé zasahující složky IZS jasně daná pravidla, kompetence a úkoly. Mezi významné pomůcky pro řešení takové nehody můžeme zařadit Bojový řád jednotek požární ochrany nebo Typové činnosti složek IZS při společném zásahu [34] [35]. Postup pro zvládnutí a likvidaci nehody je rozdělen do několika hlavních činností:

- provádění průzkumu;
- uzavření místa nehody;
- provádění neodkladných opatření;
- omezení rozsahu nehody a její likvidace;
- provádění následných opatření [35].

Opatření, přijímaná k ochraně životů a zdraví obyvatel, majetku a životního prostředí proti účinkům uniklé nebezpečné látky, lze dělit podle naléhavosti jejich provedení na opatření neodkladná a následná. Jaká opatření a v jakém rozsahu se použijí, záleží na konkrétní události a jejím průběhu [36].

Neodkladná opatření jsou taková, která jsou nutná provést v co nejkratším čase po vzniku události. V rámci těchto opatření jsou prováděny úkony, které mají za úkol zabránit ohrožením na životech a zdraví osob, škodám na majetku a životním prostředí.

Pod tímto pojmem si můžeme představit záchranné práce složek IZS, mohou je však provádět i osoby, které jsou samy ohroženy MU, např. poskytnutím pomoci jiné postižené osobě [36].

Mezi neodkladná opatření (ve vztahu k dopravním nehodám s přítomností nebezpečných látek) lze zařadit:

- vyrozumění;
- varování obyvatelstva;
- ukrytí obyvatelstva;
- evakuaci;
- poskytnutí první pomoci zasaženým osobám;
- zamezení dalšího úniku nebezpečné látky a jejího dalšího šíření;
- uzavírky přístupových komunikací a odklon dopravy od místa nehody;
- zajišťování veřejného pořádku a bezpečnosti v místě zásahu apod. [21].

Naopak následná opatření se provádějí s určitým časovým odstupem od okamžiku vzniku MU, kdy neodkladná opatření již ztrácejí svůj prvotní význam. Těmito opatřeními se rozumí úkony k minimalizaci následků způsobených MU, v rámci kterých je nutné snížit nebezpečí i samotné příčiny MU. Pod tímto pojmem si můžeme představit likvidační a asanační práce [20] [37].

Mezi následná opatření (ve vztahu k dopravním nehodám) lze zařadit:

- zamezení a kontroly pohybu v uzavřené oblasti;
- zabránění kontaminace povrchu těla;
- dekontaminace osob;
- dekontaminace terénu;
- odstranění havarovaných vozidel;
- asanace zamořených prostor apod. [20] [34].

Úkoly a povinnosti jednotlivých složek při společném zásahu budou v praktické části diplomové práce konkretizovány na modelovém případě simulované nehody vozidla s následným únikem chloru.

3 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

Základním cílem diplomové práce je poskytnout čtenáři náhled na problematiku dopravních nehod s únikem nebezpečné látky a jejich možných následků.

V teoretické části jsme vysvětlili základní terminologii, uvedli podstatné informace týkající se zvoleného tématu, provedli legislativní rozbor a poskytli nezbytné informace o značení vozidel přepravujících nebezpečné látky.

V praktické části jsme si stanovili následující cíle:

- 1) Zhodnotit dopady simulované dopravní nehody na životy a zdraví obyvatel a pomocí dostupných metod posoudit rizika plynoucí z takovéto nehody.
- 2) Verifikovat námi stanovené hypotézy, přičemž budeme vycházet z analýzy výsledků nestandardizovaných anonymních dotazníků, které byly distribuovány v elektronické podobě mezi civilní obyvatelstvo a příslušníky jednotlivých složek IZS. Pomocí dotazníků budeme zjišťovat míru informovanosti obou uvedených skupin, a to v případě úniku nebezpečné látky při dopravní nehodě.
- 3) Provést komparaci námi dosažených výsledků s výsledky jiných autorů.

3.1 Stanovené hypotézy

V diplomové práci byly stanoveny následující hypotézy:

HYPOTÉZA 1 *Minimálně 75 % respondentů z řad civilního obyvatelstva ví, jak se chránit před působením nebezpečné látky.*

HYPOTÉZA 2 *Nejvíce proškolených respondentů v oblasti řešení dopravních nehod s únikem nebezpečné látky je z řad příslušníků HZS ČR.*

HYPOTÉZA 3 *Minimálně 50 % respondentů každé složky IZS již zasahovalo u dopravní nehody vozidla převážejícího nebezpečnou látku.*

4 METODIKA

Pro zpracování diplomové práce byly použity obecně platné vědecké metody, ke kterým patří zejména analýza, syntéza, komparace, dedukce, indukce a modelování [38].

Podklady pro teoretickou část diplomové práce byly čerpány především z dostupných literárních pramenů, zákonů, vyhlášek a relevantních internetových zdrojů zaměřených na danou problematiku. Veškeré použité zdroje jsou uvedeny v seznamu literatury.

Empirická část se opírá o data získaná z výsledků provedené simulace případové dopravní nehody vozidla přepravujícího chlor, k jejímuž vyhodnocení byl použit softwarový program TEREX, dále pak o analýzu rizik provedenou pomocí metody IAEA-TECDOC-727, a také o dotazníkové šetření.

4.1 Softwarový program TEREX

TEREX, neboli Teroristický expert vyvinutý společností T-SOFT, představuje softwarový nástroj k okamžité prognóze dopadů a následků mimořádné události, jako je únik nebezpečné látky, teroristický útok za použití CBRN látek apod. Software slouží ke stanovení nebezpečných zón a způsobu šíření nebezpečné látky s návazností na grafický informační systém pro přímé zobrazení výsledků v mapách (např. Google). Dalším možným výstupem jsou grafy zobrazující závislosti klíčových veličin na vzdálenosti od centra úniku. Datové výstupy usnadňují rychlé rozhodování, neboť jsou uspořádány jednoznačně, srozumitelně a jednoduše. Součástí programu je databáze přibližně 1000 nebezpečných látek spolu s výčtem jejich vlastností, doporučenou ochranou před jejich účinky a návodem pro první pomoc [39].

Výhoda softwaru spočívá v poskytnutí výsledků i při minimu známých informací, jak tomu bývá i při reálném zásahu. Ve výstupní zprávě generuje výsledky odpovídající maximálním možným dopadům (nejhorší variantě). Výsledky vypovídají

o dosahu účinků a důležitých doporučení, jako jsou provedení průzkumu a evakuace [39].

4.2 Metoda IAEA-TECDOC-727

Záměrem použití metody IAEA-TECDOC-727 je poskytnutí komplexního postupu pro klasifikaci a prioritizaci zdrojů společenského rizika s ohledem na potřebu dalšího detailnějšího hodnocení rizik [12].

Metoda se využívá ke kvantitativnímu hodnocení zdrojů rizik velkých havárií z hlediska ohrožení životů osob a příslušné relativní pravděpodobnosti [12].

Riziko je hodnoceno na základě množství přepravované látky a frekvence přepravy. Výsledky hodnocení rizik jsou zobrazeny v podobě matice s vyznačením oblastí přijatelného a nepřijatelného rizika a přechodnou oblastí mezi nimi [12].

4.3 Popis výzkumného dotazníkového šetření

Pro potřeby zpracování empirické části diplomové práce byla též zvolena metoda kvantitativního výzkumného šetření pomocí nestandardizovaných anonymních dotazníků zaměřených na danou problematiku (Příloha F). Metoda byla aplikována pro její jednoduchost a možnost oslovení většího množství vhodných respondentů z řad civilního (laického) obyvatelstva i odborně zaměřených osob pracujících ve složkách IZS.

Výzkumné šetření bylo zahájeno 15. 1. 2016 a ukončeno 29. 4. 2016.

4.3.1 Stanovení výzkumného vzorku

Respondenti byli rozděleni dle výkonu svého povolání do dvou skupin, a to do skupiny pro civilní obyvatelstvo a skupiny pro osoby pracující ve složkách IZS. Účastníci průzkumu nebyli limitováni pohlavím, věkem, vzděláním ani délkou praxe. Každé skupině náležel jiný dotazník, který byl respondentům distribuován v elektronické podobě přes webový server www.docs.google.com

Do průzkumu bylo zapojeno **155 civilních obyvatel** (100 %) a **182 osob pracujících ve složkách IZS** (100 %), z nichž bylo 56 příslušníků HZS (30,8 %), 43 příslušníků PČR (23,6 %), 45 příslušníků ZZS (24,7 %) a 38 příslušníků ostatních složek IZS (20,9 %).

4.3.2 Výzkumný nástroj

Pro potřeby diplomové práce byly použity anonymní nestandardizované dotazníky vlastního zpracování, různé pro každou skupinu respondentů. Otázky byly koncipovány v návaznosti na stanovené cíle práce a formulované hypotézy. Dotazníky mají dvě části, a to anamnestickou a vlastní. Samotným otázkám předchází úvodní instruktáž, ve které jsou účastníci průzkumu seznámeni s důvodem distribuce dotazníků a návodem, jakým způsobem na otázky odpovídat. Anamnestická část obou dotazníků má společně první 4 otázky. V nich bylo zjišťováno pohlaví, věková kategorie, nejvyšší dokončené vzdělání i to, zda dotazovaní pracují v některé složce IZS. Podle odpovědí na příslušnost či nepříslušnost ke složce IZS navazovala vlastní část dotazníku.

Vlastní část dotazníku, jak pro civilní obyvatelstvo, tak pro osoby pracující ve složkách IZS, obsahuje 16 otázek s uzavřenou odpovědí. Respondenti tak mohli volit vždy pouze jednu možnost odpovědi ze 3 nabízených. V dotazníku pro civilní obyvatelstvo byly otázky zaměřeny na zjištění jeho informovanosti v oblastech ochrany obyvatelstva v případě mimořádné události úniku nebezpečné chemické látky při dopravní nehodě. Pro osoby pracující ve složkách IZS byly otázky zaměřeny

na zjištění informovanosti členů pomáhajících profesí tentokrát v případě zásahu u MU s únikem nebezpečné chemické látky při dopravní nehodě.

Získaná data byla podrobena analýze a jednotlivé otázky zpracovány do přehledných grafů. Hodnoty, které jsou v grafech uvedeny, vyjadřují počet odpovědí respondentů. Výsledky byly zpracovány v počítačových programech MS Excel a MS Word.

5 VÝSLEDKY

5.1 Scénář úniku nebezpečné látky při dopravní nehodě

K simulované dopravní nehodě došlo dne 12. 4. 2016 ve 14 hodin. Místem dopravní nehody je ulice Fr. Kloze, která se nachází v obytné a rekreační čtvrti města Kladna. V okolí místa uvažované nehody se nacházejí např. následující objekty:

- Severním směrem
 - domov pro seniory;
 - fotbalové hřiště;
 - areál kladenské nemocnice;
- Jižním směrem:
 - sportovní areál se stadionem Sletišť;
 - aquapark;
 - koupaliště;
- Východním směrem:
 - zimní stadion;
 - obytná čtvrť;
- Západním směrem:
 - Fakulta FBMI ČVUT;
 - obytná čtvrť (Obr. 5, s. 33).

Pro modelaci dopravní nehody byl zvolen následující scénář. Řidič převážející zkapalněný chlor v 8 kusech tlakových lahví (každá o objemu 65 kg) nerespektuje signalizaci na železničním přejezdu a střetne se s projíždějící vlakovou soupravou. Při destrukci vozu a přepravovaného materiálu jsou poškozeny 2 tlakové lahve s chlorem a dochází k jeho úniku.



Obr. 5 - Objekty poblíž uvažované nehody;

Zdroj: *Mapy.cz*; program *Malování*

5.2 Výsledky modelace dopravní nehody pomocí softwaru TEREX

Chlor je nehořlavý, jedovatý, žíravý, toxický plyn. Je rozpustný ve vodě. Má žlutou až zelenou barvu a štiplavý zápach. Z kapalného stavu přechází rychle do své plynné fáze za tvorby chladné, žíravé, jedovaté mlhy. Plyn leptá oči a dráždí

kůži, způsobuje těžké podráždění dýchacích cest i samotných plic. Při styku kapalného chloru s živou tkání vznikají omrzliny [40].

Vstupní údaje do programu TEREX, jako jsou teplota a rychlost větru, jsme volili podle skutečnosti ze dne 12. 4. 2016. Teplota se ve 14 hodin pohybovala okolo 18 °C. Průměrná rychlost větru byla 2 - 2,5 m/s. Vanul jihovýchodním směrem [41].

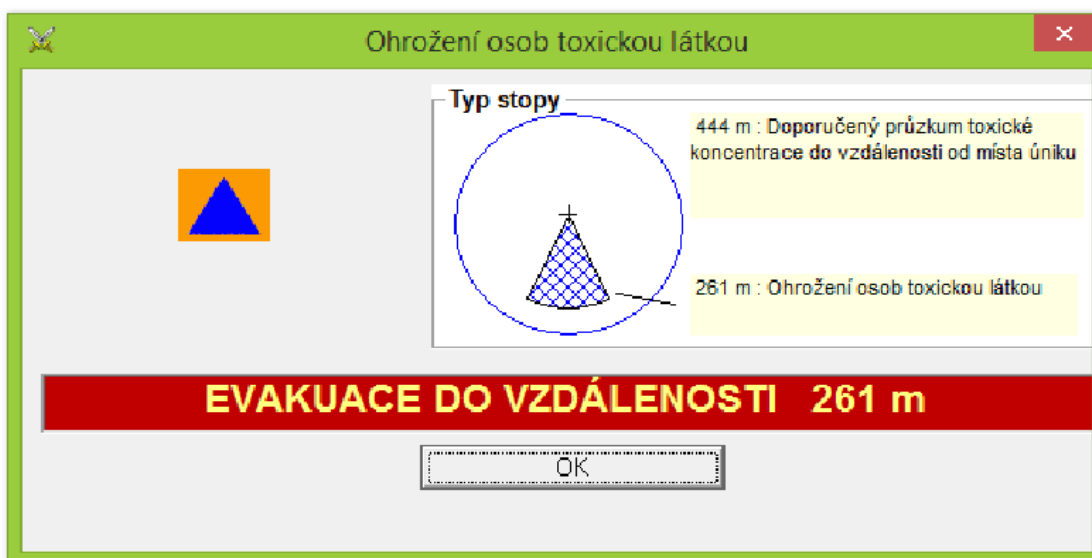
Pro simulaci byl použit model PUFF - možnost jednorázového úniku kapaliny s rychlým odparem do oblaku. Dále byly do programu zadány parametry jako teplota látky, celkové uniklé množství látky, rychlost větru, pokrytí oblohy mraky, doba vzniku havárie, typ atmosférické stálosti a typ povrchu ve směru šíření látky. Konkrétní zadané hodnoty jsou uvedeny v Tab. 4.

Tab. 4 - Kritéria simulace

Použitý software	TEREX
Látka	Chlor
Celkové uniklé množství	2 lahve (každá po 65 kg = 130 kg)
Teplota látky	18 °C
Model	PUFF - jednorázový únik kapaliny s rychlým odparem do oblaku
Rychlost větru v přízemní vrstvě	2 m/s
Pokrytí oblohy mraky	37,5 %
Doba vzniku a průběhu havárie	Den - jaro
Typ povrchu ve směru šíření látky	Obytná krajina
Typ atmosférické stálosti	B - konvekce

Zdroj: vlastní simulace softwarem TEREX, verze 3.1.1

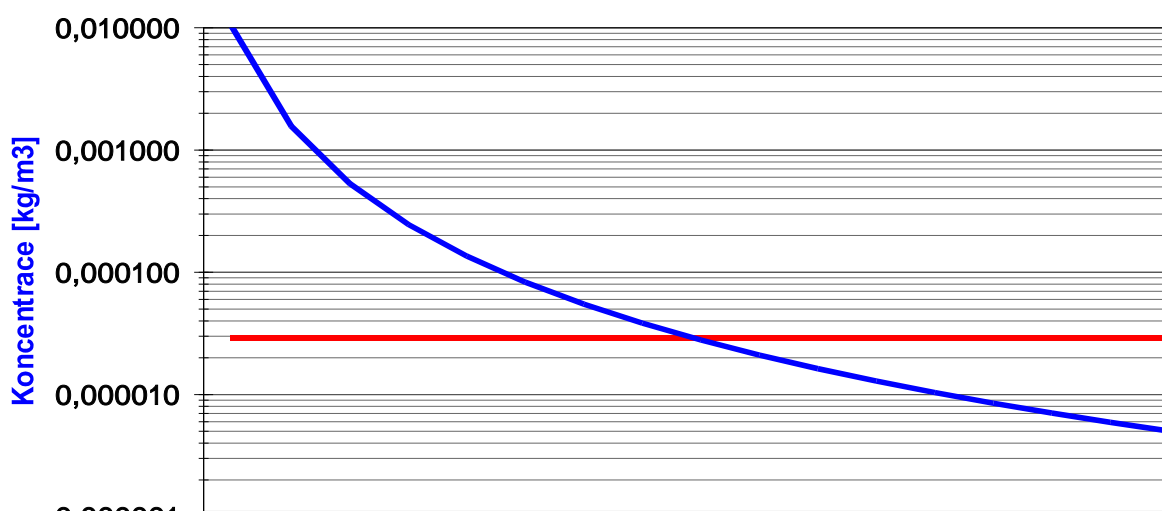
Výstupem z modelování jsme obdrželi hodnoty, které nám definují doporučenou evakuační zónu a doporučenou zónu pro provedení průzkumu zamoření (Obr. 6).



Obr. 6 - Ohrožení osob toxickou látkou

Zdroj: vlastní simulace softwarem TEREX, verze 3.1.1

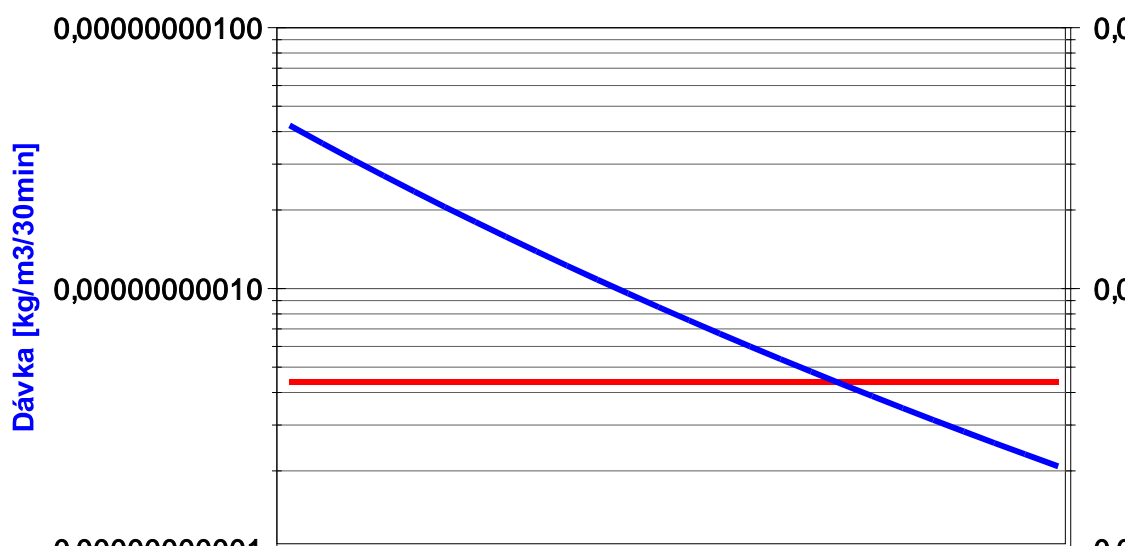
Modrý kruh znázorňuje pásmo dosahu toxické koncentrace látky, jinými slovy zónu, kde by měl být proveden průzkum zamoření toxickou látkou. Šrafovaná výseč představuje oblast doporučenou k provedení evakuace.



Obr. 7 - Doporučený průzkum toxické koncentrace

Zdroj: vlastní simulace softwarem TEREX, verze 3.1.1

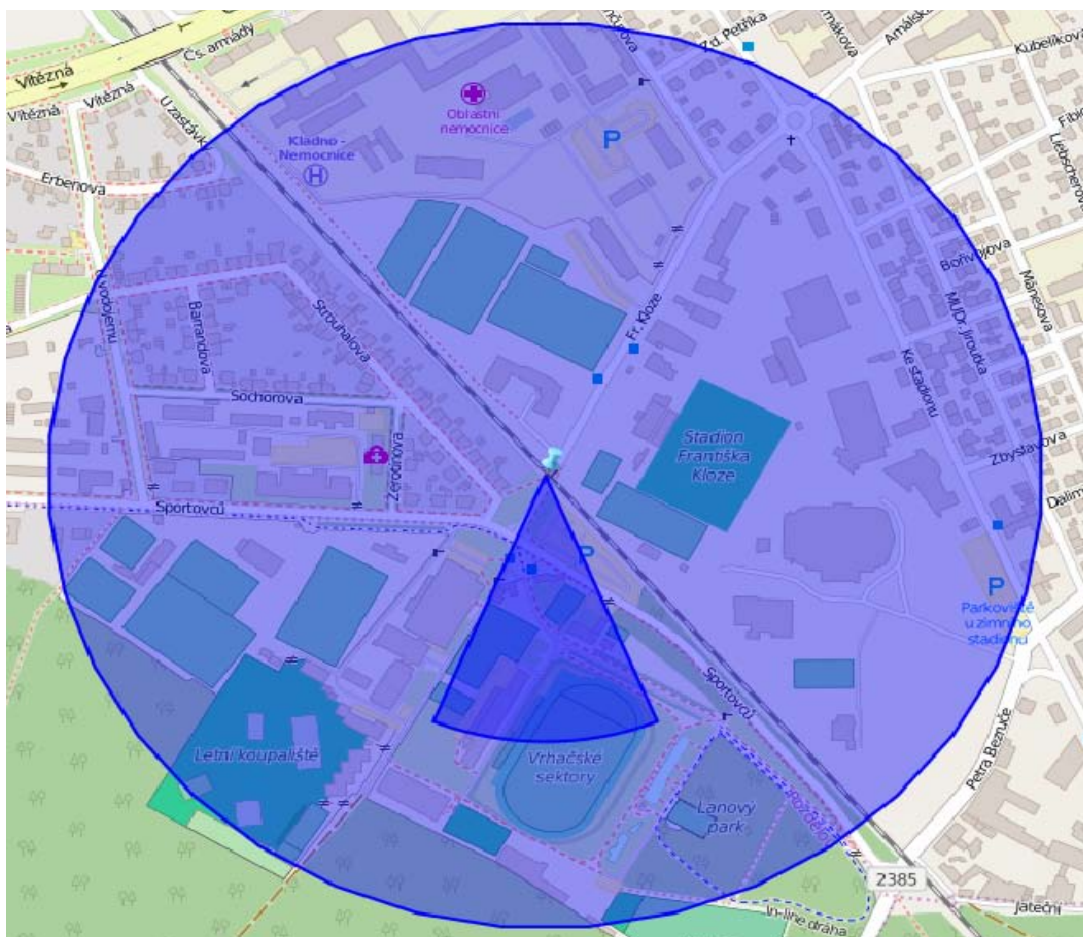
Obr. 7 (s. 35) znázorňuje ohrožení osob toxickými vlastnostmi chloru. Modrá křivka značí závislost koncentrace látky na vzdálenosti od místa úniku. Červená přímka představuje hranici maximální koncentrace toxické látky, která bezprostředně ohrožuje život a zdraví. Do výše této koncentrace může osoba bezpečně uniknout během 30 minut bez příznaků poškození zdraví nebo nevratných dopadů na zdraví. Určení této oblasti je zvláště důležité pro zasahující složky IZS a je významné zejména v případech, kdy je prováděna evakuace. Z průsečíku tak vyplývá doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti 444 m od místa úniku chloru.



Obr. 8 - Nezbytná evakuace osob

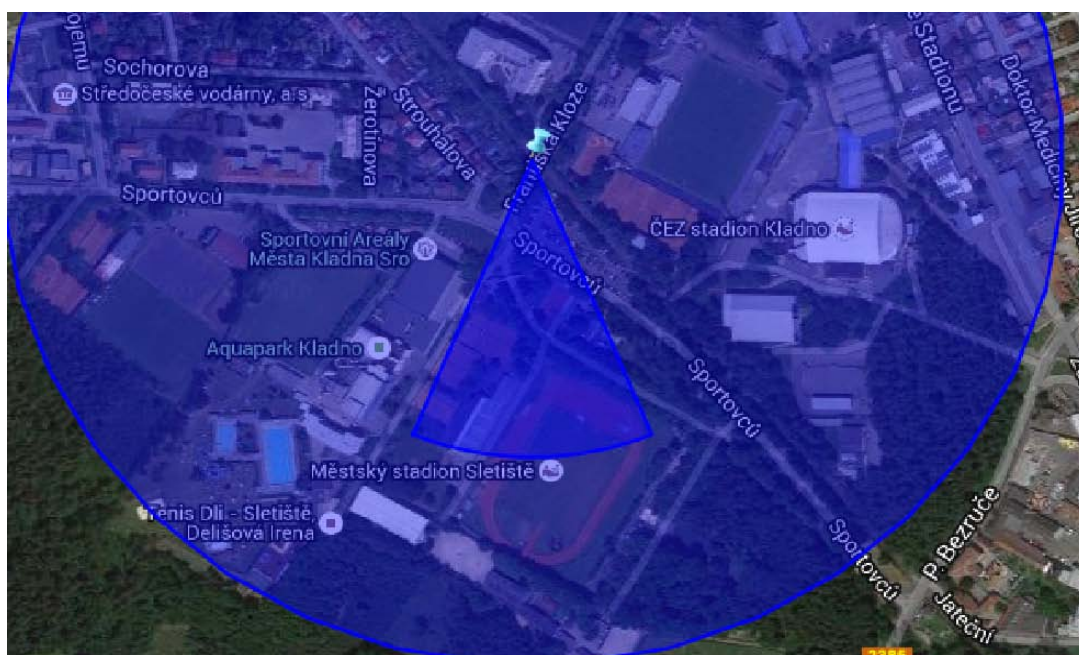
Zdroj: vlastní simulace softwarem TEREX, verze 3.1.1

Obr. 8 znázorňuje závislost dávky (modrá křivka) a koncentrace bezprostředně ohrožující život a zdraví (červená křivka). Bod, ve kterém se protíná křivka dávky a koncentrace, zobrazuje vzdálenost od místa úniku nebezpečné látky, do které by měla být provedena evakuace osob, tzn. do vzdálenosti 261 m.



Obr. 9 - Simulace úniku 130 kg chloru při dopravní nehodě

Zdroj: vlastní simulace softwrem TEREX, verze 3.1.1



Obr. 10 - Zasažená oblast při úniku 130 kg chloru při dopravní nehodě

Zdroj: vlastní simulace softwrem TEREX, verze 3.1.1

Protože licence programu TEREX na FBMI ČVUT uživateli neumožňuje zvolit směr větru, výše uvedené mapové výstupy (Obr. 9 a Obr. 10, s. 37) neodpovídají skutečnému směru větru v den uvažované havárie. Jak bylo řečeno, vítr vanul jihovýchodním směrem. Směr výseče se mění spolu se směrem větru a předpokládá se, že osoby v této oblasti budou nejvíce zasaženy působením nebezpečné látky. Z výše uvedeného vyplývá, že únik 130 kg chloru by nejvíce zasáhl oblast, kde se nachází stadion Sletišť a zimní stadion.

5.3 Výsledky hodnocení rizik pomocí metody IAEA-TECDOC-727

Díky této metodě můžeme na základě předem zjištěných informací provést odhad následků pro obyvatelstvo vyplývajících z uvažované dopravní nehody.

Tab. 5 - Odhad následků havárie s únikem 130 kg chloru na obyvatelstvo

Zdroj rizika	toxický plyn, zkapalněný tlakem, vysoce toxický
Referenční číslo havárie	32
Kategorie následků havárie č. 32 podle převáženého množství	DIII
Předpokládaný účinek toxické látky eliptického tvaru	vzdálenost 100 - 200 m o ploše 1 ha
Hustota obyvatel v zasažené oblasti	80 / ha
Korekční faktor na distribuci obyvatelstva	$f_A = 1$
Zeslabující korekční faktor	$f_m = 0,1$
Předpokládaný odhad ztrát - vnější důsledky nehody	$C_{a,s} = A * d * f_A * f_m = \underline{\underline{8 \text{ osob}}}$ <p>kde: $C_{a,s}$ - následky (počet smrtelných zranění) A - zasažená plocha (v hektarech) d - hustota populace v zalidněné oblasti uvnitř ovlivněné oblasti f_A - korekční faktor na distribuci lidí v ovlivněné oblasti f_m - korekční faktor pro zmírnění následků</p>

Zdroj: vlastní zpracování pomocí metody IAEA-TECDOC-727

Z výsledků odhadů následků dopravní nehody s únikem chloru pro obyvatelstvo bylo pomocí metody IAEA-TECDOC-727 zjištěno, že by mohlo dojít k 8 fatálním zraněním. Model počítá pouze s nejhorší variantou (Tab. 5, s. 38).

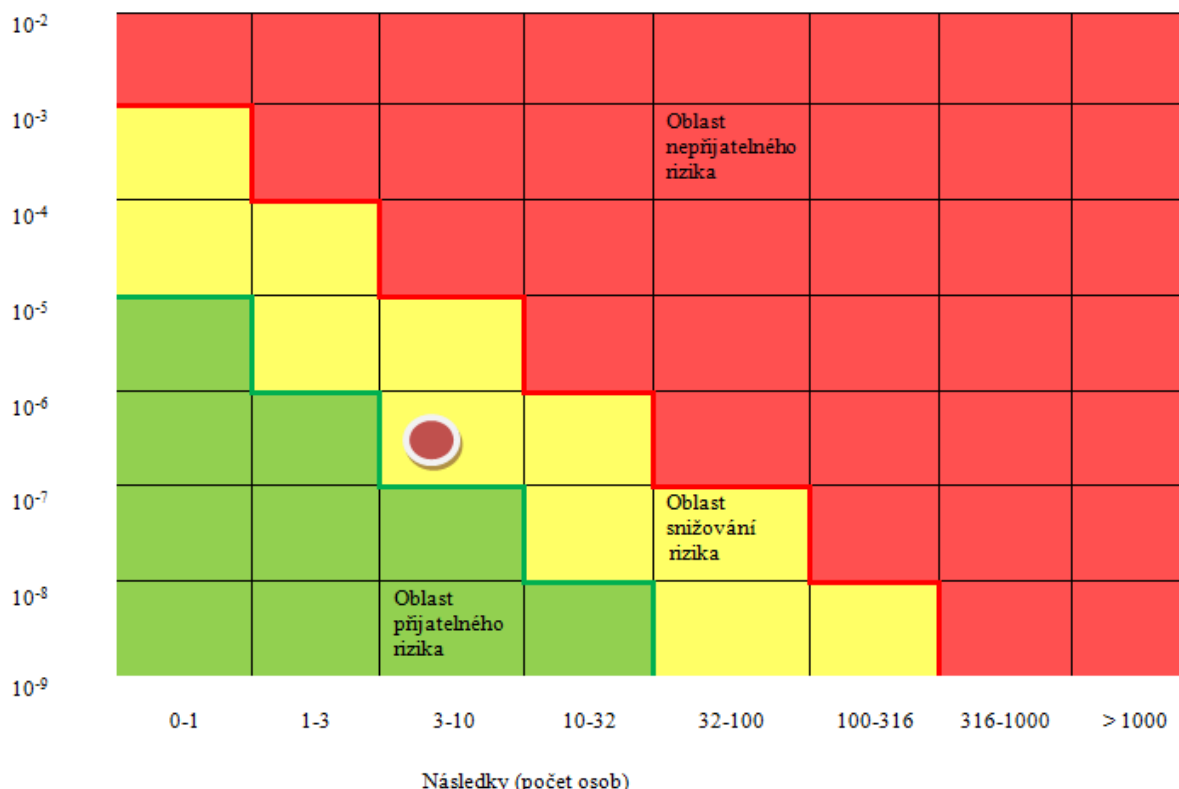
Tab. 6 - Stanovení frekvence výskytu havárie

Střední hodnota pravděpodobnostního čísla	$N_{t,s} = 9,5$
Korekční parametr pravděpodobnostního čísla pro podmínky přepravy	silnice - mírně nebezpečné $n_c = -1$
Korekce na hustotu přepravy pro 200 - 500 cisteren (vozidel) za rok	$n_{t,d} = -2,5$
Předpokládaný účinek toxické látky eliptického tvaru	$n_p = 0$
Korigovaná hodnota pravděpodobnostního čísla N na frekvenci P	$N = N *_{t,s} + n_c + n_{t,d} + n_p = 6$
Odpovídající hodnota frekvence případů za rok	<u>$F = 1 * 10^{-6}$</u>

Zdroj: vlastní zpracování pomocí metody IAEA-TECDOC-727

Při předpokládané přepravě 100 - 200 vozidel za rok jsme stanovili výsledek frekvence výskytu dopravní nehody s únikem chloru za rok, který jsme pomocí metody IAEA-TECDOC-727 určili na $1 * 10^{-6}$ případů za rok (Tab. 6). Výslednou hodnotu jsme zanesli do matice rizik (Obr. 11, s. 40).

Frekvence
(událost/rok)



Obr. 11 - Výsledná matice rizik stanovení frekvence výskytu dopravní nehody

Zdroj: vlastní zpracování pomocí metody IAEA-TECDOC-727

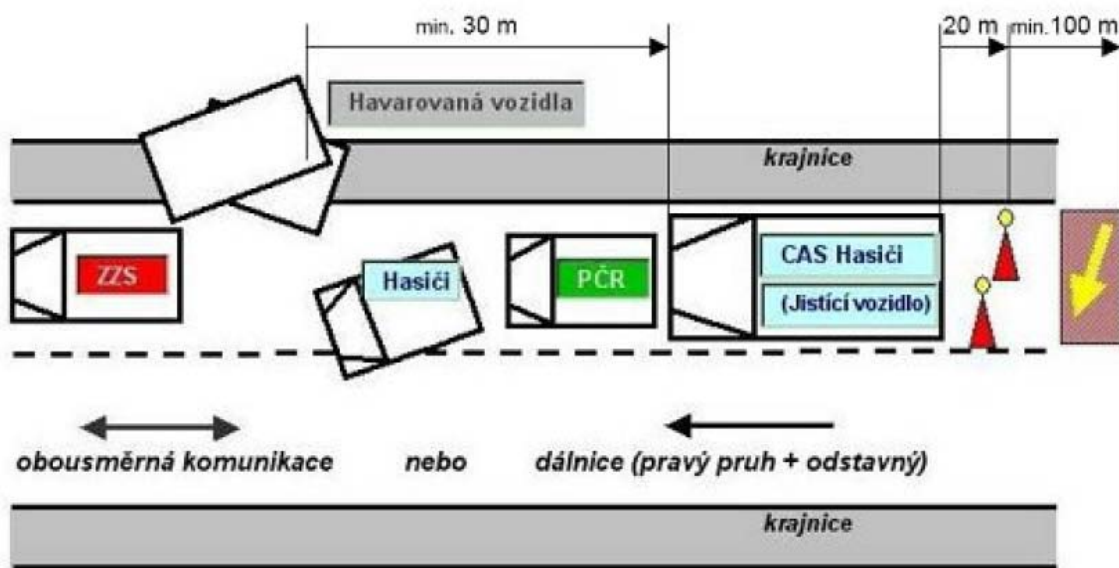
5.4 Činnosti složek IZS na místě dopravní nehody s únikem nebezpečné látky

Při provádění ZaLP v místě nehody a prostoru předpokládaných účinků působení nebezpečné látky je potřeba spolupráce složek IZS, které se musí řídit platnými právními předpisy. Tyto práce řídí velitel zásahu [4].

Postup při zásahu je veden jak s cílem zvládnout samotnou dopravní nehodu, tak i omezit účinky uniklé nebezpečné látky. Opatření, která budou prováděna prvotně, je zapotřebí posoudit vzhledem k hrozícímu nebezpečí. Prioritou vždy zůstává záchrana životů a zdraví osob, zvířat, majetku a životního prostředí [35].

Oznámení o dopravní nehodě přijímají operační a informační střediska (OPIS) základních složek IZS, která si mezi sebou informace předávají. V případě úniku nebezpečné látky musí OPIS na základě dostupných informací zjistit, o jakou látku se jedná a jaké má vlastnosti. Tyto informace předá veliteli zásahu.

Situaci při úniku nebezpečné látky u dopravní nehody řídí a koordinuje zpravidla HZS ČR. případě, že složky IZS dopředu vědí, že se jedná o dopravní nehodu s možným únikem nebezpečné látky, přijíždí na místo události (pokud to okolnosti dovolí) po směru větru. Každá ze zasahujících složek používá takové prostředky ochrany, které souvisí s jejich činností. Velitel zásahu musí nařídit vytyčení nebezpečné zóny. Při příjezdu složek IZS na místo události zastavují vozidla tak, aby si vzájemně nepřekážela [35].



Obr. 12 - Vhodné ustavení zasahujících vozidel [42]

5.4.1 Úkoly a činnosti HZS ČR na místě zásahu

HZS ČR po příjezdu na místo události posuzuje postavení vozidel, vyhodnocuje stav nehody. Dále provádí průzkum, který může být jak vnitřní tak vnější. Vnitřním průzkumem míníme zjišťování zdravotního stavu přímých účastníků nehody,

stav vozidel a nákladu. Vnější průzkumem myslíme vyhledávání osob mimo vozidla a monitoring volného prostoru z hlediska úniku nebezpečných látek nebo jiného ohrožení (např. elektrická vedení).

Kromě priority záchrany životů a zdraví osob jsou důležitá také opatření k zvládnutí a minimalizaci účinků uniklého chloru. Výše uvedenému je zpravidla dáována přednost před likvidací samotné dopravní nehody.

Velitel zásahu musí vzít v úvahu specifika taktiky zásahu s ohledem na rizika vyplývající z přítomné nebezpečné látky. Musí stanovit režim práce a způsob ochrany zasahujících. Také posuzuje nutnost varování obyvatelstva v okolí místa zásahu. Oblast místa nehody a jejího okolí musí rozdělit na zóny - nebezpečnou a vnější [35].

5.4.2 Úkoly a činnosti ZZS na místě zásahu

Příslušníci ZZS poskytují na místě události odbornou přednemocniční neodkladnou péči zasaženým osobám. V případě, že to situace vyžaduje, urychleně převáží raněné do vhodných zdravotnických zařízení, kde jim je poskytnuta péče podle druhu a závažnosti zranění. V případě, že je při dopravní nehodě zasaženo větší množství osob, je aktivován traumatologický plán ZZS. U pacientů vyžadujících urgentní specializovanou péči povolává vrtulníky letecké záchranné služby. Samozřejmě je spolupráce s HZS ČR nebo PČR. V případě dopravní nehody s únikem chloru se mohou zdravotníci setkat jak s mechanickým zraněním způsobeným samotnou dopravní nehodou, tak se zraněním způsobeným účinky uniklé nebezpečné látky [42].

5.4.3 Úkoly a činnosti PČR na místě zásahu

PČR na místě nehody a v oblastech s předpokládanými účinky reguluje a usměrňuje dopravu, provádí uzavření všech příjezdových komunikací, které jsou následně průjezdné pouze pro vozidla a techniku zasahujících složek. Dále podle pokynů velitele zásahu provádí vhodné označení dopravní nehody. Úkolem

příslušníků PČR je střežit a chránit jak prostor, ve kterém se nachází zásahová technika, tak i další majetek v okolních budovách a objektech, odstavená vozidla apod. Zajišťují bezpečnost a veřejný pořádek. V případě nutnosti zavedení přechodných úprav v silničním provozu mohou požadovat poskytnutí mobilního výstražného značení po správci komunikace. Příslušníci PČR spolupracují s HZS ČR a ZZS [42].

5.5 Ochrana obyvatelstva před působením nebezpečné látky

Včasně zahájení realizace ochranných opatření v případech ohrožení obyvatelstva může významným způsobem omezit poškození zdraví a ztráty na životech. Realizace opatření jsou založeny na včasné předání varovných informací, na postupech odpovědných orgánů a zasahujících složek a na uvědomělém chování obyvatelstva. Obecně se jedná o evakuaci, ukrytí, improvizovanou ochranu a další. Informace jsou zpracovány formou doporučení pro obyvatelstvo a publikovány různými informačními zdroji (internet, letáky, příručky aj.) [22] [43] [44].

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 zabezpečuje, podle zákona o IZS, HZS kraje. Varovný signál je podle vyhlášky MV č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva, charakterizován kolísavým tónem v délce 140 sekund, následován sdělením tísňové informace [45] [46].

Obecně se občanům v případě mimořádné události, při které dojde k úniku nebezpečné látky, doporučuje:

- respektovat varovné a tísňové informace;
- vzniklou situaci nepodceňovat, avšak nepropadat panice a nerozšiřovat poplašné a neověřené zprávy;
- zbytečně netelefonovat (zejména na čísla tísňového volání);
- pomáhat zejména dětem, starým nemocným, smyslově a pohybově handicapovaným lidem;

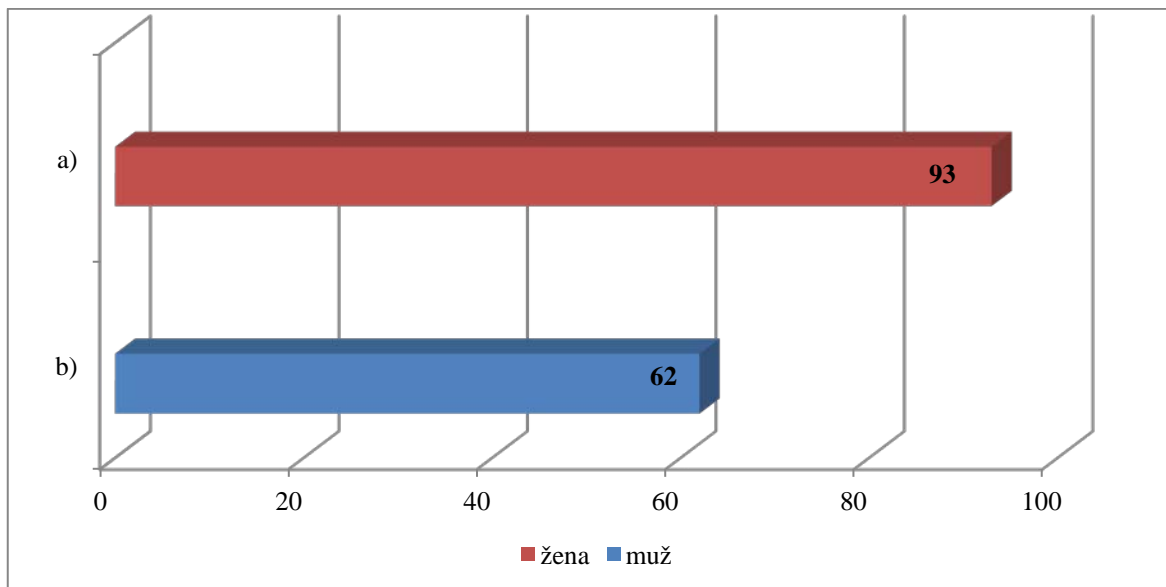
- nepřibližovat se k místu havárie;
- vyhledat úkryt v nejbližších budovách;
- podle možností použít prostředky improvizované ochrany;
- postupovat podle pokynů složek IZS [47] [43] [46].

Evakuace je souhrnem opatření zabezpečujících přemístění osob, hospodářského zvířectva a věcných prostředků z ohroženého prostoru. Opatření je používáno v případech, kdy již nelze účinnou ochranu obyvatelstva zabezpečit jiným způsobem. Vztahuje se na veškeré obyvatelstvo v ohroženém prostoru s výjimkou osob, které se podílí na ZaLP, řízení evakuace nebo vykonávají jinou neodkladnou činnost [45] [48].

Nejjednodušší způsob ochrany proti působení plynných nebezpečných látek je použití prostředků improvizované ochrany celého povrchu těla, očí a dýchacích cest. Základem je využití vhodných oděvních prvků, např. pláštěnek, rukavic, kombinéz, ochranných přileb, čepic, šálů, kozaček, navlhčených kapesníků apod. [49] [22].

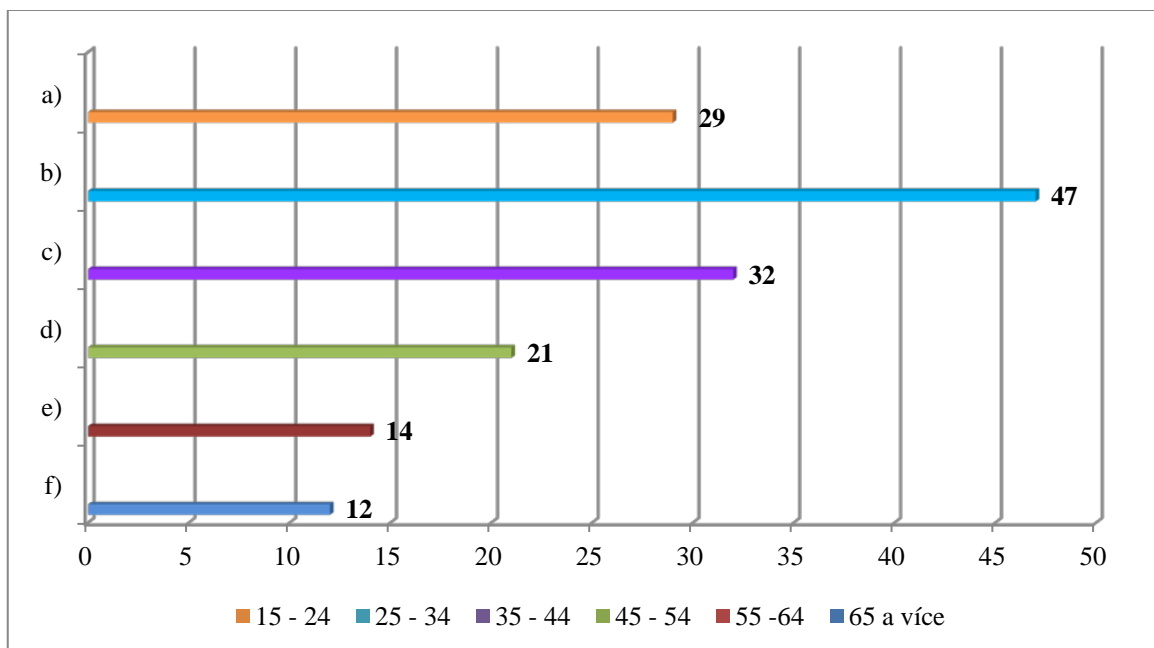
5.6 Vyhodnocení dotazníkového šetření pro civilní obyvatelstvo

Otázka č. 1: Pohlaví respondentů:



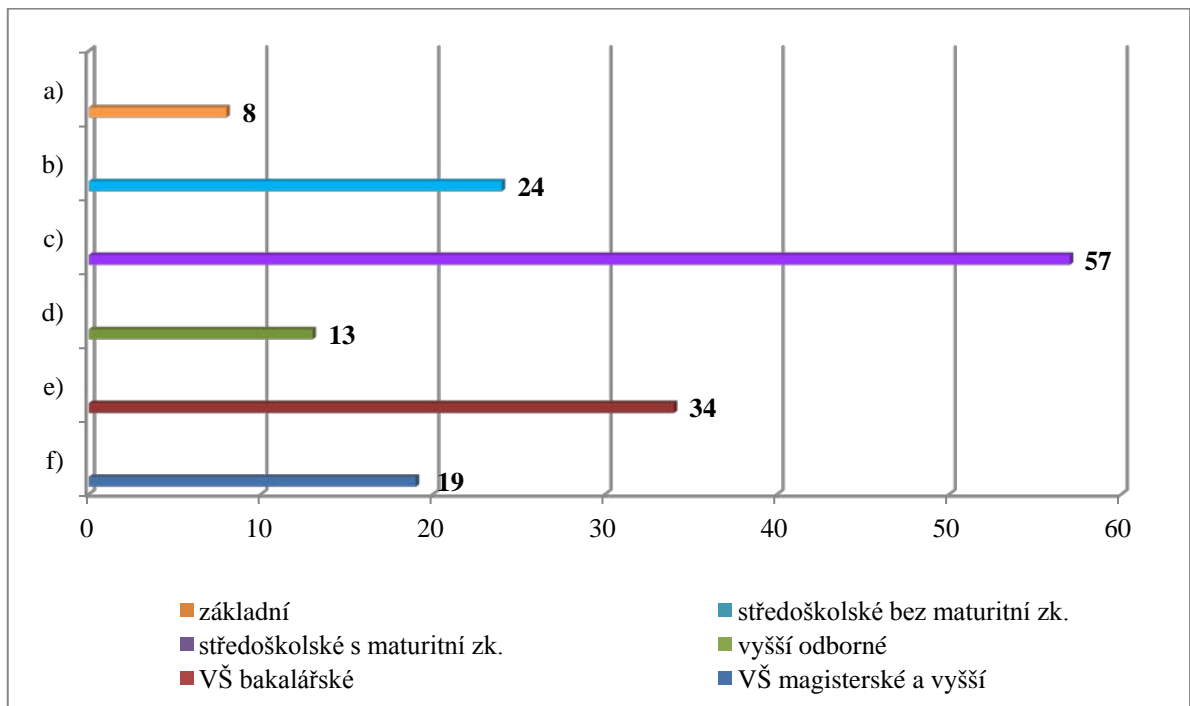
Obr. 13 - Genderové rozdělení respondentů

Otázka č. 2: Věková kategorie respondentů:



Obr. 14- Věková kategorie respondentů

Otázka č. 3: Nejvyšší dokončené vzdělání respondentů:

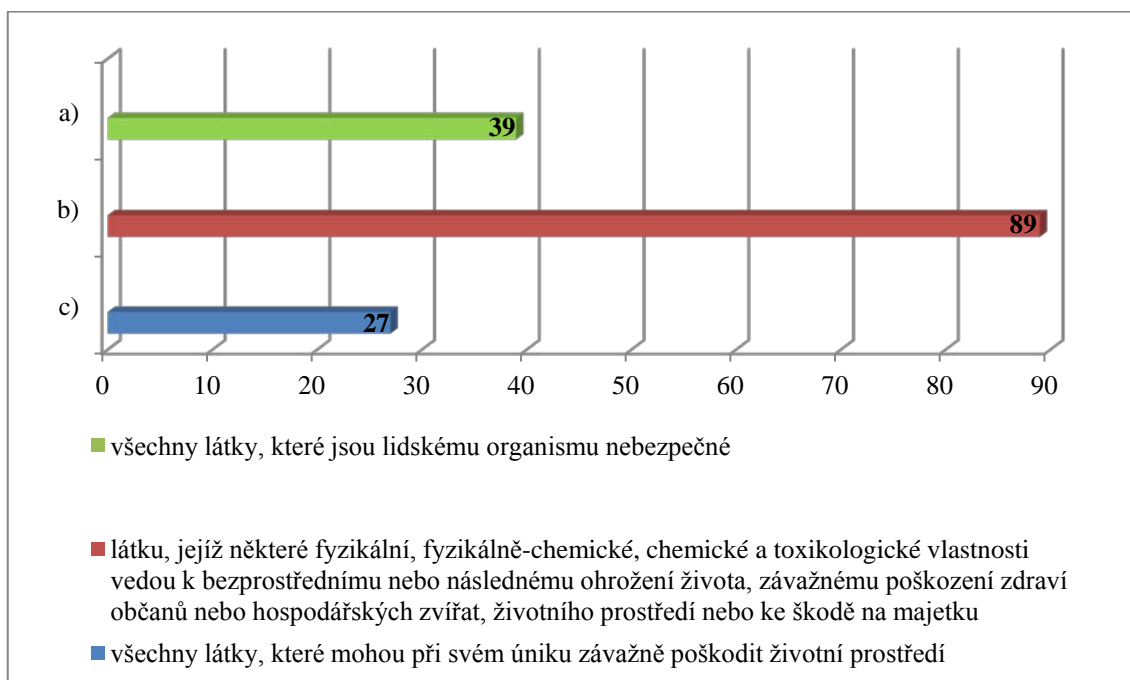


Obr. 15 - Nejvyšší dokončené vzdělání respondentů

Otázka č. 4: Příslušnost ke složce IZS:

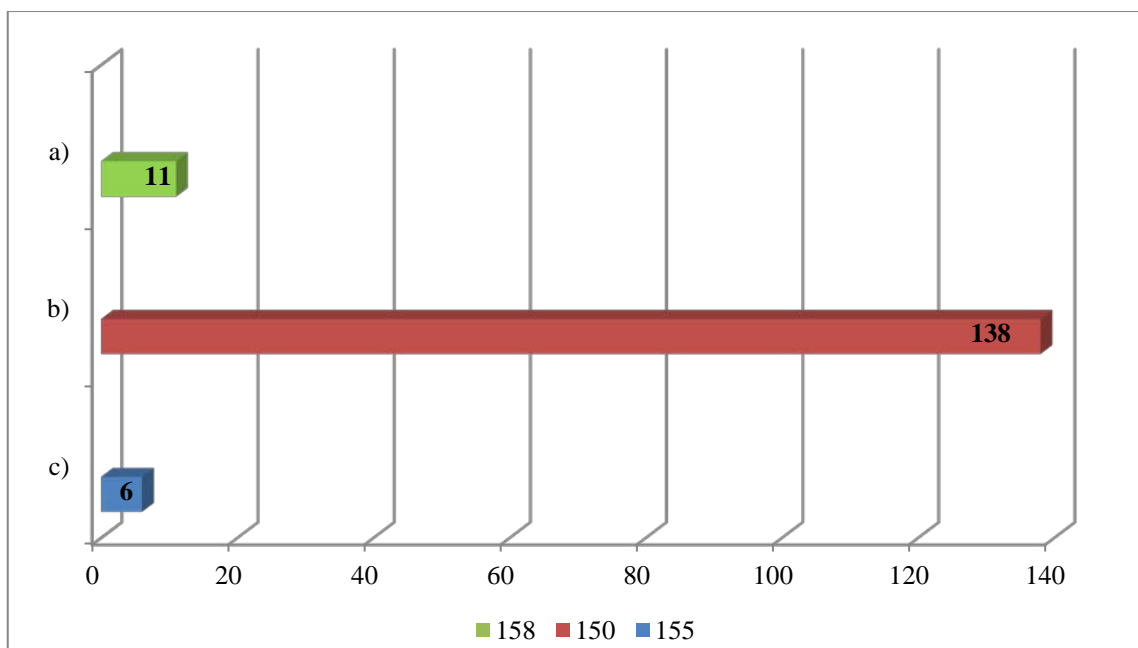
Tato otázka sloužila k rozdělení respondentů na civilní (laické) obyvatelstvo a osoby pracující ve složkách IZS. Pro civilní obyvatelstvo nebyla dále otázka podstatná.

Otázka č. 5: Co si představíte pod pojmem „nebezpečná látka“?



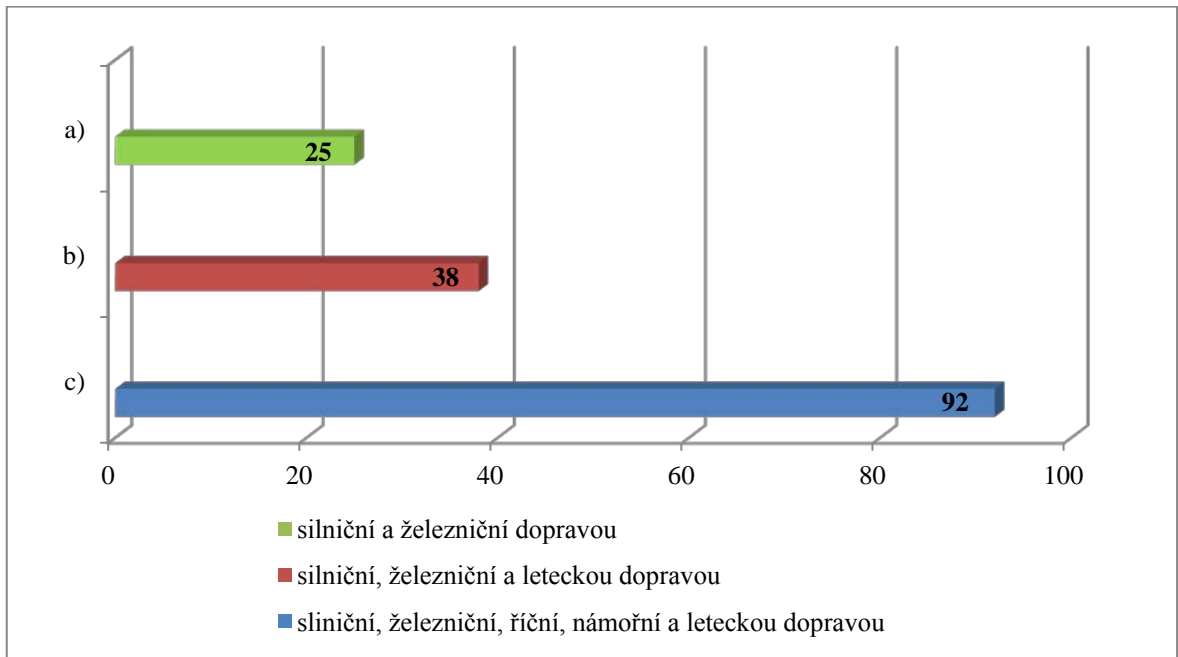
Obr. 16 - Pojem „nebezpečná látka“

Otázka č. 6: Jaké číslo tísňové linky zvolíte v případě, že budete chtít kontaktovat Hasičský záchranný sbor ČR?



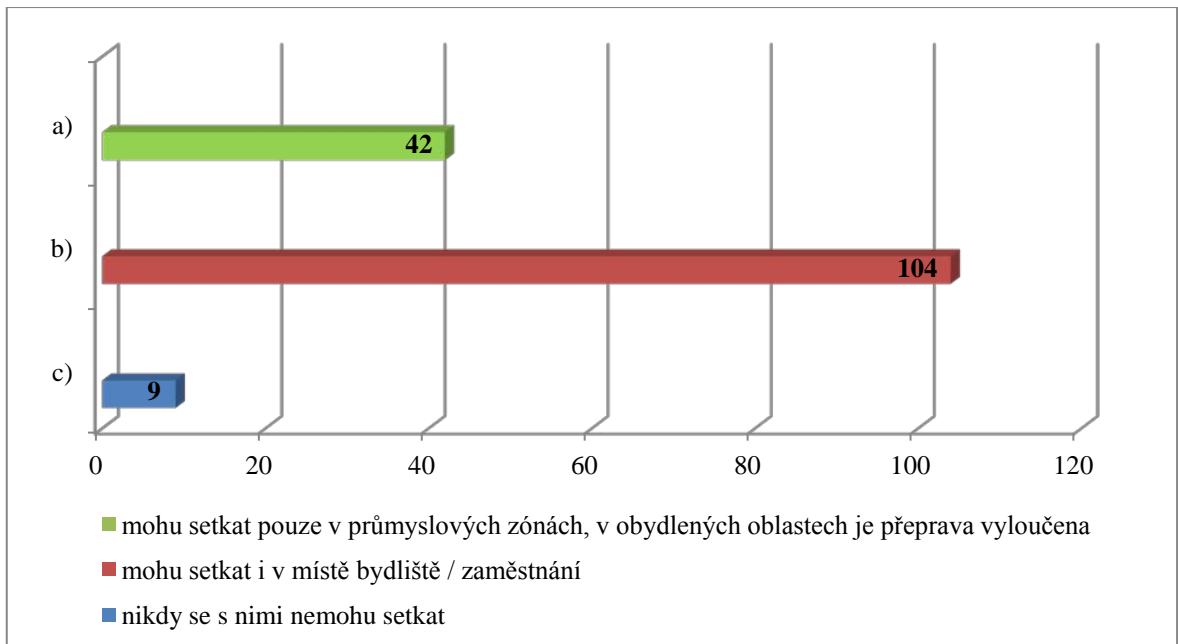
Obr. 17 - Tísňová linka HZS ČR

Otázka č. 7: Nebezpečné látky se mohou převážet:



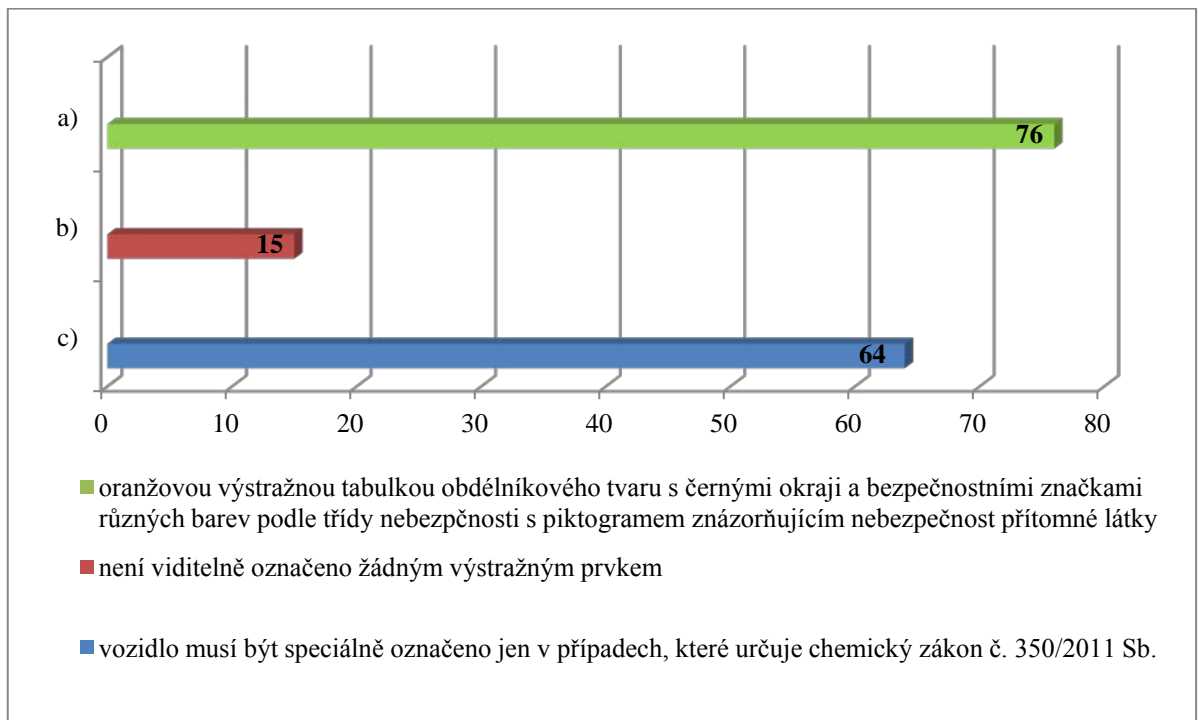
Obr. 18 - Možnosti přepravy nebezpečných látek

Otázka č. 8: V běžném životě se s přepravovanými nebezpečnými látkami:



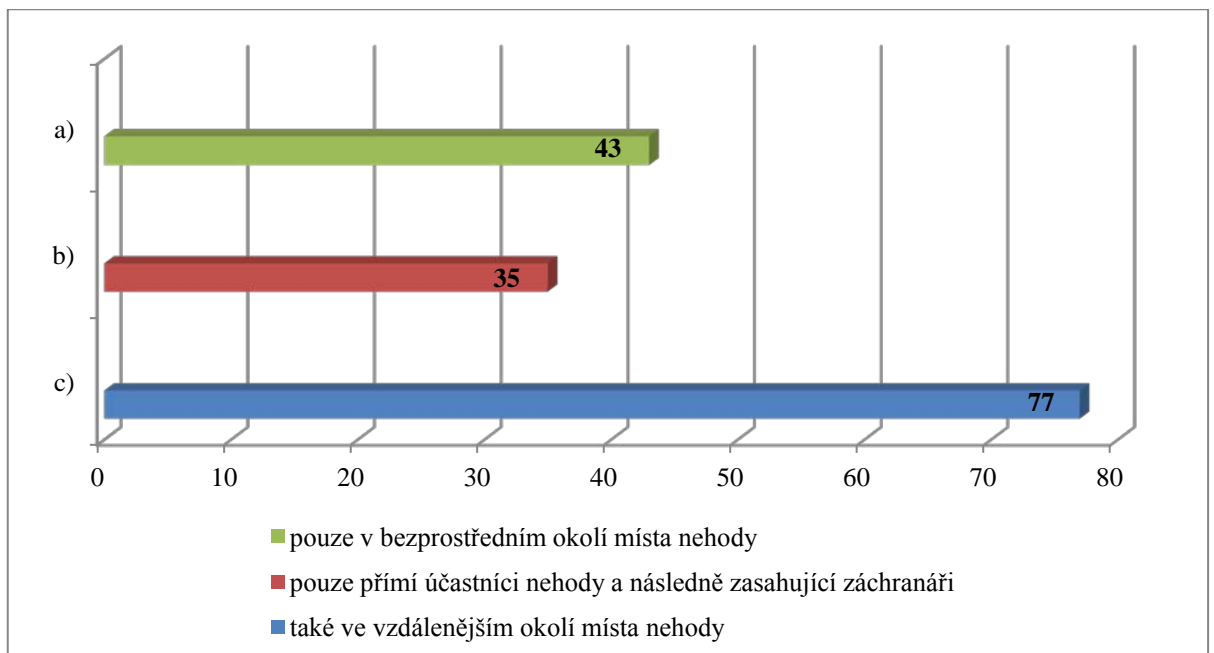
Obr. 19 - Možnost setkání se s přepravovanou nebezpečnou látkou

Otázka č. 9: Vozidlo převážející nebezpečnou látku bývá označeno:



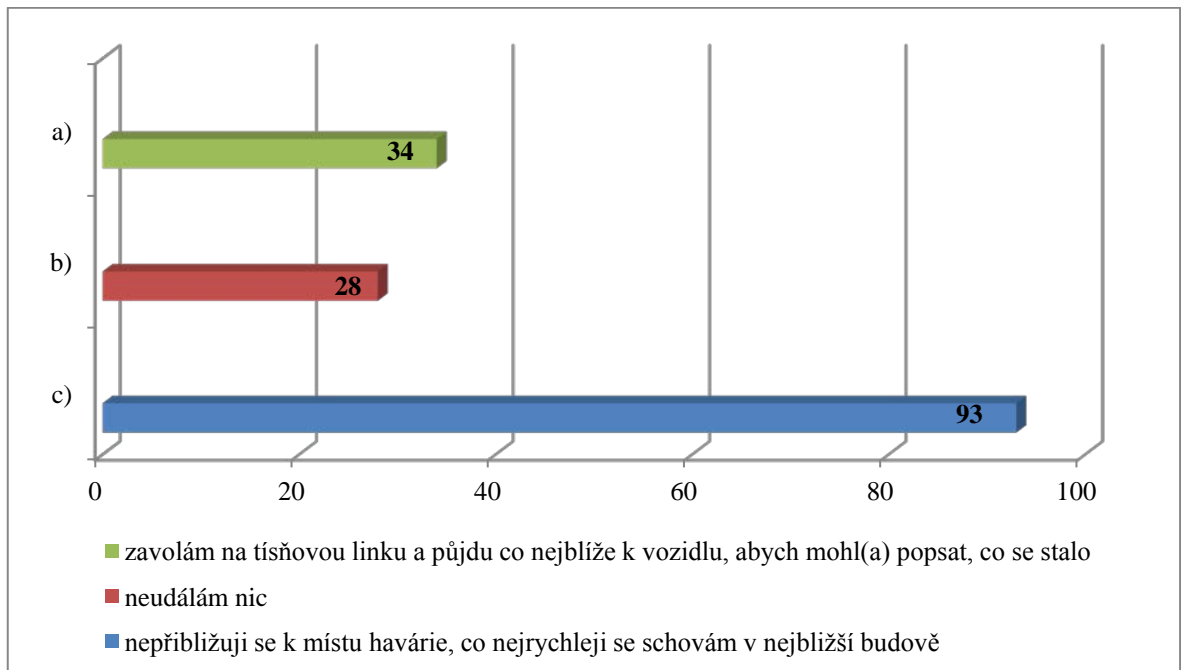
Obr. 20 - Označení vozidla převážejícího nebezpečnou látku

Otázka č. 10: Dojde-li k úniku nebezpečné látky při dopravní nehodě, mohou být ohroženi lidé:



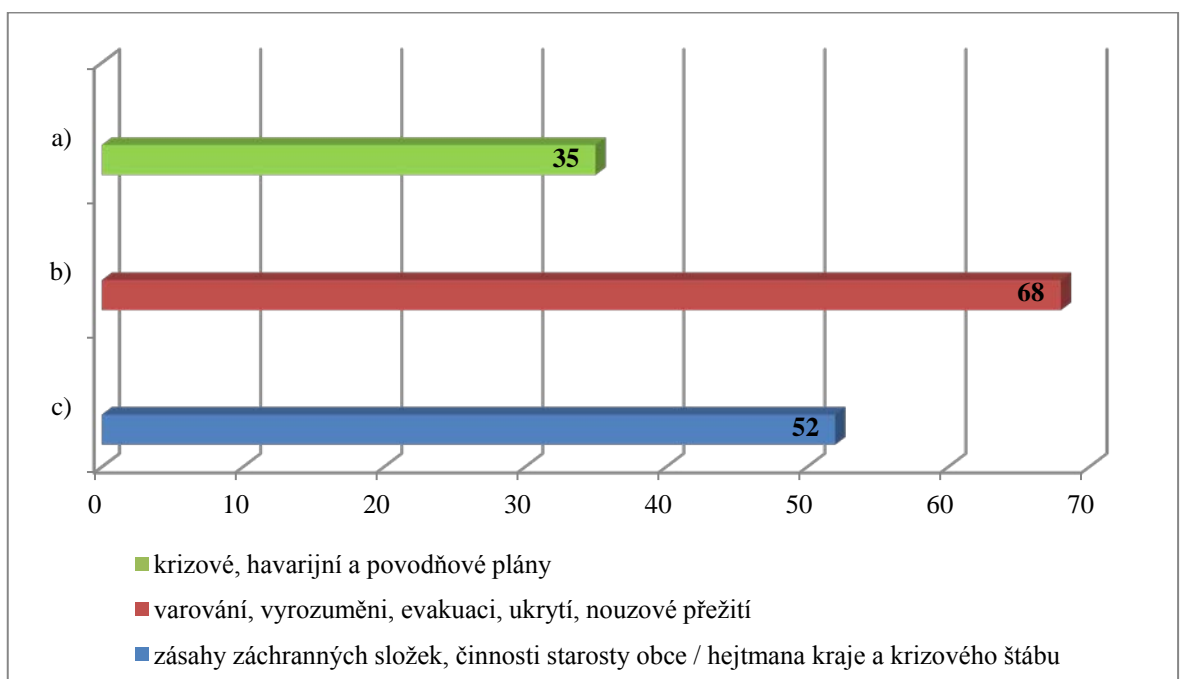
Obr. 21 - Vliv vzdálenosti od místa nehody na ohrožení lidí

Otázka č. 11: V případě, že se stanete svědkem dopravní nehody vozidla, ze kterého začne nekontrolovatelně unikat Vám neznámá látka:



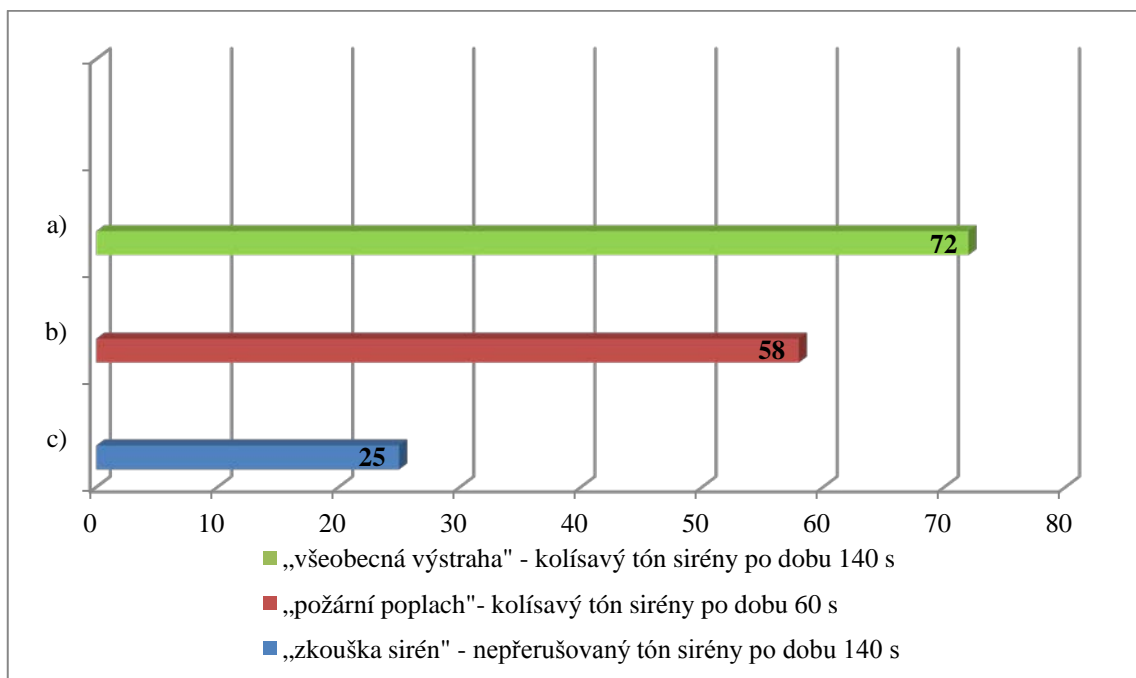
Obr. 22 - Jednání v případě výskytu u dopravní nehody

Otázka č. 12: Co si představíte pod pojmem „ochrana obyvatelstva“?



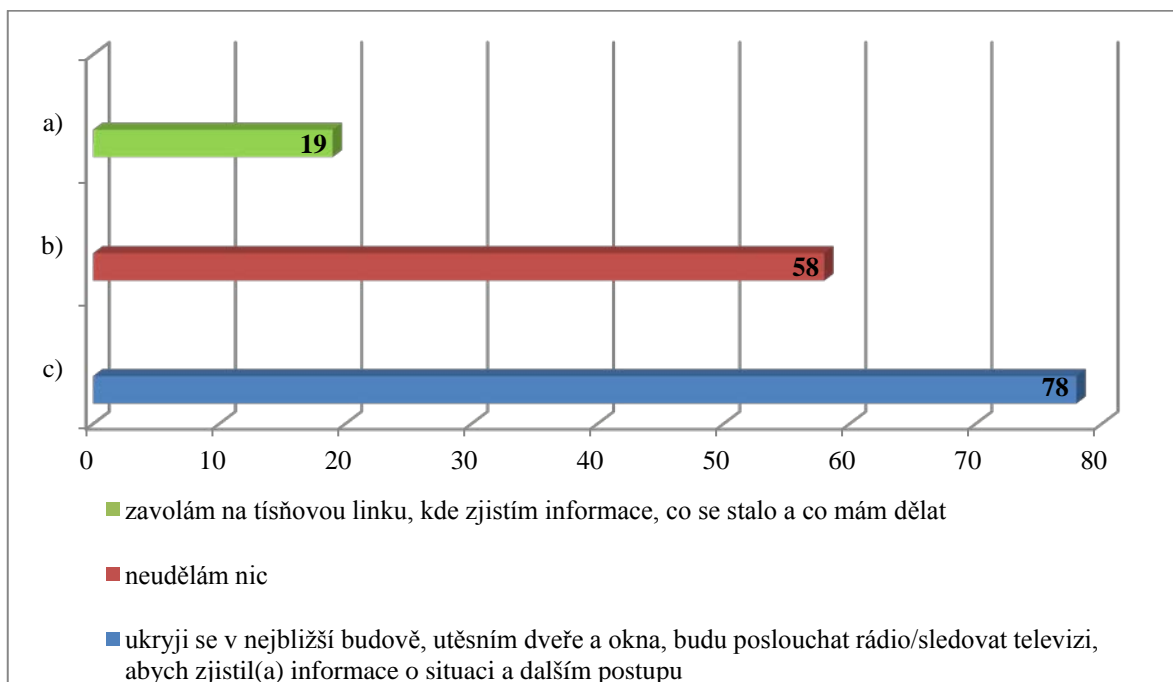
Obr. 23 - Pojem „ochrana obyvatelstva“

Otázka č. 13: Který z následujících signálů slouží k varování obyvatelstva před hrozícím nebezpečím?



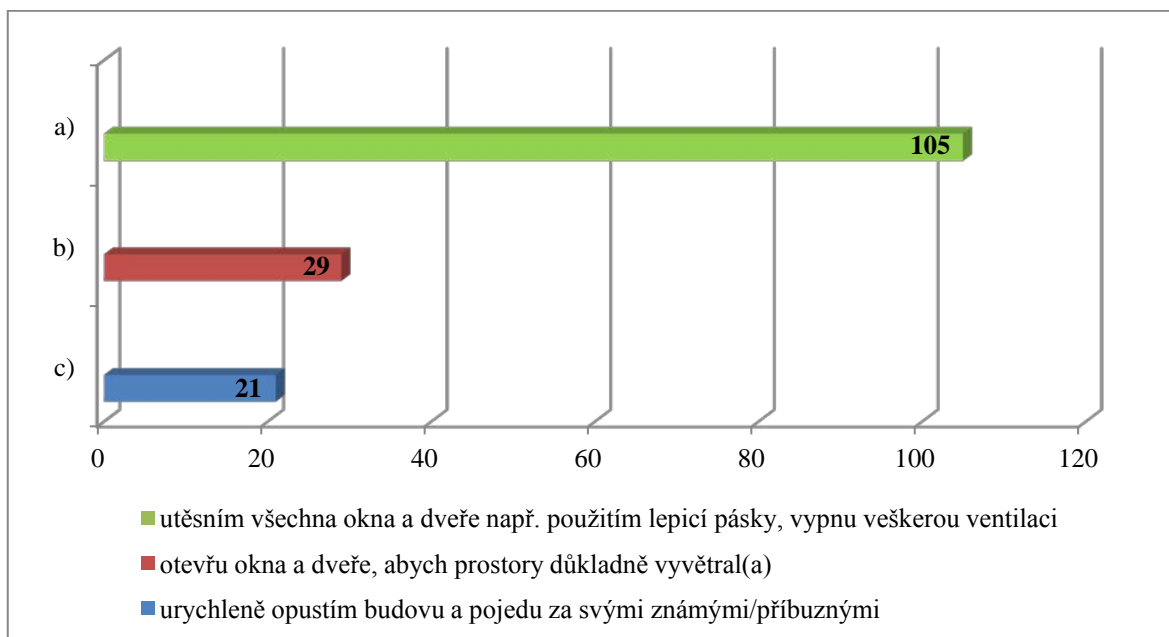
Obr. 24 - Signál pro varování obyvatelstva

Otázka č. 14: Co uděláte, když se budete nacházet na ulici a zaslechnete varovný signál (zvuk sirény)?



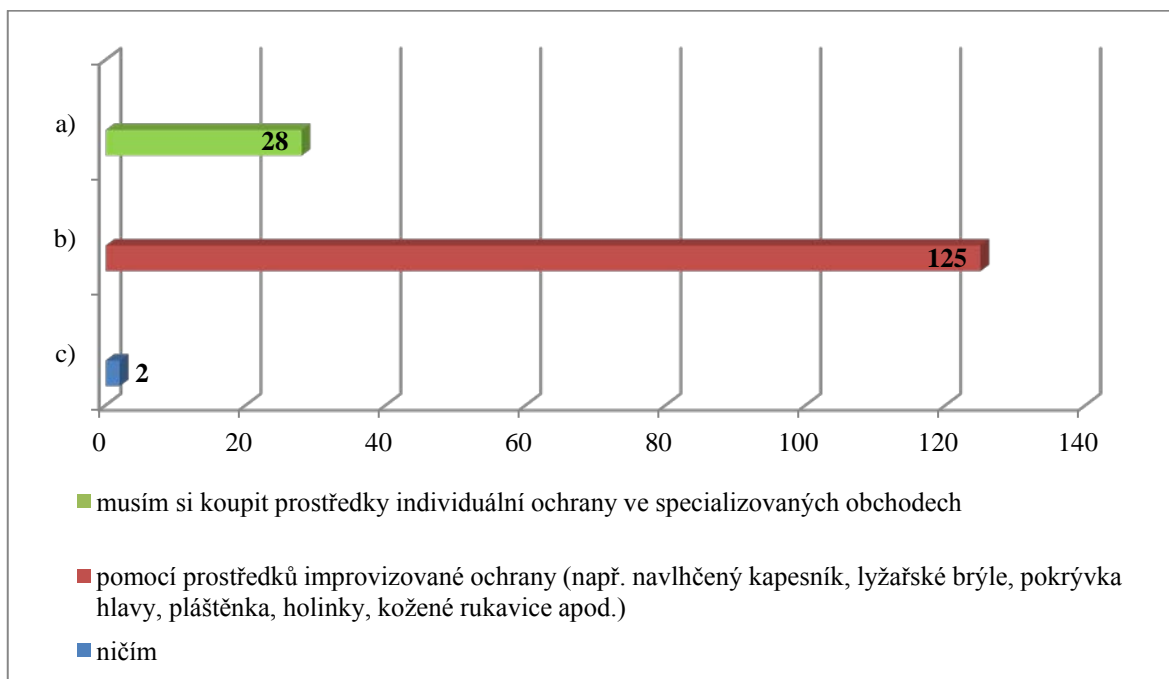
Obr. 25 - Činnost po zaznění varovného signálu (přítomnost na ulici)

Otázka č. 15: Co uděláte, zaslechnete-li varovný signál (zvuk sirény) v době, kdy se budete nacházet v budově (v bytě, na pracovišti apod.)?



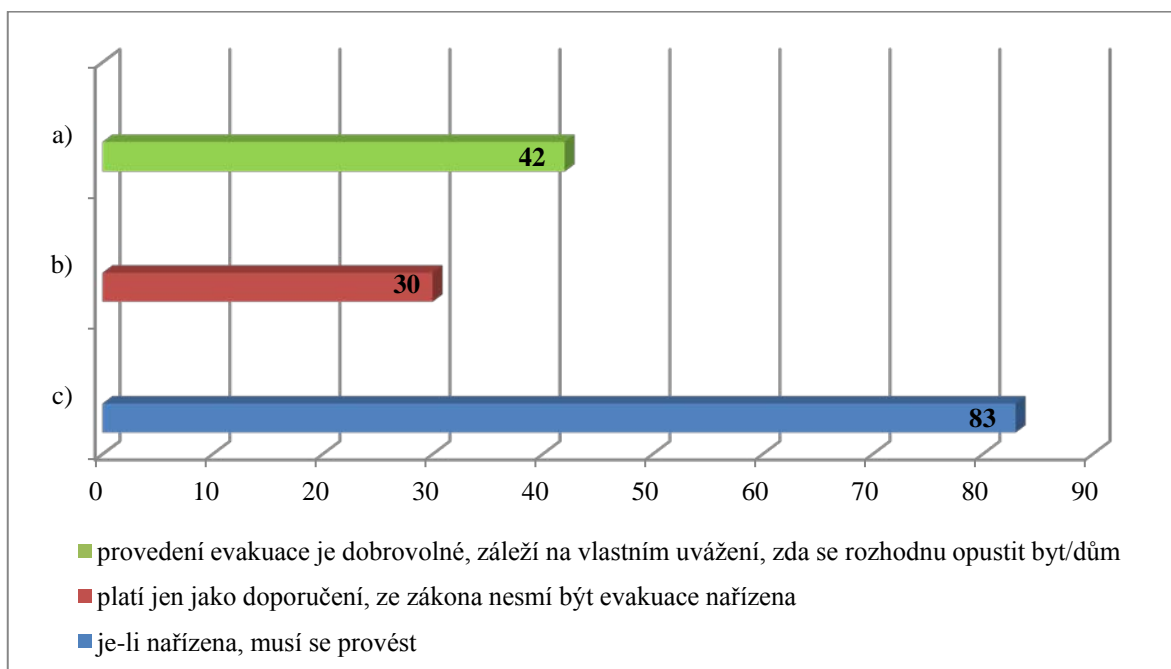
Obr. 26 - Činnost po zaznění varovného signálu (přítomnost v budově)

Otázka č. 16: Jak si můžete chránit zdraví před působením nebezpečných chemických látek?



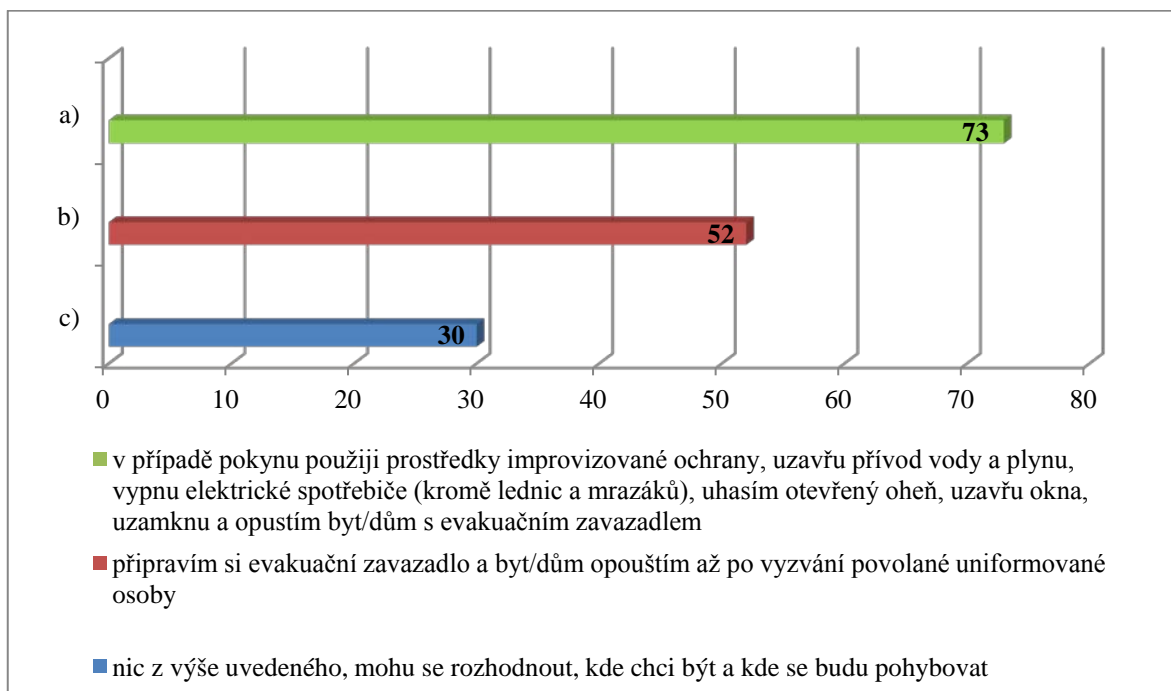
Obr. 27 - Možnost ochrany zdraví před nebezpečnými chemickými látkami

Otázka č. 17: V případě, že je v místě Vašeho bydliště nařízena evakuace:



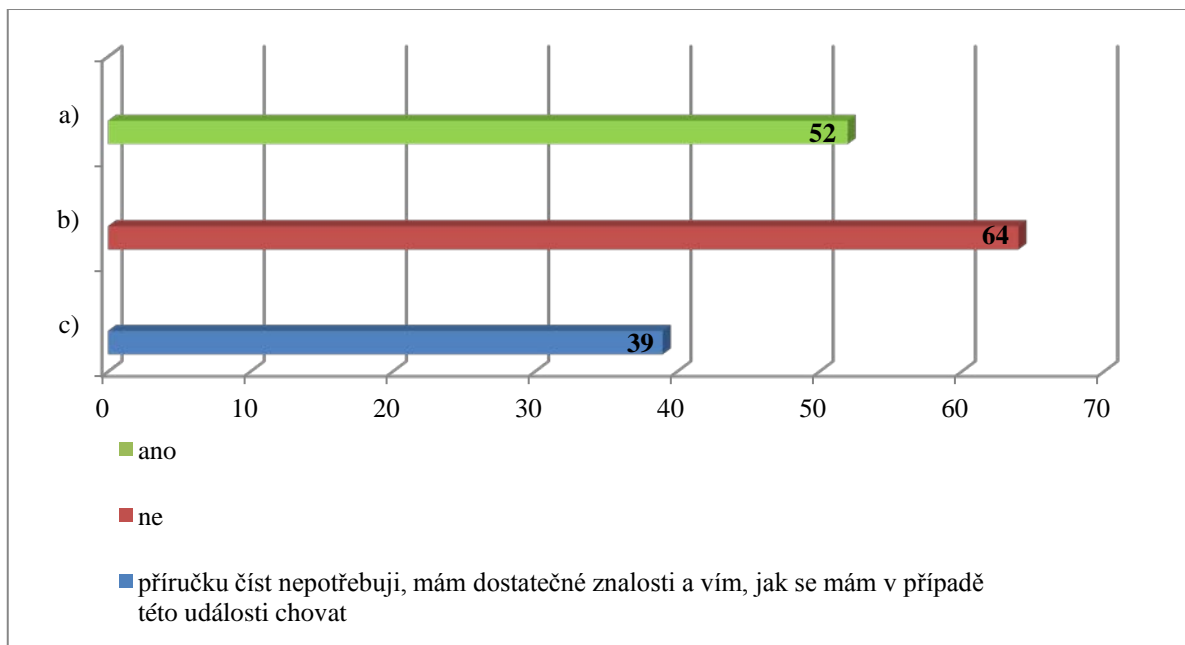
Obr. 28 - Nařízení evakuace

Otázka č. 18: Jaké zásady budete dodržovat při opuštění bytu/domu, byla-li z důvodu mimořádné události nařízena evakuace?



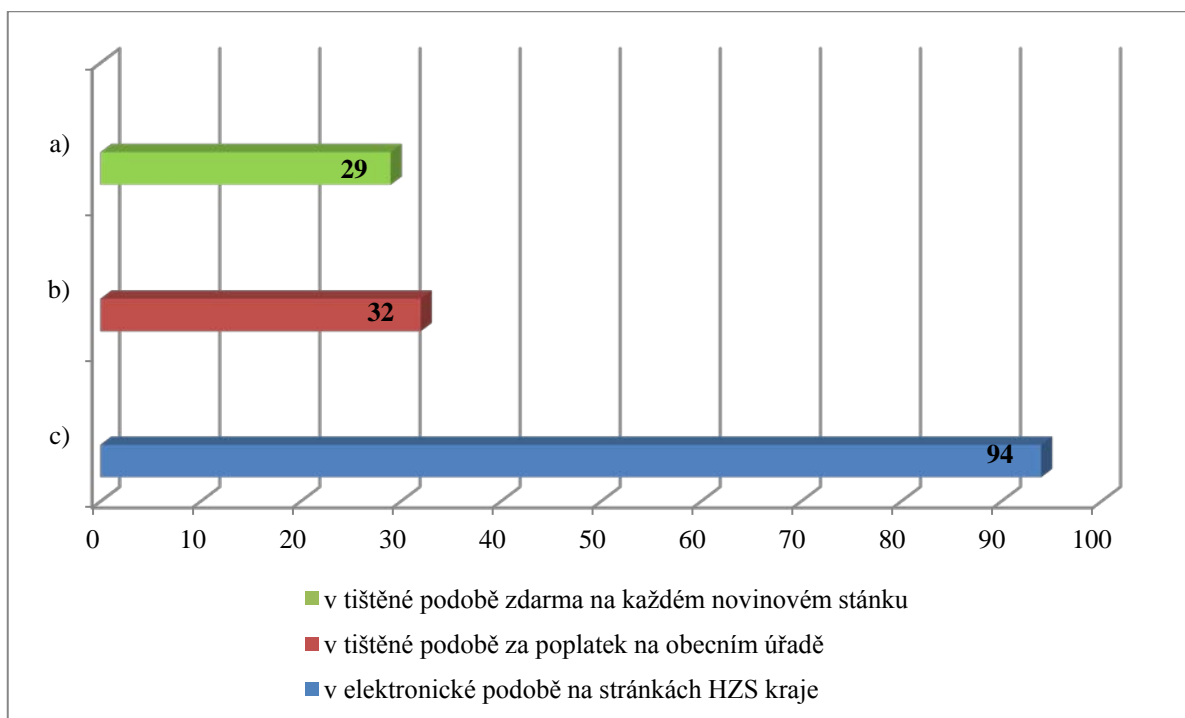
Obr. 29 - Zásady při evakuaci

Otázka č. 19: Četl(a) jste někdy (jakoukoli) příručku, kde jsou mimo jiné uvedeny informace a pokyny, co dělat v případě ohrožení nebezpečnou chemickou látkou?



Obr. 30 - Příručka v případech ohrožení

Otázka č. 20: Víte, kde příručku s pokyny pro případ ohrožení naleznete?



Obr. 31 - Kde lze příručku nalézt

5.6.1 Souhrn výsledků analýzy dotazníků civilního obyvatelstva

Od civilního obyvatelstva jsme obdrželi celkem 155 zcela vyplněných dotazníků, které byly následně vyhodnoceny. V anamnestické části dotazníku jsme se respondentů ptali na pohlaví, věkovou kategorii, nejvyšší dokončené vzdělání a na to, zda nepracují v některé složce IZS. Ve vlastní části dotazníku jsme respondentům položili celkem 16 otázek, z nichž 15 mělo v nabídce uvedenu vždy jen jednu správnou odpověď ze tří. Na zbylou 1 otázku (č. 19), která neměla naformulovanu konkrétní správnou odpověď, jsme očekávali alespoň kladnou odezvu (Tab. 7; s. X).

Tab. 7 - Souhrnná tabulka výsledků analýzy odpovědí na otázky dotazníku od 155 respondentů z řad civilního obyvatelstva

Otázka číslo	Počet výběru odpovědi			Procento odpovědí	
	ad a)	ad b)	ad c)	správných	chybných
5	39	89	27	57%	43%
6	11	138	6	89%	11%
7	25	38	92	59%	41%
8	42	104	9	67%	33%
9	76	15	64	49%	51%
10	43	35	77	50%	50%
11	34	28	93	60%	40%
12	35	68	52	44%	56%
13	72	58	25	46%	54%
14	19	58	78	50%	50%
15	105	29	21	68%	32%
16	28	125	2	81%	19%
17	42	30	83	54%	46%
18	73	52	30	47%	53%
19	52	64	39	34 %	66 %
20	29	32	94	61%	39%

Legenda:

žlutá barva - otázky s 1 správnou odpovědí

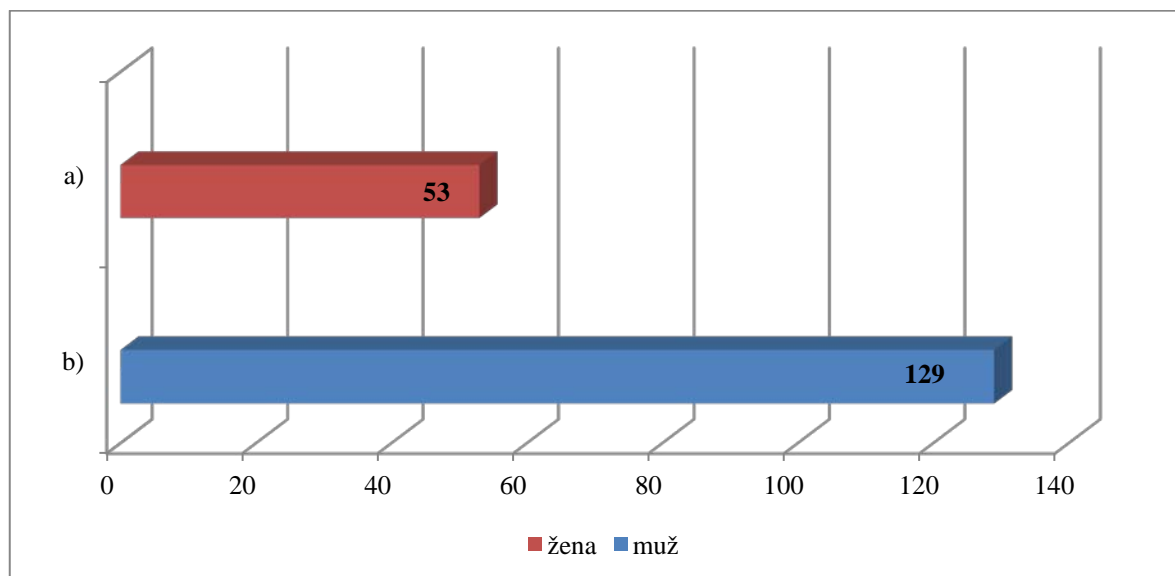
modrá barva - otázka s očekávanou odpovědí

zelená barva - správná odpověď

Z výsledků otázek s jednou možnou odpovědí vyplývá, že celková úspěšnost respondentů z řad civilního obyvatelstva činí 59 %.

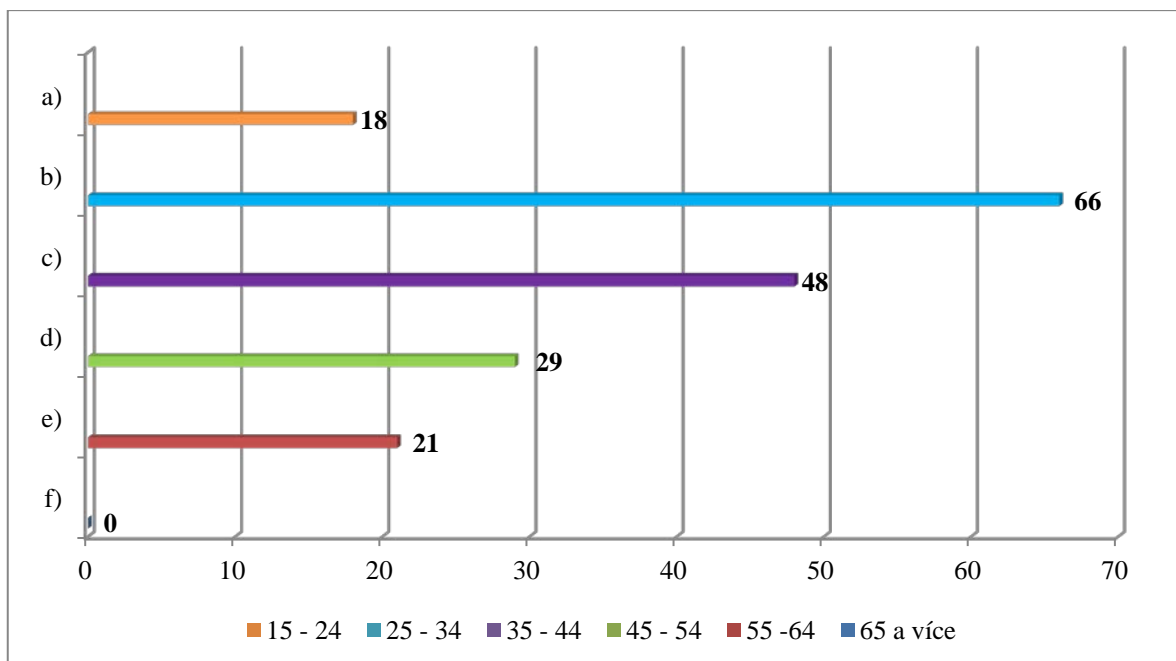
5.7 Výsledky dotazníkového šetření u osob pracujících ve složkách IZS

Otázka č. 1: Pohlaví respondentů:



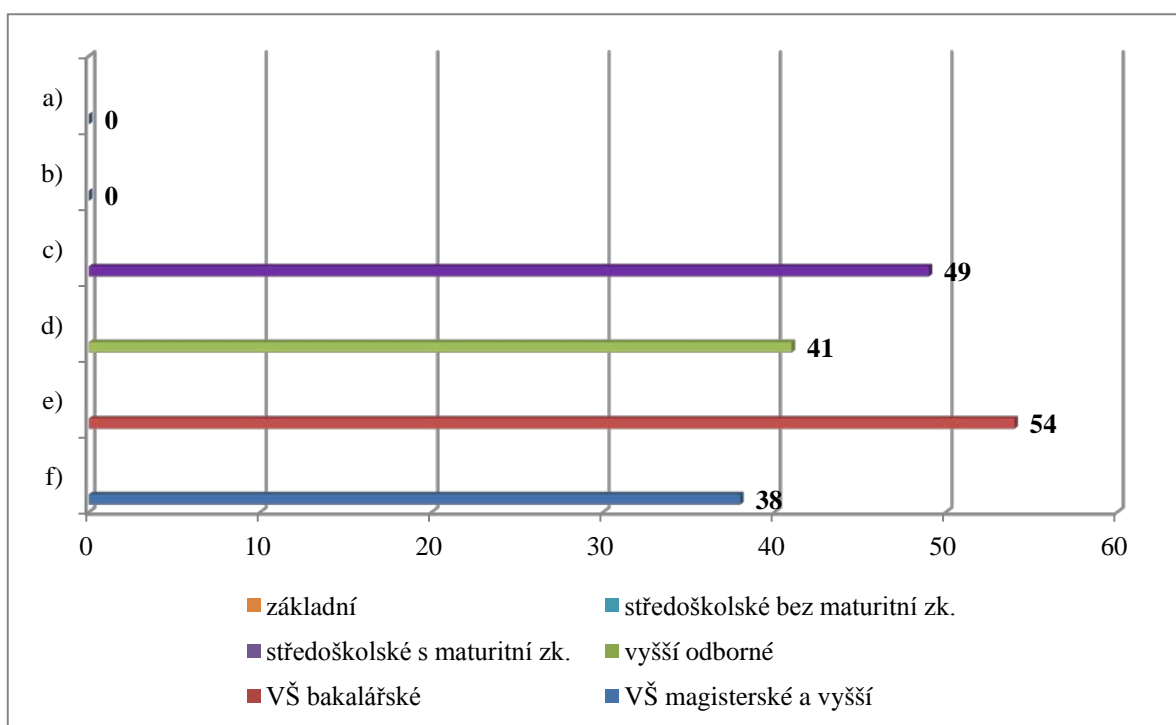
Obr. 32 - Genderové rozdělení respondentů

Otázka č. 2: Věková kategorie respondentů:



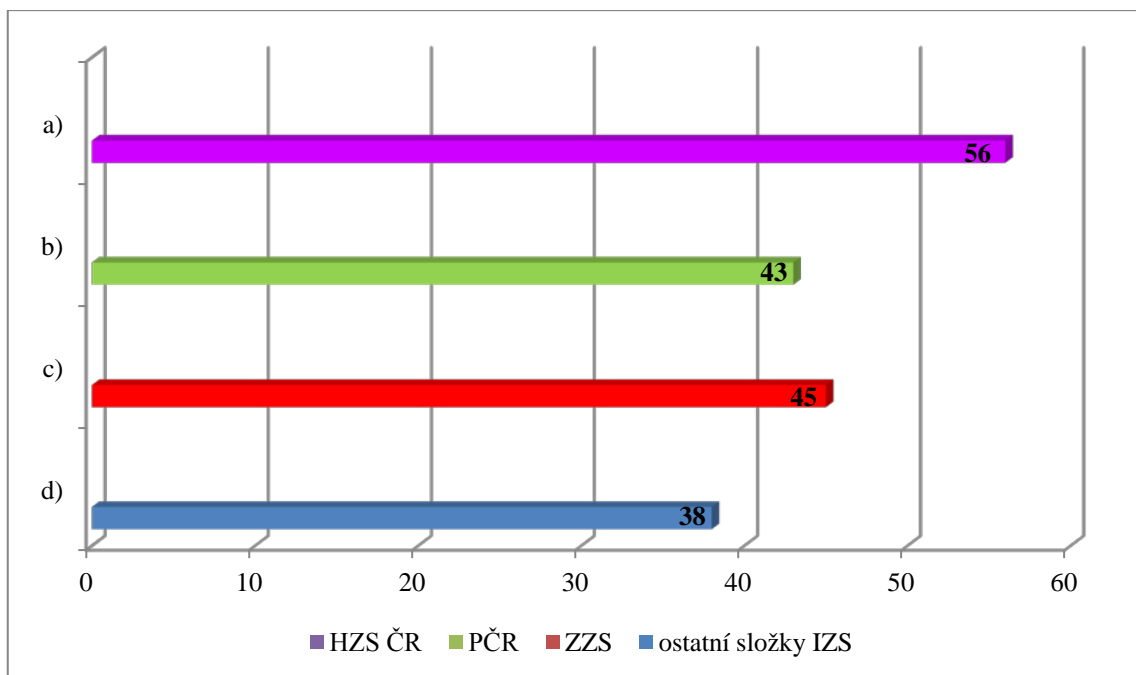
Obr. 33 - Věková kategorie respondentů

Otázka č. 3: Nejvyšší dokončené vzdělání respondentů:



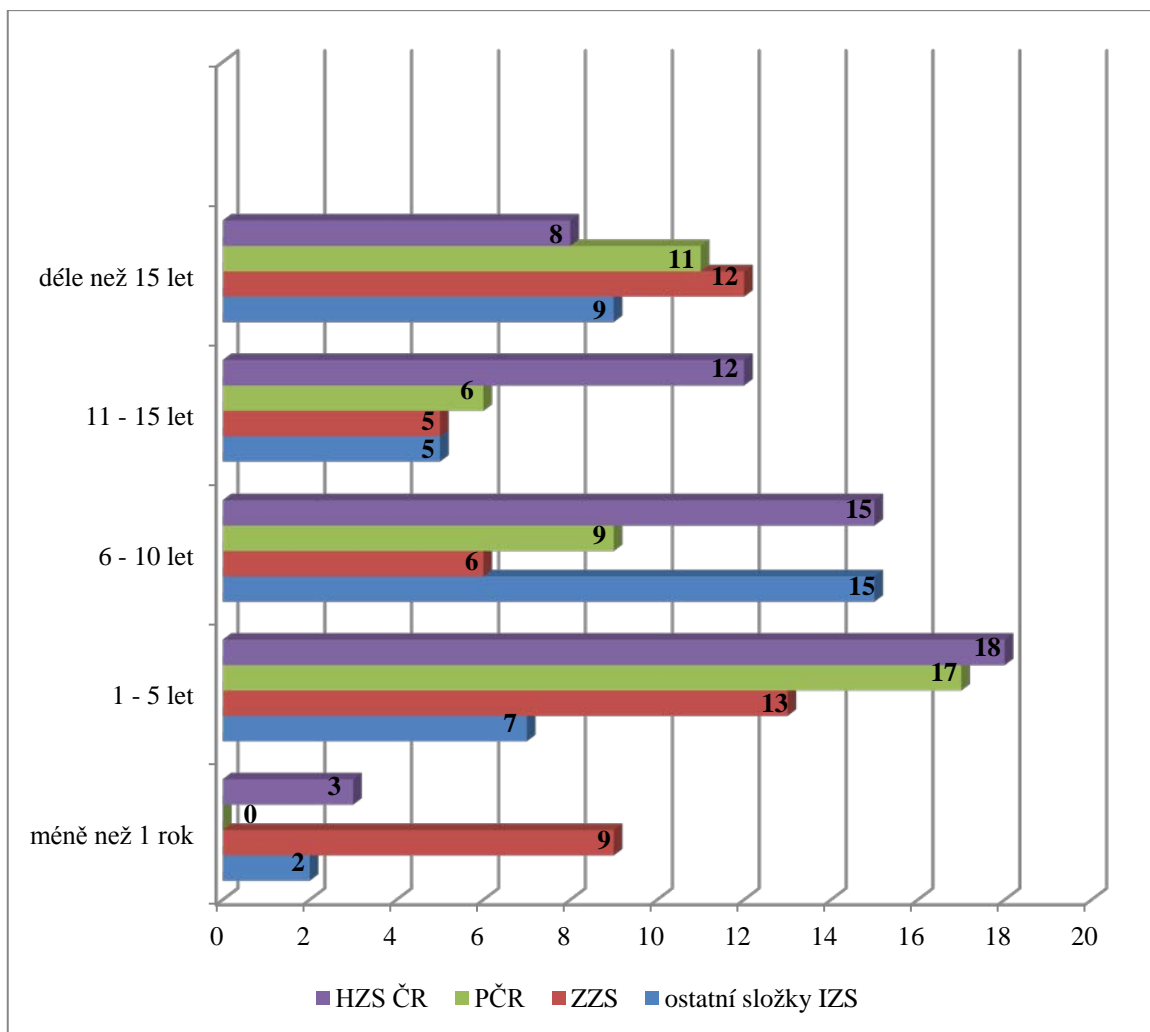
Obr. 34 - Nejvyšší dokončené vzdělání respondentů

Otázka č. 4: Příslušnost ke složce IZS:



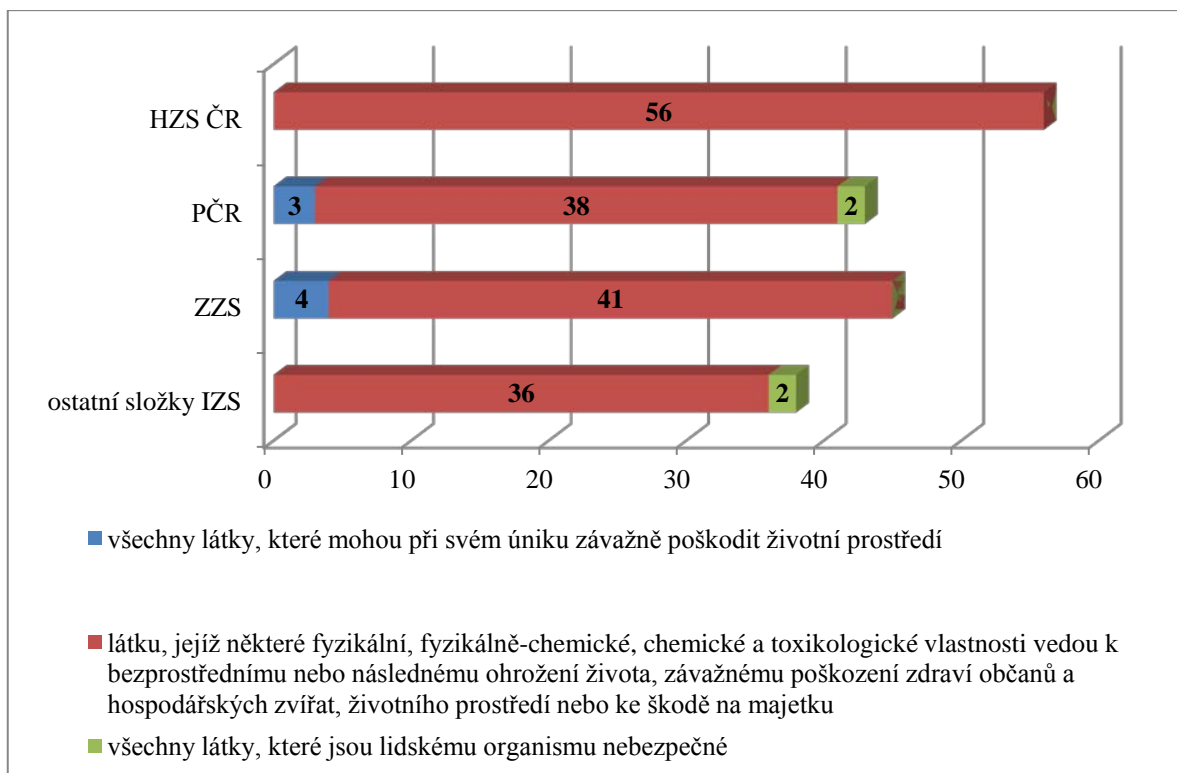
Obr. 35 - Příslušnost ke složce IZS

Otázka č. 5: Jak dlouho pracujete ve služebním / pracovním poměru u složky IZS?



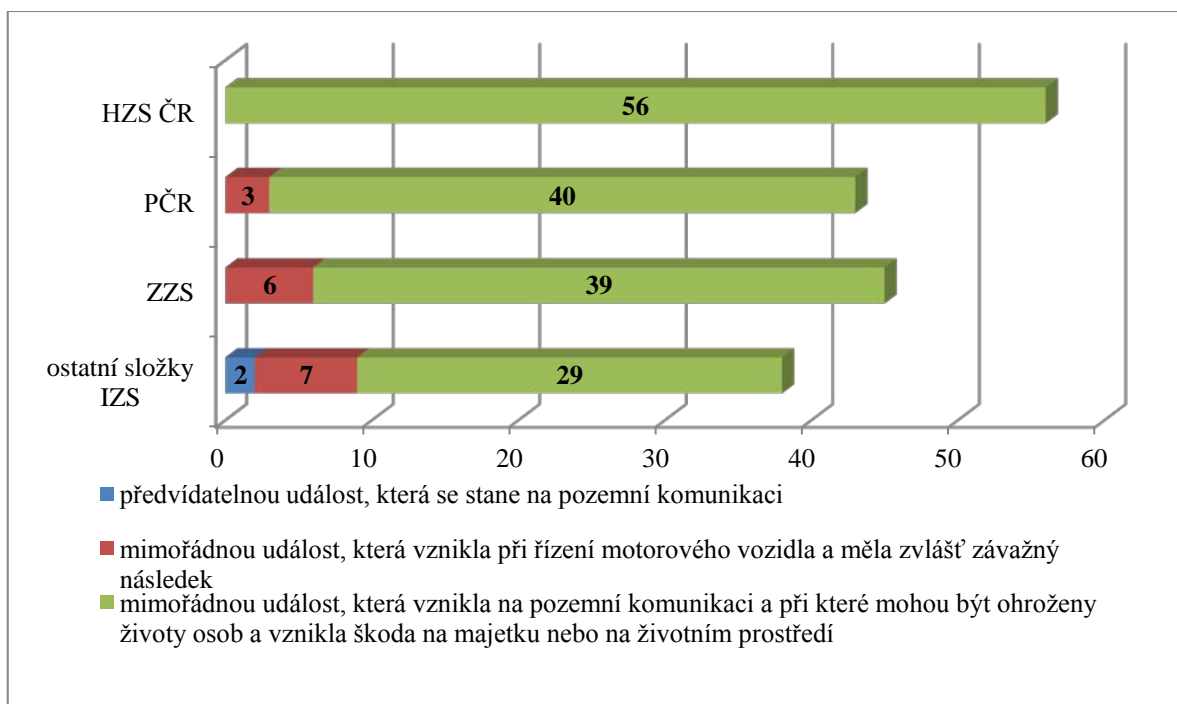
Obr. 36 - Délka praxe u složky IZS

Otázka č. 6: Co si představíte pod pojmem „nebezpečná látka“?



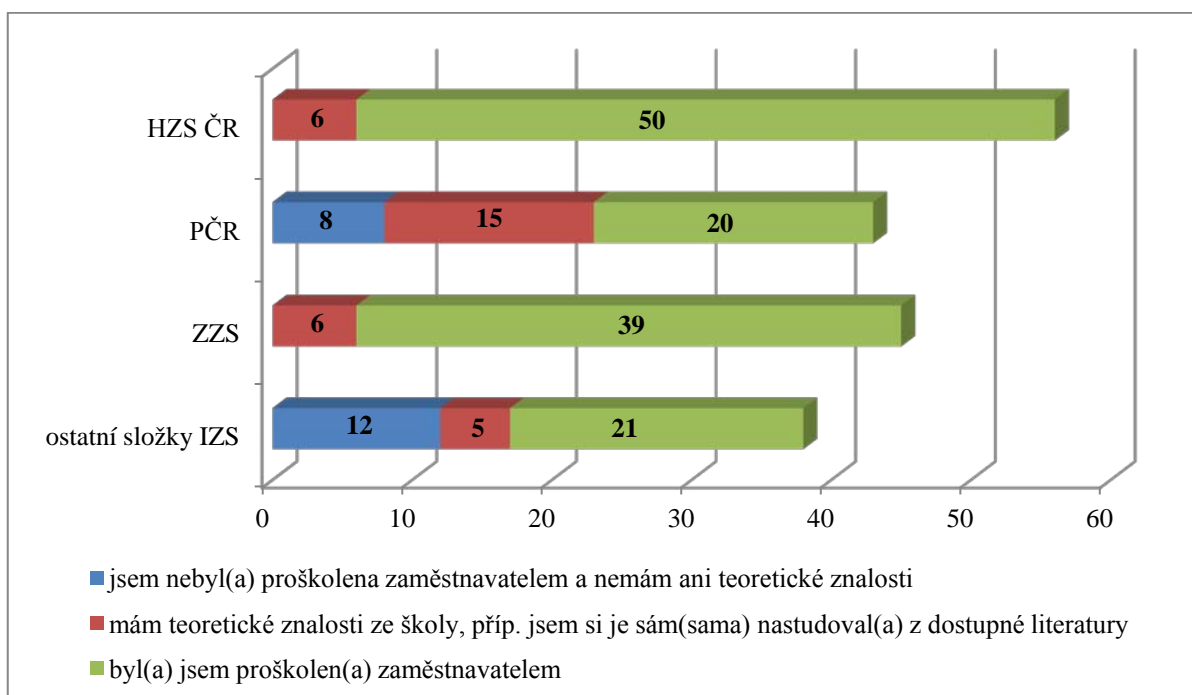
Obr. 37 - Pojem „nebezpečná látka“

Otázka č. 7: Co si představíte pod pojmem „silniční dopravní nehoda“?



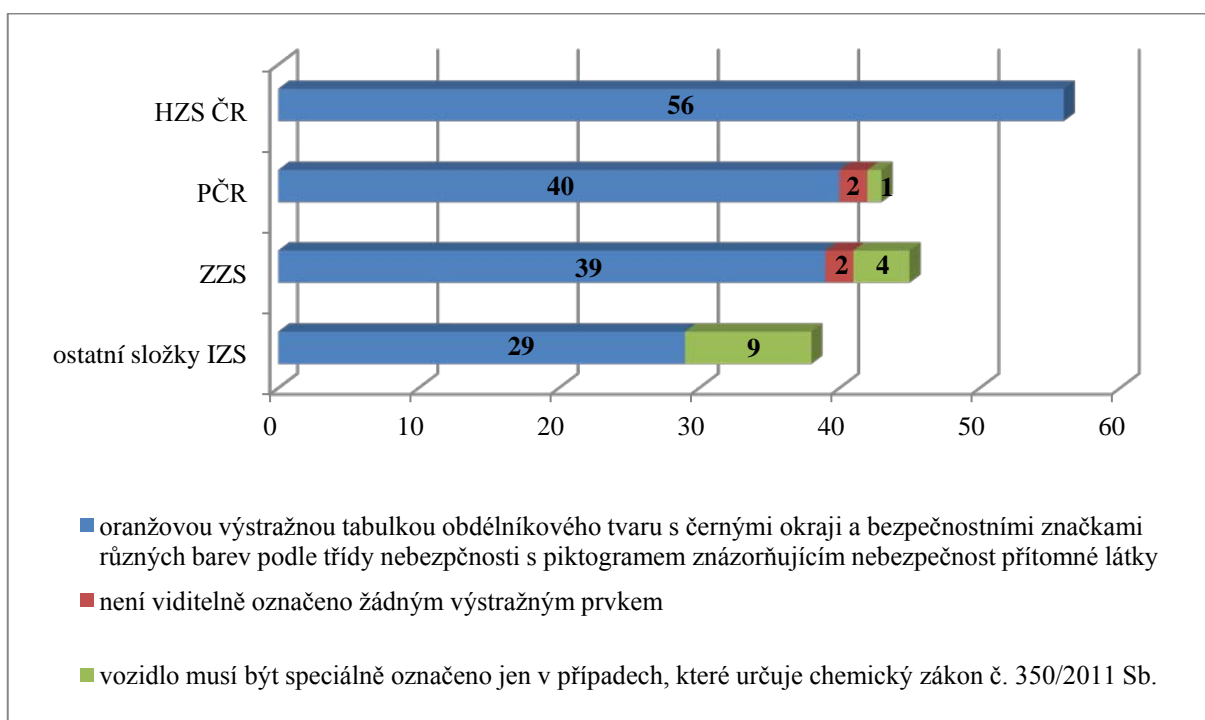
Obr. 38 - Pojem „silniční dopravní nehoda“

Otázka č. 8: O problematice silničních dopravních nehod vozidel s únikem nebezpečné látky:



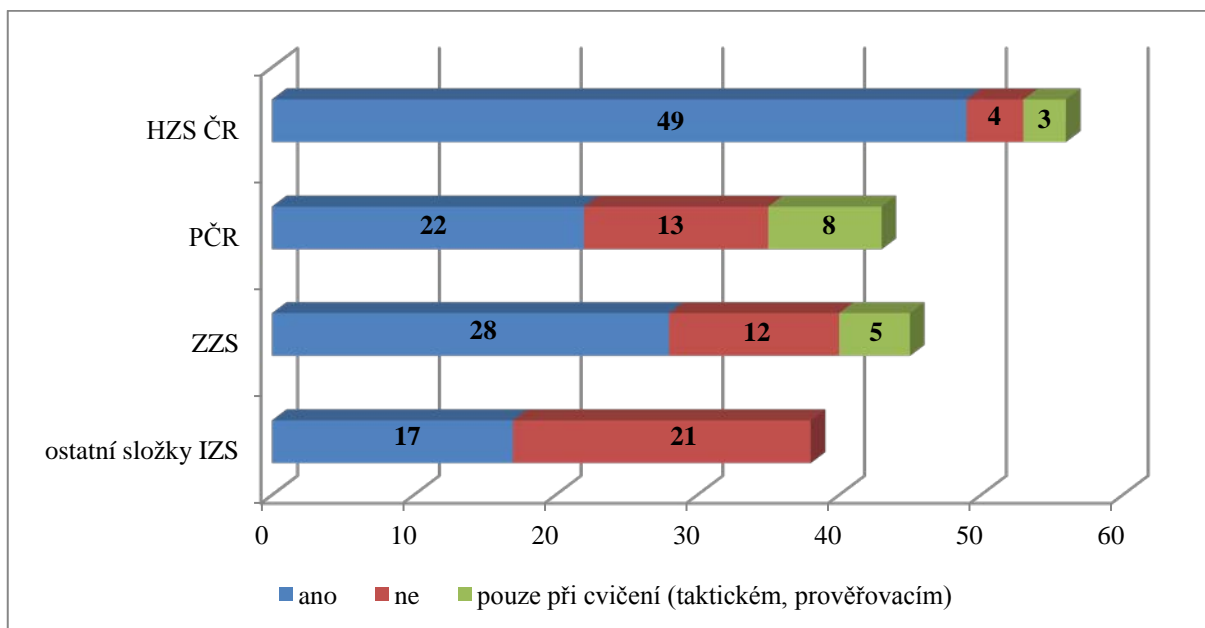
Obr. 39 - Proškolení pracovníků IZS o dopravních nehodách vozidel s únikem nebezpečné látky

Otázka č. 9: Vozidlo přepravující nebezpečnou látku po silnici bývá označeno:



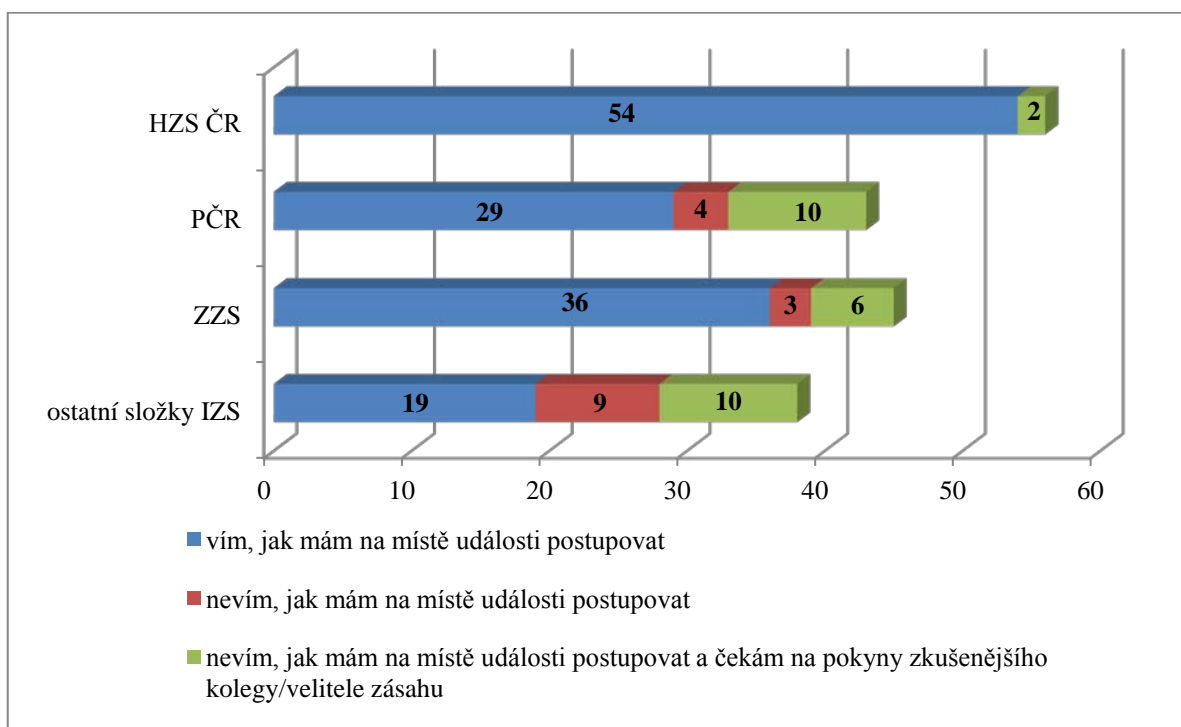
Obr. 40 - Označení vozidla převážejícího nebezpečnou látku

Otázka č. 10: Zúčastnil(a) jste se zásahu na místě dopravní nehody vozidla přepravujícího nebezpečnou látku?



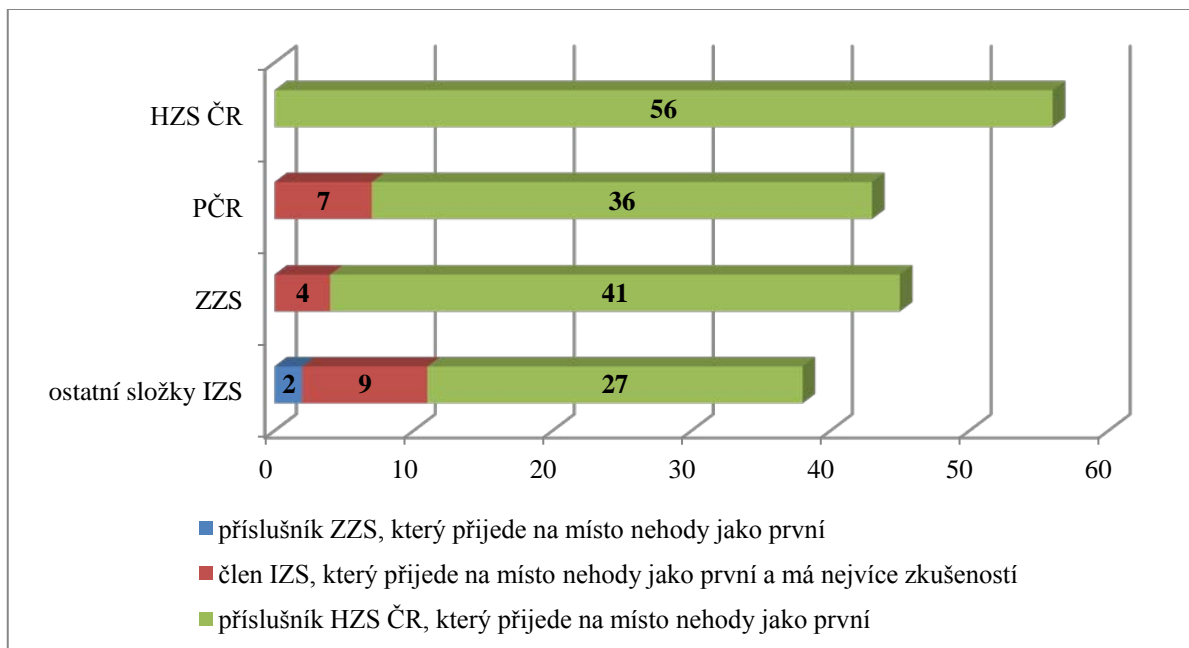
Obr. 41 - Účast na místě dopravní nehody vozidla převážejícího nebezpečnou látku

Otázka č. 11: Při zásahu na místě dopravní nehody vozidla přepravujícího nebezpečnou látku z hlediska své profese:



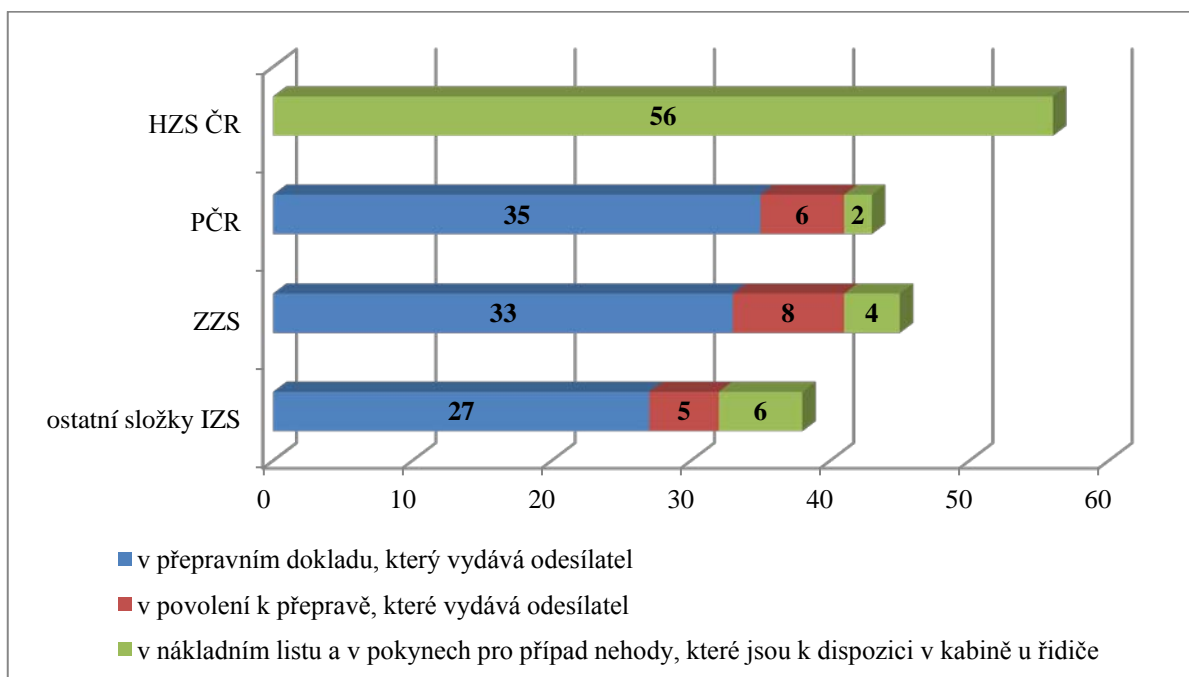
Obr. 42 - Postup při zásahu na místě dopravní nehody vozidla přepravujícího nebezpečnou látku

Otázka č. 12: Při provádění záchranných a likvidačních prací, na místě dopravní nehody vozidla s únikem nebezpečné látky, je velitelem zásahu zpravidla:



Obr. 43 - Velitel zásahu na místě dopravní nehody s únikem nebezpečné látky

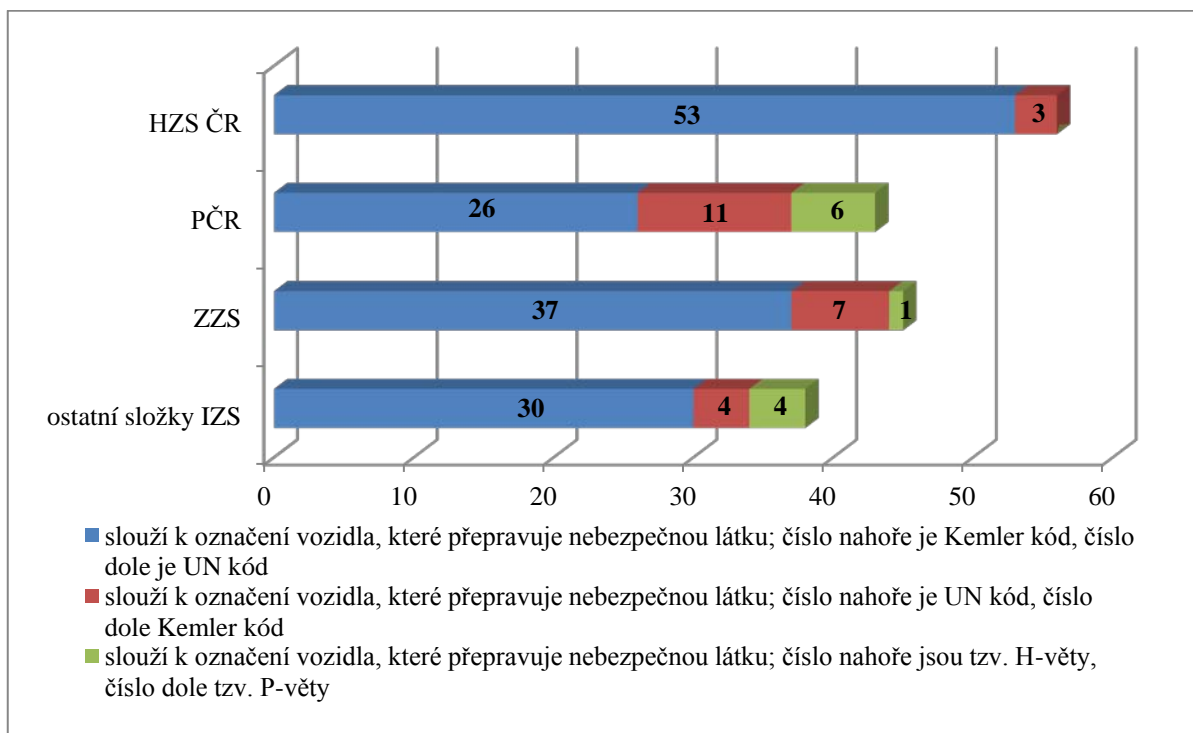
Otázka č. 13: Údaje o charakteru převáženého nebezpečného nákladu lze nalézt:



Obr. 44 - Údaje o převáženém nebezpečném nákladu

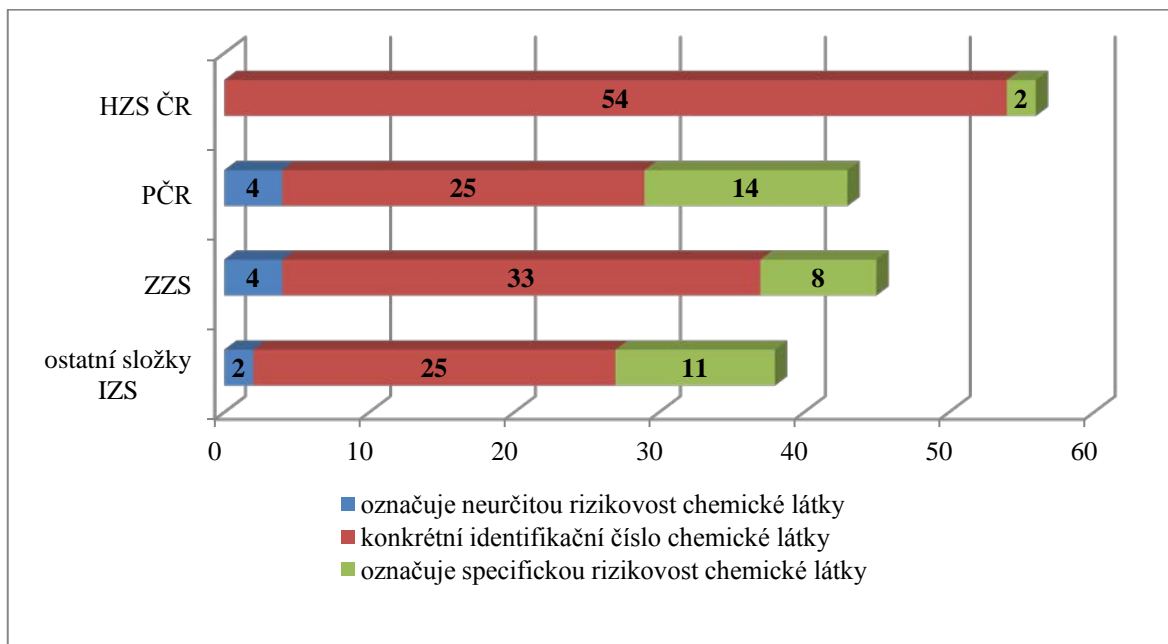
268
1017

Otázka č. 14: Jaký význam má tato tabulka?



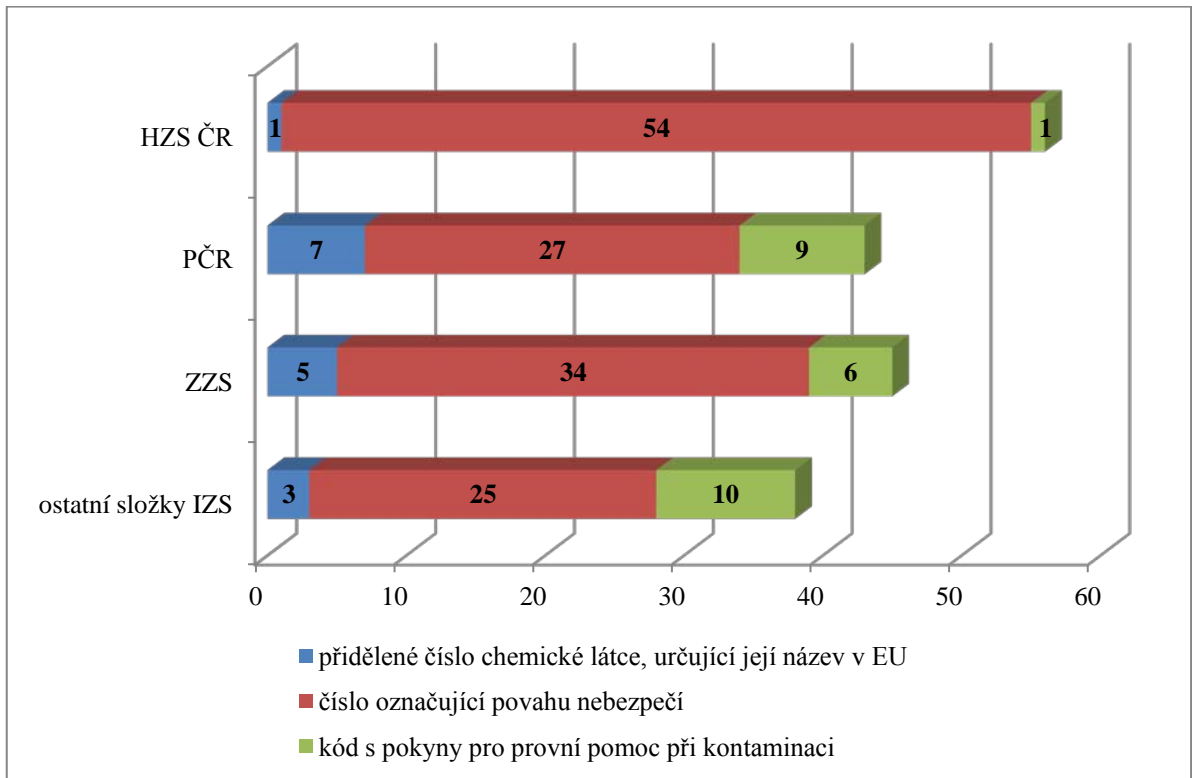
Obr. 45 - Význam výstražné tabulky

Otázka č. 15: UN kód je:



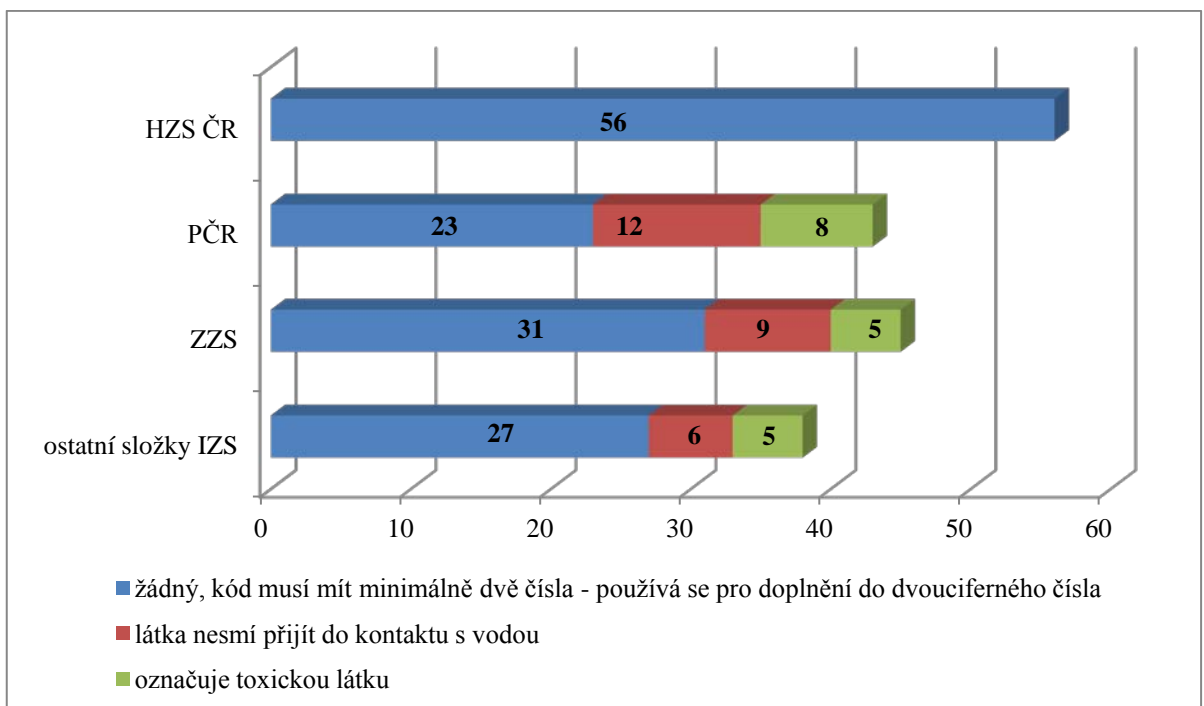
Obr. 46 - UN kód

Otázka č. 16: Kemler kód je:



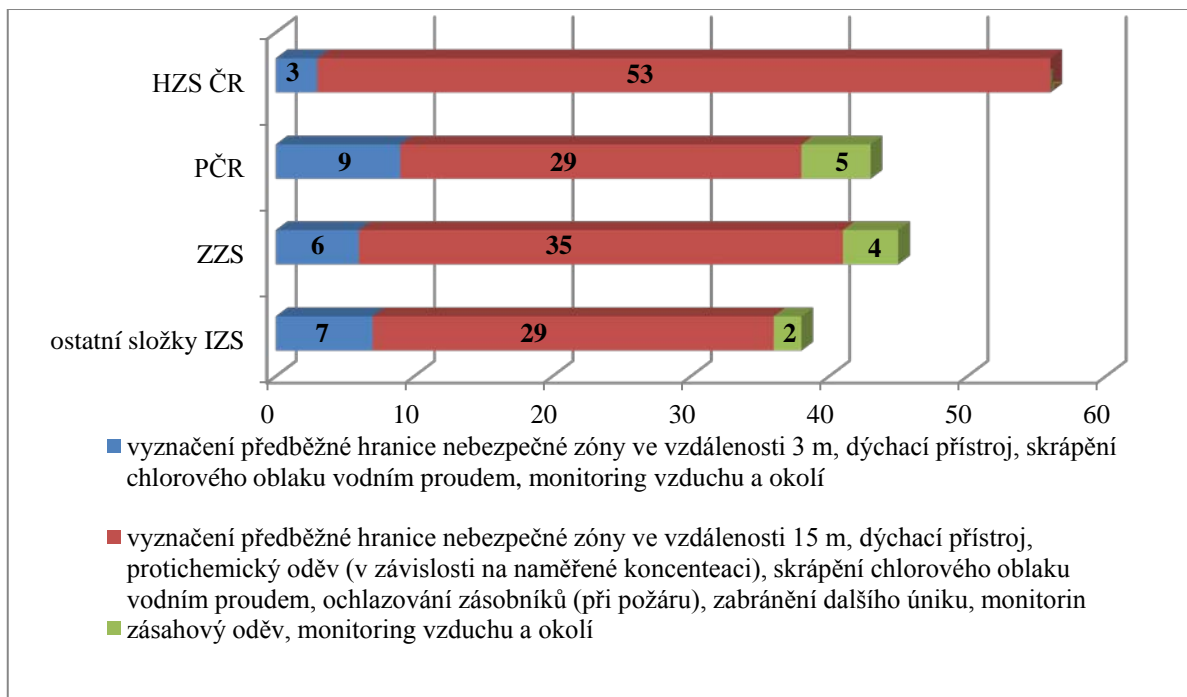
Obr. 47 - Kemler kód

Otázka č. 17: Jaký význam má číslo „0“ v Kemler kódu?



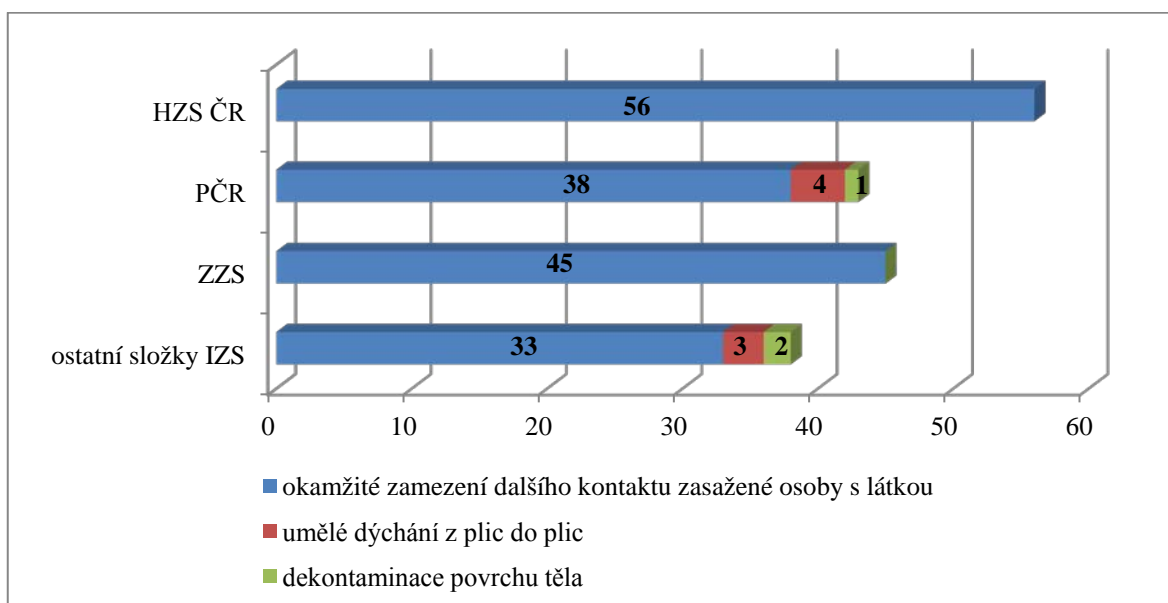
Obr. 48 - Význam „0“ v Kemler kódu

Otázka č. 18: V případě dopravní nehody s únikem chloru byste na místě zásahu v nebezpečné zóně očekával(a) použití jakých prostředků a provádění jakých činností?



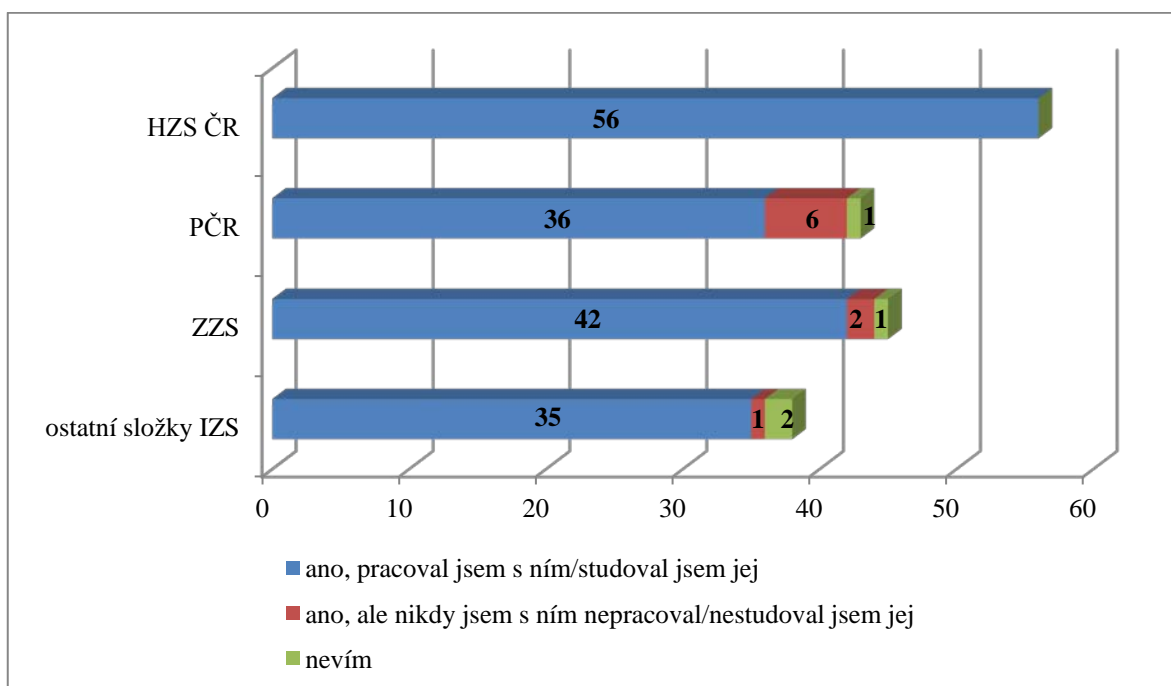
Obr. 49 - Očekávaný průběh zásahu

Otázka č. 19: Jaká je první pomoc při zasažení organismu nebezpečnou látkou?



Obr. 50 - První pomoc při zasažení nebezpečnou látkou

Otázka č. 20: Víte, co je katalogový soubor typových činností složek IZS při společném zásahu?



Obr. 51 - Katalogový soubor typových činností složek IZS

5.7.1 Souhrn výsledků analýzy dotazníků osob pracujících ve složkách IZS

Od osob pracujících ve složkách IZS jsme obdrželi dohromady 182 kompletně vyplněných dotazníků, které byly podrobeny vyhodnocení. Konkrétně od příslušníků HZS ČR jsme získali celkem 56 dotazníků, od příslušníků PČR 43 dotazníků, od pracovníků ZZS 45 dotazníků a od zaměstnanců ostatních složek IZS 38 dotazníků.

Rovněž této skupiny respondentů jsme se v anamnestické části dotazníku zeptali na pohlaví, věkovou kategorii, nejvyšší dokončené vzdělání a na to, ve které složce IZS pracují.

Ve vlastní části dotazníku jsme respondentům položili celkem 16 otázek, z nichž 11 mělo v nabídce uvedenu vždy jen jednu správnou odpověď ze tří. Další 3 otázky (č. 8, 11 a 20) neměly naformulovány konkrétní správné odpovědi, ale očekávali

jsme na ně kladnou odezvu. Dotazník obsahoval také 2 informativní otázky (č. 5 a 10), které nás měly uvědomit o tom, jak dlouho jsou respondenti zaměstnáni u složek IZS a zda se někdy z hlediska své profese setkali s dopravní nehodou s únikem nebezpečné látky (Tab. 8).

Tab. 8 - Souhrnná tabulka výsledků analýzy odpovědí na otázky dotazníku od 56 respondentů z řad příslušníků HZS ČR

Otázka číslo	Počet výběru odpovědi			Procento odpovědí	
	ad a)	ad b)	ad c)	správných	chybných
6	0	0	56	100 %	0 %
7	0	56	0	100 %	0 %
8	0	6	50	89 %	11 %
9	56	0	0	100 %	0 %
11	54	0	2	96 %	4 %
12	0	0	56	100 %	0 %
13	0	0	56	100 %	0 %
14	53	3	0	95 %	5 %
15	0	54	2	96 %	4 %
16	1	54	1	96 %	4 %
17	56	0	0	100 %	0 %
18	3	53	0	95 %	5 %
19	56	0	0	100 %	0 %
20	56	0	0	100 %	0 %

Legenda:

žlutá barva - otázky s 1 správnou odpovědí

modrá barva - otázky s očekávanou odpovědí

zelená barva - správná odpověď

Z výsledků otázek s jednou možnou odpovědí vyplývá, že celková úspěšnost respondentů z řad HZS ČR činí přibližně 98 %.

Tab. 9 - Souhrnná tabulka výsledků analýzy odpovědí na otázky dotazníku od 43 respondentů z řad příslušníků PČR

Otázka číslo	Počet výběru odpovědi			Procento odpovědí	
	ad a)	ad b)	ad c)	správných	chybných
6	0	3	40	93 %	7 %
7	3	38	2	88 %	12 %
8	8	15	20	47 %	53 %
9	40	2	1	93 %	7 %
11	29	4	10	67 %	33 %
12	0	7	36	84 %	16 %
13	35	6	2	5 %	95 %
14	26	11	6	60 %	40 %
15	4	25	14	58 %	42 %
16	7	27	9	63 %	37 %
17	23	12	8	53 %	47 %
18	9	29	5	67 %	33 %
19	38	4	1	88 %	12 %
20	36	6	1	84 %	16 %

Legenda:

žlutá barva - otázky s 1 správnou odpovědí

modrá barva - otázky s očekávanou odpovědí

zelená barva - správná odpověď

Z výsledků otázek s jednou možnou odpovědí vyplývá, že celková úspěšnost respondentů z řad PČR činí přibližně 68 %.

Tab. 10 - Souhrnná tabulka výsledků analýzy odpovědí na otázky dotazníku od 45 respondentů z řad pracovníků ZZS

Otázka číslo	Počet výběru odpovědi			Procento odpovědí	
	ad a)	ad b)	ad c)	správných	chybných
6	0	6	39	87 %	13 %
7	4	41	0	91 %	9 %
8	0	6	39	87 %	13 %
9	39	2	4	87 %	13 %
11	36	3	6	80 %	20 %
12	0	4	41	91 %	9 %
13	33	8	4	9 %	91 %
14	37	7	1	82 %	18 %
15	4	33	8	73 %	27 %
16	5	34	6	76 %	24 %
17	31	9	5	69 %	31 %
18	6	35	4	78 %	22 %
19	45	0	0	100 %	0 %
20	42	2	1	93 %	7 %

Legenda:

žlutá barva - otázky s 1 správnou odpovědí

modrá barva - otázky s očekávanou odpovědí

zelená barva - správná odpověď

Z výsledků otázek s jednou možnou odpovědí vyplývá, že celková úspěšnost respondentů z řad ZZS činí téměř 77 %.

Tab. 11 - Souhrnná tabulka výsledků analýzy odpovědí na otázky dotazníku od 38 respondentů z řad příslušníků ostatních složek IZS

Otázka číslo	Počet výběru odpovědi			Procento odpovědí	
	ad a)	ad b)	ad c)	správných	chybných
6	2	7	29	76 %	24 %
7	0	36	2	95 %	5 %
8	12	5	21	55 %	45 %
9	29	0	9	76 %	24 %
11	19	9	10	50 %	50 %
12	2	9	27	71 %	29 %
13	27	5	6	16 %	82 %
14	30	4	4	79 %	21 %
15	2	25	11	66 %	34 %
16	3	25	10	66 %	34 %
17	27	6	5	71 %	29 %
18	7	29	2	76 %	24 %
19	33	3	2	87 %	13 %
20	35	1	2	92 %	8 %

Legenda:

žlutá barva - otázky s 1 správnou odpovědí

modrá barva - otázky s očekávanou odpovědí

zelená barva - správná odpověď

Z výsledků otázek s jednou možnou odpovědí vyplývá, že celková úspěšnost respondentů z řad ostatních složek IZS činí skoro 71 %.

5.8 Vyhodnocení cílů práce

V diplomové práci jsme si vytyčili hned několik cílů. V teoretické části práce bylo jedním z nich přiblížit čtenáři problematiku dopravních nehod s únikem nebezpečné látky a poukázat na následky z nich vyplývající. Interpretovali jsme nejdůležitější pojmy týkající se tohoto tématu. Část textu jsme se věnovali národnímu i mezinárodnímu legislativnímu rozboru v oblasti přepravy nebezpečných věcí po silnici. Vysvětlili jsme pravidla značení vozidel přepravujících nebezpečné látky

a uvedli statistiku dopravní nehodovosti vozidel a úniků nebezpečných látek v režimu ADR mezi léty 2005 až 2016. Dále jsme v teoretické části poukázali na určité aspekty dopravní nehody vozidla s únikem nebezpečné látky a popsali obecná opatření při společném zásahu u tohoto druhu nehody. Cíl teoretické části práce se nám tak podařilo naplnit.

V praktické části jsme si dali za úkol zhodnotit dopady simulované dopravní nehody na životy a zdraví obyvatel a posoudit rizika z nich plynoucí, čehož se nám v několika kapitolách podařilo dosáhnout.

Další cíl praktické části byl zaměřen na verifikaci tří námi navržených hypotéz, které jsme si stanovili a na základě výsledků anonymních nestandardizovaných dotazníků také vyhodnotili. Dotazníky byly zpracovány pro civilní obyvatelstvo a osoby pracující ve složkách IZS. Ve vlastní části dotazníků jsme respondentům pokládali uzavřené otázky, z nichž většina měla pouze jednu možnost volby správné odpovědi ze 3 nabízených. Účastníkům výzkumu jsme položili rovněž otázky, které neměly naformulovány konkrétní správné odpovědi, ale očekávali jsme na ně kladnou odezvu. Dotazník pro osoby pracující ve složkách IZS obsahoval, kromě výše uvedeného, také 2 informativní otázky, které nás měly zpravit o tom, jak dlouho jsou respondenti zaměstnáni u složek IZS a zda někdy z hlediska své profese zasahovali u dopravní nehody vozidla převážejícího nebezpečnou látku. Na základě vyhodnocených výsledků z dotazníků byly dvě ze stanovených hypotéz potvrzeny, jedna potvrzena nebyla. (Blíže viz podkapitola vyhodnocení hypotéz.)

Posledním stanoveným úkolem byla komparace námi dosažených výsledků s výsledky jiných autorů. Tento cíl se nám podařilo splnit v rámci diskuze.

5.9 Vyhodnocení hypotéz

V této kapitole je hlavním cílem verifikace námi navržených hypotéz, přičemž vycházíme z výsledků anonymních nestandardizovaných dotazníků. Podrobný popis a odůvodňování hypotéz bude následovat v diskuzi.

HYPOTÉZA 1 *Minimálně 75 % respondentů z řad civilního obyvatelstva ví, jak se chránit před působením nebezpečné látky.*

S **Hypotézou 1** souvisela otázka č. 16.

Tab. 12 - Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 16

Počet výběru odpovědi	ad a)	ad b)	ad c)
	28	125	2
Procento odpovědí	18 %	81 %	1 %

Z výsledků analýzy odpovědí jsme zjistili, že ze 155 dotazovaných (100 %) by **125 (81 %)** respondentů vědělo, jaké prostředky proti působení nebezpečných látek mohou použít. Dalších 28 respondentů (18 %) se domnívalo, že by si museli koupit prostředky individuální ochrany ve specializovaných obchodech a 2 respondenti (1 %) se domnívali, že se proti působení nebezpečných látek nemohou nijak chránit.

Na základě vyhodnocených výsledků lze konstatovat, že **Hypotéza 1 byla potvrzena.**

HYPOTÉZA 2 *Předpokládáme, že nejvíce proškolených respondentů v oblasti řešení dopravních nehod s únikem nebezpečné látky je z řad příslušníků HZS ČR.*

S **Hypotézou 2** souvisela otázka č. 8.

Tab. 13 - Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 8

Příslušnost ke složce IZS	Počet výběru odpovědi			Procento odpovědí		
	ad a)	ad b)	ad c)	ad a)	ad b)	ad c)
HZS ČR	0	6	50	0 %	11 %	89 %
PČR	8	15	20	19 %	35 %	46 %
ZZS	0	6	39	0 %	13 %	87 %
ostatní složky IZS	12	5	21	32 %	13 %	55 %

Z výsledků analýzy odpovědí na otázku č. 8 jsme zjistili, že z celkového počtu 56 (100 %) příslušníků HZS ČR bylo o problematice řešení dopravních nehod s únikem nebezpečné látky zaměstnavatelem proškolen 50 (89 %) respondentů. Z řad příslušníků PČR bylo o problematice proškolen 20 respondentů (46 %) ze 43 dotazovaných, z řad pracovníků ZZS 39 (87 %) ze 45 dotazovaných a z příslušníků ostatních složek IZS bylo zaměstnavatelem proškolen 21 (55 %) z 38 dotazovaných.

Na základě vyhodnocených výsledků lze konstatovat, že také **Hypotéza 2 byla potvrzena.**

HYPOTÉZA 3 *Minimálně 50 % respondentů každé složky IZS již zasahovalo u dopravní nehody vozidla převážejícího nebezpečnou látku.*

S **Hypotézou 3** souvisela otázka č. 10.

Tab. 14 - Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 10

Příslušnost ke složce IZS	Počet výběru odpovědi			Procento odpovědi		
	ad a)	ad b)	ad c)	ad a)	ad b)	ad c)
HZS ČR	49	4	3	88 %	7 %	5 %
PČR	22	13	8	51 %	30 %	19 %
ZZS	28	12	5	62 %	27 %	11 %
ostatní složky IZS	17	21	0	45 %	55 %	0 %

Z výsledků analýzy odpovědí na otázku č. 10 jsme zjistili, že z celkového počtu 56 (100 %) příslušníků HZS ČR se zásahu u dopravní nehody vozidla převážejícího nebezpečnou látku účastnilo 49 (88 %) respondentů, z řad příslušníků PČR tak činilo 22 (51 %) respondentů z celkového počtu 43 dotazovaných, z řad pracovníků ZZS 28 (62 %) respondentů ze 45 dotazovaných a z příslušníků ostatních složek IZS se zásahu u dopravní nehody vozidla převážejícího nebezpečnou látku účastnilo 17 (45 %) z 38 dotazovaných.

Na základě vyhodnocených výsledků lze konstatovat, že **Hypotéza 3 nebyla potvrzena.**

6 DISKUZE

V této části diplomové práce zpracované na téma „*Dopravní nehody při silniční přepravě nebezpečných látek a ochrana obyvatelstva v případě úniku nebezpečné chemické látky*“ se zaměříme na zhodnocení jednotlivých částí práce, následně pak na interpretaci námi dosažených výsledků dotazníkového výzkumu a také na komparaci s výzkumnými pracemi, které se zabývali podobnou tematikou.

Silniční přeprava je nejfrekventovanější způsob distribuce zboží díky hustotě vhodných komunikací. Vzhledem k tomu, že rok od roku narůstá spotřeba chemických produktů, zvyšuje se i četnost transportu těchto látek z místa výroby ke konečnému uživateli. Riziko úniku nebezpečných látek při jejich přepravě v případě silniční dopravní nehody je tedy velmi pravděpodobné. Předpovědět, kdy, kde a v jakém rozsahu se může dopravní nehoda přihodit, zatím nedokážeme.

Dané téma pro diplomovou práci jsme zvolili také proto, že právě dopravní nehody patří dle statistik k nejčastějším druhům MU, při kterých dochází ke společnému zásahu složek IZS. Z dostupných statistik rovněž vyplývá, že k nejčastěji unikajícím látkám při dopravních nehodách náleží ropné produkty. V této práci jsme se však zaměřili na jinou, v naší republice neméně často používanou nebezpečnou chemickou látku, a to na chlor.

V rámci teoretické části práce jsme se orientovali na charakteristiku základní terminologie a na mezinárodní i národní legislativní rozbor v oblasti přepravy nebezpečných věcí. Důležitou částí tohoto úseku práce je také oblast věnovaná popisu značení vozidel přepravujících nebezpečné látky. Neméně významnou podkapitolou jsou rovněž aspekty dopravní nehody vozidla s únikem nebezpečné látky, kde popisujeme typické znaky takovéto nehody a podstatné faktory ovlivňující její průběh. Definujeme také opatření přijímaná k ochraně životů a zdraví obyvatel, majetku a životního prostředí proti účinkům uniklé nebezpečné látky, které dělíme podle naléhavosti jejich provedení na neodkladná a následná. Další součástí teoretické části práce je kapitola charakterizující základní složky IZS.

Tento úsek práce rovněž předkládá analýzu dopravní nehodovosti vozidel v režimu ADR, ke které byly využity statistiky Ředitelství služby dopravní Policie ČR. Ze statistik vyplývá, že počet dopravních nehod v režimu ADR má od roku 2005 klesající tendenci. Ke stejnému jevu dochází také v případech četností úniků nebezpečných látek při dopravních kolizích.

V praktické části práce jsme pomocí softwarového nástroje TEREX namodelovali dopravní nehodu vozidla převážejícího chlor. Dopravní nehodu jsme situovali do obytné a rekreační čtvrti města Kladna. Výsledky z modelování simulované dopravní nehody nám ukázaly, jak by se situace vyvíjela v případě, že by byly dodrženy všechny předpisy pro přepravu (balení, požadavky na konstrukci vozidla, uložení a zabezpečení nebezpečné látky v nákladovém prostoru, průvodní doklady apod.). Ze zkušeností víme, že za většinou událostí vzniku dopravní nehody stojí lidská chyba. Proto jsme zvolili scénář, kdy řidič vozidla nerespektuje signalizaci na železničním přejezdu a střetne se s projíždějící vlakovou soupravou. Při destrukci vozu a poškození přepravovaného materiálu tak došlo k úniku 130 kg chloru, přičemž byly ohroženy hodnoty jako životy a zdraví lidí, majetek nebo životní prostředí.

Při zásahu u dopravní nehody s účastí vozidla převážejícího nebezpečnou látku mají jednotlivé zasahující složky IZS jasně daná pravidla, kompetence a úkoly, podle kterých postupují. Pro náš modelový případ úniku 130 kg chloru byla vymezena výšeč pro nezbytnou evakuaci obyvatelstva do vzdálenosti 261 m od místa nehody. Dále byla opsána kruhová zóna pro doporučený průzkum toxické koncentrace o poloměru 444 m od místa nehody. Z výsledků grafického zpracování dopravní nehody softwarem TEREX můžeme vyčíst, že vzhledem k její uvažované poloze mohou následky MU zasáhnout obyvatelstvo i v obytné zóně. Na předpokládaném území, kde by mohlo dojít ke škodlivému působení účinků chloru, žije cca 400 obyvatel [50]. V případě, že by došlo na evakuaci blízkých objektů, shledáváme pravděpodobně jejím nejsložitějším zabezpečením domov pro seniory s kapacitou 135 lůžek, který se nachází ve vzdálenosti přibližně 60 m od místa nehody [51]. Je zřejmé, že v takovémto objektu se mohou nacházet klienti zcela upoutaní na lůžko, se sníženou pohyblivostí, případně jiným komplikovaným zdravotním stavem. Problém také vidíme ve vybavenosti HZS ČR v Kladně. Podle Ústředního poplachového plánu IZS je ve Středočeském kraji nejbližší jednotka schopná poskytnout potřebné SaP - chemická laboratoř v obci

Kamenici vzdálené od Kladna 55 km (40 min jízdy) [52]. Přestože je chemická laboratoř schopna poskytnout své SaP do 15 min (v pracovní době 7:00 - 15:00 hod.), myslíme si, že i čas z prodlení vyplývající z délky dojezdové doby na místo MU by mohl celou situaci zkomplikovat. Z výsledků provedené simulace však vyplynulo, že únik chloru by nejvíce zasáhl oblast, kde se nachází stadion Sletišť a zimní stadion. I když jsou tyto objekty hojně navštěvovány obyvateli města, domníváme se, že co do rychlosti vyklizení ohrožené zóny by měl tento scénář pro zasahující složky IZS mnohem příznivější průběh.

Kromě modelování softwarem TEREX byla použita i metoda analýzy rizik IAEA-TEXDOC-727. Díky ní jsme mohli, na základě předem zjištěných informací, provést odhad následků situace dopravní nehody s únikem chloru na obyvatelstvo. Výsledky výpočtů ukázaly, že bychom museli kalkulovat až s 8 případy možných fatálních zranění. Následně jsme stanovili výsledek frekvence výskytu dopravní nehody s únikem chloru za rok, který jsme pomocí metody určili na $1 * 10^{-6}$ případů za rok.

Hlavní přínos diplomové práce spatřujeme v části, která byla zaměřena na získávání míry informovanosti civilního obyvatelstva a osob pracujících ve složkách IZS v případě úniku nebezpečné látky při dopravní nehodě. Nástrojem k získání informací byly anonymní nestandardizované dotazníky s uzavřenými otázkami, různými pro každou skupinu respondentů. Dotazníková metoda je efektivním postupem pro oslovení většího množství vhodných respondentů.

Výzkumného šetření se zúčastnilo 155 respondentů z řad civilního obyvatelstva a celkem 182 respondentů ze složek IZS, z nichž bylo 56 příslušníků HZS, 43 příslušníků PČR, 45 pracovníků ZZS a 38 příslušníků ostatních složek IZS. Určitou výhodou bylo, že vzorek z každé složky IZS byl relativně homogenní a měl dostačující velikost. Respondenti obou skupin nebyli limitováni pohlavím, věkem, vzděláním ani délkou praxe. Rovněž jsme se neomezovali na zjišťování informací od civilního obyvatelstva a složek IZS pouze z jednoho kraje. Domníváme se, že náplň a rozsah dílčích školení, které příslušníci složek IZS absolvují k potřebě profesionálního zvládnutí svého povolání, se v jednotlivých krajích neliší v takové míře, aby to mělo zásadní vliv na výsledky dotazníkového šetření. Stejně tak lze předpokládat,

že ani informovanost obyvatelstva nebo jeho zájem o problematiku úniků nebezpečných látek, se kraj od kraje nebude výrazně lišit.

K výše uvedené výzkumné metodě jsme si stanovili 3 hypotézy týkající se jednotlivých činností a znalostí respondentů spojených s řešením dopravní nehody s únikem nebezpečné látky. Dvě hypotézy byly na základě analýzy získaných dat z dotazníků potvrzeny a jedna vyvrácena.

Ze 155 respondentů z řad civilního obyvatelstva se výzkumného šetření účastnilo 93 žen (60 %) a 62 mužů (40 %). Nejvíce respondentů (47) spadalo do věkové kategorie z nich (47) 25 - 34 let, což činilo 30 %. Druhá nejpočetnější skupina se nacházela ve věkové kategorii 35 - 44 let v počtu 32 respondentů (21 %). Z hlediska nejvyššího dosaženého vzdělání se dotazníkového šetření účastnilo nejvíce respondentů s dokončeným středoškolským vzděláním v počtu 57 (37 %), druhou nejpočetnější skupinu tvořili účastníci s dokončeným vysokoškolským bakalářským vzděláním v počtu 37 (24 %). Otázky týkající se pohlaví, věku a nejvyššího dosaženého vzdělání účastníků výzkumu byly pouze orientační.

V dotazníku jsme se respondentů v otázce č. 6 zeptali na číslo tísňové linky HZS ČR. Správnou odpověď, tedy 150, zvolilo 138 respondentů (89 %). Jednotné evropské číslo tísňového volání jsme do možností nezařadili. Domníváme se, že v povědomí občanů by měla figurovat i národní tísňová čísla. Podobnou otázku zařadila do svého dotazníkového šetření v rámci své bakalářské práce na téma „*Přeprava chemických látek a jejich úniky v dopravě*“ i autorka Habartová (2014). Ptala se respondentů, jaká telefonní čísla patří mezi čísla tísňového volání. Z 94 respondentů (100 %) zvolilo správnou odpověď 89 z nich (95 %). Autorka si myslí, že je znepokojující, že zbylých 5 nezná důležitá čísla tísňového volání [53]. S názorem souhlasíme. Domníváme se, že pokud respondenti nedokáží správně odpovědět v situaci, kdy pomoc složek IZS nutně nepotřebují, za vzniku MU, kdy jde o vteřiny, by si tísňová čísla vybavilo ještě méně lidí.

Další otázkou z našeho dotazníku, kterou bychom rádi okomentovali, je otázka č. 8, kde jsme se respondentů zeptali, zda se mohou v běžném životě setkat s přepravovanými nebezpečnými látkami. Správnou odpověď, tedy že se s nimi mohou

setkat i v místě bydliště či zaměstnání, zvolilo 104 respondentů (67 %). Dalších 42 (27 %) se domnívalo, že se nebezpečné látky mohou nacházet pouze v průmyslových zónách a že v obydlených lokalitách je přeprava vyloučena. 9 respondentů (6 %) uvedlo, že se s nimi nikdy setkat nemůže. Z toho vyplývá, že si rizika plynoucí z přepravy nebezpečných látek neuvědomuje 33 % respondentů.

V navazující otázce č. 9 jsme se ptali, jak bývá označeno vozidlo převážející nebezpečnou látku. Správnou odpověď, tedy oranžovou výstražnou tabulkou obdélníkového tvaru s černými okraji a bezpečnostními značkami různých barev podle třídy nebezpečnosti s piktogramem znázorňujícím nebezpečnost přítomné látky, zvolilo 76 respondentů (49 %). V návaznosti na předchozí otázku, kdy si 33 % respondentů neuvědomuje rizika plynoucí z přepravy nebezpečných látek, bychom rádi zmínili fakt, že pro lidi je přirozená zvědavost. V případě nehody vozidla, ze kterého začne unikat nebezpečná látka, by se lidé šli podívat k nehodě blíž. Protože 51 % respondentů neví, jak je vozidlo přepravující nebezpečnou látku označeno, neuvědomuje si, že se s takovým vozidlem může potkat prakticky kdekoli a že by se svým neuváženým jednáním mohlo vystavit nebezpečí.

Předchozí tvrzení ještě podtrhává otázka č. 10, ve které jsme se respondentů ptali, kdo a v jaké vzdálenosti může být ohrožen, dojde-li k úniku nebezpečné látky při dopravní nehodě. Celých 50 % respondentů se domnívalo, že mohou být ohroženi pouze lidé v bezprostředním okolí místa nehody nebo přímí účastníci nehody a následně zasahující záchranáři. Správnou odpověď, tedy že mohou být ohroženi i lidé ve vzdálenějším okolí od místa nehody, zvolilo 77 respondentů (50 %). Autor Kadič (2013) ve své diplomové práci na téma „*Neodkladná a následná opatření v případě úniku chloru - simulovaná havárie vozidla přepravující chlor*“ použil podobné znění otázky. Jeho výzkumné šetření probíhalo ve třídě s 28 studenty gymnázia. Z výzkumu vyplynulo, že by si 68% respondentů uvědomovalo možnost svého ohrožení i ve vzdálenějším okolí [54].

V navazující otázce č. 11 se zněním, co by respondenti udělali v případě, že by se stali svědky dopravní nehody vozidla, ze kterého začne unikat jim neznámá látka, správnou odpověď, že by se nepřibližovali k místu havárie, co nejrychleji se ukryli v nejbližší budově a zavolali na tísňovou linku, zvolilo 93 respondentů (60 %).

Znepokojující byly odpovědi 34 respondentů (22 %), kteří by se šli podívat co nejbližší k vozidlu, aby mohli na tísňové lince popsat, co se přihodilo. 28 respondentů (18 %) by v tomto případě neudělalo nic. Na podobné znění otázky autora Kadiče (2013) odpovědělo správně 61% respondentů [54]. Z výsledků výzkumného šetření v diplomové práci autorky Mrázkové (2012) na téma „*Způsoby ochrany obyvatelstva před nebezpečnými chemickými látkami při mimořádných událostech*“, která se podobně zeptala 87 respondentů, by správně postupovalo 84 % dotázaných [55]. Z šetření v diplomové práci autorky Langové (2007) na téma „*Simulovaná dopravní nehoda cisterny v Ústí nad Labem spojená s únikem chloru*“, která položila podobné znění otázky 200 respondentům, by správně postupovalo 75 % dotázaných [56].

V našem dotazníkovém šetření následovaly 3 otázky, které nás měly zpravit o povědomí respondentů při varování obyvatelstva. Na otázku č. 13 se zněním, jaký signál slouží k varování obyvatelstva před hrozícím nebezpečím, volilo správnou odpověď, tedy „všeobecná výstraha“ - kolísavý tón sirény po dobu 140 s, 72 respondentů (46 %). Dalších 58 (38 %) se domnívalo, že tímto varovným signálem je „požární poplach“ a 25 (16%) respondentů volilo odpověď „zkouška sirén“. Z výsledků šetření autorky Mrázkové (2012) vyplývá, že signál sloužící k varování obyvatelstva zná 43 % dotázaných [55].

Také na otázku č. 14, co by respondenti udělali v případě, že by se nacházeli na ulici a zaslechli varovný signál, jsme nedostali uspokojivé odpovědi. Pouze 78 respondentů (50 %) odpovědělo, že by se ukrylo v nejbližší budově, utěsnilo dveře a okna a poslouchalo či sledovalo rádio nebo televizi. 58 respondentů (37 %) by neudělalo nic a 19 respondentů (12 %) by zavolalo na tísňovou linku, aby zjistilo, co má dělat. Z výsledků šetření autorky Mrázkové (2012) vyplývá, že by se správně zachovalo 75 % respondentů a z výsledků šetření autorky Langové (2007) 85 % respondentů [55].

Otázka č. 15 byla podobného zaměření, pouze s tím rozdílem, že jsme se respondentů ptali na to, co by udělali v případě, že by zaslechli varovný signál v době, kdy se budou nacházet v budově. Správnou odpověď, tedy že by utěsnila všechna okna a dveře a vypnuli veškerou ventilaci, zvolilo 105 respondentů (68 %). 29 respondentů (19 %) by okna a dveře otevřelo, aby důkladně vyvětralo a 21 (13 %)

by budovu urychleně opustilo. Na podobnou otázku dostala autorka Mrázková (2012) 75 % správných odpovědí a autorka Langová 85 % správných odpovědí [55] [56].

Z našeho výzkumu tak vyplývá, že přibližně jen polovina dotazovaných ví, jak zní varovný signál před hrozícím nebezpečím a jak se správně zachovat, pokud varovný signál uslyší.

Uspokojivých odpovědí jsme se dočkali na otázku č. 16, se kterou také souvisela naše stanovená **Hypotéza 1** se zněním: *Minimálně 75 % respondentů z řad civilního obyvatelstva ví, jak se chránit před působením nebezpečné látky.* Správnou odpověď, tedy že se obyvatelé mohou chránit pomocí prostředků improvizované ochrany, zvolilo 125 respondentů (81 %). Na základě vyhodnocení výsledků můžeme konstatovat, že **Hypotéza 1 byla potvrzena.**

V dalších třech položených otázkách jsme se zaměřili na povědomí respondentů o evakuaci v případě MU. Otázkou č. 17 jsme zjišťovali, zda by respondenti uposlechli výzvu k evakuaci, kdy jsme se správné odpovědi dočkali pouze u 83 dotazovaných (54 %). Dalších 46 % respondentů si myslí, že provedení evakuace je dobrovolné nebo platí jen jako doporučení. V navazující otázce č. 18 jsme se ptali, jaké zásady by respondenti dodržovali při opouštění bytu či domu v případě nařízené evakuace. Správnou odpověď zvolilo 73 respondentů (47 %). 52 (34 %) by opustilo bydliště až po vyzvání uniformované osoby, 30 respondentů (19 %) se domnívalo, že se může svobodně rozhodnout, kde se bude pohybovat, což znamená, že by výzvu k evakuaci neuposlechlo. Z uvedených výsledků se pozastavujeme nad možnou neukázněností občanů v případě nařízení evakuace. Musíme podotknout, že ačkoli u nás platí svoboda slova a pohybu, v případě MU není čas na přemlouvání a vysvětlování nezbytných opatření. Je nutné, aby občané uposlechli výzev, dbali rad zasahujících složek a neohrožovali svým neuváženým jednáním sebe ani zasahující záchranáře.

Posledními položenými otázkami jsme zjišťovali také míru zájmu a povědomí občanů o tom, zda si někdy přečetli příručku s pokyny pro případ ohrožení a zda vědí, kde mohou příručku najít. Očekávali jsme, že občané budou mít zájem o své bezpečí a budou se chtít dozvědět, jak se v případě nebezpečí správně zachovat. Proto jsme předpokládali, že alespoň polovina respondentů někdy četla příručku

s pokyny pro případ ohrožení. Očekávané odpovědi se nám dostalo pouze od 52 respondentů (34 %). Dalších 64 (41 %) příručku nečetlo a 39 respondentů (25 %) se domnívalo, že má dostatečné znalosti a příručku číst nepotřebuje. Zjistili jsme také, že 94 respondentů (61 %) ví, kde může příručku nalézt. Z výsledků výzkumu autorky Mrázkové (2012) jsme se dozvěděli, že povědomí, kde mohou respondenti příručku nalézt, mělo 46 % dotázaných [55].

Z výsledků dotazníkového šetření pro civilní obyvatelstvo vyvozujeme, že většina obyvatel neví, jak se zachovat v případě MU, kdy zaslechne varovný signál nebo při nařízení evakuace. To se však nemusí týkat pouze případu dopravní nehody s únikem nebezpečné látky, ale MU obecně. Pozastavujeme se také nad tím, že někteří respondenti považovali své vědomosti za dostačující a domnívali se, že vědí, jak se v případě MU chovat. Myslíme si, že neustálého opakování a prohlubování znalostí v této oblasti není nikdy dost a považujeme proto za nutné, aby se lidé už v raném věku učili zásadám, které budou moci v případě MU uplatnit. Víme, že se problematika ochrany obyvatelstva znovu vrací do osnov základních a středních škol. Učitelé se snaží k teoretické výuce využívat všechny možné dostupné zdroje a didaktické pomůcky (např. příručky, videa apod.). Bylo by ovšem vhodné se v oblasti výuky zaměřit také na zvyšování úrovně znalostí a dovedností samotných pedagogů, a také na praktickou přípravu žáků v ochraně obyvatelstva. Samotnou problematiku dopravních nehod s únikem nebezpečných látek bychom doporučovali zařadit i do výuky v autoškolách.

Ze 182 respondentů z řad osob pracujících ve složkách IZS se výzkumného šetření účastnilo 53 žen (29 %) a 129 mužů (71 %). Nejvíce respondentů (66) spadalo do věkové kategorie 25 - 34 let, což činilo 36 %. Druhá nejpočetnější skupina se nacházela ve věkové kategorii 35 - 44 let v počtu 48 respondentů (26 %). Z hlediska nejvyššího dosaženého vzdělání se dotazníkového šetření účastnilo nejvíce respondentů s vysokoškolským bakalářským vzděláním v počtu 54 (30 %), druhou nejpočetnější skupinu tvořili účastníci s úplným středoškolským vzděláním v počtu 49 (27 %). Otázky týkající se pohlaví, věku a nejvyššího dosaženého vzdělání účastníků výzkumu byly pouze orientační.

V dotazníku jsme se mimo jiné ptali, zda byli respondenti v problematice dopravních nehod s únikem nebezpečné látky proškoleni zaměstnavatelem. S touto otázkou č. 8 souvisela i **Hypotéza 2**, která zní: *Předpokládáme, že nejvíce proškolených respondentů v oblasti řešení dopravních nehod s únikem nebezpečné látky je z řad příslušníků HZS ČR.* Na otázku jsme od příslušníků HZS ČR dostali 50 kladných odpovědí (89 %), od příslušníků PČR 20 (47 %), od pracovníků ZZS 39 (87 %) a od příslušníků ostatních složek IZS 21 správných odpovědí (55 %). Na základě vyhodnocených výsledků můžeme konstatovat, že také **Hypotéza 2 byla potvrzena.** Nad čím se však pozastavujeme, je fakt, že 6 respondentů (11 %) z řad příslušníků HZS ČR uvedlo, že má pouze teoretické znalosti, které si sami nastudovalo. U HZS ČR, jakožto hlavní složky IZS, která u takovéto MU provádí nejvíce činností, jako jediná ze složek je k zásahu vybavena a je zároveň v postavení koordinátora dalším složkám, si neumíme vysvětlit, proč jsme obdrželi i takové odpovědi. Je možné, že respondenti nevedli pravdivou odpověď, nebo že došlo k hrubé chybě ze strany zaměstnavatele, poněvadž tito příslušníci v případě zásahu u MU s únikem nebezpečné látky mohou být ohroženi na životech. Dalším faktem, který z odpovědí vyplývá, je, že policisté mají v tomto směru značné mezery. Uvádějí, že je zaměstnavatel v dané problematice proškolil pouze ve 20 případech (47 %).

V otázce č. 9 jsme se respondentů ptali, jak bývá označeno vozidlo převážející nebezpečnou látku. Od příslušníků HZS ČR jsme získali 56 správných odpovědí (100 %), od příslušníků PČR 40 (93 %), od pracovníků ZZS 39 (87 %) a od příslušníků ostatních složek IZS 29 kladných odpovědí (76 %).

S otázkou č. 10, jejímž cílem bylo zjistit, zda se respondenti někdy zúčastnili zásahu na místě dopravní nehody vozidla přepravujícího nebezpečnou látku, souvisela také **Hypotéza 3**. Ta zní: *Minimálně 50 % respondentů každé složky IZS již zasahovalo u dopravní nehody vozidla převážejícího nebezpečnou látku.* Ze statistik dopravní nehodovosti a úniků nebezpečných látek při dopravních nehodách víme, že nevyšší zastoupení co do počtu úniků při přepravě patří ropným produktům. Otázku jsme blíže nespécifikovali a neomezili tím kladné odpovědi respondentů ani z hlediska zásahů u dopravních nehod vozidel převážejících ropné produkty, jelikož i z vlastností těchto látek plynou specifická rizika, která jsou nutná při zásahu zohlednit. Z řad příslušníků HZS ČR jsme obdrželi 49 kladných odpovědí (88 %), od příslušníků PČR 22 (51 %),

od pracovníků ZZS 28 (62 %) a od příslušníků ostatních složek IZS 17 kladných odpovědí (44 %). Na základě vyhodnocených výsledků můžeme konstatovat, že **Hypotéza 3 nebyla potvrzena.**

Cílem otázky č. 11 bylo zjistit, zda respondenti vědí, jak mají na místě dopravní nehody vozidla přepravujícího nebezpečnou látku postupovat. Z celkových výsledků nás znepokojuje, že 14 respondentů (33 %) z řad příslušníků PČR toto neví. Také 19 respondentů (50 %) z řad příslušníků ostatních složek IZS by nevědělo, jak si počínat. Domníváme se, že kromě proškolení od zaměstnavatele a zkušeností získaných při samotném zásahu, by znalostem respondentů mohla pomoci účast na některém taktickém či prověřovacím cvičení s touto tematikou. O taktických a prověřovacích cvičeních se ve své diplomové práci na téma „*Vyhodnocení efektivity zásahů složek integrovaného záchranného systému Jihomoravského kraje u dopravních nehod*“ zmiňuje autor Fiala (2014). Pisatel tvrdí, že se spolupráce složek v posledních letech stále zlepšuje, s čímž nelze nesouhlasit. Dále uvádí, že povinnost provádět součinnostní cvičení složek IZS vychází z platné legislativy. Jako problém vidí organizační a finanční náročnost [57].

S předchozí otázkou také úzce souvisí otázka č. 12, kde jsme se respondentů zeptali, kdo je zpravidla velitelem zásahu na místě dopravní nehody vozidla s únikem nebezpečné látky. Od příslušníků HZS ČR jsme získali 56 správných odpovědí (100 %), od příslušníků PČR 36 (84 %), od pracovníků ZZS 41 (91 %) a od příslušníků ostatních složek IZS 27 správných odpovědí (71 %).

Dalšími šesti otázkami jsme chtěli docílit zjištění, zda by respondenti při dopravní nehodě vozidla přepravujícího nebezpečnou látku věděli, kde nalézt informace o převážené látce a zda znají, co uvedené informace znamenají. Také jsme se dotazovali, jaké prostředky a činnosti by respondenti na místě zásahu u dopravní nehody s únikem nebezpečné látky očekávali. Otázky byly do dotazníku zařazeny především s cílem zjistit znalosti příslušníků HZS ČR. Z analýzy jejich odpovědí vyplývá, že 56 respondentů (100 %) by vědělo, kde naleznou údaje o převáženém nákladu. Dále 53 respondentů (95 %) by vědělo, co znamenají údaje uvedené na tabulce. 3 respondenti (5 %) zaměnili umístění UN čísla a Kemler kódu. Na otázky, co je UN kód a Kemler kód, zvolilo správnou odpověď vždy 54 respondentů (96 %).

Tázali jsme se také na význam „0“ v Kemler kódu. Na otázku jsme z řad příslušníků HZS ČR získali 56 správných odpovědí (100 %).

Ze získaných dat, poznatků a informací jsme dospěli k závěru, že současný stav připravenosti a informovanosti složek IZS u dopravní nehody s únikem nebezpečné látky je na velmi dobré úrovni. Rádi bychom vyzdvihli znalosti příslušníků HZS ČR, kteří v celkovém hodnocení dotazníků uspěli na 98 %. Přišli jsme také na značné nedostatky ve znalostech příslušníků PČR, kteří dopadli ze všech dotazovaných složek IZS nejhůře. Z celkového pohledu však hodnotíme spolupráci složek IZS při dopravních nehodách s únikem nebezpečné látky velmi dobře.

Na otázku č. 19, jaká je první pomoc při zasažení organismu nebezpečnou látkou, odpověděli bezchybně příslušníci HZS ČR a pracovníci ZZS. Poskytnout první pomoc, by měl umět každý občan, příslušníky složek IZS nevyjímaje. Domníváme se, že právě zde není prostor, byť na drobné nedostatky, kterých se dopustili příslušníci PČR v 5 případech (12 %) i příslušníci ostatních složek IZS v 5 případech (13 %). Účast na školeních první pomoci by proto byla více než žádoucí.

Autor Machala ve své bakalářské práci na téma „*Vyhodnocení dopadů dopravní nehody s únikem nebezpečné látky*“ (2013) podotýká, že před samotnou efektivní likvidací následků dopravních nehod s únikem nebezpečné látky má přednost prevence, poněvadž pro společnost je vždy přínosnější, pokud je dopravní nehodě zamezeno, než likvidovat její následky [58]. S tímto názorem plně souhlasíme a dodáváme, že o zlepšování bezpečnostního povědomí a informovanosti v případě přepravy nebezpečných látek by se měli zasloužit všichni zainteresovaní, počínaje výrobci látek, přes dopravce, řidiče a civilním obyvatelstvem konče. Proto navrhujeme častější školení řidičů přepravujících nebezpečné látky (v současné době se provádí proškolení 1x za 5 let, ačkoli se Dohoda ADR aktualizuje každé 2 roky). Dopravcům doporučujeme výběr zkušených řidičů s dlouholetou praxí. Také se zasazujeme o častější a důslednější kontroly vozidel přepravujících nebezpečné látky i samotného nákladu. Autorka Šimáková ve své diplomové práci na téma „*Připravenost na havárii při přepravě nebezpečných látek v ORP Nymburk*“ (2013) doporučuje také udržování vhodného stavu vozovky, výstavbu obchvatů, které neprocházejí hustě zalidněným územím, stanovení doby, kdy mohou přes centra měst projíždět vozidla převážející nebezpečné látky,

a také zpřísnění podmínek pro udělení proškolení v jízdě s vozidly převážející nebezpečné látky [59]. Myslíme si, že ke zlepšení u členů složek IZS by pomohlo častější cvičení složek IZS se školením pro jednotlivé složky s cílem zvýšit jak jejich teoretickou, tak i fyzickou připravenost.

Ze získaných dat můžeme potvrdit, že současná informovanost složek IZS u dopravní nehody s únikem nebezpečné látky je na velice dobré úrovni, přestože se občas mohou vyskytnout nedostatky, jak tomu je u celkového hodnocení příslušníků PČR. V souhrnném pohledu však hodnotíme spolupráci složek IZS s tímto typem nehody velmi dobře. Chyby, které osoby pracující ve složkách IZS udělali v dotazníkovém šetření, bychom mohli přičíst části příslušníků, kteří jsou u IZS méně než pět let a neměli tak možnost účastnit se více cvičení a seminářů.

7 ZÁVĚR

Mimořádné události jakéhokoli druhu není možné zcela eliminovat. S určitými riziky jsme se však museli naučit žít. Nicméně rizika spojená s transportem nebezpečných látek nesmíme podceňovat, proto je nezbytné zabezpečovat přepravu přesně podle platných předpisů.

Při zpracování diplomové práce zabývající se dopravními nehodami při silniční přepravě nebezpečných látek a jejich úniků jsme v teoretické části provedli analýzu základních aspektů majících vliv na možné následky dopravní nehody s únikem nebezpečné látky. Dále jsme uvedli národní statistiku dopravní nehodovosti v režimu ADR za období 2005 až 2016.

V praktické části jsme realizovali modelový případ silniční dopravní nehody s únikem chloru, který byl vyhodnocen pomocí softwaru TEREX. Použili jsme též analýzu rizik pomocí metody IAEA-TECDOC-727. Z výsledků modelace a analýzy byl stanoven rozsah možného ohrožení pro danou lokalitu.

Verifikace navržených hypotéz byla jedním z důležitých cílů výzkumné části práce. Abychom ho dosáhli, zjišťovali jsme míru informovanosti civilního obyvatelstva a osob pracujících ve složkách IZS v případě úniku nebezpečné látky při dopravní nehodě. K tomu jsme použili vyhodnocení dat z dvou typů anonymních nestandardizovaných dotazníků sestavených pro jednotlivé skupiny respondentů.

Po zhodnocení získaných údajů od respondentů z řad příslušníků složek IZS vyplývá, že až na drobné nedostatky jsou znalosti příslušníků základních složek IZS při řešení dopravních nehod s možným únikem nebezpečné látky na dobré úrovni. Zvláště pak velmi dobře hodnotíme odpovědi příslušníků HZS ČR. Naopak vědomosti příslušníků PČR nejsou zrovna na stupni, který bychom očekávali. Znalosti pracovníků ZZS jsou dle celkových výsledků na dobré úrovni. A vzhledem k náplni povolání shledáváme i odpovědi příslušníků ostatních složek IZS na dobré úrovni.

Klíčový aspekt úspěšného zvládnutí následků dopravní nehody s únikem nebezpečné látky spatřujeme ve vzájemné spolupráci záchranných složek IZS. Je i v zájmu samotného zaměstnavatele zvyšovat teoretickou připravenost svých zaměstnanců, např. formou různých školení. Praktická připravenost se zajišťuje pomocí prověřovacích a taktických cvičení. Ovšem nejlepší přípravou zůstává samotný zásah.

Z celkového hodnocení získaných údajů od respondentů z řad civilního obyvatelstva vyplývá, že obyvatelstvo má v bezpečnostním povědomí značné mezery. Obyvatelstvo, potažmo každý jeden z nás, bychom si měli doplnit a rozšířit své dosavadní znalosti. Je důležité, vědět, jak se správně zachovat v případě vzniku mimořádné události, a to nejen při úniku nebezpečné látky při dopravní nehodě. Usnadníme tím práci zasahujícím záchranným složkám a omezíme tak i riziko vlastního ohrožení.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ADR - Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí

HZS ČR - Hasičský záchranný sbor České republiky

IZS - Integrovaný záchranný systém

JPO - Jednotky požární ochrany

MU - Mimořádná událost

OPIS - Operační a informační středisko

PČR - Policie České republiky

s. - strana

s - sekunda

SaP - Síly a prostředky

TEREX - Teroristický expert

ZaLP - Záchrané a likvidační práce

ZZS - Poskytovatelé zdravotnické záchranné služby

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1]. **Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovém záchranném systému a o změně některých zákonů.**
- [2]. **HORÁK, Rudolf et al.** *Průvodce krizovým řízením proveřejnou správou.* Praha : Linde, 2004. 407 s. ISBN 80-7201-471-4.
- [3]. **Kolektiv autorů.** *Ochrana obyvatelstva a krizové řízení.* 1. vyd. Praha : MV-GŘ HZS ČR, 2015. ISBN 978-80-86466-62-0.
- [4]. **Vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému.**
- [5]. **Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon).**
- [6]. Terminologický slovník pojmů z oblasti krizového řízení, ochrany obyvatelstva, environmentální bezpečnosti a plánování obrany státu. *Ministerstvo vnitra České republiky.* [Online] 2017. [Cit: 15-09-2016.]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planování-obrany-státu.aspx>.
- [7]. **RICHTER, Rostislav.** *Výkladový slovník krizového řízení.* 1. vyd. Praha : MV-GŘ HZS ČR, 2010. ISBN 978-80-86640-54-9.
- [8]. **Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změně některých zákonů (zákon o silničním provozu).**
- [9]. **HRAZDÍRA, Ivo.** *Nebezpečné látky.* 1. vyd. Praha : Policejní akademie České republiky, 1997. 203 s. ISBN 80-85981-58-0.
- [10]. **TOMEK, Miroslav, Miloslav SEIDL a Luboš HALAMA.** *Bezpečnost přepravy nebezpečných věcí.* 1. vyd. Žilina : Hydropneutech, 2008. 239 s. ISBN 978-80-968479-9-0.
- [11]. **BARTLOVÁ, Ivana.** *Nebezpečné látky I.* 2. vyd. Ostrava : SPBI, 2005. 211 s. ISBN 80-86634-85-X.
- [12]. **BERNATÍK, Aleš.** *Prevence závažných havárií I.* Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2006. 89 s. ISBN 80-86634-89-2.

- [13]. **United Nations Economic Commission for Europe.** *European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR 2017).* Geneva : UNITED NATIONS, 2016. ISBN 978-92-1-139156-5.
- [14]. **BŘEZOVÁ, Kateřina.** Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí. *Ekoporadenství.* [Online] 2015. [Cit: 15-02-2016.]. Dostupné z: <http://ekoporadenstvi.ic.cz/ADR%20NOVINKY.htm>.
- [15]. **Zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě.**
- [16]. **STEJSKAL, Petr.** *Mezinárodní přeprava v České republice.* 1. vyd. Praha : ČVUT, 2012. ISBN 978-80-01-05059-0.
- [17]. Ministerstvo dopravy ČR. *Dohoda ADR 2017.* [Online] 2017. [Cit: 11-02-2017.]. Dostupné z: http://www.mdcz.cz/cs/Silnicni_doprava/Nakladni_doprava/adr/Preprava_nebezpecnych_veci.htm.
- [18]. **Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon).**
- [19]. **SKŘEHOT, Petr a kol.** *Prevence nehod a havárií: 1. díl: Nebezpečné látky a materiály.* 1. vyd. Praha : PINK PIG, 2009. ISBN 978-80-86973-70-8.
- [20]. **ŠENOVSKÝ, Michal, Ivana BARTLOVÁ.** *Nebezpečné látky.* Ostrava : SPBI, 2006. ISBN 80-86634-85-X.
- [21]. **ŠENOVSKÝ, Michail, Vilém ADAMEC a Zdeněk HANUŠKA.** *Integrovaný záchranný systém.* 2. vyd. Ostrava : SPBI, 2007. ISBN 978-80-7385-007-4.
- [22]. **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.* 1. vyd. Praha : MV-GŘ HZS ČR, 2004. ISBN 80-86640-23-X.
- [23]. **BROŽOVÁ, Pavlína.** *Eliminace rizik při přepravě nebezpečných věcí v silniční dopravě.* Pardubice : Disertační práce. Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, 2009. Vedoucí práce: doc. Ing. Jaroslav Kleprlík, Ph.D.
- [24]. **Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů.**
- [25]. **Zákon č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky.**
- [26]. **BŘÍZA, Jan et al.** *Ochrana obyvatelstva v případě krizových situací a mimořádných událostí nevojenského charakteru II.* 1. vyd. Brno : Tribun EU, 2014. 304 s. ISBN 978-80-263-0722-8.

- [27]. **Zákon č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě.**
- [28]. Ředitelství služby dopravní policie. *Statistika nehodovosti*. [Online] 2017. [Cit: 20-03-2017.] Dostupné z: <http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx>.
- [29]. **PORADA, Viktor.** *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha : Linde, 2000. ISBN 80-7201-212-6.
- [30]. **ČAPOUN, Tomáš a kol.** *Chemické havárie*. Praha : MV - GŘ HZS ČR, 2009. 149 s. ISBN 978-80-86640-64-8.
- [31]. **SKŘEHOT, Petr a kol.** *Prevence nehod a havárií: 2. díl: Mimořádné události a prevence nežádoucích následků*. 1. vyd. Praha : Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2009. ISBN 978-80-86973-73-9.
- [32]. **ŠACHL, Jindřich a kol.** *Analýza nehod v silničním provozu*. 1. vyd. Praha : ČVUT Praha, 2010. ISBN 978-80-01-04638-8.
- [33]. **LHOTSKÝ, Petr.** *Přeprava nebezpečných látek (ADR) a postup složek IZS při dopravní nehodě vozidla přepravující nebezpečné látky*. Diplomová práce. České Budějovice : Zdravotně sociální fakulta, 2010. Vedoucí práce plk. Mgr. Lukáš Habich.
- [34]. **SOUŠEK, Radovan a kol.** *Krizové řízení v dopravě*. 1. vyd. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2002. ISBN 80-865-3006-X.
- [35]. *Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu. Souhrn metodických předpisů pro činnost jednotek požární ochrany*. Praha : MV - GŘ HZS, 2004. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/bojovy-rad-jednotek-pozarni-ochrany-v-dokumentech-491249.aspx>.
- [36]. **ANDRES, J. a kol.** *Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod*. Brno : CDV, 2001. MDS čj. 21088/01/150.
- [37]. **PAVLÍČEK, František.** *Krizové stavy a doprava*. Praha : ČVUT Praha, 2001. ISBN 80-01-02272-2.
- [38]. **HENDL, Jan.** *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Praha : Portál, 2005. ISBN 80-736-7040-2.
- [39]. **HAVLOVÁ, Michaela et al.** *Uživatelský manuál TerEX*. Praha : T-SOFT, 2012. id: 22066.
- [40]. **STŘEDA, Ladislav, Stanislav Brádka a Márkéta Bláhová.** *Nebezpečné chemické látky a ochrana proti nim*. Praha : MV - GŘ HZS ČR, 2006. ISBN 80-86640-63-9.

- [41]. Benyho rosnička. *Amatérská meteorologická stanice*. [Online] 2011. [Cit: 11-08-2016.] Dostupné z: <http://www.pocasinakladne.cz/igraphs.php>.
- [42]. Typová činnost STČ 08/IZS - dopravní nehoda. [Online] 2009. [Cit: 11-03-2016.] Dostupné z: www.hzscr.cz/soubor/stc-08-dn-uplna-pdf.aspx.
- [43]. **KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše**. *Ochrana obyvatelstva*. 1. vyd. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. 140 s. ISBN 80-86634-70-1.
- [44]. **KOVAŘÍK, Jaroslav, SMETANA Marek**. *Základy civilní ochrany*. 1. vyd. Ostrava : SPBI, 2006. 152 s. ISBN 80-86634-85-X.
- [45]. **Vyhláška č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva**.
- [46]. **Kolektiv autorů**. *Ochrana obyvatelstva. Modul E*. 1. vyd. Praha : MV - GŘ HZS ČR, 2006. 127 s.
- [47]. **MV-GŘ HZS ČR**. *Ochrana člověka za mimořádných událostí - příručka pro učitele základních a středních škol*. 2. vyd. Praha : MV-GŘ HZS ČR, 2003. ISBN 80-86640-08-6.
- [48]. **LINHART, Petr**. *Některé otázky ochrany společnosti*. Praha : MV-GŘ HZS ČR, 2005. ISBN 80-86640-43-4.
- [49]. **KROUPA, Miroslav**. *Prostředky individuální ochrany: příručka pro orgány státní správy, územní samosprávy, právnické osoby, podnikající fyzické osoby a obyvatelstvo*. 1. vyd. Praha : MV-GŘ HZS ČR, 2003. ISBN 80-86640-11-6.
- [50]. **GIS portál HZS ČR**. Tenký mapový klient HZS ČR. [Online] 2017. [Cit: 15-03-2017.] Dostupné z: <http://gis.izscr.cz/map2/>.
- [51]. <http://www.domov-kladno.cz/>. *Domov pro seniory*. [Online] 2017. [Cit: 15-04-2017.] Dostupné z: <http://www.domov-kladno.cz/>.
- [52]. *Ústřední poplachový plán integrovaného záchranného systému*. [Online] [Cit: 16-02-2017.] Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/dokumentace-izs-587832.aspx?q=Y2hudW09Ng%3D%3D>.
- [53]. **HABARTOVÁ, Kateřina**. *Přeprava chemických látek a jejich úniky v dopravě*. Zlín : Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení, 2014. Vedoucí práce doc. Ing. Ivan Mašek, CSc..
- [54]. **KADIČ, Milan**. *Neodkladná a následná opatření v případě úniku chloru - simulovaná havárie vozidla přepravující chlor*. České Budějovice : Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. 2013. Vedoucí práce prof. RNDr. Jirí Patočka, DrSc..

- [55]. **MRÁZKOVÁ, Silvie.** *Způsoby ochrany obyvatelstva před nebezpečnými chemickými látkami při mimořádných událostech.* České Budějovice : Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. 2012. Vedoucí práce prof. RNDr. Jiří Patočka, DrSc..
- [56]. **LANGOVÁ, Regina.** *Simulovaná dopravní nehoda cisterny v Ústí nad Labem spojená s únikem chloru.* České Budějovice : Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. 2007. Vedoucí práce mjr. Ing. Libor Líbal.
- [57]. **FIALA, Jiří.** *Vyhodnocení efektivity zásahů složek Integrovaného záchranného systému Jihomoravského kraje u dopravních nehod .* Brno : Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství. 2014. Vedoucí práce Vladimír Panáček.
- [58]. **MACHALA, Miroslav.** *Vyhodnocení dopadů dopravní nehody s únikem nebezpečné látky.* Zlín : Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení, 2013. Vedoucí práce: doc. Ing. Ivan Mašek, CSc..
- [59]. **ŠIMÁKOVÁ, Stanislava.** *Připravenost na havárii při přepravě nebezpečných látek v ORP Nymburk.* Pardubice : Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správní, 2013. Vedoucí práce doc. Ing. Ivana Kraftová, CSc..
- [60]. **GHC.** S námi se neutopíte. *Bezpečnostní listy.* [Online] 2010. [Cit: 16-02-2017.] Dostupné z: <http://www.ghcinvest.cz/cz/certifikace/bezpecnostni-listy/c2696>.

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

OBR. 1 - TŘI ÚROVNĚ ŘÍZENÍ POSTUPŮ SLOŽEK IZS PŘI PROVÁDĚNÍ ZALP	12
OBR. 2 - VÝSTRAŽNÁ TABULKA	18
OBR. 3 - SLOŽKY IZS	20
OBR. 4 - STATISTIKA DOPRAVNÍ NEHODOVOSTI VOZIDEL A ÚNIKŮ NEBEZPEČNÝCH LÁTEK V REŽIMU ADR	22
OBR. 5 - OBJEKTY POBLÍŽ UVAŽOVANÉ NEHODY;	33
OBR. 6 - OHROŽENÍ OSOB TOXICKOU LÁTKOU	35
OBR. 7 - DOPORUČENÝ PRŮZKUM TOXICKÉ KONCENTRACE	35
OBR. 8 - NEZBYTNÁ EVAKUACE OSOB.....	36
OBR. 9 - SIMULACE ÚNIKU 130 KG CHLORU PŘI DOPRAVNÍ NEHODĚ	37
OBR. 10 - ZASAŽENÁ OBLAST PŘI ÚNIKU 130 KG CHLORU PŘI DOPRAVNÍ NEHODĚ	37
OBR. 11 - VÝSLEDNÁ MATICE RIZIK STANOVENÍ FREKVENCE VÝSKYTU DOPRAVNÍ NEHODY	40
OBR. 12 - VHODNÉ USTAVENÍ ZASAHUJÍCÍCH VOZIDEL	41
OBR. 13 - GENDEROVÉ ROZDĚLENÍ RESPONDENTŮ	45
OBR. 14- VĚKOVÁ KATEGORIE RESPONDENTŮ	45
OBR. 15 - NEJVYŠŠÍ DOKONČENÉ VZDĚLÁNÍ RESPONDENTŮ	46
OBR. 16 - POJEM „NEBEZPEČNÁ LÁTKA“	47
OBR. 17 - TÍSŇOVÁ LINKA HZS ČR	47
OBR. 18 - MOŽNOSTI PŘEPRAVY NEBEZPEČNÝCH LÁTEK	48
OBR. 19 - MOŽNOST SETKÁNÍ SE S PŘEPRAVOVANOU NEBEZPEČNOU LÁTKOU	48
OBR. 20 - OZNAČENÍ VOZIDLA PŘEVÁŽEJÍCÍHO NEBEZPEČNOU LÁTKU.....	49
OBR. 21 - VLIV VZDÁLENOSTI OD MÍSTA NEHODY NA OHROŽENÍ LIDÍ	49
OBR. 22 - JEDNÁNÍ V PŘÍPADĚ VÝSKYTU U DOPRAVNÍ NEHODY	50
OBR. 23 - POJEM „OCHRANA OBYVATELSTVA“	50
OBR. 24 - SIGNÁL PRO VAROVÁNÍ OBYVATELSTVA	51
OBR. 25 - ČINNOST PO ZAZNĚNÍ VAROVNÉHO SIGNÁLU (PŘÍTOMNOST NA ULICI)	51
OBR. 26 - ČINNOST PO ZAZNĚNÍ VAROVNÉHO SIGNÁLU (PŘÍTOMNOST V BUDOVĚ).....	52
OBR. 27 - MOŽNOST OCHRANY ZDRAVÍ PŘED NEBEZPEČNÝMI CHEMICKÝMI LÁTKAMI	52
OBR. 28 - NAŘÍZENÍ EVAKUACE	53
OBR. 29 - ZÁSADY PŘI EVAKUACI	53

OBR. 30 - PŘÍRUČKA V PŘÍPADECH OHROŽENÍ.....	54
OBR. 31 - KDE LZE PŘÍRUČKU NALÉZT	54
OBR. 32 - GENDEROVÉ ROZDĚLENÍ RESPONDENTŮ	56
OBR. 33 - VĚKOVÁ KATEGORIE RESPONDENTŮ	57
OBR. 34 - NEJVYŠŠÍ DOKONČENÉ VZDĚLÁNÍ RESPONDENTŮ	57
OBR. 35 - PŘÍSLUŠNOST KE SLOŽCE IZS.....	58
OBR. 36 - DÉLKA PRAXE U SLOŽKY IZS	59
OBR. 37 - POJEM „NEBEZPEČNÁ LÁTKA "	60
OBR. 38 - POJEM „SILNIČNÍ DOPRAVNÍ NEHODA"	60
OBR. 39 - PROŠKOLENÍ PRACOVNÍKŮ IZS O DOPRAVNÍCH NEHODÁCH VOZIDEL S ÚNIKEM NEBEZPEČNÉ LÁTKY.....	61
OBR. 40 - OZNAČENÍ VOZIDLA PŘEVÁŽEJÍCÍHO NEBEZPEČNOU LÁTKU.....	61
OBR. 41 - ÚČAST NA MÍSTĚ DOPRAVNÍ NEHODY VOZIDLA PŘEVÁŽEJÍCÍHO NEBEZPEČNOU LÁTKU.....	62
OBR. 42 - POSTUP PŘI ZÁSAHU NA MÍSTĚ DOPRAVNÍ NEHODY VOZIDLA PŘEPRAVUJÍCÍHO NEBEZPEČNOU LÁTKU	62
OBR. 43 - VELITEL ZÁSAHU NA MÍSTĚ DOPRAVNÍ NEHODY S ÚNIKEM NEBEZPEČNÉ LÁTKY	63
OBR. 44 - ÚDAJE O PŘEVÁŽENÉM NEBEZPEČNÉM NÁKLADU.....	63
OBR. 45 - VÝZNAM VÝSTRAŽNÉ TABULKY.....	64
OBR. 46 - UN KÓD	64
OBR. 47 - KEMLER KÓD	65
OBR. 48 - VÝZNAM„0" V KEMLER KÓDU	65
OBR. 49 - OČEKÁVANÝ PRŮBĚH ZÁSAHU	66
OBR. 50 - PRVNÍ POMOC PŘI ZASAŽENÍ NEBEZPEČNOU LÁTKOU	66
OBR. 51 - KATALOGOVÝ SOUBOR TYPOVÝCH ČINNOSTÍ SLOŽEK IZS.....	67

11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

TAB. 1 - SMLUVNÍ STÁTY DOHODY ADR	14
TAB. 2 - TŘÍDY NEBEZPEČNOSTI PODLE ADR	17
TAB. 3 - STATISTIKA DOPRAVNÍ NEHODOVOSTI VOZIDEL A ÚNIKŮ NEBEZPEČNÝCH LÁTEK V REŽIMU ADR	22
TAB. 4 - KRITÉRIA SIMULACE.....	34
TAB. 5 - ODHAD NÁSLEDKŮ HAVÁRIE S ÚNIKEM 130 KG CHLORU NA OBYVATELSTVO.....	38
TAB. 6 - STANOVENÍ FREKVENCE VÝSKYTU HAVÁRIE	39
TAB. 7 - SOUHRNNÁ TABULKA VÝSLEDKŮ ANALÝZY ODPOVĚDÍ NA OTÁZKY DOTAZNÍKU OD 155 RESPONDENTŮ Z ŘAD CIVILNÍHO OBYVATELSTVA	55
TAB. 8 - SOUHRNNÁ TABULKA VÝSLEDKŮ ANALÝZY ODPOVĚDÍ NA OTÁZKY DOTAZNÍKU OD 56 RESPONDENTŮ Z ŘAD PŘÍSLUŠNÍKŮ HZS ČR.....	68
TAB. 9 - SOUHRNNÁ TABULKA VÝSLEDKŮ ANALÝZY ODPOVĚDÍ NA OTÁZKY DOTAZNÍKU OD 43 RESPONDENTŮ Z ŘAD PŘÍSLUŠNÍKŮ PČR	69
TAB. 10 - SOUHRNNÁ TABULKA VÝSLEDKŮ ANALÝZY ODPOVĚDÍ NA OTÁZKY DOTAZNÍKU OD 45 RESPONDENTŮ Z ŘAD PRACOVNÍKŮ ZZS.....	70
TAB. 11 - SOUHRNNÁ TABULKA VÝSLEDKŮ ANALÝZY ODPOVĚDÍ NA OTÁZKY DOTAZNÍKU OD 38 RESPONDENTŮ Z ŘAD PŘÍSLUŠNÍKŮ OSTATNÍCH SLOŽEK IZS	71
TAB. 12 - VYHODNOCENÍ ODPOVĚDÍ NA OTÁZKU Č. 16	73
TAB. 13 - VYHODNOCENÍ ODPOVĚDÍ NA OTÁZKU Č. 8	73
TAB. 14 - VYHODNOCENÍ ODPOVĚDÍ NA OTÁZKU Č. 10	74

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A - Nebezpečné vlastnosti chemických látek podle chemického zákona

Příloha B - Bezpečnostní značení dle ADR

Příloha C - Význam identifikačních čísel nebezpečnosti Kemler kódu

Příloha D - Základní značení dopravních jednotek ADR

Příloha E - Vlastnosti chloru

Příloha F - Bezpečnostní list chloru

Příloha G - Dotazník

Příloha A - Nebezpečné vlastnosti chemických látek podle chemického zákona [18]

Skupina nebezpečnosti	Popis vlastnosti
Výbušné	Pevné, kapalné, pastovité nebo gelovité látky a přípravky, které mohou exotermně reagovat i bez přístupu vzdušného kyslíku. Pokud jsou v částečně uzavřeném prostoru, za definovaných zkušebních podmínek detonují, rychle shoří nebo po zahřátí vybuchují.
Oxidující	Látky nebo přípravky, které vyvolávají vysoce exotermní reakce ve styku s jinými látkami, zejména hořlavými.
Hořlavé	Látky nebo přípravky, které mají nízký bod vzplanutí.
Vysoce hořlavé	Látky nebo přípravky, které se mohou samovolně zahřívát a nakonec se ve styku se vzduchem při pokojové teplotě vznítí i bez dodání energie. Pevné látky a přípravky, které se mohou snadno vznítit po krátkém styku se zdrojem zapálení. Kapalné látky a přípravky s nízkým bodem vzplanutí. Látky a přípravky, které ve styku s vodou nebo vlhkým vzduchem uvolňují vysoce hořlavé plyny v nebezpečném množství.
Extrémně hořlavé	Kapalné látky nebo přípravky, které mají extrémně nízký bod vzplanutí a nízký bod varu. Plynné látky nebo přípravky, které jsou ve styku se vzduchem při pokojové teplotě vznětlivé.
Toxické	Látky nebo přípravky, které při vdechnutí, požití nebo při průniku kůží v malých množstvích způsobují smrt nebo chronické poškození zdraví.
Vysoce toxické	Látky nebo přípravky, které při vdechnutí, požití nebo při průniku kůží i ve velmi malých množstvích způsobují smrt nebo chronické poškození zdraví.
Zdraví škodlivé	Látky nebo přípravky, které mohou při vdechnutí, požití nebo při průniku kůží způsobit smrt či akutní nebo chronické poškození zdraví.
Žíravé	Látky nebo přípravky, které mohou při styku s živou tkání způsobit její zničení.
Dráždivé	Látky nebo přípravky, které mohou při okamžitém, dlouhodobém nebo opakovaném styku s kůží nebo sliznicí vyvolat zánět.
Senzibilizující	Látky nebo přípravky, které jsou schopné při vdechování, požití nebo při styku s kůží vyvolat takovou přecitlivělost, že při další expozici vzniknou charakteristické nepříznivé účinky.
Karcinogenní	Látky nebo přípravky, které mohou při vdechnutí, požití nebo průniku kůží vyvolat rakovinu nebo zvýšit její výskyt.
Mutagenní	Látky nebo přípravky, které při vdechnutí, požití nebo průniku kůží mohou vyvolat dědičné genetické poškození nebo zvýšit jeho výskyt.
Toxické pro reprodukci	Látky nebo přípravky, které při vdechnutí, požití nebo průniku kůží mohou vyvolat nebo zvýšit výskyt nedědičných nepříznivých účinků na potomstvo nebo zhoršení mužských či ženských reprodukčních funkcí.
Nebezpečné pro životní prostředí	Látky nebo přípravky, které při vstupu do životních prostředí představují nebo mohou představovat okamžité nebo pozdější nebezpečí pro jednu či více složek životních prostředí.

Příloha B - Bezpečnostní značení podle ADR [13]

NEBEZPEČÍ TŘÍDY 1
Výbušné látky a předměty



(č.1)

Podtřídy 1.1, 1.2 a 1.3

Symbol (vybuchující bomba): černý; podklad: oranžový; číslice "1" v dolním rohu



(č.1.4)

Podtřída 1.4



(č.1.5)

Podtřída 1.5



(č.1.6)

Podtřída 1.6

NEBEZPEČÍ TŘÍDY 2
Plyny



(č.2.1)

Hořlavé plyny

Symbol (plamen): černý nebo bílý;
(kromě provedení podle 5.2.2.2.1.6(c)) podklad:
červený; číslice "2" v dolním rohu



(č.2.2)

Nehořlavé, nejedovaté plyny

Symbol (plynová láhev): černý nebo bílý; podklad:
zelený; číslice "2" v dolním rohu



NEBEZPEČÍ TŘÍDY 3
Hořlavé kapaliny



(č.2.3)

Jedovaté plyny

Symbol (lebka na zkřížených kostech): černý; podklad:
bílý; číslice "2" v dolním rohu



(č.3)

Symbol (plamen): černý nebo bílý; podklad: červený;
číslice "3" v dolním rohu



NEBEZPEČÍ TŘÍDY 4.1
Hořlavé tuhé látky,
samovolně se rozkládající
látky a znečtivěné
výbušniny



(č.4.1)

Symbol (plamen): černý; podklad:
bílý se sedmi svislými červenými
pruhy; číslice "4" v dolním rohu

NEBEZPEČÍ TŘÍDY 4.2
Samozápalné látky



(č.4.2)

Symbol (plamen): černý; podklad:
horní polovina bílá a dolní polovina
červená; číslice „4„ v dolním rohu

NEBEZPEČÍ TŘÍDY 4.3
Látky, které ve styku s vodou
vyvíjejí hořlavé plyny



(č.4.3)

Symbol (plamen): černý nebo bílý;
podklad: modrý; číslice 4 v dolním rohu

NEBEZPEČÍ TŘÍDY 5.1
Látky podporující hoření



(č.5.1)

Symbol (plamen nad kruhem): černý; podklad: žlutý;
číslice "5.1" v dolním rohu

NEBEZPEČÍ TŘÍDY 5.2
Organické peroxidy



(č.5.2)

Symbol (plamen nad kruhem): černý; podklad: žlutý;
číslice "5.2" v dolním rohu

NEBEZPEČÍ TŘÍDY 6.1
Jedovaté látky



(č.6.1)

Symbol (lebka na zkřížených kostech):
černý; podklad: bílý; číslice "6" v dolním rohu

NEBEZPEČÍ TŘÍDY 6.2
Infekční látky



(č.6.2)

V dolní polovině bezpečnostní značky mohou být uvedeny nápisy: "INFEKČNÍ LÁTKA" a "Při poškození nebo úniku uvědomte neprodleně veřejné zdravotnické orgány"; Symbol (kruh, který je překryt třemi srpkami měsíce) a údaje: černé; podklad: bílý; číslice "6" v dolním rohu

NEBEZPEČÍ TŘÍDY 7
Radioaktivní látky



(č. 7A)

Kategorie I – BÍLÁ

Symbol (trojlístek): černý; podklad: bílý; text (předepsaný): černý v dolní polovině bezpečnostní značky: "RADIOACTIVE"
"CONTENTS..."
"ACTIVITY...";
za výrazem "RADIOACTIVE"
následuje svislý červený pruh;
číslice "7" v dolním rohu



(č. 7B)

Kategorie II – ŽLUTÁ

Symbol (trojlístek): černý; podklad: horní polovina žlutá s bílým okrajem, dolní polovina bílá; text (předepsaný): černý v dolní polovině bezpečnostní značky: "RADIOACTIVE"
"CONTENTS..."
"ACTIVITY...";
v černě oranžovaném poli: "TRANSPORT INDEX" za výrazem "RADIOACTIVE" následují dva svislé červené pruhy;
číslice "7" v dolním rohu



(č. 7C)

Kategorie III – ŽLUTÁ

Symbol (trojlístek): černý; podklad: horní polovina žlutá s bílým okrajem, dolní polovina bílá; text (předepsaný): černý v dolní polovině bezpečnostní značky: "RADIOACTIVE"
"CONTENTS..."
"ACTIVITY...";
v černě oranžovaném poli: "TRANSPORT INDEX" za výrazem "RADIOACTIVE" následují tři svislé červené pruhy;
číslice "7" v dolním rohu

NEBEZPEČÍ TŘÍDY 8
Žíravé látky



(č.8)

Symbol (kapky padající z jedné zkumavky na kov a z druhé zkumavky na ruku): černý; Podklad: horní polovina: bílá; dolní polovina: černá s bílým okrajem; číslice "8" v dolním rohu

NEBEZPEČÍ TŘÍDY 9
Různé nebezpečné látky a předměty



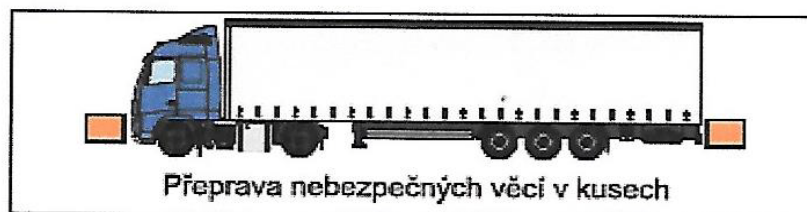
(č.9)

Symbol (sedm svislých pruhů v horní polovině): černý; podklad: bílý; podtržená číslice "9" v dolním rohu

Příloha C - Význam identifikačních čísel nebezpečnosti Kemler kódu [23]

Číslo	Význam Identifikačního čísla
1	výbušná látka
2	nebezpečí úniku plynu při zvýšení/snížení tlaku nebo chemickou reakcí
3	hořlavý plyn nebo kapalina
4	hořlavá pevná látka
5	látka podporující hoření
6	toxická látka
7	radioaktivní látka
8	žravá látka
9	nebezpečí prudké samovolné reakce
0	bez významu
X	látka nesmí přijít do kontaktu s vodou

Příloha D - Základní značení dopravních jednotek ADR [13]



Příloha E - Vlastnosti chloru [40]

Identifikace látky	
Chemický název	Chlor
Klasifikace látky	
Výstražné symboly nebezpečnosti	T (toxická); N (nebezpečná pro životní prostředí)
Třída nebezpečnosti	2.3
Údaje o nebezpečnosti látky	
Všeobecné informace	Chlor je pro zdraví akutně vysoce nebezpečný. Plyný chlor má silný dráždivý účinek, způsobuje popálení (poleptání) dýchacích orgánů, kůže, očí a vlhkých sliznic. Nedochází k jeho akumulaci v organismu. V závislosti na době působení a koncentraci zpočátku jen dráždí, jež přechází v dušení a nelze vyloučit smrt při vysoké expozici. Nebezpečí spočívá v možnosti vzniku edému plic, často po delší době latence po nadýchání plyného chloru. Riziko zvyšuje fyzická práce a aktivní pohyb po expozici vysokým koncentracím.
Fyzikální nebezpečí	Plyn je těžší než vzduch a hromadí se při zemi, v jámkách, prohlubních apod.
Při expozici	Prevence je vyloučení jakéhokoli kontaktu s látkou.
Fyzikální a chemické vlastnosti	
Skupenství	Plyn (při 20 °C). Kapalný chlor je těžká olejovitá kapalina, na vzduchu se rychle vypařuje.
Barva	Žlutozelená
Zápach	Pronikavý, dusivý
Molární hmotnost (g.mol ⁻¹)	70,9
Bod varu (°C)	- 33,8 (- 34,05 při 101,3 kPa)
Bod tuhnutí (°C)	-101
Hustota (kg.dm ⁻³)	1,507 (- 40 °C); 3,214 (0°C, 101,3 kPa - suchý plyn); 1,470 (0°C, 0,3664 MPa - kapalina)
Relativní hustota par	2,5
Tlak nasycených par (kPa)	638 (20 °C)
Maximální koncentrace (mg/m ³)	19 400
Rozpustnost (20 °C)	7280 mg/l ve vodě
Stabilita a reaktivita	
Nutno se vyvarovat	Vyhýbat se kontaktu s látkami s nebezpečnou chemickou reakcí. Nevystavovat teplu, nezahřívát, pozor na akumulaci nebezpečných plynů. Obaly na kapalný chlor mohou být vybuchovat, jestliže jsou vystaveny nadměrnému teplu.
Látky a materiály, s nimiž nesmí přijít do styku	Chlor tvoří dvoj nebo vícesložkové výbušné plyné směsi s řadou chemických látek (např. vodík, amoniak, methan apod.). Reaguje téměř s každou organickou látkou, která obsahuje vodík nebo dusík. Chlorační

	<p>reakce probíhají snadno, v některých případech i při normálních teplotách a mohou mít i výbušný charakter. Obecně je zápalnost a detonační limit srovnatelný s kyslíkatými látkami. Teplota samovznícení organických látek v chloru je obvykle o 200 °C nižší než odpovídající hodnota ve vzduchu.</p> <p>Na vzduchu za normálních podmínek není chlor výbušný ani zápalný. S vodíkem, fosforem, antimonem, arsenem, práškovou mědí, sodíkem, methanolem, acetylem a mnoha uhlovodíky tvoří výbušné směsi, které mohou vybuchovat vlivem tepla nebo slunečního záření. S koncentrovaným čpavkem tvoří vysoce výbušný chlorodusík, který vybuchuje velmi snadno v plynném i kapalném stavu.</p>
Podmínky, za nichž je látka stabilní	Za normální teploty a tlaku. Suchý a kapalný chlor se skladuje v kovových tlakových nádobách (1 litr kapalného chloru při 0 °C a tlaku 1,013 MPA obsahuje 463,8 litrů plynného chloru). Za přítomnosti vlhkosti působí chlor korozivně na kovy.
Symptomy	
Při nadýchání	Dráždivé účinky, pocit pálení, kašel, bolest hlavy, namáhavé dýchání, nevolnost, bolest hrdla. Symptomy mohou být zpožděny. Masivní inhalace může způsobit smrt v důsledku srdeční zástavy.
Při zasažení kůže	Rozsah poškození závisí na délce trvání kontaktu a koncentraci. Vysoké koncentrace par mohou dráždit kůži a způsobovat pálení a záněty. Opakovaný nebo dlouhodobý kontakt může způsobit dermatitidy. Kontakt s kapalinou může způsobit popáleniny, zničení tkáně a omrzliny.
Při zasažení očí	Podráždění, zarudnutí, zastřené vidění, bolest nebo slzení. Roztoky stříknuté do oka mohou způsobit těžké poleptání rohovky a poranění čočky.
Krátkodobá expozice	Slzení, dráždí oči, kůži a dýchací orgány. Inhalace plynu může vyvolat plicní edém. Rychlé vypaření kapaliny může způsobit omrzliny. Expozice vysoko nad pracovní expoziční limity může mít smrtelný následek. Účinky mohou být zpožděny.
Dlouhodobá a opakovaná expozice	Opakovaná a dlouhodobá expozice 0,8 - 1 ppm může způsobit trvalé i když mírné snížení funkce plic. Dlouhodobá expozice koncentracemi 5 ppm může mít za následek záněty sliznic nosu, nemoci průdušek a zvýšenou respirační citlivost. Může nastat poškození zubů. Při dlouhodobé inhalační expozici se může vyvinout chronická bronchitida a rozedma plic, snižuje se odolnost organismu proti běžným nemocem respiračního traktu. Karcinogenita nebyla prokázána.
První pomoc	
Při nadýchání	Okamžitě přerušit expozici, zasaženého přemístit

	na čerstvý vzduch, uložit do polovzpřímené polohy. Podle situace výplach ústní dutiny, případně nosu vodou. Poskytnout okamžitě lékařskou pomoc.
Při styku s kůží	Odstranit kontaminovaný oděv, zasažená místa omývat proudem vody po dobu 10 minut. Poraněné (poleptané) části pokožky překrýt sterilním obvazem. Poskytnout lékařskou pomoc.
Při zasažení očí	Ihned vypláchnout oči proudem tekoucí vody, rozevřít oční víčka prsty (třeba i násilím). Odstranit kontaktní čočky, je-li to možné. Výplach provádět po dobu nejméně 10 minut. Poskytnout lékařskou pomoc.
Všeobecné pokyny	Projevují-li se zdravotní potíže nebo v případě pochybností vyhledat lékařskou pomoc. Při stavech ohrožujících život je třeba provádět resuscitaci.
Opatření pro hasební zásah	
Riziko požáru a výbuchu	Není hořlavá látka, zanedbatelné riziko požáru. Zvyšuje se ale hořlavost jiných látek. Oxidační činidlo - kontakt s hořlavými, organickými nebo snadno oxidovatelnými materiály, může vést ke vznícení, prudkému hoření nebo výbuchu. Riziko požáru a výbuchu existuje při kontaktu s hořlavými látkami, amoniakem a kovy ve formě jemného prášku.
Vhodná hasiva	Voda, voda ve formě vodní stěny.
Nevhodná hasiva	Suché chemické látky, oxid uhličitý, halogenové hasicí látky
Hašení požáru	Zaplavit jemnou vodní mlhou (sprchou). Odstranit zásobníky s chlorem z oblasti zasažené ohněm. Ochlazovat zásobníky vodní sprchou nebo mlhou, dokud nedojde k uhašení požáru. Nikdy se nezdržovat v pozici proti čelům zásobníků. Pokusit se unikající chlor usměrnit do nejméně nebezpečného prostoru a likvidovat vodní mlhou. Na místě požáru se nesmí zdržovat nepovolané osoby.
Zvláštní nebezpečí	Při vyšších teplotách může dojít ke spontánní exotermní reakci. Vodu je třeba aplikovat z chráněného místa nebo z bezpečné vzdálenosti. Je třeba vyhnout se nadýchání látky nebo produktů hoření, stát na návětrné straně požáru a vyhýbat se místům pod úrovní okolního terénu.
Opatření při náhodném úniku	
Bezpečnostní opatření pro ochranu osob	Evakuace ohrožené oblasti. Větrat. Nikdy přímo nestříkat proud vody na kapalinu, v případě emise chloru minimalizovat expozici osob vhodnou ochranou dýchacích orgánů. Plyn odstranit postříkem jemným proudem vody. Nedotýkat se látky, která unikla ze zásobníku. Izolovat nebezpečnou oblast a zakázat vstup nepovolaným osobám. Při práci a po jejím

	skončení je zakázáno jíst, pít a kouřit, až do důkladného omytí mýdlem a teplo vodou. Zvláštní ochranné prostředky: úplný ochranný oděv a dýchací přístroj.
Bezpečnostní opatření pro ochranu životního prostředí	Vyčistit co nejrychleji kontaminovaný prostor. Zastavit únik, pokud je to možné bez osobního rizika.
Doporučené metody čištění a zneškodnění	Redukovat množství par vodní mlhou. Snažit se zachytit stékající vodu tak, aby mohla být zneškodněna jako potenciálně nebezpečný odpad. Udržovat mimo oblast s vodními zdroji a kanalizačními systémy.
Pokyny pro zacházení a skladování	
Pokyny pro zacházení	Pracovníci musí být vybaveni vhodnými osobními ochrannými prostředky. Práce s kapalným chlorem na pracovišti mohou vykonávat pouze pracovníci dokonale seznámeni s nebezpečnými vlastnostmi látky. Při manipulaci je nutné se vyhnout prudkým nárazům.
Pokyny pro skladování	Láhve se skladují ve svislé poloze takovým způsobem, aby je bylo možné stabilně připevnit ke stojanům nebo ke zdi. Sudy musí být zajištěny proti samovolnému pohybu. Nádoby s chlorem je nutné chránit před teplem a účinky slunečního záření. Skladuje se odděleně od hořlavých a redukujících látek, na chladném, dobře provětrávaném místě.
Osobní ochranné prostředky	
Ochrana dýchacích orgánů	Za podmínek masivní nebo opakované expozice je třeba použít vhodný respirátor nebo ochrannou masku s filtrem (ochrana proti chloru a aerosolům, např. typ AVEC B-P3).
Ochrana očí	Ochranné brýle nebo štít a ochrana dýchacích orgánů.
Ochrana kůže	Vhodný druh ochranných rukavic, vhodný ochranný oděv.

Příloha F - Bezpečnostní list chloru [60]

GHC CHLOR KAPALNÝ - BEZPEČNOSTNÍ LIST



Bezpečnostní list dle přílohy II Nařízení Komise (EU) č. 453/2010

Datum přepracování BL: 1.6.2015 Datum revize BL: 1.6.2015

ODDÍL 1: Identifikace látky/ směsi a společnosti/ podniku #

1.1 Identifikátor výrobku

Mezinárodní identifikace chemických látek: Chlorine
Indexové číslo: 017-001-00-7

Chemický název/ synonyma: Chlor / Kapalný chlor / Plynný chlor
Obchodní název: **GHC Chlor kapalný**
Registrační číslo CAS: 7782-50-5
Označení EC (EINECS): 231-959-5
Registrační číslo REACH: 01-2119486560-35

1.2 Příslušná určená použití látky nebo směsi a nedoporučená použití

a) Určená použití

Oblasti použití [SU]:

SU22 Profesionální použití: veřejná sféra (administrativa, školství, zábavní průmysl, služby, řemeslníci)

SU13 Výroba jiných nekovových nerostných výrobků, např. cementových směsí, cementu

SU14 Výroba základních kovů včetně slitin

SU16 Výroba počítačových, elektronických a optických výrobků, elektrického zařízení

SU5 Výroba textilií, kůží, kožesin

SU6b Výroba celulózy, papíru a papírových výrobků

SU8 Výroba těžkých, velkoobjemových chemických látek (včetně ropných výrobků)

SU9 Výroba lehkých chemických látek

Kategorie chemických výrobků [PC]:

PC8 biocidní výrobky (např. dezinfekční prostředky, hubení škůdců)

PC37 přípravky pro úpravu vody

Kategorie procesů [PROC]:

PROC1 Použití v rámci uzavřeného výrobního procesu, expozice nepravděpodobná.

PROC2 Použití v rámci nepřetržitého uzavřeného výrobního procesu s příležitostně kontrolovanou expozicí (např. odběr vzorků).

PROC3 Použití v rámci uzavřeného dávkového výrobního procesu (syntéza nebo formulace).

PROC4 Použití v rámci dávkového a jiného procesu (syntéza) s větší možností expozice.

PROC5 Míchání nebo směšování v dávkových výrobních procesech při formulaci přípravků a předmětů (více stadií a/nebo významný kontakt).

PROC8a Přeprava látky nebo přípravku (napouštění/vypouštění) z/do nádob/velkých kontejnerů v nespécializovaných zařízeních.

PROC8b Přeprava látky nebo přípravku (napouštění/vypouštění) z/do nádob/velkých kontejnerů ve specializovaných zařízeních.

PROC9 Přeprava látky nebo přípravku do malých nádob (specializovaná plnicí linka, včetně odvažování).

PROC13 Úprava předmětů máčením a poléváním.

PROC14 Výroba přípravků nebo předmětů tabletováním, kompresí, vytlačováním, peletizací.

Kategorie uvolňování do životního prostředí [ERC]:

ERC1 Výroba látek

ERC4 Průmyslové použití pomocných výrobních látek a výrobků, které se nestávají součástí předmětů

GHC CHLOR KAPALNÝ - BEZPEČNOSTNÍ LIST



Bezpečnostní list dle přílohy II Nařízení Komise (EU) č. 453/2010

ERC6b Průmyslové použití reaktivních výrobních pomocných látek

Doporučený způsob použití/ funkční kategorie:

Základní látka.
Biocidní látka.
Oxidační činidlo.

b) Nedoporučená použití

Nepoužívejte pro soukromé účely. Látka není určená pro použití spotřebiteli z řad široké veřejnosti.

1.3 Podrobné údaje o dodavateli bezpečnostního listu

Distributor: GHC Invest, s.r.o.
Korunovační 103/6, 170 00 Praha 7 - Bubeneč, Česká republika

telefon: + 420 233 374 806
fax: + 420 233 371 373
e-mail: info@ghcinvest.cz
web: www.ghcinvest.cz

zpracovatel bezpečnostního listu: Martin Hynouš, gsm: +420 603 178 866,
e-mail: hynous@ghcinvest.cz

1.4 Telefonní číslo pro naléhavé situace

Toxikologické informační středisko: +420 224 919 293 / +420 224 915 402

ODDÍL 2: Identifikace nebezpečnosti #

2.1 Klasifikace látky nebo směsi

Klasifikace dle Nařízení EP a Rady (ES) č. 1272/2008 [CLP]

Třídy a kategorie nebezpečnosti	Standardní věty o nebezpečnosti	Klasifikační proces
Ox. Gas 1	H 270	
Press. Gas	H 280	
Acute Tox. 2	H 330	
Skin Irrit. 2	H 315	
Eye Irrit. 2	H 319	
STOT SE 3	H 335	Na základě kontrolních dat.
Aquatic Acute 1	H 400	
Aquatic Chronic 2	H 410	

Standardní věty o nebezpečnosti:

a) Fyzikální nebezpečí:

H270: Může způsobit nebo zesílit požár; oxidant.
H280: Obsahuje plyn pod tlakem; při zahřívání může vybuchnout.

GHC CHLOR KAPALNÝ - BEZPEČNOSTNÍ LIST



Bezpečnostní list dle přílohy II Nařízení Komise (EU) č. 453/2010

H319: Způsobuje vážné podráždění očí.
H330: Při vdechování může způsobit smrt.
H335: Může způsobit podráždění dýchacích cest.

c) Nebezpečí pro životní prostředí:

H400: Vysoce toxický pro vodní organismy.
H410: Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.

Dodatečné upozornění: Látka uvedená v části 3 přílohy VI Nařízení EP a Rady (ES) č. 1272/2008 [CLP]

2.2 Prvky označení

Označování dle Nařízení EP a Rady (ES) č. 1272/2008 [CLP]



GHS03



GHS04



GHS06



GHS09

Signální slovo: NEBEZPEČÍ

Standardní věty o nebezpečnosti:

a) Fyzikální nebezpečí:

H270: Může způsobit nebo zesílit požár; oxidant.
H280: Obsahuje plyn pod tlakem; při zahřívání může vybuchnout.

b) Nebezpečí pro zdraví:

H315: Dráždí kůži.
H319: Způsobuje vážné podráždění očí.
H330: Při vdechování může způsobit smrt.
H335: Může způsobit podráždění dýchacích cest.

c) Nebezpečí pro životní prostředí:

H410: Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.

Pokyny pro bezpečné zacházení:

Prevence:

P244: Udržujte redukční ventily bez maziva a oleje.
P260: Nevdechujte dým/plyn/mlhu/páry/aerosoly.
P273: Zabraňte uvolnění do životního prostředí.
P280: Používejte ochranné rukavice/ochranný oděv/ochranné brýle/obličejový štít.

Reakce:

P304 + P340: PŘI VDECHNUTÍ: Přeneste postiženého na čerstvý vzduch a ponechte jej v klidu v poloze usnadňující dýchání.

... pokračování na další straně

GHC CHLOR KAPALNÝ - BEZPEČNOSTNÍ LIST



Bezpečnostní list dle přílohy II Nařízení Komise (EU) č. 453/2010

P305 + P351 + P338: PŘI ZASAŽENÍ OČÍ: Několik minut opatrně vyplachujte vodou. Vyjměte kontaktní čočky, jsou-li nasazeny a pokud je lze vyjmout snadno. Pokračujte ve vyplachování.

P315: Okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.

Skladování:

P403: Skladujte na dobře větraném místě.
P405: Skladujte uzamčené.

2.3 Další nebezpečnost

Kritéria pro identifikaci perzistentních, bioakumulativních a toxických látek a vysoce perzistentních a vysoce bioakumulativních látek:

> Látka nespĺňuje kritéria pro látky PBT nebo vPvB dle přílohy XIII nařízení REACH.

Informace o další nebezpečnosti pro lidi a životní prostředí:

> Plyn a jeho páry jsou těžší než vzduch.
> Nebezpečí hromadění plynu/par ve stísněných prostorech, případně v prohlubních a místech, které jsou níže, než přilehlé okolí (např. sklepy).
> Kontakt s kapalnou fází může způsobit omrzliny/popáleniny.
> Nebezpečí absorpce kůží.

ODDÍL 3: Složení / informace o složkách

#

3.1 Látky

Mezinárodní identifikace chemických látek: Chlorine
Indexové číslo: 017-001-00-7
Chemický název látky: Chlor
Registrační číslo CAS: 7782-50-5¹
Označení EC (EINECS): 231-959-5
Koncentrace: min. 99,8 %, resp. 998 g v 1 kg výrobku

3.2 Směsi

- nelze použít

ODDÍL 4: Pokyny pro první pomoc

#

4.1 Popis první pomoci

Všeobecné pokyny: Okamžitě odložte veškeré kontaminované oblečení. Při podávání první pomoci dbejte na vlastní ochranu a bezpečí. Okamžitě přivolejte/ vyhledejte lékařskou pomoc. Vždy, když je vyhledána lékařská pomoc, předložte tento bezpečnostní list nebo etiketu produktu.

Při nadýchání: Dopravte postiženého na čerstvý vzduch a držte ho v klidové poloze. Při podráždění plic: nejprve ošetřete kortikoidním sprejem, např. odměřenou dávkou aerosolu Pulmicort (Pulmicort je registrovaná obchodní značka). Při zástavě dechu: zahajte umělé dýchání s respiračními sáčky (Ambu-bag) nebo pomocí přístroje na umělé dýchání. Okamžitě přivolejte lékaře.

Při zasažení očí: Několik minut opatrně vyplachujte vodou.

GHC CHLOR KAPALNÝ - BEZPEČNOSTNÍ LIST



Bezpečnostní list dle přílohy II Nařízení Komise (EU) č. 453/2010

Vyjměte kontaktní čočky, jsou-li nasazeny a pokud je lze vyjmout snadno. Pokračujte ve vyplachování. Okamžitě přivolejte lékaře.

Při styku s pokožkou: Při styku s kůží okamžitě omyjte velkým množstvím vody a pokud je to možné, odstraňte kontaminovaný oděv. Případně vzniklé omrzliny oplachujte vodou alespoň 15 minut. Přiložte sterilní obvaz a vyhledejte lékařskou pomoc.

Při požití: Vzhledem k povaze látky není požití pravděpodobné.

4.2 Nej důležitější akutní a opožděné symptomy a účinky

Možné symptomy: kašel, dýchavičnost
Možná nebezpečí: Nebezpečí otoku plic.

4.3 Pokyn týkající se okamžité lékařské pomoci a zvláštního ošetření

Pokyny pro ošetřování: Pokračujte ve sledování vzniku pneumonie a/ nebo otoku plic.
Hlíďte krevní oběh.

Upozornění: Symptomy se mohou projevit až s několikahodinovým zpožděním po expozici látkou!

ODDÍL 5: Opatření pro hašení požáru

5.1 Hasiva

Vhodná hasiva: hasicí pěna, rozprašovaný vodní proud

Nevhodná hasiva: plný vodní proud

5.2 Zvláštní nebezpečnost vyplývající z látky nebo směsi

Látka je oxidant – podporuje hoření.

5.3 Pokyny pro hasiče

Zvláštní ochranné vybavení při hašení požáru: Používejte nezávislý (izolační) dýchací přístroj.
Noste ochranný oblek zakrývající celé tělo.

Ostatní pokyny: Ohrožené nádoby chraňte před požárem ochlazením rozprašovaným proudem vody. Vystavení otevřenému ohni může mít za následek prasknutí nebo výbuch tlakových obalů.
Zbytky po požáru a kontaminovanou hasicí vodu je nutné zlikvidovat podle místních úředních předpisů. Kontaminovanou hasicí vodu shromažďujte odděleně – nesmí se dostat do kanalizace!

ODDÍL 6: Opatření v případě náhodného úniku

6.1 Opatření na ochranu osob, ochranné prostředky a nouzové postupy

Opatření na ochranu osob: Používejte OOPP specifikované níže a v Oddíle 8.
Evakuujte osoby z místa úniku a zamezte vstupu nepovolaných osob.
Osoby udržujte v bezpečné vzdálenosti a zůstaňte mimo směr proudění větru.

Osobní ochranné prostředky: ochranný oblek zakrývající celé tělo, gumové rukavice, maska s filtrem proti chloru, případně izolační dýchací přístroj.

GHC CHLOR KAPALNÝ - BEZPEČNOSTNÍ LIST



Bezpečnostní list dle přílohy II Nařízení Komise (EU) č. 453/2010

Nouzové postupy (chemicko-fyzikální opatření): Udržujte tlakové nádoby mimo zdrojů tepla/ otevřeného ohně, na dobře větraném, chladném místě.
Provádějte preventivní kontrolu, zda nedochází k úniku chloru z tlakových nádob v oblasti ventilů pomocí par čpavkové vody.

6.2 Opatření na ochranu životního prostředí

Zabraňte uvolňování produktu do životního prostředí – kanalizace, povrchových vod a půdy. V případě likvidace požáru separujte hasicí vodu. Vznikající plyny/mlhy/dým skrápějte tříštěným vodním proudem.

6.3 Metody a materiál pro omezení úniku a pro čištění

Metody pro omezení úniku: V případě úniku chloru v oblasti ventilu uzavřete ventil a místo standardního ochranného kloboučku tlakové nádoby použijte bezpečnostní těsnící klobouček.
Při úniku chloru skrze poškozený plášť tlakové nádoby použijte k tomu určenou bezpečnostní těsnící sadu, případně celý tlakový obal uložte do bezpečnostního kontejneru (speciální záchranný obal).
Pro zamezení šíření plynu skrápějte oblast úniku tříštěným vodním proudem, vhodnými asanačními prostředky zabraňte šíření vznikající kapaliny (roztok HCl). Nikdy neskrápějte unikající tlakové nádoby!

Způsob likvidace: Zajistěte dostatečné větrání. Kapalným chlor se při styku s vodou prudce odpařuje. Menší množství lze zlikvidovat/ zneutralizovat pomocí vodných roztoků siřičitanů. Při větším rozsahu přivolejte hasičský záchranný sbor.

6.4 Odkaz na jiné oddíly

Informace k osobním ochranným prostředkům viz Oddíl 8.
Pokyny pro odstraňování viz Oddíl 13.

ODDÍL 7: Zacházení a skladování

7.1 Opatření pro bezpečné zacházení

Zajistěte dostatečnou ventilaci a lokální odsávání na pracovišti, a to i v oblasti podlahy (chlor je těžší než vzduch).
Používejte pouze v uzavřených systémech.
Chraňte tlakové nádoby před pádem/převržením.
Ventily otevírejte pomalu, aby se minimalizoval výstupní tlak.
Ventily otevírejte a uzavírejte pomocí momentového klíče.
Používejte pouze takové zařízení, které bylo navrženo pro provoz s plynným chlorem, jeho tlak a teplotu.
Zabraňte vniknutí vody ze systému zpět do chlorové láhve/sudu – pomocí bezpečnostní zpětné klapky s kulíčkou.
Udržujte redukční ventily bez maziva a oleje, zabraňte přístupu vlhkosti.

Obecné zásady při práci: Nevdechujte plyn/ páry/ aerosoly!
Při práci s chlorem vždy používejte osobní ochranné prostředky uvedené v Oddíle 8.

Hygienické zásady: Na pracovišti nejzte, nepijte a nekuřte.
Před prací, přestávkami a po ukončení práce si umyjte ruce.

GHC CHLOR KAPALNÝ - BEZPEČNOSTNÍ LIST



Bezpečnostní list dle přílohy II Nařízení Komise (EU) č. 453/2010

Opatření pro ochranu před vznikem požáru a výbuchem: Produkt není hořlavý, ale je oxidant a v případě požáru by podporoval hoření.

7.2 Podmínky pro bezpečné skladování látek a směsí včetně neslučitelných látek a směsí

Skladujte v uzavřených skladech mimo dosah zdrojů tepla/zapaleni, odděleně od ostatních látek, v originálních a uzavřených obalech.
Sklad musí být dobře větraný (včetně havarijního větrání), suchý, s teplotou max. do + 35 °C; vybavený lékárníčkou, osobními ochrannými prostředky a zabezpečen před přístupem nepovolných osob.
Chlorové láhve se skladují ve stoje, zabezpečené proti pádu/převrzení, ideálně v kleci.
Chlorové sudy se skladují vleže, zajištěné proti posunu.

I Pokyny pro společné skladování - neskladujte společně s/ se:

samozápalnými materiály	hořlavými pevnými látkami/ směsmi či hořlavými kapalinami
výbušninami	infekčním materiálem
radioaktivním materiálem	toxickými tuhými látkami/ směsmi či toxickými kapalinami
oxidačními činidly	potravínami a krmivými

Informace ke stálosti při skladování: Při zachování všech podmínek skladování a zacházení je trvanlivost produktu neomezená.

7.3 Specifické konečné/ specifická konečná použití

Způsoby a oblasti použití viz expoziční scénář (samostatná příloha BL)

Související upozornění: Používejte biocidní přípravky bezpečně. Před použitím si vždy přečtěte údaje na obalu a připojené informace o přípravku.

Dodatečné upozornění: Pozor! Nepoužívejte společně s jinými výrobky. Může uvolňovat nebezpečné plyny (chlor).

ODDÍL 8: Omezování expozice / osobní ochranné prostředky

8.1 Kontrolní parametry

Expoziční limity dle nařízení vlády č. 93/2012 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci:

CAS 7782-50-5, Chlor PEL: 0,5 mg/m³
NPK-P: 1,5 mg/m³ (0,5 ppm)

Hodnoty DNEL:

skupina obyvatel	cesta expozice	trvání expozice/ frekvence	účinky	hodnota DNEL	hodnota v ppm/ pozn.
pracovníci	inhalačně	dlouhodobá	systémové	0,75 mg/m ³	0,225 ppm
			lokální	0,75 mg/m ³	0,225 ppm
		akutní	systémové	1,5 mg/m ³	0,51 ppm
			lokální	1,5 mg/m ³	0,51 ppm
spotřebitelé	inhalačně	akutní	lokální/ syst.	1,5 mg/m ³	0,51 ppm
			dermální	0,5% hm.	ve směsi
	inhalačně	dlouhodobá	systémové	0,75 mg/m ³	0,225 ppm
			požitím	0,25 mg/kg	-
	dermální	dlouhodobá	0,5% hm.	ve směsi	
			inhalačně	0,75 mg/m ³	0,225 ppm

GHC CHLOR KAPALNÝ - BEZPEČNOSTNÍ LIST



Bezpečnostní list dle přílohy II Nařízení Komise (EU) č. 453/2010

8.2 Omezování expozice

Ochranná opatření: Dýchací masku s příslušným filtrem mějte při práci s chlorem vždy v pohotovostní poloze. Vždy používejte osobní ochranné prostředky a dbejte obecných zásad nakládání s nebezpečnými chemickými látkami. Nevdechujte plyny/výpary/aerosoly.

Technické opatření: Dostatečná ventilace a lokální odsávání na pracovišti, a to i v oblasti podlahy (chlor je těžší než vzduch). Zařízení na neutralizaci chloru pro případ úniku.

Osobní ochranné prostředky:

- a) Ochrana očí a obličeje: ochranné brýle, při zvýšeném riziku obličejový štít
- b) Ochrana kůže:
 - b.1 ochrana rukou - ochranné chemicky odolné rukavice, materiál FKM, tloušťka vrstvy ≥ 0,7 mm, doba iniciace > 480 min - kožené rukavice
 - b.2 jiná ochrana - ochranný pracovní oblek, při zvýšeném riziku chemicky odolný oděv, bezpečná pracovní obuv s okovanou špičkou
- c) Ochrana dýchacích orgánů: dýchací maska s filtrem proti chloru (filtr B nebo kombinovaný filtr B-P3), při vyšších koncentracích izolační dýchací přístroj
- d) Tepelné nebezpečí: Dodržujte veškeré bezpečnostní předpisy pro práci s plyny a/nebo se zkvapalnými plyny. Vyvarujte se přímého kontaktu se zkvapalným plynem/ kapalnou fází. Látka v plynné fázi nepředstavuje tepelné nebezpečí.

Omezování expozice životního prostředí: Zabraňte uvolňování produktu do životního prostředí – kanalizace, povrchových vod a půdy. V případě likvidace požáru separujte hasící vodu. Vznikající plyny/mlhy/dým skrápějte tříštěným vodním proudem.

Hodnoty PNEC:

složka ŽP	hodnota PNEC	poznámka
voda sladkovodní	0,00021 mg/l	-
voda mořská	0,00042 mg/l	-
voda – přerušované uvolňování	0,00026 mg/l	-
čistírna odpadních vod	0,03 mg/l	-
půda	11,1 mg/kg	-
sediment	nestanoveno	-
potravní řetězec	nestanoveno	Chlor nemá bioakumulační účinek.

ODDÍL 9: Fyzikální a chemické vlastnosti

9.1 Informace o základních fyzikálních a chemických vlastnostech

a)	vzhled	skupenství	stlačený zkvapalněný plyn
		barva	žlutozelená
b)	zápach		ostrý, štiplavý
c)	prahová hodnota zápachu		0,5 ppm (1,5 g/m ³)

GHC CHLOR KAPALNÝ - BEZPEČNOSTNÍ LIST



Bezpečnostní list dle přílohy II Nařízení Komise (EU) č. 453/2010

d)	pH	1,8	roztok 6,4 g/l při 20 °C
e)	bod tání/ bod tuhnutí	- 101 °C	
f)	počáteční bod varu	- 34 °C	při tlaku 1013 hPa
g)	bod vzplanutí	není	
h)	rychlost odpařování	není k dispozici	
i)	hořlavost	pevné látky	nelze použít
		plyny	není
j)	mezí hodnoty hořlavosti/ výbušnosti	horní	není
		dolní	není
k)	tlak páry	6700 hPa	při teplotě 20 °C
l)	hustota páry	2,486	relativní
m)	relativní hustota	1,563 g/cm ³	při teplotě - 34 °C, kapalná fáze
n)	rozpustnost	7,3 g/l	ve vodě; v rozpouštědlech není k dispozici
o)	rozdělovací koeficient	není k dispozici	n-oktanol/voda
p)	teplota samovznícení	nelze použít	
q)	teplota rozkladu	nelze použít	
r)	viskozita	0,34 mPa*s	při teplotě 20 °C, dynamická
s)	výbušné vlastnosti	nejsou	
t)	oxidační vlastnosti	oxidant	koeficient kyslíkového ekvivalentu Cl = 0,7 (dle ISO 10156-2:2005)

9.2 Další informace

Chemický vzorec: Cl₂
Plnicí faktor: 1,25 kg/l

ODDÍL 10: Stálost a reaktivita #

10.1 Reaktivita

Chlor je plyn patřící do skupiny halogenů. Reaguje se širokou škálou prvků za vzniku anorganických či organických sloučenin, ve kterých se vyskytuje v oxidačním stupni Cl⁻¹, Cl⁰, Cl⁺¹, Cl⁺², Cl⁺³, Cl⁺⁴ a Cl⁺⁶.

10.2 Chemická stabilita

Za normálních (= standardních) podmínek je látka stabilní.

10.3 Možnost nebezpečných reakcí

Může prudce reagovat s hořlavými materiály (silný oxidační účinek).
Může prudce reagovat s redukčními činidly.
Má velmi silný oxidační účinek na organické materiály.
Společně s vodou způsobuje rychlou korozi některých kovů.
Při teplotách vyšších než 120 °C samovolně reaguje se železem (hořené železa v chloru).
Může reagovat s hliníkem/ jeho slitinami.

... pokračování na další straně

GHC CHLOR KAPALNÝ - BEZPEČNOSTNÍ LIST



Bezpečnostní list dle přílohy II Nařízení Komise (EU) č. 453/2010

10.4 Podmínky, kterým je třeba zabránit

Držet mimo zdroje tepla/vyšších teplot – nebezpečí exploze (resp. ruptury obalu vlivem narůstajícího tlaku uvnitř nádoby).
Zabránit přístupu vlhkosti.

10.5 Neslučitelné materiály

kovy v práškové formě		jemné kovové částice
redukční činidla		organické sloučeniny (tuky, oleje)
voda/ vlhkost		zásady (louhy)
hliník a jeho slitiny		

10.6 Nebezpečné produkty rozkladu

Nejsou - chlor je základní prvek, dále se nerozkládá. Při dodržení podmínek použití a skladování nejsou známy žádné rozkladné produkty.

ODDÍL 11: Toxikologické informace #

11.1 Informace o toxikologických účincích

	třída nebezpečnosti, cesta expozice	hodnota/ účinek, doba expozice	testovaný druh	metoda	poznámka
a)	akutní toxicita, inhalační	0,65 mg/l (4 h)	krysa	OECD 403	-
b)	žravost/ dráždivost pro kůži	dráždivý	-	-	obecné zkušenosti
c)	vážné poškození očí/ poškození očí	dráždivý – nebezpečí vážného poškození očí	-	-	obecné zkušenosti
d)	senzibilizace dýchacích cest/ senzibilizace kůže	senzibilizace dýchacích cest není stanovena	-	-	-
		není senzibilizující účinek na kůži	morče	OECD 408	-
e)	mutagenita v zárodečných buňkách	není stanovena	-	-	nedostatečná data
f)	karcinogenita, orální	NOAEL	krysa	OECD 451	Příznaky nebyly zjištěny ani na základě dlouhodobých testů.
g)	toxicita pro reprodukci	-	krysa	OECD 415	Na základě reprodukčních studií zvířat nebyl zjištěn toxický účinek pro reprodukci.
h)	toxicita pro specifické cílové orgány	jednorázová expozice – nezjištěna	-	-	-
		opakovaná expozice – nezjištěna	-	-	-
i)	nebezpečnost při vdechnutí	Nebezpečí poškození dýchacích cest a plic. Dráždí dýchací orgány. Nebezpečí poškození plic. Dráždí sliznice.			

GHC CHLOR KAPALNÝ - BEZPEČNOSTNÍ LIST



Bezpečnostní list dle přílohy II Nařízení Komise (EU) č. 453/2010

Dodatečné informace: Látka nespĺňuje kritéria stanovená v Nařízení EP a Rady (ES) č. 1272/2008 [CLP] pro látky CMR kategorií 1 a 2.

Zkušenosti z praxe: Při dlouhodobé expozici nebezpečí vážného poškození zdraví.
Inhalační toxicita pro lidi H₃₇₃: 1250 mg/m³ – smrtící koncentrace při ½ hodinové expozici.

ODDÍL 12: Ekologické informace

12.1 Toxicita

Akutní toxicita pro vodní organismy:

LC50, ryby:	0,84 mg/l	expozice 1 hod	(<i>Gambusia affinis</i>)
EC50, dafnie:	0,01 – 0,1 mg/l	expozice 24 hod	(<i>Daphnia magna</i>)
EC50, řasy:	není k dispozici		
Bakterie:	není k dispozici		

12.2 Perzistence a rozložitelnost

Biologická odbouratelnost: Anorganický produkt, který nelze z vody odstranit pomocí biologického čištění.

Biologická eliminace: Anorganický produkt, který nelze z vody eliminovat pomocí biologického čištění.

12.3 Bioakumulační potenciál

Látka nemá bioakumulační účinek.

12.4 Mobilita v půdě

není k dispozici – nepředpokládá se

12.5 Výsledky posouzení PBT a vPvB

Látka nespĺňuje kritéria pro zařazení do kategorií PBT a/nebo vPvB dle přílohy XIII Nařízení EP a Rady (ES) č. 1907/2006 [REACH]

12.6 Jiné nepříznivé účinky

Látka vysoce toxická pro vodní organismy, látka škodlivá vodám.
Pro vegetaci je chlor cca. 2 až 3x jedovatější než oxid siřičitý.

Klasifikace látek znečišťujících vodu (WGK): třída 2 - látka znečišťující vodu (identifikační číslo 223)

Dodatečné informace:

Biologická spotřeba kyslíku: není k dispozici
Chemická spotřeba kyslíku: není k dispozici

Obecná doporučení: Zákaz vypouštění látky do veškerých vodních složek ŽPI

... pokračování na další straně

GHC CHLOR KAPALNÝ - BEZPEČNOSTNÍ LIST



Bezpečnostní list dle přílohy II Nařízení Komise (EU) č. 453/2010

Zabraňte vniknutí produktu do životního prostředí – do spodních a povrchových vod, vodních toků, kanalizace, popř. do čistíren odpadních vod.
V koncentraci od 5 mg/l výše může látka snižovat výkonnost aktivovaných kalů, a tím negativně ovlivnit účinnost procesů v čistírnách odpadních vod.

ODDÍL 13: Pokyny pro odstraňování

13.1 Metody nakládání s odpady

Při používání látky pro úpravu vody, resp. v určeném způsobu použití, nevznikají odpady. Vyprázdněné tlakové obaly jsou vratné a určené k opětovnému plnění.

Způsoby zneškodňování látky: Neutralizace v neutralizační stanici.

Způsoby zneškodňování kontaminované obalu: Tlakové nádoby nevyhovující současným legislativním požadavkům lze chápat jako kontaminované kovové obaly. Po zneškodnění zbytků látky neutralizací a následného vypláchnutí obalu velkým množstvím vody lze takový obal likvidovat jako kovový odpad.

Katalog odpadů:	Klíč odpadu	Název odpadu
	16 05 04 N	Plyny v tlakových nádobách (včetně halonů) obsahující nebezpečné látky

Odpady označené písmenem **N** jsou považovány za nebezpečné odpady ve smyslu směrnice 91/689/EHS o nebezpečných odpadech.

Doporučení k produktu: Zlikvidujte jako nebezpečný odpad. Likvidace dle zákona o odpadech č. 185/2001 Sb., ve znění zákona č. 229/2014 Sb.

Doporučení k obalu: Tlakové obaly (vyprázdněné standardním způsobem, tj. se zbytkovým tlakem) vraťte dodavateli.

ODDÍL 14: Informace pro přepravu

14.1 Číslo OSN

UN 1017

14.2 Příslušný název OSN pro zásilku

CHLÓR | CHLORINE

14.3 Třída/ třídy nebezpečnosti pro přepravu

Třída 2

14.4 Obalová skupina

Obalová skupina není přiřazena.

... pokračování na další straně

GHC CHLOR KAPALNÝ - BEZPEČNOSTNÍ LIST



Bezpečnostní list dle přílohy II Nařízení Komise (EU) č. 453/2010

14.5 Nebezpečnost pro životní prostředí

Látka ohrožující životní prostředí.		ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS
Látka znečišťující moře.		Marine pollutant

14.6 Zvláštní bezpečnostní opatření pro uživatele

Při přepravě musí být zohledněna veškerá ochranná opatření uvedená v oddílech 6, 7 a 8 tohoto bezpečnostního listu.

14.7 Hromadná přeprava podle přílohy II MARPOL 73/78 a předpisu IBC

Nelze přepravovat jako volně loženou látku.

Dodatečné informace – přepravní klasifikace dle jednotlivých vzorových předpisů:

	Silniční přeprava ADR	Železniční přeprava RID	Námoňní přeprava IMDG Code	Letecká přeprava ICAO/IATA-DGR
třída nebezpečnosti	2	2	2.3	LETECKÁ PŘEPRAVA JE ZAKÁZÁNA!
klasifikační kód	2TOC	2TOC	-	
bezpečnostní značky	2.3 + 5.1 + 8	2.3 + 5.1 + 8 (+13)	2.3 + 8	
obalová skupina	není	není	není	
přepravní kategorie	1	1	kategorie D, mimo obytné sektory	
omezení průjezdu tunely	(C/D)	-	-	
identifikační číslo nebezpečnosti	265	265	-	
pojmenování/popis	CHLÓR	CHLÓR	CHLORINE	
UN kód	UN 1017	UN 1017	UN 1017	
předpis EMS	-	-	F-C, S-U	

Vzory bezpečnostních značek		
vzor 2.3 	vzor 5.1 	vzor 8
speciální označení vzhledem k bodu 14.5	symbol „ryba a strom“ 	symbol „Marine pollutant“
bezpečnostní značka pro posun dle vzoru č. 13 (pouze přeprava RID)		

Další značení
oranžová tabulka pro označení dopravní jednotky (ADR a RID)
265
1017

GHC CHLOR KAPALNÝ - BEZPEČNOSTNÍ LIST



Bezpečnostní list dle přílohy II Nařízení Komise (EU) č. 453/2010

ODDÍL 15: Informace o předpisech

15.1 Nařízení týkající se bezpečnosti, zdraví a životního prostředí/ specifické právní předpisy týkající se látky nebo směsi

- Směrnice EP a Rady EU č. 2012/18/EU o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek → látka jmenovitě uvedená v příloze I
- Nařízení EP a Rady (EU) č. 528/2012 o dodávání biocidních přípravků na trh a jejich používání
- zákon č. 350/2011 Sb. o chemických látkách a chemických směsích, ve znění pozdějších předpisů, včetně platných vyhlášek a nařízení
- zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů, včetně platných vyhlášek a nařízení
- zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech, ve znění pozdějších předpisů, včetně platných vyhlášek a nařízení
- zákon č. 120/2002 Sb. o podmínkách uvádění biocidních přípravků a účinných látek na trh, ve znění pozdějších předpisů, včetně platných vyhlášek a nařízení
- Nařízení EP a Rady (ES) č. 1907/2006 [REACH]
- Nařízení EP a Rady (ES) č. 1272/2008 [CLP]
- ADR – Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí
- RID – Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí
- IMDG Code- Mezinárodní námoňní přeprava nebezpečného zboží
- ICAO/IATA-DGR – Předpis o přepravě nebezpečného zboží
- ČSN 75 5050 - Hospodářství pro dezinfekci vody ve vodo hospodářských provozech

15.2 Posouzení chemické nebezpečnosti

Posouzení chemické bezpečnosti bylo provedeno výrobcem/ dodavatelem látky. Expoziční scénář tvoří samostatnou přílohu bezpečnostního listu.

ODDÍL 16: Další informace

- Doporučená použití a omezení:** Je třeba dodržovat platné národní a místní zákony související s používáním chemických látek.
- Nařízení/směrnice týkající se látky:** EN 15363:2007 „Chemické látky používané pro úpravu bazénové vody – Chlor“
EN 937:1999 „Chemické látky používané pro úpravu pitné vody pro lidskou spotřebu – Chlor“
- Revize BL/ označení změn:** Oddíly BL označené v záhlaví symbolem # byly oproti předchozí verzi BL změněny.

Seznam použitých zkratk/ zkratkových slov:

BL	bezpečnostní list
CAS	Chemical Abstracts Service/ registr chemických látek (neoficiální překlad)
EC	European Commission / Evropská komise
EINECS	European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances / Evropský seznam existujících obchodovaných chemických látek
CLP	Classification, labelling and packaging of substances and mixtures / Klasifikace, označování a balení látek a směsí
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals / Registrace, Evaluace (hodnocení), Autorizace (povolování) a omezování Chemických látek
PBT	perzistentní, bioakumulativní a toxické látky
VPVB	vysoce perzistentní a vysoce bioakumulativní látky
OOPP	osobní ochranné pracovní prostředky
PEL	přípustný expoziční limit
NPK-P	nejvyšší přípustná koncentrace na pracovišti
DNEL	Derived no-effect level / Odvozená úroveň, při které nedochází k nepříznivým účinkům

GHC CHLOR KAPALNÝ - BEZPEČNOSTNÍ LIST



Bezpečnostní list dle přílohy II Nařízení Komise (EU) č. 453/2010

PNEC	Predicted no effect concentration / Předpokládaná koncentrace bez účinku
ŽP	životní prostředí
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development / Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
NOAEL	No observed adverse effect level / Dávka, při které ještě nebyl pozorován škodlivý účinek
CMR	Carcinogenic, Mutagenic or Toxic to Reproduction / Karcinogenní, mutagenní nebo toxické pro reprodukci
LC50	Lethal concentration 50/ Smrtelná koncentrace 50 - koncentrace, při které uhynie 50 % testovaných organismů
EC50	Effective concentration 50 / Efektivní (účinná) koncentrace 50 - koncentrace, při které dochází ke změnám v chování u 50% testovaných organismů
WGK	Wassergefährdungsklasse / Třída ohrožení vod
OSN	Organizace spojených národů
Ems	The EmS Guide: Emergency Response Procedures for Ships Carrying Dangerous Goods / Odpovídající havarijní postupy pro lodě přepravující nebezpečné zboží
ČSN	Česká technická norma
Ox. Gas 1	Oxidising Gas, category 1 / Oxidující plyn, kategorie 1
Press. Gas	Compressed Gas / Plyn pod tlakem
Acute Tox. 2	Acute Toxicity, category 2 / Akutní toxicita, kategorie 1
Skin Irrit. 2	Skin Irritation, category 2 / Žíravost/dráždivost pro kůži, kategorie 2
Eye Irrit. 2	Eye Irritation, category 2 / Vážné poškození očí / podráždění očí, kategorie 2
STOT SE 3	Specific target organ toxicity after single exposure, category 3 / Toxicita pro specifické cílové orgány - jednorázová expozice, kategorie 3
Aquatic Acute 1	Hazardous to the aquatic environment - Acute, category 1 / Nebezpečný pro vodní prostředí - Akutně, kategorie 1
Aquatic Chronic 2	Hazardous to the aquatic environment - Chronic, category 2 / Nebezpečný pro vodní prostředí - Chronicky, kategorie 2

Další informace:

Seznamte se s návodem k použití na etiketě nebo letáku, dodaném(m) prodejcem. Shora uvedené informace vycházejí ze současného stavu našich znalostí o výrobku v čase publikování. Jsou podávány v dobré víře, nevzniká žádná záruka vzhledem ke kvalitě nebo technickým podmínkám u tohoto výrobku. Konkrétní podmínky zpracování produktu u následného/ konečného uživatele však leží mimo dosah našeho dozoru a kontroly. Následný/ konečný uživatel je zodpovědný za dodržování všech zákonných ustanovení.

Poskytování technických informací: na adrese distributora (viz Oddíl 1)

Pokyny týkající se veškerých školení určených pro pracovníky zajišťující ochranu lidského zdraví a životního prostředí:

Uživatel je odpovědný za dodržování všech souvisejících předpisů na ochranu zdraví a životního prostředí. Pracovníci musí být poučeni o bezpečnosti práce při zacházení při zacházení s chemickými látkami, o požadavcích na ochranu životního prostředí, se zásadami ochrany zdraví a zásadami první pomoci (zákoník práce č. 262/2006 Sb.)

Povinný text: Pozor! Nepoužívejte společně s jinými výrobky. Může uvolňovat nebezpečné plyny (chlor).

Upozornění: Používejte biocidní přípravky bezpečně. Před použitím si vždy přečtěte údaje na obalu a připojené informace o přípravku.

- konec BL -

MH, GHC Invest, s.r.o., 2015

Příloha G - Dotazník

Dobrý den,

dovoluji si Vás požádat o spolupráci ve formě vyplnění **anonymního** dotazníku, který bude nedílnou součástí diplomové práce v rámci ukončení mého navazujícího magisterského studia v oboru Civilní nouzové plánování na Českém vysokém učení technickém v Praze. Téma mé diplomové práce se zabývá silniční přepravou nebezpečných látek a ochranou obyvatelstva v případě jejich úniku při dopravní nehodě.

Dotazník je určen **pro dvě skupiny respondentů**:

- I) civilní obyvatelstvo,
- II) osoby pracující ve složkách IZS.

Zvolenou odpověď, prosím, **zakřížkujte**. Označte **vždy pouze jednu možnost**. Vámi poskytnuté informace jsou zcela anonymní a budou sloužit pouze pro účely zpracování mé diplomové práce. Výsledky budou vyhodnoceny hromadně s odpověďmi dalších respondentů a bude postupováno v souladu se zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů.

Děkuji za Váš čas a spolupráci

Lucie Podešvová

I. Společná část (rozdělení respondentů)

1. Jste muž/žena?

- a) žena
- b) muž

2. Určete Vaši věkovou kategorii:

- a) 15 - 24
- b) 25 - 34
- c) 35 - 44

- d) 45 - 54
- e) 55 - 64
- f) 65 a více let

3. Uved'te Vaše nejvyšší dokončené vzdělání:

- a) základní
- b) středoškolské bez maturitní zkoušky
- c) středoškolské s maturitní zkouškou
- d) vyšší odborné
- e) vysokoškolské bakalářské
- f) vysokoškolské magisterské a vyšší

4. Uved'te Vaši příslušnost ke složce integrovaného záchranného systému (IZS):

- a) Hasičský záchranný sbor ČR
- b) Policie ČR
- c) poskytovatelé zdravotnické záchranné služby
- d) ostatní složky IZS (havarijní služby, pohotovostní služby, orgány ochrany veřejného zdraví apod.)
- e) nepracuji v žádné složce IZS

II. Civilní obyvatelstvo

5. Co si představíte pod pojmem „nebezpečná látka“?

- a) všechny látky, které jsou lidskému organismu nebezpečné
- b) látku, jejíž některé fyzikální, fyzikálně chemické, chemické a toxikologické vlastnosti vedou k bezprostřednímu nebo následnému ohrožení života, závažnému poškození zdraví občanů nebo hospodářských zvířat, životního prostředí nebo ke škodě na majetku
- c) všechny látky, které mohou při svém úniku závažně poškodit životní prostředí

6. Jaké číslo tísňové linky zvolíte v případě, že budete chtít kontaktovat Hasičský záchranný sbor ČR?

- a) 158
- b) 150
- c) 155

7. Nebezpečné látky se mohou převážet:

- a) silniční a železniční dopravou
- b) silniční, železniční a leteckou dopravou
- c) silniční, železniční, říční, námořní a leteckou dopravou

8. V běžném životě se s přepravovanými nebezpečnými látkami:

- a) mohou setkat pouze v průmyslových zónách, v obydlených lokalitách je přeprava vyloučena
- b) mohou setkat i v místě bydliště/zaměstnání
- c) nikdy se s nimi nemohou setkat

9. Vozidlo převážející nebezpečnou látku bývá označeno:

- a) oranžovou výstražnou tabulkou obdélníkového tvaru s černými okraji a bezpečnostními značkami různých barev podle třídy nebezpečnosti s piktoqramem znázorňujícím nebezpečnost přítomné látky
- b) není viditelně označeno žádným výstražným prvkem

- c) vozidlo musí být speciálně označeno jen v případech, které určuje chemický zákon č. 350/2011 Sb.

10. Dojde-li k úniku nebezpečné látky při dopravní nehodě, mohou být ohroženi lidé:

- a) pouze v bezprostředním okolí místa nehody
- b) pouze přímí účastníci nehody a následně zasahující záchranáři
- c) také ve vzdálenějším okolí místa nehody

11. V případě, že se stanete svědkem dopravní nehody vozidla, ze kterého začne nekontrolovatelně unikat Vám neznámá látka:

- a) nepřiblížuji se k místu havárie, co nejrychleji se ukryji v nejbližší budově a zavolám na tísňovou linku
- b) neudělám nic
- c) zavolám na tísňovou linku a půjdu co nejbližší k vozidlu, abych mohl(a) popsat, co se stalo

12. Co si představíte pod pojmem „ochrana obyvatelstva“?

- a) krizové, havarijní a povodňové plány
- b) varování, vyrozumění, evakuaci, ukrytí, nouzové přežití
- c) zásahy záchranných složek, činnosti starosty/hejtmana a krizového štábu

13. Který z následujících signálů slouží k varování obyvatelstva před hrozícím nebezpečím?

- a) „všeobecná výstraha“ - kolísavý tón sirény po dobu 140 s
- b) „požární poplach“ - kolísavý tón sirény po dobu 60 s
- c) „zkouška sirén“ - nepřerušovaný tón sirény po dobu 140 s

14. Co uděláte, když se budete nacházet na ulici a zaslechnete varovný signál (zvuk sirény)?

- a) zavolám na tísňovou linku, kde zjistím informace, co se stalo a co mám dělat
- b) neudělám nic

- c) ukryji se v nejbližší budově, utěsním dveře a okna, budu poslouchat rádio/sledovat televizi, abych zjistil(a) informace o situaci a dalším postupu

15. Co uděláte, zaslechnete-li varovný signál (zvuk sirény) v době, kdy se budete nacházet v budově (v bytě, na pracovišti apod.)?

- a) utěsním všechna okna a dveře např. použitím lepicí pásky, vypnu veškerou ventilaci
- b) otevřu okna a dveře, abych prostory důkladně vyvětral(a)
- c) urychleně opustím budovu a pojedou za svými známými/příbuznými

16. Jak si můžete chránit zdraví před působením nebezpečných chemických látek?

- a) musím si koupit prostředky individuální ochrany ve specializovaných obchodech
- b) pomocí prostředků improvizované ochrany (např. navlhčený kapesník, lyžařské brýle, pokrývka hlavy, pláštěnka, holinky, kožené rukavice apod.)
- c) ničím

17. V případě, že je v místě Vašeho bydliště nařízena evakuace:

- a) provedení evakuace je dobrovolné, záleží na vlastním uvážení, zda se rozhodnu opustit byt/dům
- b) platí jen jako doporučení, ze zákona nesmí být evakuace nařízena
- c) je-li nařízena, musí se provést

18. Jaké zásady budete dodržovat při opuštění bytu/domu, byla-li z důvodu mimořádné události nařízena evakuace?

- a) v případě pokynu použiji prostředky improvizované ochrany, uzavřu přívod vody a plynu, vypnu elektrické spotřebiče (kromě lednic a mrazáků), uhasím otevřený oheň, uzavřu okna, uzamknu a opustím byt/dům s evakuačním zavazadlem
- b) připravím si evakuační zavazadlo a byt/dům opouštím až po vyzvání povolané uniformované osoby

- c) nic z výše uvedeného, mohu se rozhodnout, kde chci být a kde se budu pohybovat

19. Četl(a) jste někdy (jakoukoli) příručku, kde jsou mimo jiné uvedeny informace a pokyny, co dělat v případě ohrožení nebezpečnou chemickou látkou?

- a) ano
- b) ne
- c) příručku číst nepotřebuji, mám dostatečné znalosti a vím, jak se mám v případě této mimořádné události chovat

20. Víte, kde příručku s pokyny pro případ ohrožení naleznete?

- a) v tištěné podobě zdarma na každém novinovém stánku
- b) v tištěné podobě za poplatek na obecním úřadě
- c) v elektronické podobě na stránkách HZS kraje

III. Složky IZS

5. Jak dlouho pracujete ve služebním/pracovním poměru u složky IZS?

- a) méně než jeden rok
- b) 1 - 5 let
- c) 6 - 10 let
- d) 11 - 15 let
- e) déle než 15 let

6. Co si představíte pod pojmem „nebezpečná látka“?

- a) všechny látky, které jsou lidskému organismu nebezpečné
- b) látku, jejíž některé fyzikální, fyzikálně chemické, chemické a toxikologické vlastnosti vedou k bezprostřednímu nebo následnému ohrožení života, závažnému poškození zdraví občanů nebo hospodářských zvířat, životního prostředí nebo ke škodě na majetku
- c) všechny látky, které mohou při svém úniku závažně poškodit životní prostředí

7. Co si představíte pod pojmem „silniční dopravní nehoda“?

- a) předvídatelnou událost, která se stane na pozemní komunikaci
- b) mimořádnou událost, která vznikla při řízení motorového vozidla a měla zvlášť závažný následek
- c) mimořádnou událost, která vznikla na pozemní komunikaci a při které mohou být ohroženy životy osob a vznikla škoda na majetku nebo na životním prostředí

8. O problematice silničních dopravních nehod vozidel s únikem nebezpečné látky:

- a) jsem nebyl(a) proškolen(a) zaměstnavatelem
- b) mám teoretické znalosti ze školy, příp. jsem si je sám(sama) nastudoval(a) z dostupné literatury
- c) byl(a) jsem proškolen(a) zaměstnavatelem

9. Vozidlo přepravující nebezpečnou látku po silnici je označeno:

- a) oranžovou výstražnou tabulkou s černými okraji obdélníkového tvaru a bezpečnostními značkami podle třídy nebezpečnosti s piktogramem znázorňujícím nebezpečnost přítomné látky
- b) není viditelně označeno žádným výstražným prvkem
- c) vozidlo musí být speciálně označeno jen v případech, které určuje chemický zákon č. 350/2011 Sb.

10. Zúčastnil(a) jste se zásahu na místě dopravní nehody vozidla přepravujícího nebezpečnou látku?

- a) ano
- b) ne
- c) pouze při cvičení (taktickém, prověřovacím)

11. Při zásahu na místě dopravní nehody vozidla přepravujícího nebezpečnou látku z hlediska své profese:

- a) vím, jak mám na místě události postupovat
- b) nevím, jak mám na místě události postupovat
- c) nevím, jak mám na místě události postupovat a čekám na pokyny zkušenějšího kolegy/velitele zásahu

12. Při provádění záchranných a likvidačních prací, na místě dopravní nehody vozidla s únikem nebezpečné látky, je velitelem zásahu zpravidla:

- a) příslušník ZZS, který přijede na místo nehody jako první
- b) člen IZS, který přijede na místo nehody jako první a má nejvíce zkušeností
- c) příslušník HZS ČR, který přijede na místo nehody jako první

13. Údaje o charakteru převáženého nebezpečného nákladu lze nalézt:

- a) v přepravním dokladu, který vydává odesílatel
- b) v povolení k přepravě, které vydává odesílatel
- c) v nákladním listu a v pokynech pro případ nehody, které jsou k dispozici v kabině u řidiče

268

1017

14. Jaký význam má tato tabulka?

- a) slouží k označení vozidla, které přepravuje nebezpečnou látku; číslo nahoře je Kemler kód, číslo dole je UN kód
- b) slouží k označení vozidla, které přepravuje nebezpečnou látku; číslo nahoře je UN kód, číslo dole Kemler kód
- c) slouží k označení vozidla, které přepravuje nebezpečnou látku; číslo nahoře jsou představuje tzv. H-věty, číslo dole tzv. P-věty

15. UN kód je:

- a) označuje neurčitou rizikovost chemické látky
- b) konkrétní identifikační číslo chemické látky
- c) označuje specifickou rizikovost chemické látky

16. Kemler kód je:

- a) přidělené číslo chemické látce určující její název v EU
- b) číslo označující povahu nebezpečí
- c) kód s pokyny pro první pomoc při kontaminaci

17. Jaký význam má číslo „0“ v Kemler kódu?

- a) žádný, kód musí mít minimálně dvě čísla - používá se pro doplnění do dvouciferného čísla
- b) látka nesmí přijít do kontaktu s vodou
- c) označuje toxickou látku

18. V případě dopravní nehody s únikem chloru byste na místě zásahu v nebezpečné zóně očekával(a) použití jakých prostředků a provádění jakých činností?

- a) vyznačení předběžné hranice nebezpečné zóny ve vzdálenosti 3 m, dýchací přístroj, skrápění chlorového oblaku vodním proudem, monitoring vzduchu v okolí nehody

- b) vyznačení předběžné hranice nebezpečné zóny ve vzdálenosti 15 m, dýchací přístroj, protichemický oděv (v závislosti na naměřené koncentraci), skrápění chlorového oblaku vodním proudem, ochlazování zásobníků vystavené účinkům požáru, zabránění dalšího úniku plynné nebo kapalně fáze, monitoring vzduchu v okolí nehody
- c) zásahový oděv, monitoring vzduchu a okolí

19. Jaká je první pomoc při zasažení organismu nebezpečnou látkou?

- a) okamžité zamezení dalšího kontaktu zasažené osoby s látkou
- b) poskytnout umělé dýchání z plic do plic
- c) dekontaminace povrchu těla

20. Víte, co je katalogový soubor typových činností složek IZS při společném zásahu?

- a) ano, pracoval jsem s ním/studoval jsem jej
- b) ano, ale nikdy jsem s ním nepracoval/nestudoval jsem jej
- c) nevím