



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

**Připravenost jednotlivých členů vybraných jednotek
požární ochrany pro zvládnutí průmyslových
chemických havárií**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program: **OCHRANA OBYVATELSTVA**

Autor: Kateřina Němcová

Vedoucí práce: Ing. Libor Líbal

České Budějovice 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem **„Připravenost jednotlivých členů vybraných jednotek požární ochrany pro zvládnání průmyslových chemických havárií“** jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 20. dubna 2022

.....

podpis

Poděkování

Mé poděkování patří především Ing. Liboru Líbalovi za cenné rady, připomínky a trpělivost při odborném vedení práce. Dále bych chtěla poděkovat všem respondentům, kteří si udělali čas a vyplnili dotazník. Ráda bych poděkovala také redakci Hasičovo.cz, která mi pomohla dotazníky rozšířit.

Připravenost jednotlivých členů vybraných jednotek požární ochrany pro zvládnutí průmyslových chemických havárií

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá analýzou a zhodnocením znalostí jednotlivých členů vybraných jednotek požární ochrany při zásazích na průmyslové chemické havárie. Protože se tato problematika dotýká většiny území České republiky, nebyla práce zaměřena na konkrétní kraj.

Teoretická část práce je věnována úvodu do problematiky. V první řadě se zabývá chemickými haváriemi obecně, jejich příčinami a projevy, následně je uvedena toxikologie vybraných průmyslových chemických látek a jednoduchý výčet ustanovení zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií. Následná pasáž teoretické části se věnuje jednotkám požární ochrany, primárně těm, na které byla cílena praktická část práce. Je zde tedy uvedena jejich činnost jak při zásazích různého druhu, tak při zásazích na chemické havárie. Není opomenut ani výčet činností jednotek předurčených k zásahům při haváriích nebezpečných látek. Poslední část teorie hovoří o základech fyzické ochrany před chemickými látkami a dekontaminaci.

Cílem práce je komparace výsledků provedeného výzkumu s obecnými postupy a požadavky.

Praktická část bakalářské práce je postavena na vlastním výzkumu a na dotazníkovém šetření. Dotazník je složen především z otázek mapujících znalosti jednotlivých dotazovaných. Otázky vychází především z Bojového řádu jednotek požární ochrany a na něj navazujícím Řádu výkonu služby v jednotkách HZS podniků, JSDH obcí a JSDH podniků. Otázky byly zvoleny tak, aby zastrešovaly vše, co považuji za základní kmen problematiky. Výsledky výzkumu jsou graficky znázorněny a následně všechny otázky jednotlivě diskutovány.

Klíčová slova

Chemická škodlivina; chemická havárie; průmyslový objekt; jednotka požární ochrany; ochrana; dekontaminace

Readiness of individual members of selected fire protection units for managing industrial chemical accidents

Abstract

This bachelor thesis offers an analysis and evaluation of the knowledge of individual members of selected fire departments when responding to industrial chemical accidents. Since this issue affects most of the Czech Republic, the thesis is not focused on any particular region.

The theoretical part provides an introduction to the issue. First of all, it deals with chemical accidents in general, their causes and manifestations, followed by the toxicology of selected industrial chemicals and a simple list of the provisions of Act No. 224/2015 Coll., on the prevention of major accidents. The subsequent passage of the theoretical part concerns fire departments, primarily those targeted in the practical part of the work. This presented here are their activities during various types of responses, in particular to chemical accidents. Also included is a list of the activities of departments set up to respond to accidents with hazardous substances. The last part of the theory talks about the basics of physical protection against chemicals and decontamination.

The aim of the thesis is to compare the results of the research with general procedures and requirements.

The practical part of this bachelor thesis consists of the research itself and a questionnaire survey. The questionnaire is mainly designed to map out the knowledge of the individual respondents. The questions are mainly based on the Fire Fighting Code of the fire departments and the related Performance Regulations of corporate fire departments, volunteer municipal fire departments and volunteer fire brigades of companies. The questions were chosen to cover what I consider to be the core issues. The results of the research have been presented graphically and all questions discussed individually.

Key words

Chemical pollutant; chemical accident; industrial facility; fire department; protection; decontamination

Obsah

Úvod.....	8
1 Teoretická část	9
1.1 Problematika chemických havárií	9
1.1.1 Základní pojmy	9
1.1.2 Příčiny chemických havárií ze stacionárních zdrojů	10
1.1.3 Základní projevy	11
1.1.4 Účinky nebezpečných chemických látek	12
1.1.5 Vybrané průmyslové škodliviny	14
1.1.6 Průmyslové objekty pracující s chemickými látkami a směsmi a jejich povinnosti.....	18
1.2 Jednotky požární ochrany	20
1.2.1 Kategorie jednotek požární ochrany.....	21
1.2.2 Jednotka požární ochrany obce a její činnost	22
1.3 Fyzická ochrana před chemickými látkami.....	25
1.3.1 Prostředky individuální ochrany	26
1.3.2 Prostředky kolektivní ochrany	26
1.4 Dekontaminace.....	26
2 Cíl práce, výzkumná otázka.....	28
2.1 Cíl práce	28
2.2 Výzkumná otázka.....	28
3 Operacionalizace.....	29
4 Metodika.....	30
4.1 Provedení dotazníkového šetření a způsob hodnocení.....	30
5 Výsledky	31
5.1 Zhodnocení výsledků celého množství respondentů.....	31
5.2 Zhodnocení výsledků respondentů předurčených jednotek	41

6	Diskuze	43
6.1	Diskuse k jednotlivým otázkám	43
6.2	Srovnání jednotek předurčených a jednotek nepředurčených.....	46
6.3	Odpověď na výzkumnou otázku	47
7	Závěr	48
	Seznam literatury	49
	Seznam obrázků, tabulek a grafů.....	53
	Seznam příloh	55
	Seznam zkratk	60

Úvod

Tématem bakalářské práce je především činnost vybraných jednotek požární ochrany při průmyslových chemických haváriích. Téma jsem si vybrala z důvodu stálé aktuálnosti problematiky. Motivem k výběru bylo zároveň to, že ve městě, ve kterém jsem bydlela a stále bydlí má rodina, se nacházejí chemické závody.

Dnešní doba nabízí nepřehledné množství možností nakládání s chemickými látkami. To je také důsledkem toho, že roční celosvětová výroba nejrůznějších chemikálií již přesahuje několik set milionů tun. Je tedy zřejmé, že tak masivní rozsah práce s chemickými látkami bohužel nabízí škálu rizik, které mohou vést k havárii.

Svým dosahem je znám únik dioxinu v severoitalském Sovesu v roce 1976. Výsledkem havárie bylo dlouhodobé zamoření širokého okolí a poškození zdraví mnoha obyvatel (Štětina a kol.,2014). Haváriím se nevyhnula ani historie Československa či České republiky. 19. července 1974 došlo k požáru po výbuchu v Chemických závodech v Záluží u Mostu, tragédie nese 17 obětí (Historie Litvínovska, 2011). K velké havárii došlo také 23. listopadu 1996 v rafinérii v areálu Chemopetrol, a. s. v Litvínově, kdy vznikl požár s kaskádou výbuchů. Přesná příčina nebyla zjištěna (Bartlová, 2003). Toto jsou pouze vybrané havárie, které jsou považovány za jedny z největších. Avšak průmyslové havárie zahrnují i ty, které byly svým rozsahem a důsledky menší a pro informační prostředky, potažmo občany, zanedbatelné. To však neznamená, že si z nich nikdo nic nevzal. Každá proběhlá havárie je zhodnocována a poznatky a nové znalosti z ní jsou aplikovány. Bohužel ne všem příčinám lze předcházet například lidskému faktoru. Proto je potřeba, aby i naše generace a generace následující byly připraveny na případné mimořádné události spjaté s únikem nebezpečných chemických látek.

Všichni profesionální hasiči jsou si vědomi toho, že členové jednotek požární ochrany jsou jejich pravé ruce a často by se bez nich při zásazích neobešli. K tomu, aby byli všichni plnohodnotně uplatnitelní při zásahu, musí znát, co vše se jich může týkat a kde všude mohou své ruce přiložit. Otázkou tedy zůstává, zda ty skutečné znalosti odpovídají požadavkům...

1 Teoretická část

Teoretická část bakalářské práce je rozdělena do tří částí. První část se zabývá úvodem do tématu průmyslových chemických havárií, což zahrnuje mimo jiné také výčet vybraných chemických látek průmyslového charakteru a jejich vlastností a základní povinnosti provozovatelů průmyslových objektů pracujících s nebezpečnými chemickými látkami. Druhá část teoretické části je věnována činnosti jednotek požární ochrany, kterých se může taková problematika dotýkat. Část třetí je pro komplexnost zaměřena na ochranu před nebezpečnými chemickými látkami a dekontaminaci.

1.1 *Problematika chemických havárií*

Chemický průmysl je stále se rozvíjející odvětví jak tuzemské, tak i světové ekonomiky. I přesto, že si to mnoho lidí neuvědomuje, společnost je na chemickém průmyslu závislá. Pojem chemický průmysl totiž nezahrnuje pouze výrobu a práci s látkami, jako je například chlor nebo amoniak, ale týká se také pohonných hmot, díky kterým se můžeme denně dopravit do zaměstnání, v obchodě si koupit potraviny, nebo odjet na dovolenou. Nutno podotknout, že i s postupným nástupem elektromobility chemický průmysl nebude pokulhávat, protože i na výrobu baterií je potřeba velké množství chemických látek. Chemický průmysl nám tedy přináší nespočet výhod, ale také množství rizik spjatých s jejich výrobou a zpracováním, skladováním a v neposlední řadě využíváním.

1.1.1 *Základní pojmy*

Závažná havárie je mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, zejména závažný únik nebezpečné látky, požár nebo výbuch, která unikla nebo jejíž vznik bezprostředně hrozí v souvislosti s užíváním objektu, vedoucí k vážnému ohrožení nebo k vážným následkům na životech a zdraví lidí a zvířat, životním prostředí nebo majetku a zahrnující jednu nebo více nebezpečných látek (Zákon č. 224/2015 Sb.).

Nebezpečnou látkou se rozumí vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemická směs, která splňuje kritéria určená přílohou č. 1 tabulkou I nebo II zákona č. 224/2015 Sb. Tento pojem zahrnuje také látky, které mohou vzniknout v případě chemické havárie.

Zdroj rizika znamená vlastnost nebezpečné látky nebo fyzická či fyzikální situace vyvolávající možnost vzniku závažné havárie (Zákon č. 224/2015 Sb.).

Domino efekt je možnost zvýšení pravděpodobnosti vzniku nebo následků závažné havárie v důsledku vzájemné blízkosti zařízení, objektů nebo skupiny objektů

a umístění nebezpečných látek (Zákon č. 224/2015 Sb.).

Stacionárním zdrojem rozumíme objekt, ve kterém je umístěna vybraná nebezpečná chemická látka.

Nebezpečná zóna je vymezený prostor bezprostředního ohrožení života a zdraví účinky MU. Jde o prostor vymezený hranicí nebezpečné zóny, kde platí z hlediska ochrany životů a zdraví režimová opatření, např. ochranné prostředky, stanovená doba pobytu, řízený vstup a výstup z této zóny (MV-GŘ HZS ČR, 2017).

Vnější zóna je prostorem, kde není bezprostřední ohrožení účinky MU, ale stále je zde omezen pohyb. Zóna je využívána pro vedení zásahu.

1.1.2 Příčiny chemických havárií ze stacionárních zdrojů

Příčiny havárií jsou různorodé. Především se jedná o faktory technologické a faktory lidské. V chemických provozech dochází k závažným haváriím zpravidla tehdy, když se sečte řada chyb, které jsou samy o sobě téměř zanedbatelné (Bartlová, Balog, 2007).

Poruchy zařízení

Příčinami těchto poruch, a následně i havárií, jsou například nevhodné zajištění proti vnitřnímu i vnějšímu prostředí (vnitřní přetlak, teplota okolí...), mechanické poškození nádob a potrubí, poruchy pomocných zařízení (čerpadel, kompresorů), či poruchy bezpečnostních systémů (bezpečnostní ventily, pojistné ventily...). Poruchám zařízení je možné předejít vhodnou volbou zařízení, či pravidelnou údržbou.

Odchylky od normálních provozních podmínek

Předcházení odchylkám od normálních pracovních podmínek vyžaduje hlubší ověření pracovních postupů a prostředí, ve kterém se s chemickou látkou zachází. Do této skupiny příčin lze řadit například poruchy při monitorování procesních parametrů (tlak, teplota, množství, směšovací poměry), nebo poruchy při spouštění a odstavování procesů.

Chyby člověka a organizační chyby

Ani nejvyšší kvalita provozovaného zařízení a zajištění ideálních provozních podmínek nemůže úplně zabránit případné havárii. Jakékoli zařízení vyžaduje lidský zákrok v menším nebo větším rozsahu. Pokud dojde k selhání tohoto faktoru, může toto vést k havárii. Příčinou lidského faktoru může být nepozornost (např. jiné tlačítko), komunikační chyby, nebo nevhodná údržba. Výjimkou není vypnutý bezpečnostní systém, z důvodu častých planých poplachů. Aby se těmto chybám zamezilo, je nutný pečlivý výběr personálu, důsledné zaškolení, ale také například výstražné tabulky jako upomenutí.

1.1.3 Základní projevy

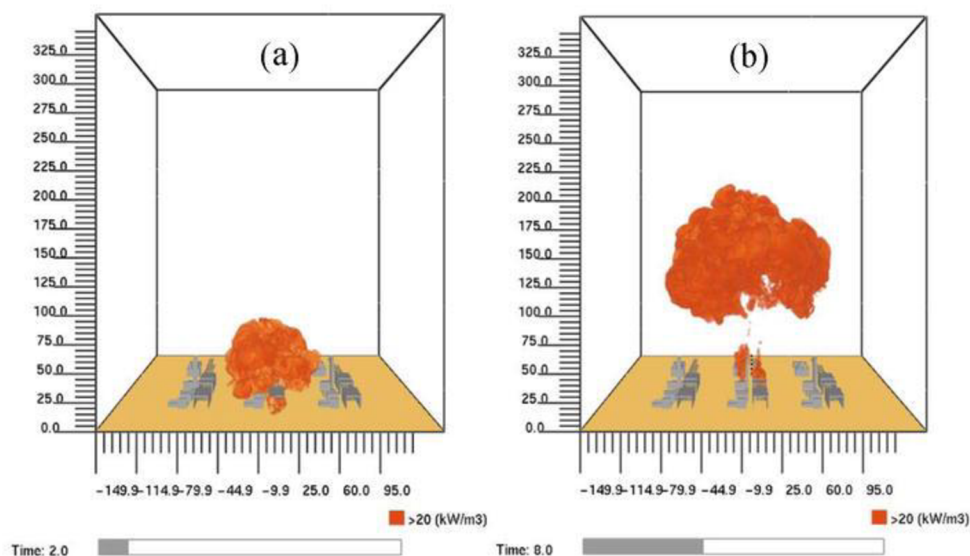
Toxický únik je reprezentován dosahem plynů a par do ovzduší. Uniklá chemická látka je nebezpečná jak pro člověka a jeho zdraví, tak pro životní prostředí.

Riziko **exploze výbušnin a směsí** spočívá v první řadě v tlakové vlně. Sekundárními riziky jsou rozlet fragmentů, tepelné záření a rozptyl látky. Explodující látka může být ve formě tuhé, kapalné, ve formě želatiny, či jiné než plynné nebo ve formě aerosolu (MV-GŘ HZS ČR, 2015).

Výbuch mraku par vzniká v případě, že větší množství hořlavých par, hořlavého aerosolu nebo hořlavého plynu vytvoří směs se vzduchem v oblasti dolní a horní meze výbušnosti a se zpožděním dojde k iniciaci. Hlavním rizikem tohoto projevu je tlaková vlna.

FireBall z BLEVE je důsledkem náhlého roztržení nádoby, která je naplněná z části hořlavou kapalinou a z části parním prostorem. Pokud je nádoba zahřívána, např. při požáru, tlak v ní vzrůstající způsobí rupturu lahve, kapalina se začne odpařovat, ve směsi se vzduchem se vznítí a vznikne ohnivá koule – FireBall. Podoba FireBallu je znázorněna v obrázku 1. Část (a) zobrazuje počátek, 2 sekundy od vzniku, část (b) zobrazuje podobu po osmi sekundách.

Obrázek 1 FireBall z BLEVE



Zdroj: BLEVE Fireball Effects in a Gas Industry: *A Numerical Modeling Applied to the Case of an Algeria Gas Industry* | IntechOpen. IntechOpen - Open Science Open Minds | IntechOpen [online]. Copyright © [cit. 29.11.2021]. Dostupné z: <https://www.intechopen.com/chapters/72656>

Požár kapalin je reprezentován požárem louže s dosahem smrtelných nebo nevratných účinků způsobených tepelnou radiací (MV-GŘ HZS ČR, 2015). Nebezpečí spočívá často především v nízké teplotě vzplanutí a vznícení a vyšší hodnotě rychlosti hoření.

1.1.4 Účinky nebezpečných chemických látek

Při hodnocení vlastností nebezpečné chemické látky je nutné znát její hlavní nejnebezpečnější účinek. Za tento účinek se obvykle považuje ten, který má škodlivý dopad na zdraví, a u kterého k vyvolání tohoto účinku postačuje nejmenší množství. Mezi tyto prioritní účinky patří toxicita, hořlavost a výbušnost. Některé chemické látky mohou mít za specifických podmínek všechny tři nebezpečné účinky (Šín, 2017).

Toxické účinky

Toxicitou se označuje schopnost chemické látky nepříznivě působit na živý organismus. Toxický účinek je dán souborem chemických, fyzikálních a biologických vlastností, které rozhodují o interakci toxické látky se zasaženým organismem. Průběh intoxikace je ovlivňován především branou vstupu toxické látky do organismu. To, jakou branou

vstoupí látka do organismu, ovlivňuje také základní opatření, jako je například protichemická ochrana, dekontaminace nebo terapie.

Hořlavé účinky

Zvýšené riziko vzniku požárů je především spojeno s objekty, kde se hořlavé chemické látky vyskytují (Šín, 2017). Hoření vyžaduje kromě hořlavé látky také oxidační prostředek a iniciační zdroj energie. Při požáru chemické látky je člověk ohrožen především intenzitou tepelného záření, ale také teplotou vzniklého dýmu a zplodinami hoření (hrozící udušení). Všechny účinky hoření jsou ovlivněny dobou expozice.

Výbušné účinky

Některé chemické látky ve směsi se vzduchem vybuchují po iniciaci určitou energií. Aby k výbuchu došlo, je nutné dosažení hranice výbušnosti, tedy potřebné koncentrace směsi nebezpečné látky a oxidačního prostředku. Primárním nebezpečím výbuchu nebezpečné látky je tepelné záření a tlaková vlna.

Podle zákona č. 350/2011 Sb. o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů se NCHL a směsi dělí do několika kategorií rozlišených podle nebezpečnosti, ve vztahu ke koncentraci. Jedna chemická látka nebo směs, stejně jako při předešlém dělení, může zastávat jednu nebo více kategorií.

Tabulka č. 1 Kategorie nebezpečnosti látek

Kategorie nebezpečnosti látky	Koncentrace, která se bere v úvahu pro	
	Plynné směsi (objemová %)	Směsi jiné, než plynné (hmotnostní %)
Vysoce toxické	0,02	0,1
Toxické	0,02	0,1
Karcinogenní, kategorie 1 nebo 2	0,02	0,1
Mutagenní, kategorie 1 nebo 2	0,02	0,1
Toxické pro reprodukci, kategorie 1 nebo 2	0,02	0,1
Zdraví škodlivé	0,02	1
Žíravé	0,02	1
Dráždivé	0,02	1

Senzibilizující	0,02	1
Karcinogenní, kategorie 3	0,02	1
Mutagenní, kategorie 3	0,02	1
Toxické pro reprodukci, kategorie 3	0,02	1
Nebezpečné pro životní prostředí s přiřazeným symbolem N		0,1
Nebezpečné pro ozónovou vrstvu Země	0,1	0,1
Nebezpečné pro životní prostředí bez přiřazeného symbolu N		1

Zdroj: Zákon č. 350/2011 Sb., chemický zákon

1.1.5 Vybrané průmyslové škodliviny

Amoniak

Amoniak NH_3 , nebo také čpavek, je zkapalněný bezbarvý plyn vyznačující se charakteristickým dráždivým zápachem. Jedná se o látku dobře rozpustnou ve vodě, za vzniku žíravých roztoků. Při reakci amoniaku se uvolňuje velké množství energie a jeho páry mohou se vzduchem vytvářet výbušnou směs. Při úniku se v bezprostřední blízkosti šíří při zemi a může vytvářet bílý mrak (MV-GŘ HZS ČR, 2015). Amoniak lze skladovat také jako kapalinu. Pokud je čpavek v kapalně formě rozlit, ihned vše a svým odpařováním ochlazuje okolí (Polívka, Mika, Sabol, 2017). Příznaky intoxikace a účinky na organismus jsou uvedeny v tabulce 2.

Tabulka 2 Účinky amoniaku ve vztahu ke koncentraci

Expoziční koncentrace NH_3		Účinek na organismus, příznaky, projevy
ppm	mg/m^3	
5	3,5	Prahová hodnota zápachu
30	21	Střední dráždění smyslových orgánů; nepůsobí zneschopnění
< 50	< 35	Snesitelný pro smyslové orgány
110	77	Dráždění očí a HDC, nucení ke kašli; snesitelná koncentrace pro dlouhodobější pobyt (4 – 8 hodin); se vzrůstající dobou pobytu narůstá nepohodlí, zvyšuje se

		intenzita dráždění a nucení ke kašli
220	154	Dráždění očí a HDC
500	350	Nadměrné slzení; významné podráždění HDC; pocit ucpaného nosu; tachypnoe; nesnesitelné
> 570	> 400	Po jediném nadechnutí dochází k reflexnímu uzavření hlasivkové štěrbině; tachypnoe; pokles dýchacích funkcí
1100	765	Koncentrace ohrožující život po 1 hodině pobytu
1600	1115	Koncentrace ohrožující život po 30 minutách pobytu
2700	1880	Koncentrace ohrožující život po 10 minutách pobytu

Zdroj: Acute Exposure Guideline Levels for Selected Airborne Chemicals: Volume 6., 2008

Chronická inhalace NH_3 může mít za následek plicní fibrózu (Brautbar, Wu, Richter, 2003).

Amoniak je hojně využíván na výrobu síranu amonného, chloridu amonného, či při výrobě barviv. Je využíván také zimmými stadiony jako chladicí médium. V domácnosti je možné se s ním setkat v čistících prostředcích. Amoniak není nutně jen průmyslově vyráběná látka. V přírodě vzniká rozkladem organického materiálu, např. bílkovin.

Při ochraně proti působení amoniaku je nutné dbát na dokonalou ochranu dýchacích cest a očí. Kvůli předcházení kontaktu s kůží je nutné mít gumový oděv. To je možné pouze dočasně, vzhledem k agresivnímu chování amoniaku vůči gumě (Štětina a kol., 2014). Jako improvizovanou ochranu dýchacích cest je možné použít látku namočenou ve vodě, džusu nebo šťávě (HZS ČR, 2012).

Fluorovodík

Fluorovodík HF je nehořlavý bezbarvý plyn silného, dráždivého zápachu. Na trh je nejčastěji dodáván ve formě 40% roztoku. Díky své schopnosti leptat a rozpouštět sklo je hojně využíván ve sklářském průmyslu.

Na člověka má mimořádně devastující účinky. Silně dráždí tkáň sliznic a HDC, očí a kůži. Je schopný způsobit silné poleptání s tvorbou puchýřů. Puchýře zpočátku nemusí být bolestivé ani viditelné. Celkově se rozsah poškození nemusí projevit až 24 hodin od expozice (McGachy, Tomášová, Rošková, 2021)

Chlor

Chlor Cl_2 je zkapalněný nažloutlý plyn štiplavého zápachu, toxický pro živočichy a nebezpečný pro životní prostředí. Je využíván k úpravě pitné vody, k výrobě dezinfekčních prostředků, rozpouštědel, PVC, nebo při rafinaci petroleje. V domácnostech se plynný chlor nevyskytuje, může však dojít k jeho tvorbě při smíchání bělicího prostředku (např. SAVO- NaClO) a kyseliny (McGachy, Tomášová, Rošková, 2021).

Intoxikace vysokými koncentracemi může vést k poleptání epitelu dýchacích cest a respiračnímu selhání. Účinek intoxikace může být opožděný až o 36 hodin (Kubátová, 2018). Při expoziční koncentraci Cl_2 kolem 2900 mg/m^3 dochází v průběhu minut ke smrti (Steward, 2006).

Chlorovodík

Chlorovodík, HCl , je bezbarvý plyn se štiplavým zápachem. V průmyslu je využíván při výrobě vinylchloridu, hnojiv, umělého hedvábí, či při výrobě barviv. Kromě průmyslové výroby vzniká hořením plastů s obsahem chloru, jako je například PVC. Jedná se o silně dráždivou, až žíravou látku, protože silně reaguje s vlhkostí sliznic a kůže za vzniku kyseliny.

Kyanovodík

Kyanovodík HCN je bezbarvá nebo světle modrá vysoce těkavá kapalina s bodem varu pouze $25,6 \text{ }^\circ\text{C}$. Jeho hořkomandlový zápach cítí asi jen 80% populace, protože schopnost detekovat zápach je geneticky podmíněna (Kubátová, 2018). Uplatnění nachází při dezinfekci budov, dezinfekci a deratizaci obilních skladišť a v průmyslu při extrakci zlata a stříbra z rud.

Toxický účinek HCN spočívá v interakci s enzymy, jejichž součástí jsou kovy, konkrétně s cytochromoxidázou. Tento enzym je kyanovodíkem inhibován, zastavuje se tak proces produkce energie, což může vést až k zástavě dýchání. Nadýchání 20 mg/m^3 je koncentrace pod prahem účinku, 100 mg/m^3 vede při 15minutové expozici k lehké intoxikaci, při nadýchání 300 mg/m^3 umírá zasažený během vteřin (Matoušek, Linhart, 2005). Při intoxikaci je nutná neutralizace iontu kyanovodíku a urychlení jeho eliminace ve formě netoxických sloučenin. K tomu je vhodné jako antidotum inhalace par amylnitritu a intravenózní podání dusitanu sodného (Štětina a kol., 2014).

Oxid siřičitý

SO₂ se využívá k výrobě kyseliny sírové, k bělení, dezinfekci, nebo jako konzervační činidlo. Jde o bezbarvý plyn velmi ostrého, dráždivého a štiplavého zápachu, který mimo jiné vzniká jako vedlejší produkt spalování hnědého uhlí nebo některých druhů ropy.

Páry oxidu siřičitého silně dráždí dýchací cesty. Při nadýchání dochází k plicnímu otoku se zpožděním až několik dní (MV-GR HZS, 2015). V dlouhodobé epidemiologické studii byl u dělníků exponovaných SO₂ prokázán zvýšený výskyt respiračních onemocnění a úmrtí na rozedmu plic (Horák, Linhart, Klusoň, 2012).

Fosgen

Fosgen, COCl₂ je látkou řazenou jak mezi průmyslové chemické látky, tak mezi bojové chemické látky. Za nízkých teplot jde o bezbarvou, rychle se vypařující kapalinu zapáchající po zatuchlém senu nebo tlejícím listí. Jeho bod varu se pohybuje kolem 8,2°C. Je relativně nestálý. V létě se v terénu udrží 5 – 10 minut, v zimě 10 – 20 minut (McGachy, Tomášová, Rošková, 2021). V průmyslu je využíván při výrobě insekticidů, herbicidů, plastů, či barviv.

Při expozici fosgenu dochází k dráždění a leptání sliznice dýchacích cest, což může vést až k edému plic. Dalším příznakem je dráždění očí a kůže. V závislosti na koncentraci ve vzduchu mohou vznikat popáleniny. Letální koncentrace fosgenu za minutovou expozici zdravé osoby je uvedena v tabulce 3.

Tabulka č. 3 Letální koncentrace fosgenu za jednotku času

Účinek (toxicita)	Koncentrace
LCt ₁	~ 300 ppm/min
LCt ₅₀	~ 500 ppm/min
LCt ₁₀₀	~ 1300 ppm/min

Zdroj: Acute Exposure Guideline Levels for Selected Airborne Chemicals, 2002

1.1.6 Průmyslové objekty pracující s chemickými látkami a směsmi a jejich povinnosti

Zákon č. 224/2015 Sb. udává určité povinnosti každé právnické nebo podnikající fyzické osobě, která užívá nebo bude užívat objekt, ve kterém je umístěna nebezpečná látka.

Každá taková osoba má dle zákona povinnost zpracovat seznam, kde uvede veškeré potřebné informace o nebezpečných látkách v objektu, provede analýzu jejich nebezpečnosti a navrhne své nezařazení nebo zařazení do skupiny A nebo B. Tento návrh následně předkládá krajskému úřadu, který ho posoudí. Protokol o nezařazení se zpracovává v případě, že množství látek přítomných v objektu je menší než množství, které uvádí zákon. Návrh na zařazení do skupiny A nebo B se provádí rovněž na základě přílohy zákona.

Příloha zákona obsahuje tabulky, se kterými právnická nebo podnikající fyzická osoba porovnává stav nebezpečných látek ve svém objektu. První tabulka počítá s kategoriemi nebezpečnosti látek a tabulka druhá uvádí vybrané nebezpečné látky jednotlivě. Podle toho, jakému sloupci odpovídá množství NCHL v objektu, je objekt rozdělován do skupiny A (Sloupec 2) nebo B (Sloupec 3). V tabulkách č. 4 a 5 je uveden pouze výňatek pro úplnost kapitoly.

Tabulka č. 4 Kategorie nebezpečných látek podle zákona o prevenci závažných havárií

Kategorie nebezpečnosti v souladu s nařízením (ES) č. 1272/2008	Množství NCHL v tunách	
	Sloupec 2	Sloupec 3
Sloupec 1	A	B
H1 Akutní toxicita kategorie 1, všechny cesty expozice	5	20
P2 Hořlavé plyny, kategorie 1 nebo 2	10	50
E2 Nebezpečnost pro vodní prostředí v kategorii chronická 2	200	500

Zdroj: zákon č. 224/2015 Sb, zákon o prevenci závažných havárií

Tabulka č. 5 Množství vybraných nebezpečných látek podle zákona o prevenci závažných havárií

Nebezpečné látky	Číslo CAS	Množství NCHL v tunách	
		Sloupec 2	Sloupec 3
		A	B
Chlor	7782-50-5	10	25
Chlorovodík (Zkapalněný plyn)	7647-01-0	25	250
Bezvodý amoniak	7664-41-7	50	200

Zdroj: zákon č. 224/2015 Sb, zákon o prevenci závažných havárií

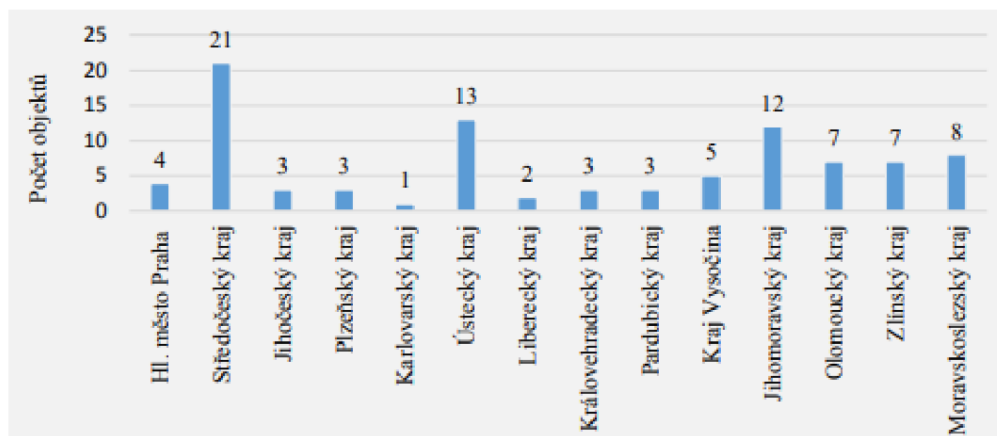
Vedle porovnávání s tabulkami musí provozovatel provést součet poměrných množství NCHL v objektu podle vzorce uvedeného v příloze zákona o prevenci závažných havárií.

$$N = \sum_{i=1}^n \frac{q_i}{Q_i}$$

Vzorec pro sčítání poměrného množství nebezpečných látek

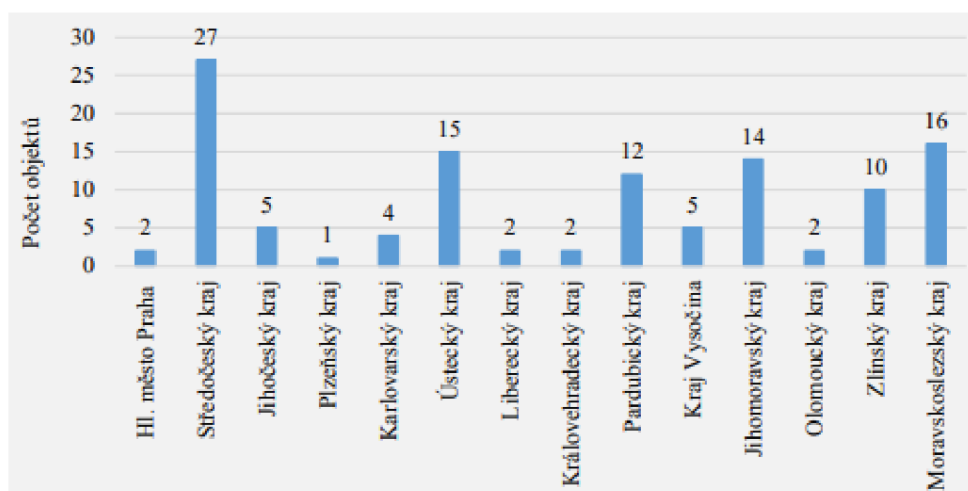
V České republice se nachází množství objektů, které pracují s chemickými látkami. Počty objektů podle kraje a podle zařazení do skupiny A nebo B jsou vidět v následujících obrázcích.

Obrázek č. 2 Počty objektů zařazených do skupiny A



Zdroj: Funjeková, 2021

Obrázek č. 3 Počty objektů zařazených do skupiny B



Zdroj: Funjeková, 2021

Na základě zařazení do skupiny A nebo B, vzniká provozovateli povinnost vypracování dokumentace.

Tabulka č. 6 Zpracovávaná dokumentace podle skupiny A nebo B

Skupina A	Skupina B
Posouzení rizik závažné havárie	
Bezpečnostní program	Bezpečnostní zpráva
Plán fyzické ochrany	
	Vnitřní havarijní plán
	Vnější havarijní plán
Sjednání pojištění odpovědnosti za škody vzniklé v důsledku závažné havárie	

Zdroj: zákon č. 224/2015 Sb, zákon o prevenci závažných havárií

1.2 Jednotky požární ochrany

Základním posláním jednotek požární ochrany (JPO) je chránit životy a zdraví obyvatel, životní prostředí, zvířata a majetek před požáry a poskytovat účinnou pomoc při mimořádných událostech (MU), které ohrožují život a zdraví obyvatel, majetek nebo životní prostředí a které vyžadují provedení záchranných, případně likvidačních prací, aby obec v případě MU nebyla limitována vlastní momentální solventností a ochotou toho, kdo může pomoc poskytnout (Richter, 2018).

1.2.1 Kategorie jednotek požární ochrany

Jednotky požární ochrany jsou klasifikovány podle jejich operační hodnoty. Operační hodnota vypovídá o tom, jak a kdy je jednotka požární ochrany schopna provádět činnosti při zdolávání MU, a je tvořena dobou výjezdu po vyhlášení poplachu a územní působností.

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, v § 65 dělí JPO do čtyř základních druhů:

- jednotka HZS kraje, jednotka GŘ nebo jednotka záchranného útvaru, která je složena z příslušníků HZS
- jednotka HZS podniku, která je složena ze zaměstnanců PO nebo PFO. Tito plní činnost v jednotce jako zaměstnanci.
- jednotka SDH obce, která je složena z fyzických osob, které toto nevykonávají jako své povolání
- jednotka SDH podniku, která je složena ze zaměstnanců PO nebo PFO, tito ale činnost v jednotce nevykonávají jako své povolání

Tentýž zákon ve své příloze dělí JPO do šesti známých kategorií (viz. tabulka č. 7).

Tabulka č. 7 Dělení jednotek požární

Kategorie JPO	Druh JPO	Doba dojezdu z místa dislokace
JPO I	Jednotka HZS	20 minut
JPO II	Jednotka SDH obce se členy, který tuto činnost vykonávají jako své hlavní nebo vedlejší povolání	10 minut
JPO III	Jednotka SDH obce se členy, který činnost v jednotce vykonávají dobrovolně	10 minut
JPO IV	Jednotka HZS podniku	
JPO V	Jednotka SDH obce se členy, který tuto činnost vykonávají dobrovolně	
JPO VI	Jednotka SDH podniku	

Zdroj: zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně

Z tabulky vyplývá, že kategorie JPO I, II a III jsou jednotky zasahující i mimo území svého zřizovatele, zatímco jednotky IV, V a VI jsou jednotkami zasahujícími pouze na území svého zřizovatele. Pokud je však potřeba, je možné po dohodě se zřizovatelem JPO tyto jednotky využít i k zásahům mimo jejich územní obvod.

1.2.2 Jednotka požární ochrany obce a její činnost

Jednotky sboru dobrovolných hasičů obcí zřizují obce ve svém územním obvodu. Tyto jednotky provádí hašení požárů a záchranné práce při živelních pohromách a jiných mimořádných událostech a plní další úkoly podle zákona č. 239/2000 Sb. o IZS (Zákon č. 133/1985 Sb.).

Podle vyhlášky č. 247/2001 Sb. o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany jsou v každé JSDH obce určeni hasiči, kteří v jednotce plní úkoly speciálních služeb, jako např. chemická služba, strojní služba, spojová a informační služba, technická služby. Tyto hasiče určuje velitel jednotky.

Mezi základní úkoly jednotky patří zejména:

- Požární zásah, konkrétně lokalizaci a likvidaci požáru
- Záchranné práce vedoucí k odvrácení nebo omezení bezprostředního působení MU a vedoucí k přerušení jejich příčin
- Na úseku ochrany obyvatelstva se podílí například na evakuaci a varování obyvatel, nebo humanitární pomoci obyvatelstvu a zajištění podmínek pro jeho nouzové přežití
- Podává neprodleně zprávy o svém výjezdu a zásahu územně příslušnému OPIS HZS kraje

1.2.2.1 Obecné úkoly jednotek požární ochrany obce při chemických haváriích

Úkoly a postup činnosti při chemických haváriích jsou určeny především „Bojovým řádem jednotek požární ochrany“, metodickým listem č. 1/L s názvem „Zásah s přítomností nebezpečných látek“. Úkoly týkající se konkrétně jednotek SDH obcí jsou charakterizovány ve „Sbírce interních aktů řízení generálního ředitele hasičského záchranného sboru České republiky“ v „Řádu výkonu služby v jednotkách HZS podniků, SDH obcí a SDH podniků“ (dále jen Řád výkonu služby).

Úkolem všech jednotek požární ochrany zasahujících při havárii nebezpečných látek jsou činnosti vedoucí ke snížení bezprostředních rizik a omezení rozsahu havárie s cílem stabilizovat situaci. Veškeré postupy činnosti jednotek závisí na vybavení jednotky ochrannými prostředky a dalšími prostředky pro práci s nebezpečnými látkami a předurčenosti jednotky (MV-GŘ HZS ČR, 2017).

Jednotky sborů dobrovolných hasičů obcí, u kterých je pravděpodobné, že by se mohly účastnit zásahu s výskytem nebezpečných látek musí být předem proškoleny o zásadách chování na místě zásahu, o úkolech spojených s ochranou obyvatelstva. Jelikož dobrovolný hasič může v průběhu zásahu dostat jakýkoli úkol, který je v jeho gesci a možnostech, je nutné, aby měl přehled, jak tyto úkoly provádět.

Oblast ochrany obyvatelstva

Hasič musí znát obsah evakuačního zavazadla, místa soustředění obyvatel (evakuační střediska), popř. tato místa umí zvolit. Na poli varování a informování obyvatelstva musí být seznámen s obsluhou zařízení pro varování a informování a také musí znát dosah tohoto zařízení v obci. Tyto situace mohou být pro obyvatele velmi stresující, mohou vést ke zraněním, či projevům různých onemocnění. Proto je hasič připraven poskytnout laickou první pomoc, psychosociální pomoc, či laickou posttraumatickou péči.

Působení v nebezpečné zóně

Pro to, aby mohl být člen jednotky nápomocen na místě zásahu, musí znát základní zásady činností při úniku NCHL. Zároveň musí být schopen identifikovat nebezpečí pro obyvatelstvo a pro zasahující složky. Zná improvizované ochranné prostředky. V případě potřeby je schopen stanovit nebezpečnou či vnější zónu.

Speciální úkoly předurčených jednotek

Některé jednotky sborů dobrovolných hasičů obcí mohou být hasičským záchranným sborem kraje předurčeny k vykonávání speciálních záchranných prací a specializovaných úkolů pro ochranu obyvatelstva. Jednotky SDH obce předurčené k záchranným pracím při haváriích nebezpečných látek jsou značeny „Z“. Mezi speciální úkoly jednotky, které plní ještě nad rámec úkolů obecných, patří například podíl na dekontaminaci. Člen předurčené jednotky je schopen organizovat místo pro dekontaminaci obyvatelstva a zasahujících složek IZS a tuto dekontaminaci provádět. Může provádět dekontaminaci techniky pomocí rámu a kartáčů. Jednotky předurčenosti

„Z“ jsou školeny na používání speciálních ochranných prostředků a detekčních prostředků, které mají ve svém vybavení. V neposlední řadě jsou schopni provádět transport raněných na shromaždiště a provádět jejich třídění (například metodou START).

Postup činnosti při chemické havárii podle Bojového řádu JPO, ML 1/L

Mezi charakteristické znaky vypovídající o přítomnosti NCHL, kterými se na místě zásahu řídí zasahující JPO patří například zdravotní obtíže přítomných, změna barvy a odumírání vegetace, neobvyklá barva plamene a kouře při požáru... U takovýchto událostí je třeba nasadit speciální síly a prostředky pro práci s nebezpečnými látkami. Místa události jsou riziková nejen z důvodu intoxikace, ale jsou charakterizována také nebezpečím výbuchu, nebezpečím poleptání, či nebezpečím infekce.

Před nástupem k zásahu musí být všichni povolání členové jednotek informováni o charakteru události (nebezpečná látka, pokud je známa; nebezpečná zóna; potřebné ochranné prostředky; případná dekontaminace...). I z tohoto důvodu musí členové jednotek znát alespoň základní zásady hygieny při práci s NCHL.

První jednotka, která dorazí na místo zásahu je povinna postupovat podle tří základních zásad:

- nezajíždět do bezprostřední blízkosti místa MU
- přibližovat se k místu havárie zpravidla po směru větru a směr větru neustále kontrolovat
- zjišťovat přítomnost NCHL (MV-GŘ HZS ČR, 2017)

Prvořadá opatření jsou úkoly každé účastnící se jednotky. Patří mezi ně především ochranná opatření vedoucí k záchraně osob a zvířat a s tím spjaté uzavření místa havárie a zajištění přivolání pomoci.

V případě, že se ještě nezjistilo, či není možné dostupnými prostředky zjistit, o jakou nebezpečnou látku se jedná, jsou určena obecná opatření při záchranných pracích:

- s ohledem na směr větru zajistit dostatečný odstup od místa havárie (zpravidla 100 metrů)
- uzavřít místo havárie, vymezit nebezpečnou a vnější zónu
- zkontrolovat, zda nejsou přítomny iniciační zdroje, popř. je odstranit

- na práci v nebezpečné zóně nasadit nejmenší nutný počet hasičů a tyto hasiče jistit
- připravit zjednodušenou nebo základní dekontaminaci

Pokud je látka identifikována, je nutné charakterizovat informace o jejím nebezpečí. Těmto znalostem se následně musí přizpůsobit práce v nebezpečné zóně, ochranné prostředky, či dekontaminace osob a techniky.

Situace na místě zásahu může být překotná, může se rychle a neočekávaně změnit. S tímto je nutné počítat a podle toho také pracovat. Například ustavit techniku tak, aby při změně směru větru, masivním výronu NCHL nebo výbuchu bylo možné oblast urychleně opustit.

Pokud je to nezbytné, musí se informovat podniky a instituce, které mohou být únikem nebezpečných látek, nebo samotným zásahem, dotčeny. V takovém případě se může jednat například o podniky na zpracování vody, budov, kde je vzduch nasáván zvenčí...

Znalost nebezpečných účinků přítomné chemické látky nemusí nutně zaručovat předpokládaný průběh události. Chování NCHL nemusí být totožné s deklarovanými vlastnostmi, chování látky může být ovlivněno skutečností, která nebyla brána v potaz, nebo nebyla postřehnutá, nebezpečné vlastnosti se mohou projevit s určitým zpožděním, nebo dokonce na nepředpokládaném místě. V neposlední řadě je nutné počítat s tím, že přítomná chemická látka s nevyšší koncentrací, nebo výraznými varovnými znaky (např. zápach) nemusí být nejnebezpečnější NCHL.

1.3 Fyzická ochrana před chemickými látkami

Fyzická ochrana je soubor metod, prostředků a opatření k vlastní ochraně osob (popř. materiálu a techniky), k zamezení nebo omezení kontaktu osob s nebezpečnými látkami a k zamezení či zmírnění ničivých účinků těchto látek (Matoušek, Urban, Linhart, 2008).

V kontextu ochranných prostředků primárně rozlišujeme

- a) Prostředky osobní ochrany (masky, oděvy)
- b) Prostředky kolektivní ochrany (ochranné stavby, úkryty...)

1.3.1 Prostředky individuální ochrany

Tato skupiny ochranných prostředků je určena k ochraně jednotlivce. Slouží především k ochraně očí, dýchacích cest a celého povrchu těla před působením nebezpečných látek (Richter, 2018).

Typy prostředků individuální ochrany

- a) Prostředky filtračního typu – organismus je stále ve styku s okolním prostředím, ale předem je zbavován škodlivin (ochranné masky, filtrační oděv)
- b) Prostředky izolačního typu – chráněná osoba je zcela oddělena od okolního prostředí (izolační dýchací přístroje, izolační ochranný oděv) (Kratochvílová, Kratochvílová, Folwarczny, 2013)

1.3.2 Prostředky kolektivní ochrany

Kolektivní ochranou se rozumí soubor organizačních a materiálních opatření, jejichž cílem je chránit skupiny osob před následky MU a KS (Richter, 2018).

Prostředky kolektivní ochrany lze dělit do dvou základních skupin:

- a) Mobilní prostředky
- b) Stacionární prostředky

Mobilní prostředky jsou obrněná vozidla, vybavená filtračně ventilačním zařízením. Patří sem také dopravní vozidla vybavená hermetickou kabinou nebo hermetickou skříňovou karosérií (Matoušek, Urban, Linhart, 2008).

Stacionárními prostředky se rozumí stavby, ať už jsou nebo nejsou určeny jako ochranné.

1.4 Dekontaminace

Pojem dekontaminace je obecným označením zneškodnění nebo účinného odstranění nebezpečných látek z živých nebo neživých objektů (Matoušek, Urban, Linhart, 2008). Pro jednotlivé druhy chemických látek jsou vhodné jiné prostředky dekontaminace. Dekontaminační činidla určena k vybraným chemickým látkám jsou uvedeny v tabulce č. 8.

Tabulka č. 8 Dekontaminační činidla

Kontaminant	Povrchy	Protichemická ochrana oděvu	Povrch těla
Kyseliny	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sorbent 2. Soda/vápno 3. 10% NaHCO₃/ K₂CO₃ 	Voda	voda
Zásady	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sorbent 2. Voda 3. 5% H₂SO₄ 4. 5% kyselina citronová 5. 8% kyselina octová 	Voda	Voda
Čpavek	8% kyselina octová	8% kyselina octová	Voda
Chlor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sorbent + voda 2. Soda/ vápno 3. 5 – 10% NaHCO₃/ K₂CO₃ 	5 – 10% NaHCO ₃ / K ₂ CO ₃	voda
Kyanidy	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sorbent + voda 2. Soda/ vápno 3. 5 – 10% NaHCO₃/ K₂CO₃ 	10% NaHCO ₃	10% NaHCO ₃

Zdroj: MV-GR HZS ČR, 2017

2 Cíl práce, výzkumná otázka

2.1 Cíl práce

Cílem práce je:

1. Vymezení dané problematiky, analýza obecných postupů při zvládnutí chemických havárií
2. Zhodnocení skutečnosti vybraných členů jednotek požární ochrany

2.2 Výzkumná otázka

Pro vypracování této bakalářské práce byla stanovena tato výzkumná otázka:

Odpovídají znalosti jednotlivých hasičů vybraných jednotek požární ochrany požadavkům určeným Bojovým řádem jednotek požární ochrany?

3 Operacionalizace

Chemická havárie – mimořádná událost, kdy začnou chemické látky unikat do vnějšího okolí a svými nežádoucími účinky ohrožují obyvatelstvo, rostliny, budovy, vodní toky, celé životní prostředí (Čapoun, 2009).

Jednotka požární ochrany – organizovaný systém, který je tvořen odborně vyškolenými osobami, tedy hasiči, požární technikou a věcnými prostředky požární ochrany, jako je například výbava automobilů, agregáty apod. (HZS ČR, 2021).

Bojový řád jednotek požární ochrany – taktické postupy, kterými se jednotky požární ochrany řídí při odborné přípravě a zásahu (GŘ HZS ČR, 2017).

4 Metodika

Teoretická část práce je založena na celkovém popisu dané problematiky. K tomu byla použita odborná literatura a internetové zdroje, které byly důkladně prostudovány. Pro sestavení praktické části byla použita metoda dotazníkového šetření.

4.1 Provedení dotazníkového šetření a způsob hodnocení

Pro vytvoření dotazníků byly jako zdroje použity Bojový řád jednotek požární ochrany a Řád výkonu služby v jednotkách HZS podniků, JSDH obcí a JSDH podniků, z nichž byly vybrány informace, které zaštiťují celou problematiku a zároveň jsem u nich předpokládala, že by je dotazovaní měli znát. Dotazníky byly zcela anonymní.

V dotazníku bylo vytvořeno 15 otázek analyzujících úroveň znalostí v oblasti chemických havárií a zásahů u nich a dvě otázky doplňující, sloužící k rozřazení a úplnému zhodnocení dotazníků. U otázek zkoumajících vědomosti byla možná jedna správná odpověď (12 otázek), více správných odpovědí (3 otázky) a jedna otázka byla otevřená. První doplňující otázka zjišťující kategorii jednotek požární ochrany jednotlivých respondentů byla zvolena z důvodu zhodnocení, zda kategorie jednotky požární ochrany může mít vliv na úroveň vědomostí. Druhá doplňující otázka byla do dotazníku zařazena se stejného důvodu a jejím dalším účelem bylo rozřazení respondentů.

K rozšíření dotazníků bylo využito služby Survio.com. Následně byly dotazníky propagovány prostřednictvím vybraných stránek sociálních sítí.

Všechny odpovědi dotazníku byly hodnoceny jednotlivě. Pro zhodnocení celkové úspěšnosti vědomostních otázek byl vytvořen bodový systém. U otázek s jednou možnou odpovědí a otázky otevřené bylo možné získat po jednom bodu, za špatně zodpovězené otázky tohoto typu nebyly body strhávány. Otázky s více možnými odpověďmi umožňovaly získání bodů podle počtu správných odpovědí v dané otázce. Pokud respondent odpověděl nesprávně, bod mu byl odečten. Za nevyplněnou správnou možnost body strhávány nebyly. Předešlo se tak tomu, že by respondent u otázek tohoto typu vyplnil všechny odpovědi a získal plný možný počet bodů, přestože jeho odpověď nebyla úplně správná a výsledky dotazníku by mohly být zkresleny. Jako hranice celkové úspěšnosti byla stanovena hodnota 75%. Tímto limitem byly hodnoceny také jednotlivé otázky.

5 Výsledky

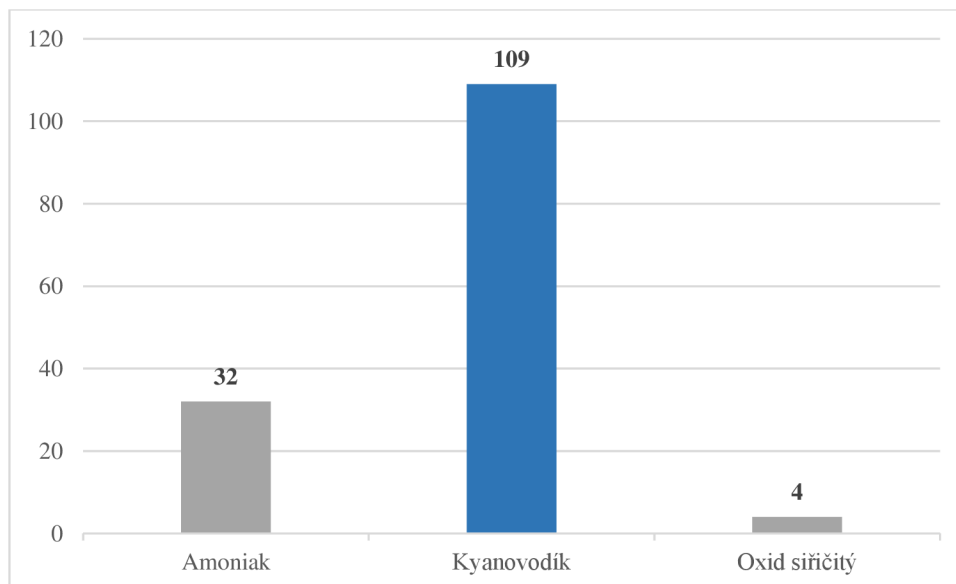
Výsledky dotazníkového šetření byly hodnoceny ve dvou úrovních. V prvním kroku bylo provedeno zhodnocení jednotlivých odpovědí všech respondentů a analýza celkové úspěšnosti. V druhém kroku byla zhodnocena úspěšnost respondentů, kteří v otázce 16 odpověděli, že jsou členy jednotky předurčené pro zásahy u chemických havárií. Celkem se dotazníkového šetření zúčastnilo 145 respondentů. Správné odpovědi jsou v grafech vždy vyznačeny modře.

5.1 Zhodnocení výsledků celého množství respondentů

Otázka 1

Která z uvedených chemických látek se vyznačuje hořkomandlovým zápachem?

Odpovědi na otázku jsou znázorněny v následujícím grafu.



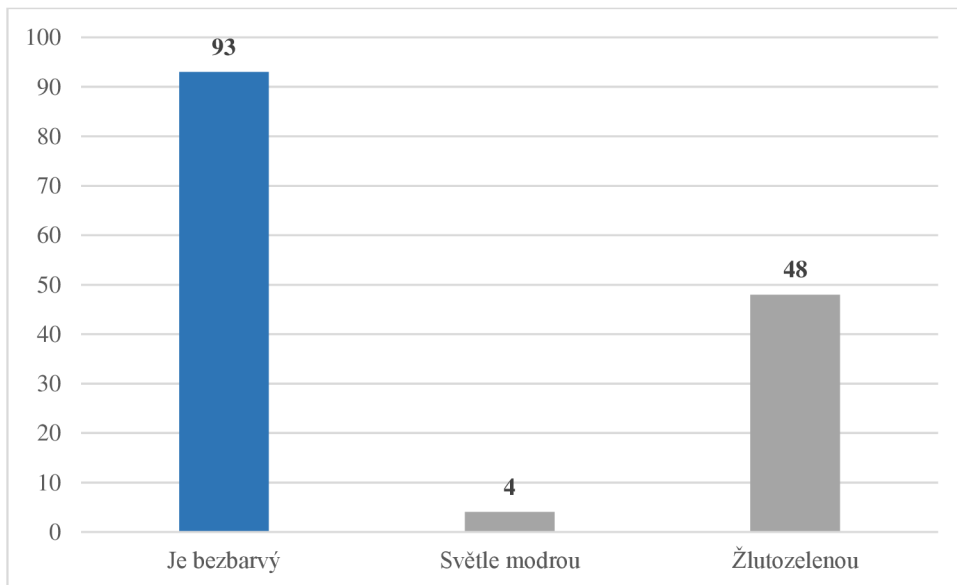
Graf č. 1 – Odpovědi na otázku 1

Zdroj: Vlastní výzkum

Otázka 2

Jakou barvu má amoniak?

Odpovědi na otázku jsou znázorněny v následujícím grafu.



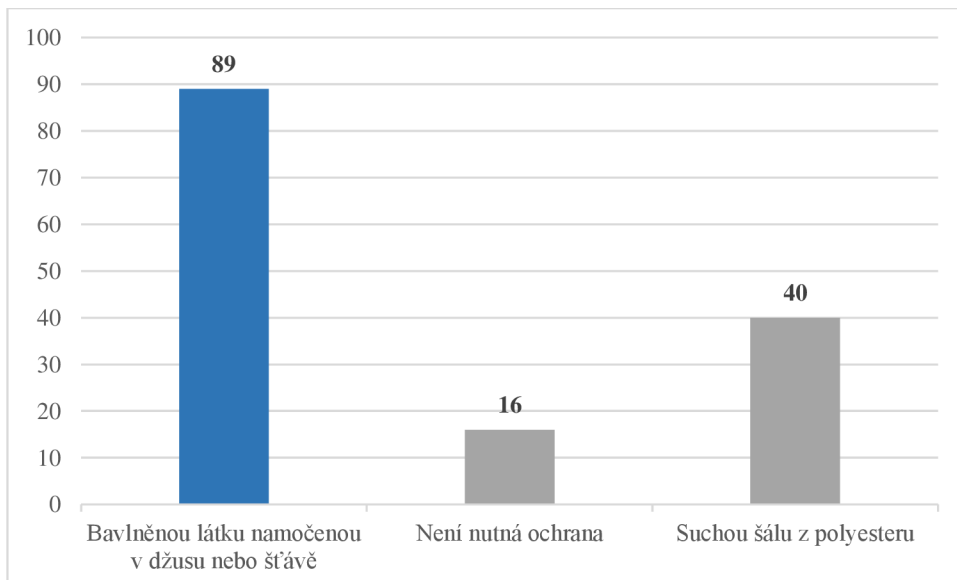
Graf č. 2 – Odpovědi na otázku 2

Zdroj: Vlastní výzkum

Otázka 3

Jakou improvizovanou ochranu je nutné zvolit při úniku amoniaku?

Odpovědi na otázku jsou znázorněny v následujícím grafu.



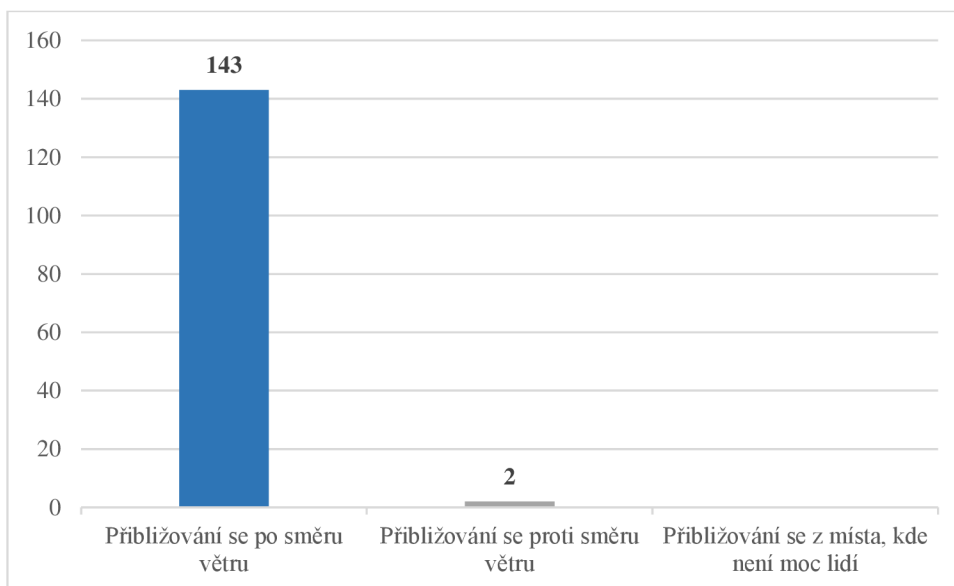
Graf č. 3 – Odpovědi na otázku 3

Zdroj: Vlastní výzkum

Otázka 4

Jaké pravidlo platí pro přibližování se k místu úniku chemické látky?

Odpovědi na otázku jsou znázorněny v následujícím grafu.



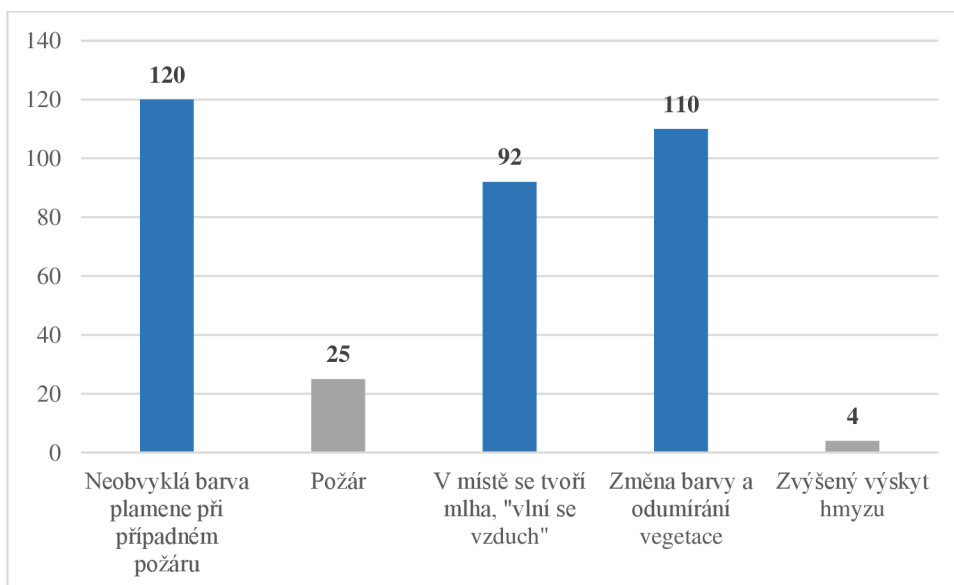
Graf č. 4 – Odpovědi na otázku 4

Zdroj: Vlastní výzkum

Otázka 5

Které z uvedených charakteristik mohou ukazovat na mimořádnou událost spojenou s únikem nebezpečných chemických látek? Vyberte jednu nebo více odpovědí.

Odpovědi na otázku jsou znázorněny v následujícím grafu.



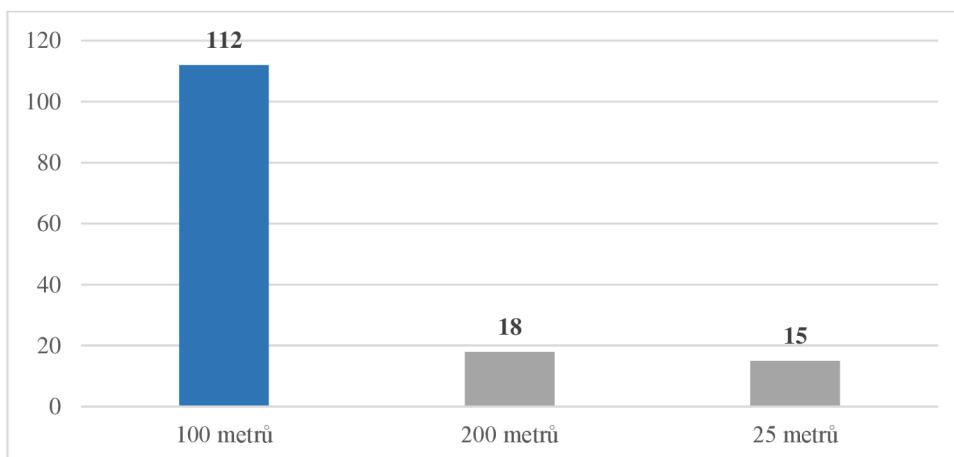
Graf č. 5 – Odpovědi na otázku 5

Zdroj: Vlastní výzkum

Otázka 6

Pokud není unikající nebezpečná chemická látka známa, je nutné zajistit dostatečný odstup od havárie. Kolik metrů tato vzdálenost činí?

Odpovědi na otázku jsou znázorněny v následujícím grafu.



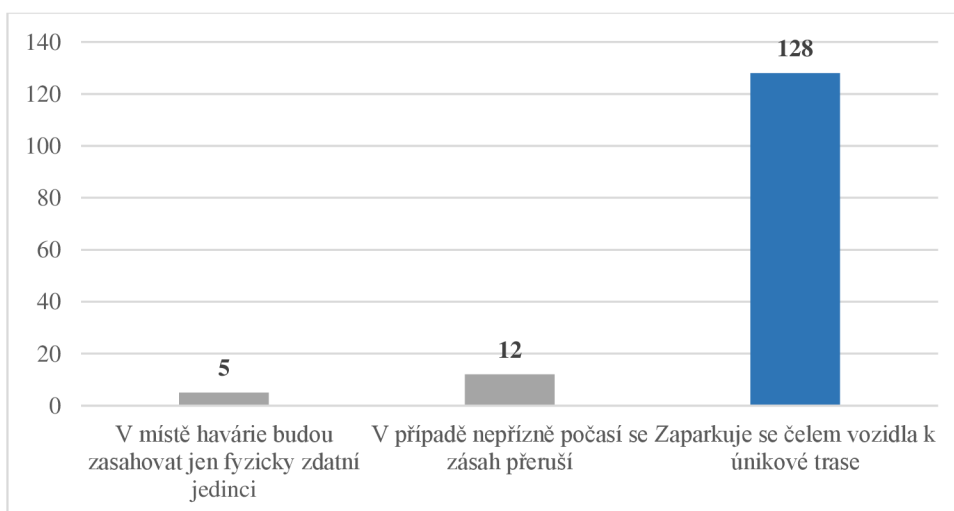
Graf č. 6 – Odpovědi na otázku 6

Zdroj: Vlastní výzkum

Otázka 7

Situace v místě zásahu s přítomností nebezpečné chemické látky se může rychle a neočekávaně změnit. Jak lze zajistit možnost rychlého úniku z místa havárie?

Odpovědi na otázku jsou znázorněny v následujícím grafu.



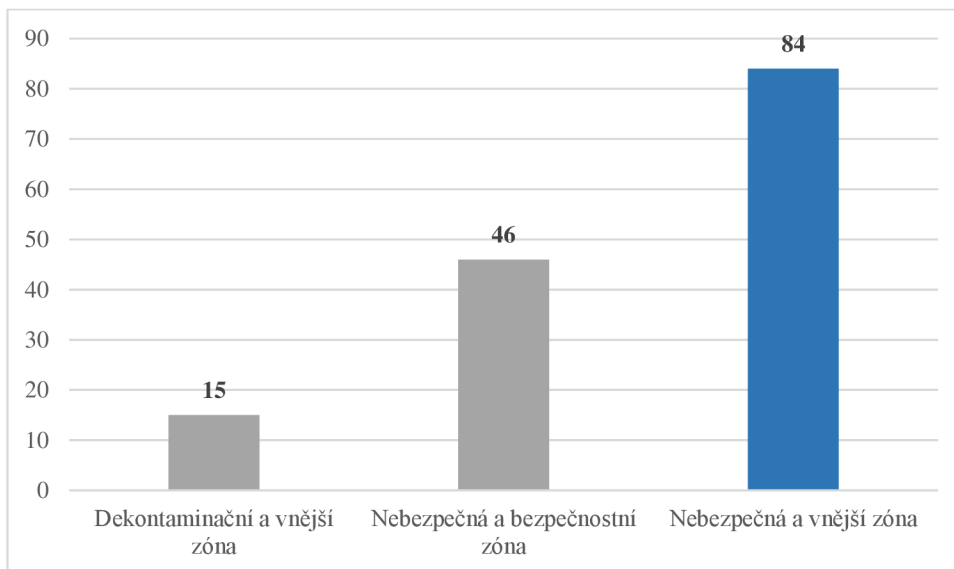
Graf č. 7 – Odpovědi na otázku 7

Zdroj: Vlastní výzkum

Otázka 8

V případě úniku nebezpečné chemické látky se v závažných případech vytváří kolem místa události dvě oblasti. Jaké to jsou?

Odpovědi na otázku jsou znázorněny v následujícím grafu.



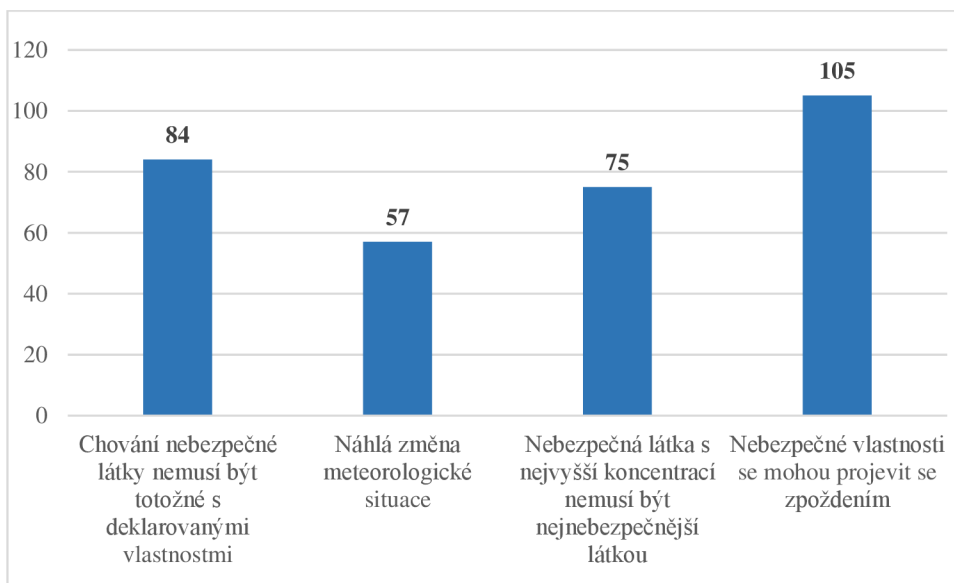
Graf č. 8 – Odpovědi na otázku 8

Zdroj: Vlastní výzkum

Otázka 9

Jaké můžeme očekávat zvláštnosti spojené s únikem chemických látek v místě mimořádné události? Vyberte jednu nebo více odpovědí.

Odpovědi na otázku jsou znázorněny v následujícím grafu.



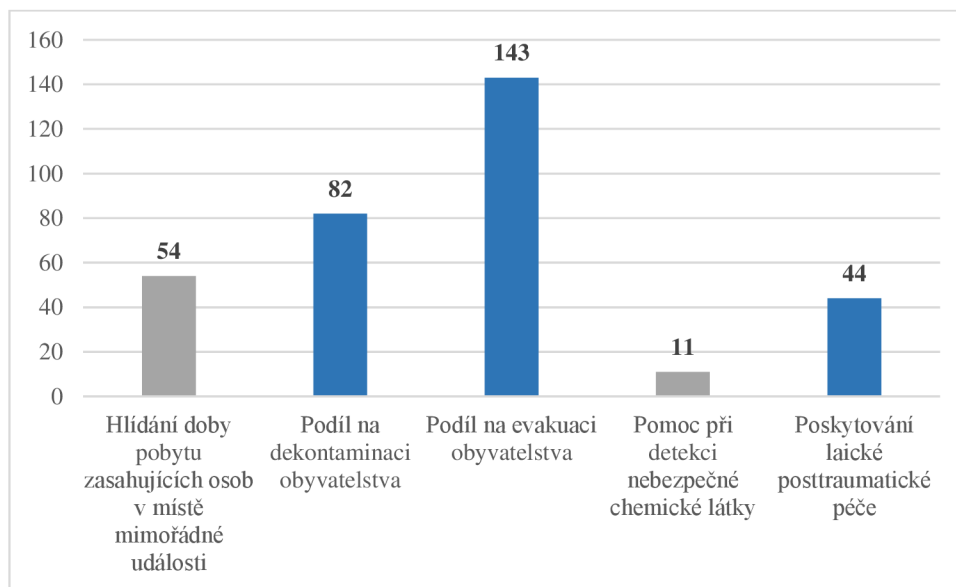
Graf č. 9 – Odpovědi na otázku 9

Zdroj: Vlastní výzkum

Otázka 10

Jaké činnosti mohou čekat jednotku SDH obce, která není předurčená k zásahům na chemické havárie, v místě průmyslové havárie s přítomností nebezpečných chemických látek? Vyberte jednu nebo více odpovědí.

Odpovědi na otázku jsou znázorněny v následujícím grafu.



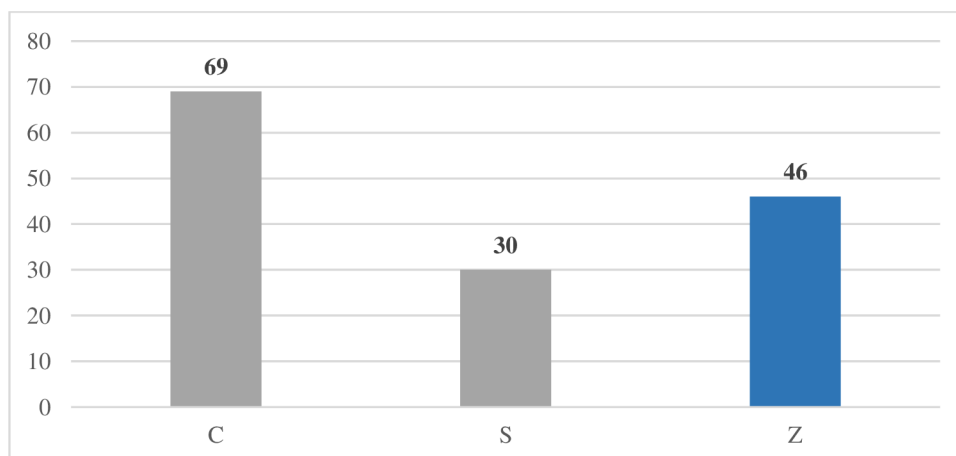
Graf č. 10 – Odpovědi na otázku 10

Zdroj: Vlastní výzkum

Otázka 11

Jak je označena jednotka požární ochrany obce předurčená k zásahům na chemické havárie?

Odpovědi na otázku jsou znázorněny v následujícím grafu.



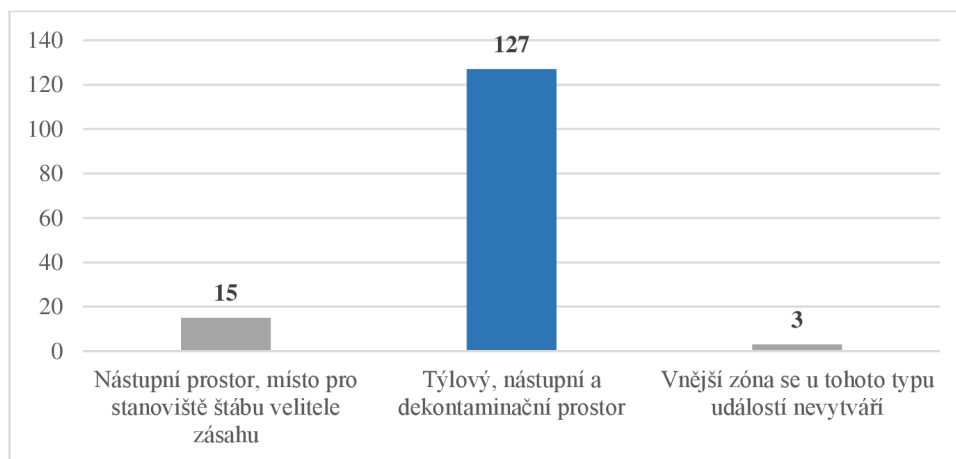
Graf č. 11 – Odpovědi na otázku 11

Zdroj: Vlastní výzkum

Otázka 12

Ve vnější zóně mimořádné události s únikem nebezpečných chemických látek musí být vytvořen:

Odpovědi na otázku jsou znázorněny v následujícím grafu.



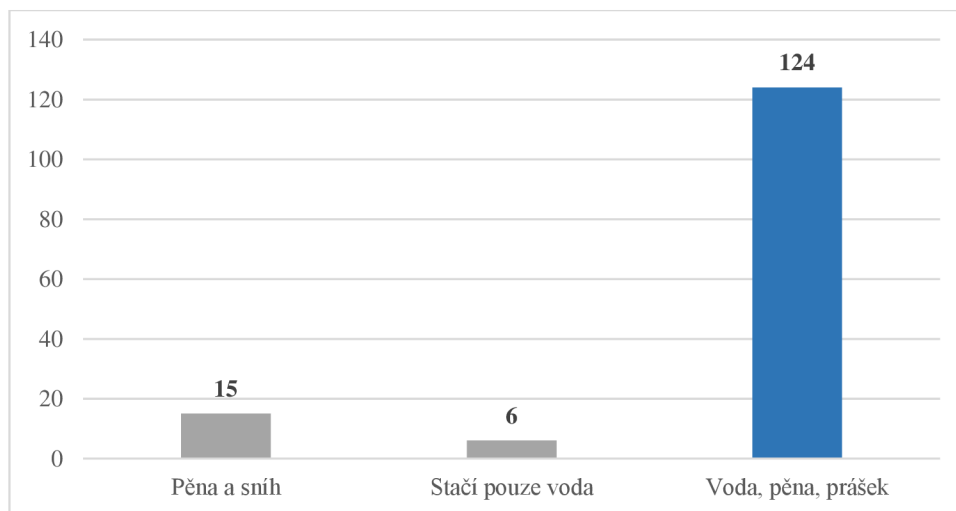
Graf č. 12 – Odpovědi na otázku 12

Zdroj: Vlastní výzkum

Otázka 13

Jaké hasební prostředky je nutné připravit pro požární zásah na nebezpečné chemické látky?

Odpovědi na otázku jsou znázorněny v následujícím grafu.



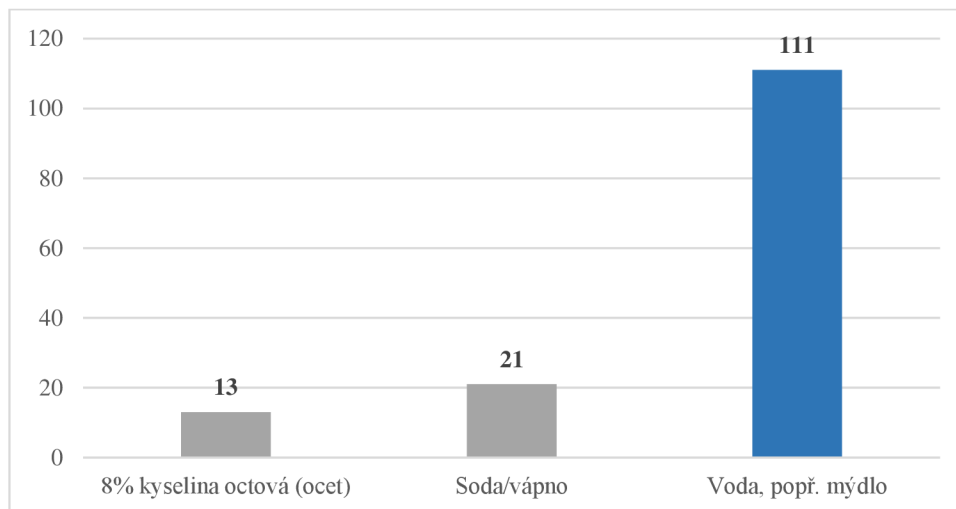
Graf č. 13 – Odpovědi na otázku 13

Zdroj: Vlastní výzkum

Otázka 14

Jaké je nejjzákladnější dekontaminační činidlo (tedy činidlo, které lze využít téměř na každou chemickou látku)?

Odpovědi na otázku jsou znázorněny v následujícím grafu.



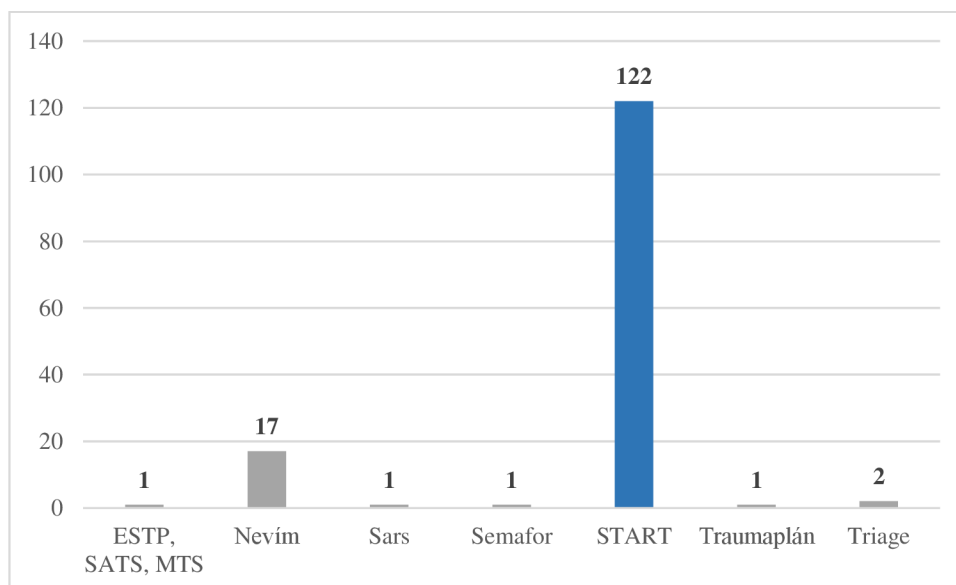
Graf č. 14 – Odpovědi na otázku 14

Zdroj: Vlastní výzkum

Otázka 15

Předurčené jednotky se mohou podílet na třídění raněných při hromadném postižení osob, k čemuž může při závažné chemické havárii dojít. Jaká je zkratka názvu metody třídění, která je využívána především hasiči? Napište jedno, nebo více slov...

Odpovědi na otázku jsou znázorněny v následujícím grafu.



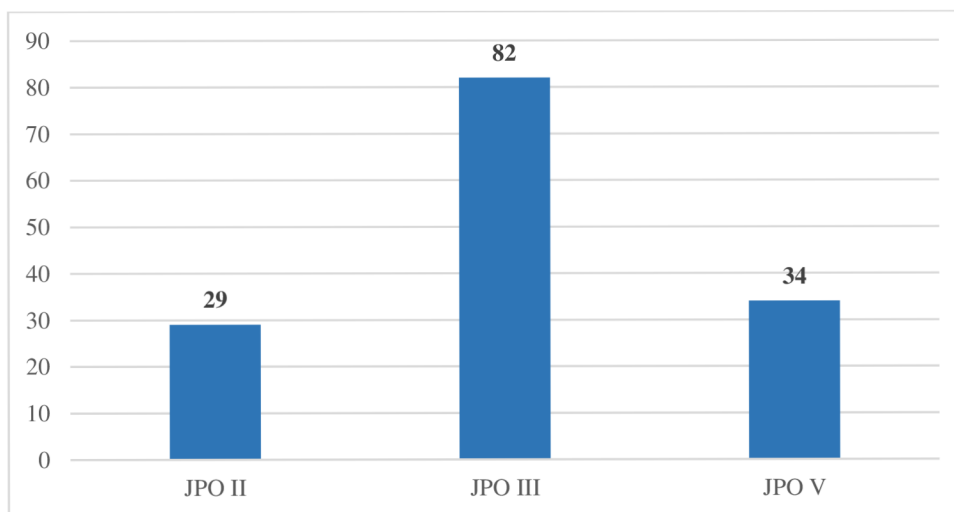
Graf č. 15 – Odpovědi na otázku 15

Zdroj: Vlastní výzkum

Doplňující otázka 1

Do jaké kategorie spadá Vaše jednotka?

Odpovědi na otázku jsou znázorněny v následujícím grafu.



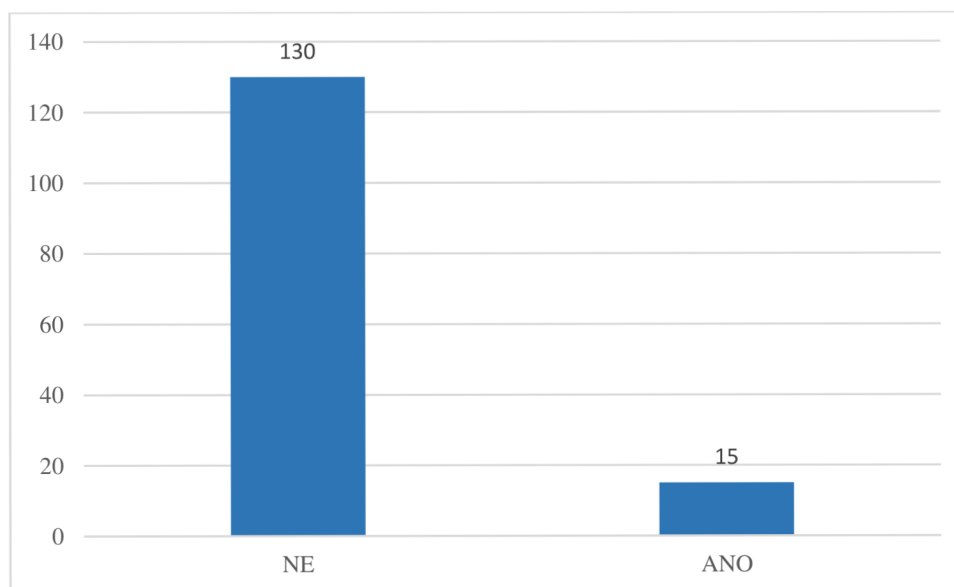
Graf č. 16 – Odpovědi na doplňující otázku 1

Zdroj: Vlastní výzkum

Doplňující otázka 2

Je vaše jednotka předurčená pro zásahy u chemických havárií?

Odpovědi na otázku jsou znázorněny v následujícím grafu.

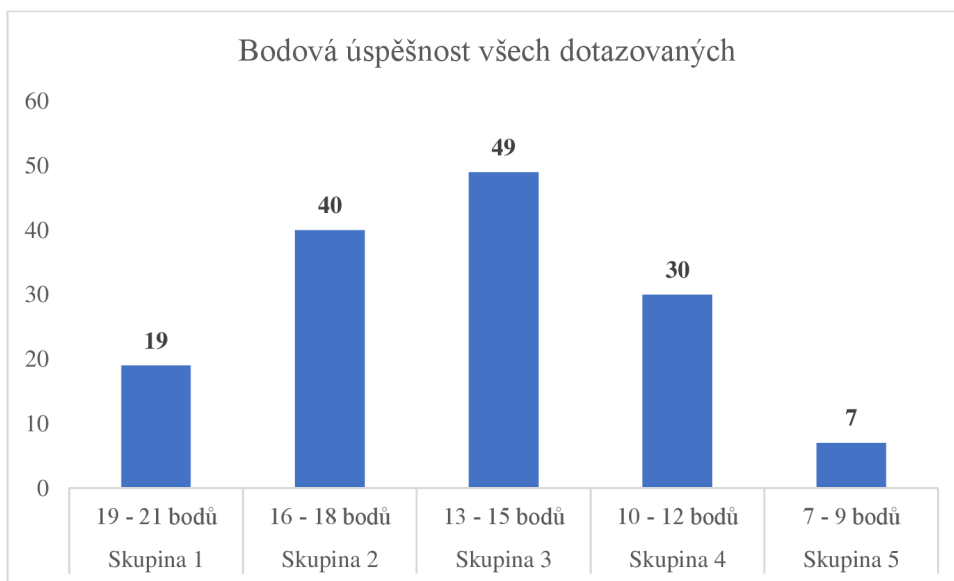


Graf č. 17 – Odpovědi na doplňující otázku 2

Zdroj: Vlastní výzkum

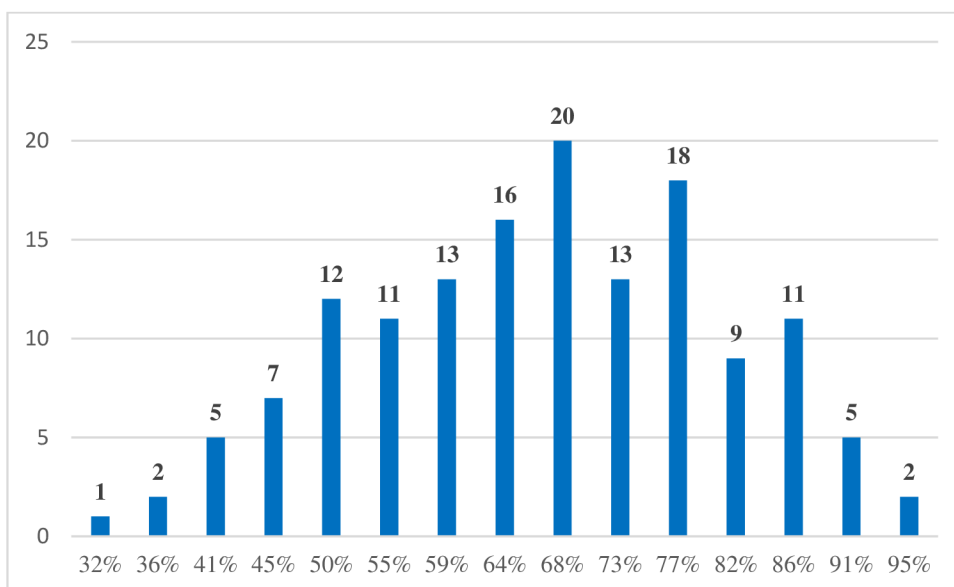
Celkové bodové hodnocení

Maximální možný počet bodů v dotazníkovém šetření činil 22 bodů. Na plný počet bodů nedosáhl ani jeden z respondentů. Pro přehlednost bylo bodové hodnocení respondentů rozčleněno do pěti skupin, přičemž jednotlivé skupiny jsou rozděleny v tříbodovém rozsahu. Průměrná bodová úspěšnost všech dotazovaných byla 14,63 bodů.



Graf č. 18 – Bodová úspěšnost všech dotazovaných

Zdroj: Vlastní výzkum

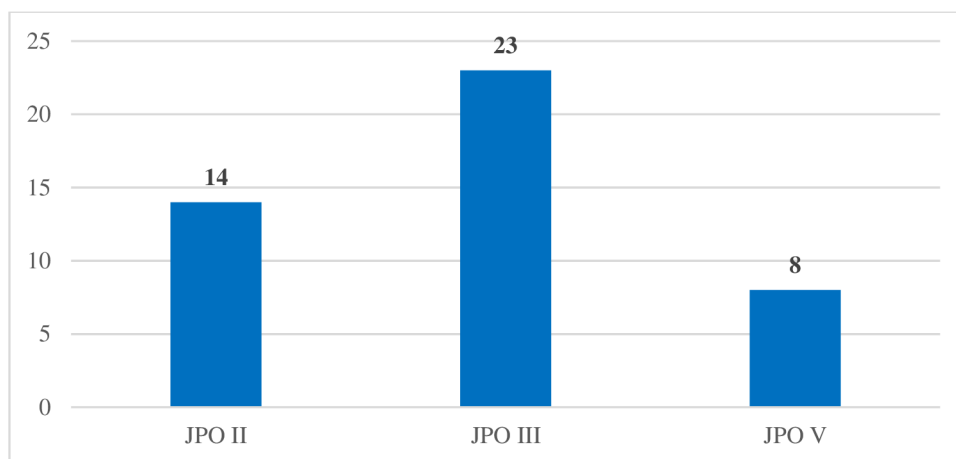


Graf č. 19 – Procentuální úspěšnost dotazovaných

Zdroj: Vlastní výzkum

Úspěšnost respondentů v dotazníkovém šetření má průběh paraboly. Průměrné procentuální hodnocení bylo 66,52%.

Jako hranice úspěšnosti bylo zvoleno 75%, tedy (po zaokrouhlení) 17 bodů. Kategorie jednotek požární ochrany podle úspěšného výsledku dotazníku jsou zobrazené v následujícím grafu.



Graf č. 20 – Kategorie JPO podle úspěšnosti respondentů

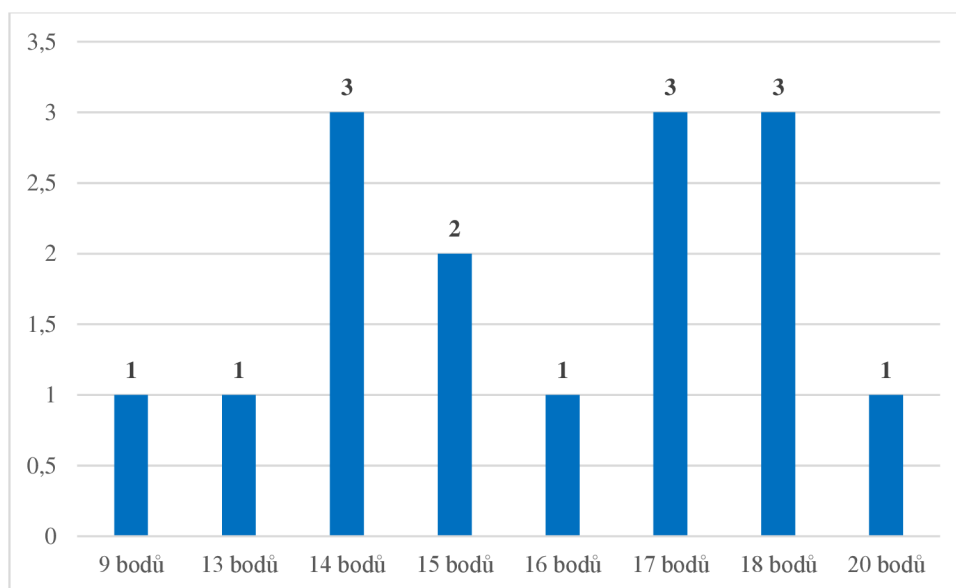
Zdroj: Vlastní výzkum

Respondentů, kteří splnili minimální hranici úspěšnosti bylo 45. Nejvíce úspěšně vyplněných dotazníků, tedy 23, pocházelo od členů jednotek požární ochrany kategorie III.

5.2 Zhodnocení výsledků respondentů předurčených jednotek

Úspěšnost patnácti členů jednotek požární ochrany, kteří odpověděli, že je jejich jednotka předurčena pro zásah u chemické havárie, je vyhodnocena zvlášť.

Bodové hodnocení členů předurčených jednotek

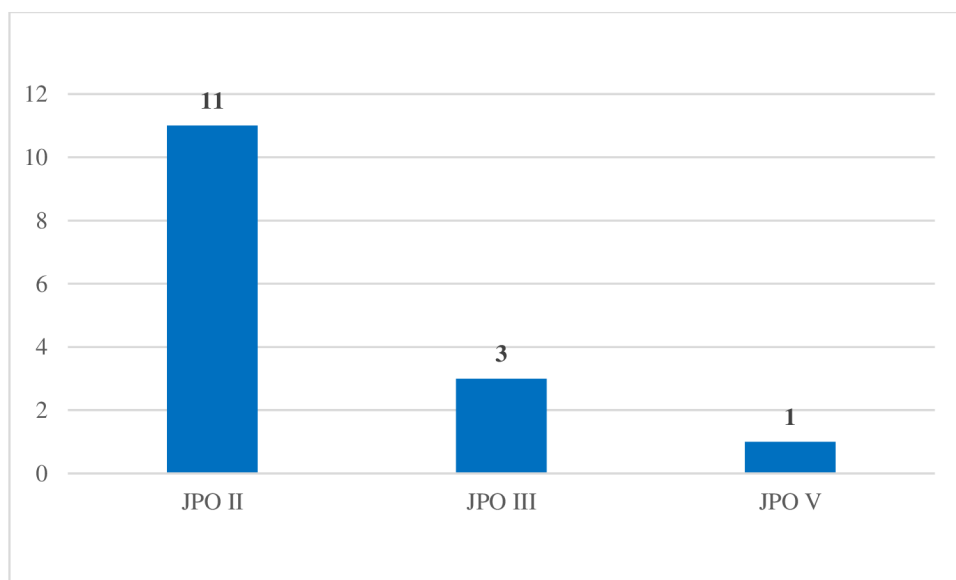


Graf č. 21 – Bodové hodnocení členů JPO předurčených k zásahům u chemických havárií

Zdroj: Vlastní výzkum

Procentuální úspěšnost členů jednotek požární ochrany předurčených k zásahům u chemických havárií činila 66,67%.

Kategorie předurčených jednotek



Graf č. 22 – Kategorie JPO předurčených k zásahům u chemických havárií

Zdroj: Vlastní výzkum

6 Diskuze

K odpovědi na stanovenou výzkumnou otázku bylo provedeno dotazníkové šetření směřované k členům výjezdu jednotek požární ochrany. Dotazníkového šetření se zúčastnili náhodní členové jednotek požární ochrany z kategorií JPO II, JPO III a JPO V.

Nejvíce respondentů nepocházelo z JPO předurčené k zásahům u chemických havárií (dále jen jednotky předurčené). Tento výsledek však neznamená, že u takovéto mimořádné události nemohou zasahovat. Podle Řádu výkonu služby mohou u mimořádné události s únikem NCHL zasahovat jakékoli JPO k zásahu povoláné, pouze mají oproti jednotkám předurčeným omezené kompetence. Vzhledem k anonymitě dotazníků, které byly šířeny prostřednictvím sociálních sítí je pravděpodobné, že respondenti pocházeli z různých částí ČR. Kvůli množství chemického průmyslu v různých krajích se zřejmě daná problematika týká vyššího množství dotazovaných i přes to, že jejich jednotka není předurčená k zásahům u chemických havárií. Z těchto důvodů si myslím, že by členové i jednotek nepředurčených měli mít alespoň základní informace o zásazích a mimořádných událostech tohoto typu.

6.1 Diskuze k jednotlivým otázkám

Otázka 1 se ptala, která z chemických látek se vyznačuje zápachem po hořkých mandlích. 109 dotazovaných odpovědělo správně, že po hořkých mandlích zapáchá kyanovodík. Ze členů předurčených jednotek, kterých bylo 15, odpovědělo 12 respondentů správně a 3 respondenti uvedli jako odpověď amoniak.

Na druhou otázku, ptající se na zbarvení amoniaku, odpovědělo 64% z celkového počtu respondentů správně, je bezbarvý, avšak celá třetina zvolila odpověď „žlutozelenou“. Nesprávnou odpověď zvolili 4 dotazovaní z řad předurčených jednotek. I přes to, že se nejedná o otázku týkající se zásahu samotného, byla očekávána vyšší úspěšnost, z důvodu značné rozšířenosti této chemické látky.

U otázky 3 „Jakou improvizovanou ochranu je nutné zvolit při úniku amoniaku?“ byla zaznamenána pouze 61% úspěšnost. Výsledky otázky evokují neznalost vlastností rozšířeného amoniaku nebo neznalost základních principů improvizované ochrany. 40 respondentů z celkového počtu 145 odpovědělo, že by se chránilo suchou šálou

z polyesteru a 16 odpovědělo, že ochrana není nutná. Z hasičů předurčených jednotek odpovědělo 5 nesprávně (2x odpověď „Suchá šála z polyesteru“, 3x odpověď „Není nutná ochrana“)

Otázka 4 zkoumající pravidlo přibližování se k místu úniku chemické látky zaznamenala 98% úspěšnost. Pouze 2 dotazovaní odpověděli, že by se k místu havárie přibližovali proti směru větru. Tyto dvě špatné odpovědi si vysvětlují spíše nedůsledným čtením zadané otázky.

Otázka 5 zněla „Které z uvedených charakteristik mohou ukazovat na mimořádnou událost spojenou s únikem nebezpečných chemických látek?“ Respondenti měli možnost získat 3 body. Plné tři body získalo 55 respondentů, což je přibližně 38%. Naopak 1 bod získalo 49 respondentů. Nižší počet bodů u této otázky nezískal nikdo z dotazovaných. Z patnácti členů předurčených jednotek vyplnilo 7 respondentů všechny tři správné odpovědi, dva odpověděli částečně (uvedli pouze jednu nebo dvě ze správných možností), a dva zahrnuli do charakteristik také možnost „Požár“.

Šestá otázka zkoumala obecně nutný dostatečný odstup do místa havárie v případě, že není známa unikající chemická látka. 77% všech respondentů uvedlo správně „100 metrů“. 13 respondentů předurčených jednotek odpovědělo správně, dva uvedli nesprávných 25 metrů.

Otázka 7 předpokládala možnost nevyzpytatelnosti situace v místě zásahu na chemickou havárii a ptala se zajištění možnosti rychlého úniku z místa havárie. Většina respondentů (128) odpověděla správně. 12 hasičů by zásah přerušilo a 5 by nechalo zasahovat pouze fyzicky zdatné jedince. I přes to, že otázka byla celkově úspěšná, nedokážu si vysvětlit nesprávné odpovědi. Například v případě nepřízně povětrnostních podmínek by volba dvanácti uvedených hasičů neumožňovala dostat jejich základnímu poslání – chránit životy, zdraví, životní prostředí...

Otázka 8 zjišťující názvy dvou oblastí vytvářejících se kolem místa zásahu na NCHL měla úspěšnost pouhých 58%. Většinu nesprávných odpovědí zaznamenala možnost „Nebezpečná a bezpečnostní zóna“ (46 respondentů). Ani členové předurčených jednotek nebyli úspěšnější (9 odpovědělo správně „Nebezpečná a vnější zóna“ a 6 odpovědělo rovněž „Nebezpečná a bezpečnostní zóna“).

Otázka 9 „Jaké můžeme očekávat zvláštnosti spjaté s únikem chemických látek v místě mimořádné události?“ vyžadovala k získání čtyř bodů, a tedy úplně správné odpovědi volbu všech čtyř možností. Plný počet bodů získalo 16% z celkového počtu respondentů. Nejméně dotazovaných očekává v místě zásahu náhlou změnu meteorologické situace. Správně otázku vyplnili pouze 3 hasiči z předurčených jednotek.

U otázky 10, dotazující se na činnosti jednotek SDH obce nepředurčených k zásahům na chemické havárie v místě mimořádné události s únikem NCHL, bylo možné získat tři body. Plné tři body získalo pouze 12 respondentů z celkového počtu 145, naproti tomu 15 respondentům kvůli odečítání bodů nebyl přičten žádný bod. Ani u členů předurčených jednotek nebyl výsledek uspokojivý (1 odpověděl zcela správně, 9 odpovědělo částečně a 5 zvolilo možnosti „Hlídaní doby pobytu zasahujících osob v místě mimořádné události“ a/nebo „Pomoc při detekci nebezpečné chemické látky“. Modus pro získaný počet bodů u otázky 10 je 1. Z těchto výsledků je zřejmá především neznalost jak úkolů jednotek požární ochrany při jakékoli mimořádné události, tak neznalost principů laické posttraumatické péče.

Otázka 11 „Jak je označena jednotka požární ochrany obce předurčená k zásahům na chemické havárie?“ zaznamenala nejnižší úspěšnost. Z celkového počtu odpovědělo správně 31% a z řad členů předurčených jednotek 53%. Nejvíce voleb zaznamenala možnost označení „C“. Vysokou neúspěšnost si vysvětlují tím, že písmeno „C“ mohlo v mnohých evokovat pojmy „chemie, „chemické havárie“.

Na otázku 12, zkoumající názvy prostor vytvářených ve vnější zóně mimořádné události s únikem NCHL, odpovědělo 127 respondentů správně, v nichž je započítáno také všech 15 respondentů z předurčených jednotek.

Podobně, jako otázka 12, na tom byla také otázka 13 zjišťující hasební prostředky nutné pro požární zásah na NCHL. Bylo zaznamenáno 124 správných odpovědí a členové předurčených jednotek odpověděli všichni správně. Podle patnácti dotazovaných je nutné si připravit pěnu a sních a podle šesti stačí pouze voda.

Otázka 14 se ptala na nejzákladnější dekontaminační činidlo. Také tato otázka ukázala na neznalost základních chemických procesů. I přes to, že úspěšnost u této otázky byla 77%, respondenti si zřejmě neuvědomovali, že chemické pátky mohou být zásadité či

kyselé povahy. Také dva členové jednotek předurčených k zásahům u chemických havárií odpověděli nesprávně, a to „Soda/vápno“.

Výsledky otázky 15 mě příjemně překvapily. Otázka zněla: „Předurčené jednotky se mohou podílet na třídění raněných při hromadných postižení osob, k čemuž může při závažné chemické havárii dojít. Jaká je zkratka názvu metody třídění, která je využívána především hasiči?“ Tato otázka nenabízela možnosti a jako jediná byla otevřená. Navzdory očekávání 122 respondentů odpovědělo správně, tedy „START“. 17 respondentů z celkového počtu zúčastněných odpověď neznalo a 6 respondentů napsalo odpovědi, které jsou vidět v grafu č. 15. Z řad hasičů předurčených jednotek jeden napsal „Nevím“ a jeden „ESTP, SATS, MTS“.

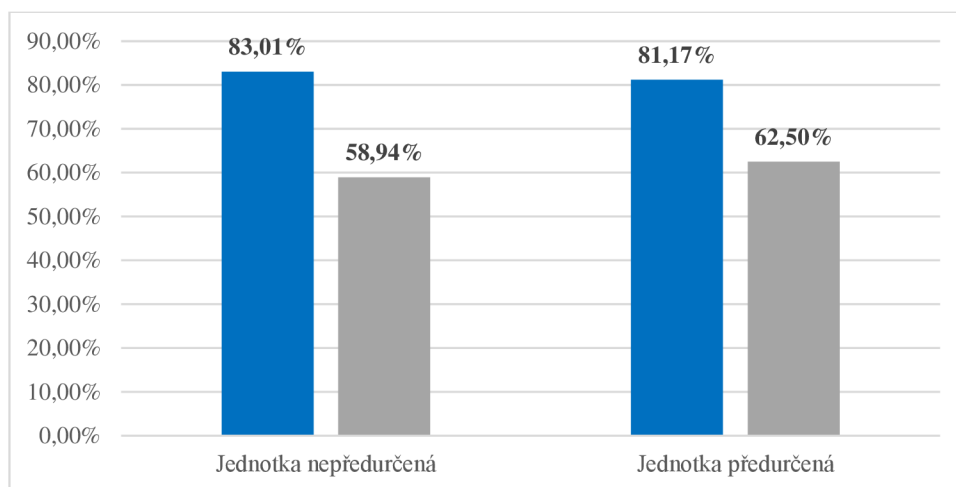
Bylo očekáváno, že členové předurčených jednotek budou pocházet pouze z kategorie II., jak uvádí pokyn GRH HZS ČR z roku 2013, zabývající se opěrnými body HZS ČR a typy předurčenosti JPO pro záchranné práce. Z dotazníkového šetření vyšlo najevo, že většina členů jednotek předurčených pochází z JPO II, avšak někteří dle svých odpovědí pocházejí také z JPO III a JPO V.

6.2 Srovnání jednotek předurčených a jednotek nepředurčených

Respondentů z jednotek předurčených k zásahům u chemických havárií bylo 15 a respondentů, kteří nepocházeli z předurčených jednotek bylo 130.

Při porovnání, jaké rozdíly byly mezi výslednou úspěšností členů předurčených jednotek a členů jednotek nepředurčených, jsem došla k zjištění, že i přes očekávání mezi výsledky obou druhů jednotek nejsou značné rozdíly. V grafu č. 23 je znázorněn průměr procentuální úspěšnosti v dotazníkovém šetření. Členy JPO účastníci se dotazníkového šetření jsem rozdělila do čtyř skupin – členy jednotek nepředurčených a jejich rozdělení na ty, kteří po součtu bodů uspěli nebo neuspěli a členy jednotek předurčených rozdělené na ty, kteří uspěli nebo neuspěli. Modré sloupce znázorňují ty, kteří v dotazníkovém šetření splnili hranici úspěšnosti 75%, šedé sloupce znázorňují dotazníky, kteří minimální hranice nedosáhli. Z grafu je vidět, že rozdíly mezi členy jednotek předurčených a nepředurčených nejsou velké. I přes to, že rozdíl je nepatrný, překvapilo mě, že členové nepředurčených jednotek, kteří dotazník vyplnili minimálně na 75%, byli o 1,84%, tedy asi o 0,4 bodu, úspěšnější, než jejich protějšky, hasiči

z předurčených jednotek. Naopak ve skupině neúspěšných respondentů byli o něco úspěšnější členové předurčených jednotek.



Graf č. 23 – Úspěšnost jednotek předurčených a nepředurčených

Zdroj: Vlastní výzkum

6.3 Odpověď na výzkumnou otázku

Z výsledků dotazníků vyplývá, odpověď na výzkumnou otázku „*Odpovídají znalosti jednotlivých hasičů vybraných jednotek požární ochrany požadavkům určeným Bojovým řádem jednotek požární ochrany*“, že informovanost členů JPO není optimální, a proto neodpovídá požadavkům určeným Bojovým řádem jednotek požární ochrany.

Přestože zásahy u průmyslových chemických havárií bude mít v gesci vždy Hasičský záchranný sbor ČR nebo Hasičský záchranný sbor podniku, dostatečná informovanost ostatních zasahujících jednotek požární ochrany může jen zvýšit rychlost a efektivitu zásahu.

Skutečnost celkové úspěšnosti 66,52% sice nedosáhla očekávaného výsledku 75%, avšak rezultat není zcela tristní a stále poskytuje dostatek prostoru pro rozšíření a zvýšení znalostí zasahujících hasičů nejen v oblasti průmyslových chemických havárií.

Pro zlepšení připravenosti JPO bych navrhla, aby část odborného výcviku byla více věnována této problematice. I přes to, že se chemický průmysl nenachází v každé obci s rozšířenou působností, pro velkou část JPO může být aktuální přítomnost zimních stadionů s přítomností amoniaku, nebo čističek odpadních vod pracujících s chlorem. Zásahy u havárií těchto zařízení se značí postupy společnými s průmyslovými haváriemi.

7 Závěr

Bakalářská práce na téma Přípravenost jednotlivých členů vybraných jednotek požární ochrany pro zvládnutí průmyslových chemických havárií měla za cíl především zhodnotit, zda znalosti členů vybraných jednotek požární ochrany odpovídají všeobecně kladeným nárokům na ten konkrétní druh jednotky požární ochrany.

V teoretické části byly vysvětleny základní pojmy týkající se problematiky, příčiny a projevy chemických havárií, toxikologické aspekty vybraných průmyslových škodlivin a byl zjednodušeně rozebrán zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií. V části věnované JPO byly analyzovány požadavky na JPO a jejich činnosti, které mohou zasahovat u průmyslových chemických havárií. V poslední řadě byly zjednodušeně uvedeny kroky k fyzické ochraně a dekontaminaci. Dotazník, na kterém byla postavena praktická část, zahrnoval otázky ze všech těchto oblastí.

Dotazníkovým šetřením bylo pod očekávání zjištěno, že úroveň znalostí členů vybraných jednotek požární ochrany neodpovídají požadavkům. Bylo očekáváno, že úroveň znalostí většiny respondentů bude překračovat určenou hranici 75%. Výsledky však prokázaly, že členové vybraných JPO nemají dostatečný přehled v činnostech, které jim náleží, i přes to, že některé úkoly jsou předmětem jejich činnosti při zásahu jakéhokoli druhu, nejen u chemických havárií.

Zhodnocení proto otevírá dveře dalšímu zkoumání příčiny výsledku a návrhům na zlepšení. Je zřejmé, že výsledky nejsou tak zlé, že by bylo potřeba změnit celý systém školení a výcviků, ale prostor pro zlepšení lze pravděpodobně nalézt i ve stávající formě. Je sice pravda, že hasiči se v průběhu zásahu řídí primárně nařizeními velitele zásahu, avšak komplexní všeobecné znalosti mohou značně napomáhat rychlosti a kvalitě provedení přiděleného úkolu.

Seznam literatury

BARTLOVÁ, Ivana a Karol BALOG. *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií*. 2. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-005-0.

Bautbar, N., Wu, M. P., & Richter, E. D. (2003). *Chronic ammonia inhalation and interstitial pulmonary fibrosis: a case report and review of the literature*. *Archives of Environmental & Occupational Health*, 58(9), stránky 592-596.

BLEVE Fireball Effects in a Gas Industry: A Numerical Modeling Applied to the Case of an Algeria Gas Industry | IntechOpen. IntechOpen - Open Science Open Minds | IntechOpen [online]. Copyright © [cit. 29.11.2021]. Dostupné z: <https://www.intechopen.com/chapters/72656>

ČAPOUN, Tomáš. *Chemické havárie*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009. ISBN 978-80-86640-64-8.

FUNJEKOVÁ, Kristýna, 2021. *Analýza podlimitních zdrojů nebezpečí z hlediska prevence závažných havárií v ČR*. České Budějovice. Bakalářská práce. ZSF JU.

Generální ředitel Hasičského záchranného sboru České republiky. *Pokyn generálního ředitele HZS ČR kterým se vydává Bojový řád JPO*. Sbíрка interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR [online]. Copyright © 2017 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. [cit. 13.03.2022]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/bojovy-rad-jednotek-pozarni-ochrany-v-dokumentech-491249.aspx>

Generální ředitel Hasičského záchranného sboru ČR. *Pokyn generálního ředitele HZS ČR kterým se stanoví opěrné body Hasičského záchranného sboru České republiky a typy předurčenosti jednotek požární ochrany pro záchranné práce*. Sbíрка interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR [online]. Copyright © 2013 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. [cit. 13.03.2022]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/pokyn-16-2013-z-5-3-doc.aspx>

Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. *Řád výkonu služby v jednotkách HZS podniků, SDH obcí a SDH podniků - Hasičský záchranný sbor České republiky*

republiky. Úvodní strana - Hasičský záchranný sbor České republiky [online]. Copyright © 2021 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. [cit. 27.12.2021]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/rad-vykonu-sluzby-v-jednotkach-hzs-podniku-sdh-obci-a-sdh-podniku.aspx>

Hasičský záchranný sbor České republiky. *Jednotky PO - Hasičský záchranný sbor České republiky*. Úvodní strana – HZS ČR [online]. Copyright © 2021 Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. [cit. 13.03.2022]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/jednotky-po-961839.aspx>

HORÁK, Josef, Igor LINHART a Petr KLUSOŇ. *Úvod do toxikologie a ekologie pro chemiky*. Praha: VŠCHT, 2004. ISBN 978-80-7080-548-0.

HRUBÁ, Alice. *Příručka pro přípravu techniků ochrany obyvatelstva*. Lázně Bohdaneč: MV-GŘ HZS ČR - Institut ochrany obyvatelstva, 2012. ISBN 978-80-87544-13-6.

KUBÁTOVÁ, Hana. *Průmyslová toxikologie a životní prostředí*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2018. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-210-8.

MATOUŠEK, Jiří a Petr LINHART. *CBRN - chemické zbraně*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 80-86634-71-x.

MATOUŠEK, Jiří, Iason URBAN a Petr LINHART. *CBRN: detekce a monitorování, fyzická ochrana, dekontaminace*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-048-7.

MCGACHY, Lenka, Pavla TOMÁŠOVÁ a Zuzana ROŠKOVÁ. *Toxikologie a ekotoxikologie I*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2021. ISBN 978-80-7592-097-3.

Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. *Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta*. Praha: MV-GŘ HZS ČR, 2015. ISBN 978-80-86466-62-0.

Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, © 2017. Bojový řád jednotek požární ochrany – taktické postupy zásahu, list 1/L *Zásah s přítomností nebezpečných látek* [online]. MV-GŘ HZS ČR. [cit. 2021-12-27]. Dostupné z: https://www.hasici-vzdelavani.cz/repository/vzdelavani/spolecne_vzdelavani_jpo/vykon_sluzby/bojovy_rad/L_01_Zasah_s_NL.pdf

Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, © 2017. Bojový řád jednotek požární ochrany – taktické postupy zásahu, list 7/Ř *Organizace místa zásahu látek* [online]. MV-GŘ HZS ČR. [cit. 2021-12-27]. Dostupné z: https://www.hasici-vzdelavani.cz/repository/vzdelavani/spolecne_vzdelavani_jpo/vykon_sluzby/bojovy_rad/R_07_Organizace_zasahu.pdf

Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, © 2017. Bojový řád jednotek požární ochrany – taktické postupy zásahu, list 17/L *Dekontaminace nebezpečných chemických látek* [online]. MV-GŘ HZS ČR. [cit. 2021-12-27]. Dostupné z: https://www.hasici-vzdelavani.cz/repository/vzdelavani/spolecne_vzdelavani_jpo/vykon_sluzby/bojovy_rad/L_17_Dekontaminace_nebezpecnych_chl.pdf

National Research Council of the National Academies, *Acute Exposure Guideline Levels for Selected Airborne Chemicals: Volume 6.*, 2008. ISBN 978-0309112130

National Research Council of the National Academies, *Acute Exposure Guideline Levels for Selected Airborne Chemicals: Volume 2.*, 2002. ISBN 978-0-309-18270-6

POLÍVKA, Lubomír, Otakar J. MIKA a Jozef SABOL. *Nebezpečné chemické látky a průmyslové havárie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2017. ISBN 978-80-7251-467-0.

RICHTER, Rostislav. *Slovník pojmů krizového řízení*. Praha: Ministerstvo vnitra, Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2018. ISBN 978-80-87544-91-4.

Steward C. E., *Weapons of Mass Casualties and Terrorism Response Handbook*, Jones & Bartlett Publishers, 2006, ISBN 978-0763724252

ŠENOVSKÝ, Michail, Vilém ADAMEC a Zdeněk HANUŠKA. *Integrovaný záchranný systém*. 2. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-007-4.

ŠÍN, Robin. *Medicína katastrof*. Praha: Galén, [2017]. ISBN 978-80-7492-295-4.

Výbuch v chemičce v Záluží 19. 7. 1974. *Historie Litvínovska* [online]. 2011 [cit. 2014-03-28]. Dostupné z: <http://litvinov.sator.eu/kategorie/zanikleobce/zaluzi/vybuch-v-chemicce-v-zaluzi-1971974>

Vyhláška č. 247/2001 Sb., *vyhláška Ministerstva vnitra o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany*, 2001. In: Sbíрка zákonů České republiky, částka 95. ISSN 1211-1244. Dostupné z: [//aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/start.aspx](http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/start.aspx).

Zákon 350/2011 Sb., *o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon)*, 2011. In: Sbíрка zákonů České republiky, částka 122. ISSN 1211-1244. Dostupné z: [//aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/start.aspx](http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/start.aspx)

Zákon č. 133/1985 Sb., *České národní rady o požární ochraně*, 1985. In: Sbíрка zákonů České republiky, částka 91. ISSN 1211-1244. Dostupné z: [//aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/start.aspx](http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/start.aspx).

Zákon č. 224/2015 Sb., *zákon o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpis (zákon o prevenci závažných havárií)*, 2015. In: Sbíрка zákonů České republiky, částka 93. ISSN 1211-1244. Dostupné z: [//aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/start.aspx](http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/start.aspx).

Zákon č. 239/2000 Sb., *o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů*, 2000. In: Sbíрка zákonů České republiky, částka 73. ISSN 1211-1244. Dostupné z: [//aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/start.aspx](http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/start.aspx).

Seznam obrázků, tabulek a grafů

Obrázek č. 1 – FireBall z BLEVE

Tabulka č. 1 – Kategorie nebezpečnosti látek

Tabulka č. 2 – Účinky amoniaku ve vztahu ke koncentraci

Tabulka č. 3 – Letální koncentrace fosgenu za jednotku času

Tabulka č. 4 – Kategorie nebezpečných látek podle zákona o prevenci závažných havárií

Tabulka č. 5 – Množství vybraných nebezpečných látek podle zákona o prevenci závažných havárií

Obrázek č. 2 Počty objektů zařazených do skupiny A

Obrázek č. 3 Počty objektů zařazených do skupiny B

Tabulka č. 6 – Zpracovávaná dokumentace podle skupiny A nebo B

Tabulka č. 7 – Dělení jednotek požární ochrany

Tabulka č. 8 – Dekontaminační činidla

Graf č. 1 – Odpovědi na otázku 1

Graf č. 2 – Odpovědi na otázku 2

Graf č. 3 – Odpovědi na otázku 3

Graf č. 4 – Odpovědi na otázku 4

Graf č. 5 – Odpovědi na otázku 5

Graf č. 6 – Odpovědi na otázku 6

Graf č. 7 – Odpovědi na otázku 7

Graf č. 8 – Odpovědi na otázku 8

Graf č. 9 – Odpovědi na otázku 9

Graf č. 10 – Odpovědi na otázku 10

Graf č. 11 – Odpovědi na otázku 11

Graf č. 12 – Odpovědi na otázku 12

Graf č. 13 – Odpovědi na otázku 13

Graf č. 14 – Odpovědi na otázku 14

Graf č. 15 – Odpovědi na otázku 15

Graf č. 16 – Odpovědi na doplňující otázku 1

Graf č. 17 – Odpovědi na doplňující otázku 2

Graf č. 18 – Bodová úspěšnost všech dotazovaných

Graf č. 19 – Procentuální úspěšnost dotazovaných

Graf č. 20 – Kategorie JPO podle úspěšnosti respondentů

Graf č. 21 – Bodové hodnocení členů JPO předurčených k zásahům u chemických havárií

Graf č. 22 – Kategorie JPO předurčených k zásahům u chemických havárií

Seznam příloh

Příloha A Dotazník pro členy vybraných JPO

Příloha A Dotazník pro členy JPO

Dobrý den,

dostal se Vám do rukou dotazník zaměřený na znalosti a připravenost členů JSDH obcí na mimořádné události spojené s průmyslovými chemickými haváriemi. Jsem studentkou oboru „Ochrana obyvatelstva se zaměřením na CBRNE“ a tento dotazník je součástí mé bakalářské práce na téma „Připravenost jednotlivých členů vybraných jednotek požární ochrany pro zvládnutí průmyslových chemických havárií“, kde zkoumám, zda znalosti hasičů odpovídají požadavkům.

Dotazník je zcela anonymní. Není třeba uvádět jméno, ani postavení v jednotce.

Předem moc děkuji za vyplnění – velmi mi to pomůže bakalářku dotáhnout do konce.

Otázka č. 1 – Která z uvedených chemických látek se vyznačuje hořkomandlovým zápachem?

- a) Kyanovodík
- b) Amoniak (čpavek)
- c) Oxid siřičitý

Otázka č. 2 – Jakou barvu má amoniak?

- a) Žlutozelenou
- b) Je bezbarvý
- c) Světle modrou

Otázka č. 3 – Jakou improvizovanou ochranu je nutné zvolit při úniku amoniaku?

- a) Suchou šálu z polyesteru
- b) Bavlněnou látku namočenou v džusu nebo šťávě
- c) Není nutná ochrana

Otázka č. 4 – Jaké platí pravidlo pro přibližování se k místu úniku chemické látky?

- a) Přibližování se proti směru větru
- b) Přibližování se z místa, kde není moc lidí
- c) Přibližování se po směru větru

Otázka č. 5 – Které z uvedených charakteristik mohou ukazovat na mimořádnou událost spojenou s únikem nebezpečných chemických látek? (otázka může obsahovat více správných odpovědí)

- a) Změna barvy a odumírání vegetace
- b) Požár
- c) Neobvyklá barva plamene při případném požáru
- d) V místě se tvoří mlha „vlní se vzduch“
- e) Zvýšený výskyt hmyzu

Otázka č. 6 – Pokud není unikající nebezpečná chemická látka známa, je nutné zajistit dostatečný odstup od havárie. Kolik metrů tato vzdálenost činí?

- a) Zpravidla 25 metrů
- b) Zpravidla 100 metrů
- c) Zpravidla 200 metrů

Otázka č. 7 – Situace v místě s přítomností nebezpečné chemické látky se může rychle a neočekávaně změnit. Jak lze zajistit možnost rychlého úniku z místa havárie?

- a) V místě havárie budou zasahovat jen fyzicky zdatní jedinci
- b) Zaparkuje se čelem vozidla k únikové trase
- c) V případě nepřízně počasí se zásah přeruší

Otázka č. 8 – V případě úniku nebezpečné chemické látky se v závažných případech vytváří kolem místa události dvě oblasti. Jaké to jsou?

- a) Nebezpečná a bezpečnostní zóna
- b) Dekontaminační a vnější zóna
- c) Nebezpečná a vnější zóna

Otázka č. 9 – Jaké můžeme očekávat zvláštnosti spjaté s únikem chemických látek v místě mimořádné události? (otázka může obsahovat více správných odpovědí)

- a) Náhlá změna meteorologické situace
- b) Chování nebezpečné látky nemusí být totožné s deklarovanými vlastnostmi
- c) Nebezpečná látka s nejvyšší koncentrací nemusí být nejnebezpečnější látkou
- d) Nebezpečné vlastnosti se mohou projevit se zpožděním

Otázka č. 10 – Jaké činnosti mohou čekat jednotku SDH obce, která není předurčená k zásahům na chemické havárie, v místě průmyslové havárie s přítomností nebezpečných chemických látek? (otázka může obsahovat více správných odpovědí)

- a) Pomoc při detekci nebezpečné chemické látky
- b) Podíl na evakuaci obyvatelstva
- c) Hlídkání doby pobytu zasahujících osob v místě mimořádné události
- d) Poskytování laické posttraumatické péče
- e) Podíl na dekontaminaci obyvatelstva

Otázka č. 11 – Jak je označena jednotka SDH obce předurčená k zásahům na chemické havárie?

- a) „Z“
- b) „S“
- c) „C“

Otázka č. 12 – Ve vnější zóně mimořádné události s únikem nebezpečných chemických látek musí být vytvořen:

- a) Týlový, nástupní a dekontaminační prostor
- b) Vnější zóna se u tohoto typu událostí nevytváří
- c) Nástupní prostor, místo pro stanoviště štábu velitele zásahu

Otázka č. 13 – Jaké hasební prostředky je nutné připravit pro požární zásah na nebezpečné chemické látky?

- a) Voda, pěna, prášek
- b) Stačí pouze voda
- c) Pěna a sníh

Otázka č. 14 – Jaké je nejzákladnější dekontaminační činidlo (tedy činidlo, které lze využít téměř na každou chemickou látku)?

- a) Voda, popř. mýdlo
- b) 8% kyselina octová (ocet)
- c) Soda/vápno

Otázka č. 15 – Předurčené jednotky se mohou podílet na třídění raněných při hromadném postižení osob, k čemuž může při závažné chemické havárii dojít. Jaká je zkratka názvu metody třídění, která je využívána především hasiči?

.....

Doplňující otázka 1 – Do jaké kategorie spadá vaše jednotka?

- a) JPO II
- b) JPO III
- c) JPO V

Doplňující otázka 2 – Je vaše jednotka předurčená pro zásahy u chemických havárií?

- a) NE
- b) ANO

Seznam zkratek

BLEVE	Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion (výbuch expandujících par vařící kapaliny)
HDC	horní cesty dýchací
OPIS HZS	operační a informační středisko hasičského záchranného sboru
JSDH	jednotka sboru dobrovolných hasičů
NCHL	nebezpečné chemické látky
START	Simple Triage and Rapid Treatment, Snadné Třídění a Rychlá Terapie
ML	metodický list
MU	mimořádná událost
KS	krizová situace
JPO	jednotka požární ochrany