



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Evaluace odborných znalostí a dovedností vybraných
příslušníků složek integrovaného záchranného systému v
řešení zásahu na nebezpečnou chemickou látku**

**The Evaluation of Professional Knowledge of Chosen
Members and Members of the Integrated Rescue System
Units Solving the Intervention with Presence of a
Dangerous Chemical Substance**

Diplomová práce

Studijní program: Civilní nouzové plánování

Autor diplomové práce: Bc. Šimon Kudrna, DiS.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Petra Kadlec Linhartová

Kladno 2023



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Kudrna** Jméno: **Šimon** Osobní číslo: **503678**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Civilní nouzové plánování**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Evaluace odborných znalostí a dovedností vybraných příslušníků složek integrovaného záchranného systému v řešení zásahu na nebezpečnou chemickou látku

Název diplomové práce anglicky:

The Evaluation of Professional Knowledge of Chosen Members and Members of the Integrated Rescue System Units Solving the Intervention with Presence of a Dangerous Chemical Substance

Pokyny pro vypracování:

Předmětem diplomové práce bude evaluace odborných znalostí příslušníků složek IZS o toxikologických a požárně technických charakteristikách vybraných nebezpečných látek z databáze MEDIS-ALARM. V teoretické části diplomové práce bude analyzován současný stav, definována legislativa, popsány teoretické informace o požárně technických charakteristikách nebezpečných látek a o jejich toxikologických účincích. V praktické části diplomové práce bude provedena analýza proběhlých zásahů a cvičení v České republice, která budou komparována s obdobnými zásahy v Polsku. Dále budou zpracovány strukturované rozhovory s vybranými příslušníky složek IZS, které budou vyhodnoceny pomocí multikriteriální analýzy. Výstupem práce bude navržení pracovních listů, určených pro bezpečné řešení reálné mimořádné události se zásahem na nebezpečnou chemickou látku.

Seznam doporučené literatury:

- [1] Kol. autorů, Ochrana obyvatelstva a krizové řízení, ed. 1, MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015, 322 s., ISBN 978-80-86466-62-0
- [2] KLUSOŇ, Petr, Toxikologie, Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, 2014, ISBN 978-80-7414-811-8
- [3] MATOUŠEK, Jiří, Iason URBAN a Petr LINHART, CBRN: detekce a monitorování, fyzická ochrana, dekontaminace, V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008, ISBN 978-80-7385-048-7

Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

Ing. Petra Kadlec Linhartová

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **04.10.2021**

Platnost zadání diplomové práce: **22.09.2023**

doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
děkan

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem „Evaluace odborných znalostí a dovedností vybraných příslušníků složek integrovaného záchranného systému v řešení zásahu na nebezpečnou chemickou látku“ vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

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

V Těškovicích dne 16. 5. 2023

Bc. Šimon Kudrna, DiS.

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucí práce paní Ing. Petře Kadlec Linhartové, za vedení mé diplomové práce, cenné rady a připomínky k mé diplomové práci, také bych chtěl poděkovat své manželce za trpělivost a pochopení při studiu.

ABSTRAKT

Diplomová práce je věnována evaluaci odborných znalostí a dovedností vybraných příslušníků složek integrovaného záchranného systému v řešení zásahu na nebezpečnou chemickou látku.

Teoretická část diplomové práce je zaměřena na přehled současného stavu, vymezení základních pojmů, zabývá se také příslušnou legislativou a jednotlivými složkami integrovaného záchranného systému. Dále se zabývá nebezpečnými látkami, jejich identifikací, definicí nebezpečných koncentrací a informační podporou, která v rámci mimořádných událostí s únikem nebezpečné látky může být využívána. Následně pak definicí vybraných nejvýznamnějších průmyslově toxických látek, možnými bránami vstupu nebezpečných látek do organismu a také první pomocí a ochrannými pomůckami, které je nutno požívat při zásahu s únikem nebezpečné látky.

Praktická část diplomové práce je zaměřena na evaluaci odborných znalostí a dovedností vybraných členů složek integrovaného záchranného systému pomocí strukturovaných rozhovorů s respondenty. Dále byla provedena analýza proběhlých zásahů a cvičení na nebezpečné látky v České republice a následně byly porovnány činnosti našich příslušníků s činnosti kolegů v Polsku při obdobných mimořádných událostech. Výsledkem diplomové práce je navržení pracovních listů pro reálné řešení nebezpečných událostí s únikem nebezpečné látky.

Klíčová slova

Integrovaný záchranný systém; nebezpečná látka; mimořádná událost; intoxikace; osobní ochranné pomůcky; odborné znalosti; první pomoc.

ABSTRACT

The diploma thesis is dedicated to the evaluation of the professional knowledge and skills of selected members of the components of the integrated rescue system in dealing with an intervention on a dangerous chemical substance.

The theoretical part of the thesis is focused on an overview of the current state, the definition of basic concepts, it also deals with the relevant legislation and individual components of the integrated rescue system. It also deals with dangerous substances, their identification, the definition of dangerous concentrations and information support, which can be used in the context of extraordinary events involving the release of a dangerous substance. Subsequently, the definition of the selected most important industrially toxic substances, the possible entrance gates of hazardous substances into the body, as well as the first aid and protective equipment that must be used in the event of a hazardous substance leakage.

The practical part of the thesis is focused on evaluating the professional knowledge and skills of selected members of the components of the integrated rescue system using structured interviews with respondents. Furthermore, an analysis of interventions and exercises on dangerous substances in the Czech Republic was carried out, and subsequently the activities of our members were compared with the activities of colleagues in Poland during similar extraordinary events. The result of the diploma thesis is the design of worksheets for the real solution of dangerous events with the release of a dangerous substance.

Keywords

Integrated rescue system; hazardous substance; extraordinary event; intoxication; personal protective tools; professional knowledge; first aid.

Obsah

1	Úvod.....	9
2	Cíle práce a hypotézy	11
2.1	Cíle práce	11
2.2	Hypotézy.....	11
3	Přehled současného stavu.....	12
3.1	Legislativa	12
3.2	Vymezení pojmů.....	14
3.3	Základní složky IZS.....	15
3.3.1	Hasičský záchranný sbor České republiky a jednotky požární ochrany	16
3.3.2	Poskytovatelé zdravotnické záchranné služby	23
3.3.3	Policie České republiky	26
3.4	Ostatní složky IZS.....	27
3.5	Nebezpečné látky	28
3.5.1	Nebezpečné chemické látky	28
3.5.2	Definice nebezpečných koncentrací	31
3.5.3	Informační podpora	32
3.6	Požárně technické charakteristiky	35
3.6.1	Nejvýznamnější průmyslově toxické látky	36
3.7	Brány vstupu do organismu	48
4	Metodika.....	51
4.1	Otevřené zdroje OSINT	51
4.2	Strukturovaný rozhovor	51

4.3	Multikriteriální analýza	52
4.4	Evaluace	53
5	Výsledky	55
5.1	Strukturované rozhovory	55
5.2	Multikriteriální analýza	77
5.3	Analýza a komparace.....	83
6	Diskuze	97
6.1	Zhodnocení hypotéz	108
7	Závěr	110
8	Seznam použitých zkratk.....	112
9	Seznam použité literatury.....	114
10	Seznam použitých obrázků	123
11	Seznam použitých tabulek.....	124
12	Seznam Příloh.....	125

1 ÚVOD

Jakékoliv nebezpečné látky, ať už to jsou kapaliny, plyny nebo pevné látky, představují značné riziko pro zdraví a bezpečnost všech lidí, zejména pak těch, kteří musí řešit různé mimořádné události, kde k úniku nebo manipulaci s těmito nebezpečnými látkami dochází. Zaměstnanci složek integrovaného záchranného systému (dále jen „IZS“) se tak při výkonu svého povolání mohou velmi často dostat do kontaktu s nebezpečnou látkou, která by mohla mít negativní dopad nejen na jejich zdraví, ale také na jejich život. Z tohoto důvodu je velmi důležité, aby zaměstnanci složek IZS při mimořádných událostech vždy přistupovali zodpovědně, aby věděli, s jakou nebezpečnou látkou přichází během jejich zásahu do kontaktu, znali možnosti její identifikace a její účinek na organismus a hlavně se adekvátně chránili před účinky dané chemické či jiné nebezpečné látky.

Tématem diplomové práce je Evaluace odborných znalostí a dovedností vybraných příslušníků složek integrovaného záchranného systému v řešení zásahu na nebezpečnou chemickou látku. Toto téma bylo vybráno z důvodu aktuálnosti této problematiky. Jako hasič Hasičského záchranného sboru České republiky (dále jen „HZS ČR“) se při výkonu svého povolání setkávám se situacemi, ve kterých může dojít ke kontaktu s nebezpečnou látkou, a z praxe vím, že ne vždy se dodržují předepsané postupy. Tím dochází k riziku ohrožení zdraví, nejen mě a mých kolegů, ale i civilistů či ostatních záchranných složek. Otázkou je, zda je problém v neznalosti dané problematiky či její bagatelizace.

Diplomová práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části se věnuji současnému stavu dané problematiky, legislativě, základním složkám IZS a nebezpečným látkám, včetně jejich identifikace. V závěru teoretické části jsou popsány nejvýznamnější průmyslově toxické nebezpečné látky. Druhá část diplomové práce je tvořena praktickou částí, která zahrnuje analýzu proběhlých zásahů a cvičení na nebezpečné látky a komparaci

obdobných zásahů polských hasičů. Druhá část praktické části je tvořena strukturovaným rozhovorem, kdy získaná data byla následně využita k multikriteriální analýze. Cílem praktické části bylo potvrzení či vyvrácení tří stanovených hypotéz.

2 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

2.1 Cíle práce

Diplomová práce má dva hlavní cíle:

Prvním cílem diplomové práce je evaluace odborných znalostí příslušníků IZS o toxikologických a požárně technických charakteristikách vybraných nebezpečných látek.

Druhým cílem diplomové práce je analýza proběhlých zásahů a cvičení v České republice týkajících se úniku nebezpečných látek a komparace těchto událostí s obdobnými zásahy v Polsku.

Výstupem práce bude navržení pracovních listů, určených pro bezpečné řešení reálné mimořádné události se zásahem na nebezpečnou chemickou látku.

2.2 Hypotézy

V rámci diplomové práce byly stanoveny tyto hypotézy:

H1: Nejlépe odborně připravenou základní složkou IZS na zásahy s únikem nebezpečné látky je Hasičský záchranný sbor České republiky.

H2: Policie České republiky a Zdravotnická záchranná služba nejsou pravidelně odborně proškoleny ohledně nebezpečných látek.

H3: Hasičský záchranný sbor České republiky a Państwowa Straż Pożarna mají obdobný postup při řešení mimořádných událostí s únikem nebezpečné látky.

3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

Naše civilizace se neustále vyvíjí a s rostoucími požadavky na uspokojování potřeb stoupá také rozvoj zejména v chemickém průmyslu. Tento technickovědecký pokrok však s sebou nese riziko vzniku mimořádných událostí a představuje velké nebezpečí. Navíc má většina nebezpečných látek více jak jednu nebezpečnou vlastnost, což představuje ještě větší riziko poškození zdraví, znečištění prostředí nebo taky ohrožení životů. Proto je velmi důležité, aby složky IZS věděly, jak mají při mimořádné události s únikem nebezpečné látky (dále jen „NL“) postupovat, aby neohrozily své zdraví i zdraví a životy ostatních civilistů. [1]

3.1 Legislativa

Veškerá činnost, která se týká NL je právně upravována pomocí několika zákonů, předpisů a nařízení, aby jejich výroba, zkoušení nebezpečných vlastností, balení, skladování či transport, znehodnocování a podobně neohrožoval populaci svým škodlivým účinkem.

Legislativa platná v ČR

- **Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon), ve znění pozdějších předpisů.** Tento zákon upravuje práva a povinnosti právnických a podnikajících fyzických osob při výrobě, klasifikaci, zkoušení nebezpečných vlastností, balení, označování, uvádění na trh, používání, vývozu a dovozu chemických látek nebo látek obsažených ve směsích nebo předmětech. Zákon také řeší správnou laboratorní praxi, osvědčení o dodržování zásad, oznamovací povinnost a působnost správních orgánů při zajišťování ochrany před škodlivými účinky látek a směsí. [2]

- **Zákon č. 205/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony.** Tento zákon zapracovává příslušné předpisy Evropské unie (dále jen „EU“) a upravuje v návaznosti na přímo použitelné předpisy EU práva a povinnosti fyzických a právnických osob v oblasti ochrany a podpory veřejného zdraví, pravomoc a působnost orgánů ochrany veřejného zdraví a úkoly dalších orgánů veřejné správy. [3]
- **Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).** Tento zákon zpracovává předpisy EU, upravuje je v návaznosti na zákoník práce a další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví, jak při práci v pracovněprávních vztazích, tak i mimo pracovněprávní vztahy. [4]
- **Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi (zákon o prevenci závažných havárií).** Tento zákon zpracovává přepisy EU a stanovuje systém prevence týkající se závažných havárií pro objekty, ve kterých je umístěna nebezpečná látka. Cílem je snížit pravděpodobnost vzniku a omezit následek závažných havárií. [5]

Legislativa platná EU

- **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) 1907/2006 REACH;**

R – Registration (registrace), E – Evaluation (hodnocení), A – Authorisation (povolování), CH – Restriction of Chemical Substances (omezování chemických látek). Nařízení obsahuje povinnosti o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek a přípravků v rámci EU. [6]

- **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) 1272/2008 CLP;**

C – Classification (klasifikace), L – Labelling (označování), P – Packaging (balení). Nařízení o klasifikaci, označování a balení chemických látek a směsí, které má sjednotit kritéria pro klasifikaci a označování látek a směsí. [6]

3.2 Vymezení pojmů

Nebezpečné chemické látky a směsi jsou takové látky a směsi, které dle podmínek chemického zákona č. 350/2011 Sb., mají jednu nebo více nebezpečných vlastností. [6]

Únik nebezpečné chemické látky je jeden z druhů mimořádných událostí (dále jen „MU“) jednotek požární ochrany (dále jen „JPO“) a je za něj považován zásah u události, kde dojde k nežádoucímu uvolnění nebezpečných chemických látek včetně ropných produktů a ostatních látek během výroby, dopravy nebo manipulace. [7]

Toxicita je nepříznivé působení jedů na organismy, způsobující jejich otravu (intoxikaci). [8]

Ochrana obyvatelstva představuje činnosti, které slouží k zajištění plnění úkolů civilní ochrany, zejména se jedná o varování, ukrytí, nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení ochrany života, zdraví a majetku. [9]

Mimořádná událost je označena v zákoně č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů 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.“* [10]

Taktické cvičení slouží ke zvýšení akceschopnosti složek IZS podílející se na provedení a koordinaci záchranných a likvidačních prací při MU, ke zvýšení odborné úrovně taktického myšlení velitelů a vedoucích, a také ke zvýšení zásad

spolupráce při řešení mimořádných událostí. Dle paragrafu 39, odst. 4 vyhlášky 247/2001 jsou organizovány veliteli jednotek v souladu s ročním plánem odborné přípravy JPO a IZS. [11]

Prověřovací cvičení, cílem těchto cvičení je co nejvíce se přiblížit realitě při simulaci řešení komplikovaných mimořádných událostí. Jedná se o nejvyšší formu odborné přípravy, kdy členové o chystaném prověřovacím cvičení dopředu neví. [11]

Typová činnost složek IZS představuje postup složek IZS při záchranných a likvidačních pracích, kdy je zohledněn druh a charakter mimořádné události. Typové činnosti složek IZS jsou zpracovány podle § 18 vyhlášky č. 328/2001 Sb. Typovou činnost vydává Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR odbor IZS a výkonu služby. [12]

3.3 Základní složky IZS

Integrovaný záchranný systém je dle zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů definován jako *„koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací.“*[10]

Mezi základní složky dle zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů se řadí tyto složky:

- Hasičský záchranný sbor České republiky;
- jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany;
- poskytovatelé zdravotnické záchranné služby;
- Policie České republiky. [13]

Základní složky jsou stěžejní především tím, že zajišťují nepřetržitou pohotovost pro příjem tísňového volání, vyhodnocují mimořádnou událost

a provádějí neodkladný zásah u mimořádné události. Za tímto účelem rozmisťují své síly a prostředky po celém území ČR. [14]

3.3.1 Hasičský záchranný sbor České republiky a jednotky požární ochrany

HZS ČR a JPO jsou součástí systému požární ochrany ČR. Tento systém je vytvořen zákonem o požární ochraně a navazuje na přijatou koncepci ochrany životů a majetku, která je dána ústavou České republiky. Mezi jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany se řadí mimo HZS kraje, který se řadí do kategorie JPO I i ostatní jednotky z kategorií JPO II – JPO VI. [14]

Hasičský záchranný sbor České republiky (dále jen „HZS ČR“) je v zákoně o Hasičském záchranném sboru a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů č. 320/2015 Sb., označen jako *„jednotný bezpečnostní sbor, jehož základním úkolem je chránit životy a zdraví obyvatel, životní prostředí, zvířata a majetek před požáry a jinými mimořádnými událostmi a krizovými situacemi.“* [15]

Mezi základní úkoly Hasičského záchranného sboru České republiky jako jednotného bezpečnostního sboru patří chránit životy a zdraví obyvatel, zvířata, majetek a životní prostředí před požáry a jinými mimořádnými událostmi a také krizovými situacemi. Tyto úkoly plní příslušníci HZS ČR, kteří jsou ve služebním poměru a řídí se zákonem č. 361/2003 Sb., o služebním poměru příslušníků bezpečnostních sborů. Fungování Hasičského záchranného sboru je stanoveno zákonem č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů. [15; 16]

Bojový řád

Veškerá činnost složek požární ochrany by se měla řídit souhrnem metodických pokynů, mezi které patří také bojový řád. Ten je vydáván formou pokynů generálního ředitele HZS ČR. Obsahuje metodické listy, které jsou rozděleny do následujících kapitol:

- **O - obecné zásady**, ty jsou zaměřeny na činnost jednotky v jednotlivých částech operačního řízení a vychází z platné legislativy.
- **N - nebezpečí**, tato kapitola popisuje jednotlivá nebezpečí, která hrozí při zásahu jednotek, a současně také popisuje, jak se jednotky mají před nebezpečím chránit.
- **Ř - řízení**, kapitola se zaměřuje na řízení zásahu, činnost a úkoly velitele a jejich pravomocemi.
- **P - požární zásah**, zde jsou zpracovány jak obecné metodické listy týkající se obecných činností jednotek požární ochrany při požárech, tak jsou zde rozpracovány postupy a činnosti, které by jednotky měly dodržovat při jednotlivých druzích požáru.
- **S - součinnost**, tato kapitola je zaměřena na zásahy probíhající na konkrétních místech, např. zásahy na trakčním vedení, v tunelu (železničním, silničním), zásahy v objektech Vězeňské služby a podobně.
- **T - technické zásahy**, jedná je o postupy a činnosti jednotky při vybraných druzích technických zásahů, jako např. záchrana a vyprošťování osob ze zřícených budov, svahové deformace a podobně.
- **L - nebezpečné látky**, tato kapitola bojového řádu určuje taktický postup během mimořádné události s únikem nebezpečné látky. Je zde zahrnuto například: zásah s přítomností nebezpečné látky, činnost hasičů v nástupním prostoru, v bezpečnostní zóně, dekontaminační prostor, samotná dekontaminace, komunikace a signály při činnosti jednotek v nebezpečné zóně a podobně.
- **D- dopravní nehody**, jak už z názvu kapitoly vyplývá, metodické pokyny označené písmenem D se týkají činnosti jednotek požární ochrany během zásahů a různých dopravních nehod.
- **Ob – ochrana obyvatelstva**, tato kapitola je zaměřena například na varování obyvatelstva, jejich evakuaci, ubytování evakuovaných osob, činnost jednotek při povodních atd.

Každý metodický list jednotlivých kapitol obsahuje charakteristiku, úkoly a postup činnosti, a očekávané zvláštnosti. [17]

Chemická služba

Jednotky požární ochrany plní různé úkoly v rámci IZS, mezi ně spadají i ty týkající se detekce nebezpečných látek a dekontaminace obyvatelstva. Dále pak zjišťování, předávání, vyhodnocování a využívání údajů o vzniklé mimořádné události. Tuto činnost zajišťuje tzv. chemická služba (dále jen „CHS“), která má na starosti tyto úkony:

V organizačním řízení:

- zajišťovat a udržovat provozuschopné prostředky CHS;
- usměrňovat odbornou stránku CHS v jednotkách PO, podílet se na zpracování plánů pro odbornou přípravu, její provádění i ověřování;
- poskytovat odbornou podporu při odborné přípravě, provádět odbornou přípravu jednotek PO pro řešení mimořádných událostí s výskytem nebezpečné látky;
- evidovat a kontrolovat prostředky CHS;
- udržovat aktuálnost informační a odborné podpory pro zásah, kde se vyskytují nebezpečné látky.

V operačním řízení:

- podílet se na průzkumu nebezpečné látky, označování a vytyčování oblastí, kde se nachází nebezpečná látka v rámci místa zásahu;
- varování a evakuaci obyvatelstva;
- poskytování odborné podpory v místě, kde se nachází nebezpečná látka;
- dekontaminaci hasičů, prostředků, osob, složek IZS, zvířat, majetku, životního prostředí;
- podílí se na provádění záchranných a likvidačních pracích při mimořádných událostech s nebezpečnou látkou. [18]

Základní postupy HZS ČR při MU s únikem nebezpečné látky

HZS ČR v rámci zajištění záchranných a likvidačních prací provádí také zjišťování a označování nebezpečných oblastí. Zjišťování přítomnosti NL v kontrolovaném prostoru nazýváme detekcí. Výsledkem proběhlé detekce je zjištění, zda látka v kontrolovaném vzorku je či není a případně, jaká je její koncentrace. [19]

Nedílnou součástí zásahu s výskytem nebezpečné látky je tzv. **chemický průzkum**. Základním cílem tohoto průzkumu je potvrdit nebo vyvrátit možnou přítomnost nebezpečné chemické látky na místě zásahu. Chemický průzkum zahrnuje soubor činností prováděných za účelem detekce, charakterizace, identifikace či stanovení nebezpečných chemických látek nebo bojových chemických látek v terénu v případě jejich úniku do životního prostředí. Chemický průzkum následně interpretuje naměřené údaje a další zjištěné okolnosti s cílem identifikovat charakteristická nebezpečí, stanovit rozsah MU, navrhnout postup proti dalšímu šíření MU a zaměřují se také na snížení míry rizika a ochranu zasahujících osob. [19]

V případě mimořádné události s únikem nebezpečné látky je nutné vyznačit **nebezpečnou zónu** a **vnější zónu**, která ji obklopuje. Nebezpečná zóna musí být dle zjištěných informací o obecných znalostí vytyčená co nejdříve a její hranice musí být přísně dodržována. Takovéto označení je možné provést pomocí lan, pásky, dopravních kuželů, zábran, hadic, tabulek s označením (např. vstup zakázán) a podobně. Vstup a výstup z nebezpečné zóny musí být řádně označen. Velikost a tvar zóny je určen na základě množství NL, která unikla do volného prostoru při mimořádné události, také závisí na hydrometeorologických podmínkách a charakteru terénu. [19]

V rámci zásahu představuje podstatnou část **dekontaminace**. Jedná se o soubor metod, postupů, organizačního zabezpečení a prostředků, kterými se snažíme o účinné odstranění nebezpečné látky (kontaminantu). V praxi není

absolutní dekontaminace možná, zůstává tzv. zbytková kontaminace, při které dochází ke snížení škodlivého účinku nebezpečné látky na bezpečnou mez, která již neohrožuje jedince na zdraví a životě. Dekontaminační prostředky představují širokou škálu prostředků, jako např. stanoviště dekontaminace (osob, techniky, hasičů), dekontaminační činidla, záchytné vany a zásobníky na kontaminovanou vodu atd. [6; 20]

Důležitou roli také hrají **chemické laboratoře**, které zabezpečují speciální úkoly v oblasti chemického průzkumu, odběru vzorku NL, jejich detekce, identifikace, analytické kontroly, vyhodnocení zjištěných výsledků, zajišťování kontaminace a účinnost dekontaminace k zajištění ochrany jak složek IZS, tak ochrany obyvatelstva při mimořádné události s únikem nebezpečných látek atd. V terénu k tomuto využívají různé detekční prostředky, které jsou přímo určeny k detekci chemických látek, bojových chemických látek či zdrojů ionizujícího záření, dále také existují přístroje k zjišťování přítomnosti biologického agens. Příkladem těchto detekčních prostředků je např.: Ramanův spektrometr First Defender XL, FTIR spektrometr TruDefender FT, ED XRF spektrometr Alpha-4000S. Aby detekce látky byla co nejpřesnější, nejrychlejší a neúčinnější, musí být dodržena zásada, že složení látky musí být nejen jednou metodou určeno, ale také další metodou potvrzeno. [21]

Ochranné prostředky HZS ČR

Pojmem ochranné prostředky rozumíme veškeré zařízení a prostředky, které jsou navrženy tak, aby jejich nošení nebo držení přispívalo k ochraně jednotlivce před zdravotními a bezpečnostními riziky. Nejdůležitější věcné předměty představují osobní ochranné prostředky, jelikož chrání zdraví a život nebo zvyšují bezpečnost hasiče. Silný důraz je kladen na vybavení jednotek těmito prostředky, na optimální způsob používání, na údržbu a pravidelné kontroly. V případě mimořádné události s výskytem NL představují protichemické ochranné oděvy nejdůležitější ochranný prvek společně s dýchací technikou. [22]

Protichemické ochranné oděvy (dále jen „POO“) slouží k ochraně těla hasiče. Podle ČSN EN 943-1 je dělíme podle jejich ochranné funkce na typy 1 – 6.

- **TYP 1** – plynotěsný protichemický ochranný oděv (dále jen „PPOO“), který je považován za nejvyšší stupeň ochrany zasahujících hasičů v prostředí s výskytem nebezpečné látky. Typ 1 se dále dělí na tři podtypy:
 - **TYP 1a** – PPOO s přívodem dýchatelného vzduchu nezávislým na okolním ovzduší (např. autonomní dýchací přístroj (dále jen „DP“) s tlakovým vzduchem s otevřeným okruhem, který je nošen uvnitř POO). Je tvořen jednodílnou oděvní součástí s rukavicemi, kapucí a botami. Výhodou těchto PPOO je vyšší ochranná schopnost, nevýhodou pak malý výhled, velký objem, snížený volný pohyb a špatná manipulace s izolačním DP.
 - **TYP 1b** – PPOO s přívodem dýchatelného vzduchu (např. autonomní DP s tlakovým vzduchem s otevřeným okruhem, který je nošen vně POO)
 - **TYP 1c** – PPOO s dýchatelným vzduchem vytvářejícím přetlak (např. přívod vzduchu potrubím nebo hadicí).
- **TYP 2** - neplynotěsný chemický oděv.
- **TYP 3** – kapalino těsný oděv, který chrání celé tělo.
- **TYP 4** - oděv těsný proti postříku, chrání tělo proti postříku ve formě spreje.
- **TYP 5** - prachotěsný oděv, chrání tělo proti aerosolům suchých jemných prachů.
- **TYP 6** - oděv omezeně těsný proti postříku, je určen v ochraně proti chemikáliím pro omezené použití a omezené opakované použití. Je vhodný při lehkém postříku, kapalných aerosolech či nízkém tlaku. [6]

Dále lze POO dělit na:

- **Oděvy s nucenou ventilací** - součástí takového POO je filtroventilační systém. Ten se skládá z čerpadla, které nasává okolní vzduch a několika filtrů, přes které se nasávaný vzduch filtruje.
- **Oděvy bez nucené ventilace.**
- **Oděvy jednorázové** - po zásahu jsou likvidovány jako nebezpečný odpad. Jsou vyrobeny jako kombinézy bez bot a ponožek, bez rukavic a zorníku. Ochrana hlavy je tvořena pouze kapucí. Zásadním problémem při užívání jednorázových POO zůstává utěsnění nekrytých částí (obuv, rukavice a utěsnění obličejové části). Utěsnění obuvi a ochranných rukavic je možné pomocí lepicí pásky na spojení obou ochranných prostředků. K ochraně dýchacích cest jsou pak doporučovány např. polomasky z filtračního materiálu.
- **Oděvy pro opakované použití** - po dekontaminaci je můžeme použít k dalšímu zásahu či cvičení. [6]

Detekční prostředky HZS ČR

Detekcí rozumíme zjišťování přítomnosti určité látky v kontrolovaném prostoru nebo vzorku s pomocí užití detekční a měřící techniky. Výsledkem proběhlé detekce je zjištění, zda se látka ve zkoumaném vzorku vyskytuje nebo není přítomná minimálně v množství větším, než je mez detekce. O nasazení detekčních prostředků a analyzátorů v místě mimořádné události rozhoduje velitel zásahu nebo velitel jednotky. Detekční prostředky pak musí umět obsluhovat technik, velitel družstva nebo hasič v družstvu, který je k manipulaci s těmito prostředky určený. Mezi detekční a měřící techniku můžeme zahrnout: osobní a zásahové dozimetry, zásahové radiometry, detekční přístroje, analyzátory a prostředky na detekci, identifikace a stanovení NL, soupravy pro odběr vzorků, termovize, bezkontaktní teploměry, pyrometry, kalibrované kontrolní manometry atd. [20; 6; 22]

3.3.2 Poskytovatelé zdravotnické záchranné služby

Zdravotnická záchranná služba (dále jen „ZZS“) je definována dle zákona č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě jako *„zdravotní službou, v jejímž rámci je na základě tísňové výzvy, není-li dále stanoveno jinak, poskytována zejména přednemocniční neodkladná péče osobám se závažným postižením zdraví nebo v přímém ohrožení života.“* [23]

Jako poskytovatel zdravotních služeb se dle zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách) rozumí *„fyzická nebo právnická osoba, která má oprávnění k poskytování zdravotních služeb podle tohoto zákona.“* [24]

Příspěvkové organizace jsou poskytovatelem zdravotnické záchranné služby a jsou zřizovány územně příslušným krajem. Sjednocení struktury, organizace a provozu na našem území je dána zákonem č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě, ve znění pozdějších předpisů. Dle zákona č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě je zdravotnická záchranná služba zdravotní službou, která na základě tísňové výzvy poskytuje především přednemocniční neodkladnou péči osobám, které jsou závažně postiženy na zdraví nebo jsou v přímém ohrožení života. Zařízení zdravotnické záchranné služby jsou složeny z těchto organizačních částí: ředitelství, vzdělávací a výcvikové středisko, pracoviště krizové připravenosti, výjezdové základny s výjezdovými skupinami, zdravotnické operační středisko. [23; 14]

Základní postupy ZZS při kontaktu s vysoce nebezpečnou látkou

Pojmem vysoce nebezpečná látka (dále jen „VNL“) rozumíme takové látky, které ohrožují zdraví a životní prostředí. Závažné kontaminace VNL jsou vzácné, avšak kladou mimořádné nároky nejen na HZS ČR, ale také členy ZZS, kteří mají za úkol v těchto případech nejen poskytnout první pomoc na místě mimořádné události, ale také musí pečovat o zasahující personál. Největší riziko působení VNL spočívá zejména v přímém kontaktu (při inhalaci plynů či par, nebo

při kontaktu s tekutou či pevnou látkou). Podle následků, které NL způsobí, hovoříme buď o kontaminaci, nebo o inkorporaci. Kontaminace znamená, že došlo k znečištění tělesného povrchu osob, předmětů, prostoru, životního prostředí NL. Inkorporace pak znamená proniknutí NL do těla inhalací, ingescí, transkutánně nebo prostřednictvím porušeného kožního krytu při popálení či poleptání. Dekontaminací pak rozumíme odstranění nebo alespoň redukcí znečištění tělesného povrchu osob, techniky či přístrojů nebezpečnou látkou nebo její neutralizaci. Dekorporace znamená eliminaci látky, která pronikla do těla. Kontaminaci se bohužel nelze vždy vyhnout, ale je velmi žádoucí se snažit omezit její rozsah na co nejmenší možnou míru a urychleně ji eliminovat dekontaminací. V prevenci kontaminace obecně platí:

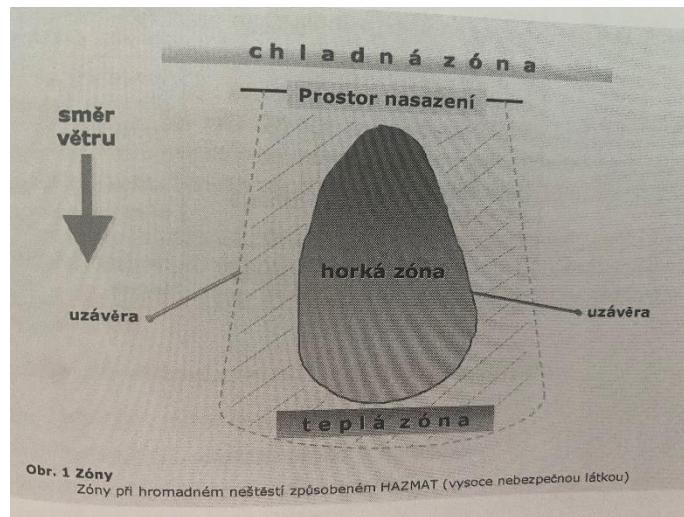
- Tělesný povrch a cesty vstupu se snažíme co nejlépe zakrýt pomocí vybavení, pokud možno na jedno použití.
- Nedotýkáme se podezřelého materiálu.
- Vyvarujeme se zavlečení nebo víření NL.
- Po skončení zásahu provádíme čištění a výměnu oděvu.
- Nejíme, nepijeme v průběhu zásahu, abychom snížili riziko inkorporace.

Z důvodu zajištění dobré organizace a zajištění bezpečnosti zasahujících osob je nutné v místě mimořádné události určit prostor, který je nutno během zásahu zajistit. Podle míry ohrožení zdraví a života vymezujeme následující zóny:

- **Horká zóna** – kontaminovaná, jedná se o místo, kde je reálná hrozba kontaktu s VNL a tím může být ohroženo zdraví nebo život zasahujících složek IZS. Záchranáři, kteří vstupují do této zóny, jsou registrováni, aby v případě eskalace nehody byl znám počet osob, které je třeba evakuovat. Pobyt v této oblasti je spjat s nutností užití prostředků osobní ochrany úrovně A s nezávislým dýchacím přístrojem nebo respirátorem s přívodem vzduchu.
- **Teplá zóna** – oblast dekontaminace, jedná se o primárně nekontaminovaný prostor, který je vymezený vnitřní a vnější uzávěrou, do které jsou předáváni

kontaminovaní postižení. Užití ochranných pomůcek v této zóně závisí na charakteru NL, kterou byly osoby kontaminovány.

- **Chladná zóna** – nekontaminovaná oblast, která se nachází vně teplé zóny. Zde dochází k přetřídění postižených, je jim poskytována neodkladná péče a je organizován jejich odsun. [25]



Obrázek 1 – Zóny ZZS [25]

Velitel ZZS musí zajistit po domluvě s velitelem HZS ČR předání postižených mezi první a druhou zónou. Přesunu pacientů z horké do teplé zóny předchází primární triáž, která stanoví pořadí dekontaminace. Cílem je dosažení maximálního úspěchu u co největšího počtu zasažených. Přednost mají pacienti s příznivou prognózou přežití. [25]

Osobní ochranné prostředky ZZS

Nezbytnou součástí vybavení složek ZZS jsou prostředky individuální ochrany, které se dle stupně ochrany liší. V tabulce č. 1 jsou znázorněny jednotlivé stupně ochrany, a jaké ochranné prostředky by měly být zasahujícími užity, aby chránili své zdraví a životy. [25]

Tabulka 1 – Stupeň ochrany [25]

Stupeň ochrany	Ochranný oděv	Ochrana dýchacích cest	Rukavice	Ochrana
A	CE – Typ 1a ET	nezávislý DP	součást oděvu	krytí celého těla, vodotěsný, nepropustný pro plyny, chemikálie, dekontaminovatelný
B	CE – Typ 5+6	maska s filtrem FFP3-SL	nitrilové dvouvrstvé	vodotěsný, plan ochrana před viry, bakteriemi, dekontaminovatelný
C	Tychem BR Tychem F Tychem SL	maska s filtrem FFP3-SL	nitrilové	vodotěsný, limitně chrání před viry a bakteriemi
D	standardní pravocní oděv	–	nitrilové	nechrání před viry či částicemi

3.3.3 Policie České republiky

Policie České republiky (dále jen „PČR“) je jednotný ozbrojený bezpečnostní sbor, který má sloužit veřejnosti. Má za úkol chránit bezpečnost osob, majetku a veřejný pořádek, plnit úkoly dle trestního řádu, předcházet trestné činnosti, a plnit další úkoly na úseku vnitřního pořádku a bezpečnosti svěřené zákony. PČR patří pod Ministerstvo vnitra, a to vytváří podmínky pro plnění jejich úkolů. V čele PČR je policejní prezident a ten je zodpovědný za činnost sboru ministru vnitra, který jej jmenuje a odvolává. Úkoly plní příslušníci, kteří jsou ve služebním poměru. Činnost a organizace PČR je dána zákonem č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky. Útvary PČR tvoří:

- Policejní prezidium České republiky;
- útvary policie s celostátní působností;
- krajská ředitelství policie;
- útvary zřízené v rámci krajského ředitelství [26; 16].

Oprávnění a pravomoci příslušníků PČR při provádění záchranných a likvidačních prací jsou:

- vydání zákazu vstupu na určené místo po stanovenou dobu;
- otevřít byt, nebo jiný prostor a vstoupit do něj nebo vstoupit na pozemek pokud hrozí důvodné obavy o život, zdraví osoby a při odvrácení závažného ohrožení veřejného pořádku a bezpečnosti;
- zpřístupňovat a předávat osobní údaje;
- prohlížet osoby a odebírat zbraně;
- při ohrožení života a zdraví přerušit provoz elektronické komunikace;
- mohou zničit, odstranit nebo zajistit věc, která bezprostředně ohrožuje život, zdraví, majetek a životní prostředí;
- dohlížet na bezpečnost a plynulost silničního provozu a případně zastavit nebo prohlídnout dopravní prostředek. [16; 13]

3.4 Ostatní složky IZS

Když při záchranných a likvidačních pracích základní složky nestačí ať již z důvodu personálního, odborného, materiálního, kompetenčního nebo v případě nouze, která neohroží bezprostředně na životě, zdraví nebo majetku nastoupí ostatní složky IZS. K tomu, aby se ostatní složka začlenila do IZS je potřeba mít předem uzavřenou dohodu o plánované pomoci na vyžádání, kterou se rozumí předem písemně dohodnutý způsob pomoci při záchranných a likvidačních pracích základním složkám IZS, obecnímu úřadu obce s rozšířenou působností, krajskému úřadu nebo Ministerstvu vnitra ostatní složkou IZS.

Mezi ostatní složky integrovaného záchranného systému využitelné při záchranných a likvidačních pracích se řadí:

- vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil (Armáda ČR);
- ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory (např. městská policie);
- ostatní záchranné sbory (např. Báňská záchranná služba);
- orgány ochrany veřejného zdraví (hygienické stanice);

- havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby;
- zařízení civilní ochrany;
- neziskové organizace a sdružení občanů využitelné při záchranných a likvidačních pracích (např. Horská služba, Vodní záchranná služba, Speleologická záchranná služba). [10; 14; 27]

3.5 Nebezpečné látky

Nebezpečná látka je látka, která má jednu nebo více nebezpečných vlastností.

Tyto látky se dělí na:

- nebezpečné chemické látky;
- zdroje ionizujícího záření;
- biologické agens a toxiny. [6]

3.5.1 Nebezpečné chemické látky

Důležité pro manipulaci s nebezpečnou chemickou látkou je znát její vlastnosti. Základní ohrožující faktory jsou: ohrožení výbuchem, požárem a popálením, nebezpečné chemické reakce a nebezpečí zdraví toxickými látkami. Podle záměrného použití či nikoliv dělíme nebezpečné chemické látky na:

- nebezpečné chemické látky a směsi, které mají jednu nebo více nebezpečných vlastností a jsou klasifikovány dle chemického zákona. Jedná se o látky, které jsou buď vstupní surovinou, meziproduktem, konečným výrobkem, nebo vznikají jako produkt při hoření nebo degradaci.
- bojové chemické látky, jsou takové chemické látky, které ve všech skupenstvích mohou způsobit smrt, dočasné zneschopnění, trvalé poškození zdraví u lidí, zvířat nebo mohou negativně působit na rostliny a díky svým vlastnostem se dají použít k boji. [6]

Identifikace nebezpečných látek

Pro jakoukoliv manipulaci s nebezpečnou látkou je velmi důležité rychle rozpoznat, s jakou NL přicházíme do kontaktu.

Pro získání potřebné informace o nebezpečné látce, vznikly tzv. bezpečnostní listy. Tyto listy obsahují soubor informací týkajících se nakládání s těmito nebezpečnými látkami z hlediska např. bezpečnostního, ekologického, právního či toxikologického atd. Každý takový bezpečnostní list musí obsahovat informace týkající se bezpečného a nebezpečného skladování NL, dále pak informaci, jak s danou NL manipulovat, jak ji likvidovat a podobně. Požadavky na obsah a formát bezpečnostního listu NL jsou dány nařízením (EU) 2020/878.

Každý bezpečnostní list musí obsahovat tyto oddíly:

- identifikace látky/směsi a společnosti/podniku;
- identifikace nebezpečnosti;
- složení/ informace o složkách;
- pokyny pro první pomoc;
- opatření pro hašení požáru;
- opatření v případě náhodného úniku;
- zacházení a skladování;
- omezování expozice/osobní ochranné prostředky;
- fyzikální a chemické vlastnosti;
- stálost a reaktivita;
- toxické a ekologické informace;
- pokyny pro odstranění;
- informace o předpisech;
- informace pro přepravu. [28]

Výstražné symboly

Jsou-li nebezpečné látky a směsi kdekoliv skladovány, musí být jednotlivá balení označená štítky. Tyto štítky slouží k tomu, aby z nich bylo možné velmi rychle a snadno vyčíst, jaké nebezpečné vlastnosti chemická látka má. Podle klasifikace chemických látek z roku 2012, která je dána Evropskou směrnicí ES 1272/2008, můžeme chemické látky dělit do devíti kategorií na hořlavé, oxidující, nebezpečné pro životní prostředí, plyny pod tlakem, nebezpečné látky poškozující zdraví, toxické, výbušné nebo ty, které jsou označeny pojmem nebezpečí. Každá kategorie má své vlastní grafické znázornění (piktogram). V současné době jsou směsi klasifikovány také dle vyhlášky 402/2011 Sb., v této klasifikaci jsou chemické směsi rozděleny do 10 kategorií: E – výbušné, O – oxidující, F+ - extrémně hořlavé, F – vysoce hořlavé, C – žíravé, T+ - vysoce toxické, T – toxické, Xn – zdraví škodlivé, Xi – dráždivé, N – nebezpečné pro životní prostředí. Tato klasifikace má opět své grafické znázornění. [29]

Značení nebezpečných látek při přepravě

Při přepravě nebezpečných látek dochází k riziku dopravní nehody a s ní spojené nebezpečí úniku nebezpečné látky. Může k ní dojít jak neopatrností, nedbalostí nebo závadou. Nejznámější označení v Evropě při silniční i vlakové přepravě nebezpečných látek je označení oranžovými výstražnými tabulkami. Tabulka je ve tvaru obdélníku s rozměry 40x30 cm. [30]

UN kód

V horní polovině tabulky je identifikační číslo látky tzv. UN kód, který má čtyři číslice a je přesně přiřazen dané látce a přesně ji identifikuje. [30]

Kemlerův kód

Oranžové výstražné tabulky poskytují informaci o nebezpečných věcech, které jsou převáženy. Na tabulce jsou umístěna dvě textová pole. Vrchní z nich

je tzv. kemlerův kód, který udává nebezpečnost látky. Může obsahovat tyto znaky:

- 2 – unikání plynu pod tlakem nebo chemickou reakcí;
- 3 - hořlavost kapalin (par) a plynů;
- 4 - hořlavost pevných látek;
- 5 - vznětlivost, oxidační účinky;
- 6 - jedovatost, toxická látka, nebezpečí nákazy;
- 7 - radioaktivní látka;
- 8 - žíravost, leptavé účinky;
- 9 - nebezpečí spontánní reakce;
- 0 – dodatková číslice, bezvýznamná;
- X – látka nesmí přijít do styku s vodou;

Pokud kemlerův kód obsahuje dvě stejné čísla, znamená to, že se nebezpečí stupňuje a nebezpečná vlastnost látky je výrazná. [30]

3.5.2 Definice nebezpečných koncentrací

Havarijní přípustná koncentrace HPK-10 nebo HPK-60 je maximální přípustné množství plynu, páry, aerosolu dané látky v ovzduší, které mohou být záchranáři bez prostředků individuální ochrany vystaveni při záchraně, a tato doba je buď 10 minut, nebo 60 minut. Množstvím látky nesmí dojít k nevratnému onemocnění, ale může dojít k vratnému onemocnění odpovídající významu zásahu, mezi které patří záchránění života jedné nebo i více osob. [6]

Havarijní akční úroveň HAU-20 nebo HAU-120 je maximální přípustné množství plynu, páry, aerosolu dané látky v ovzduší, do kdy je nezbytné, abychom vyvedli obyvatele ze zasaženého prostoru do 20 minut nebo 120 minut od doby, kdy začali inhalovat látku. Množstvím látky nesmí dojít k nevratnému onemocnění, ale může dojít k vratnému a lehce snesitelnému účinku na dospělé a děti. [6]

Nejvyšší přípustná koncentrace NPK-P je množství chemické látky v pracovním ovzduší, kterému nesmí být během pracovní doby zaměstnanec vystaven. [6]

Přípustný expoziční limit PEL je množství plynů, par, aerosolů, kterým mohou být zaměstnanci vystaveni během osmi-hodinové pracovní směny a nedojde u nich k poškození zdraví ani při vystavení tomuto množství po celý život. [6]

Letální koncentrace $LC(t)_{50}$ je koncentrace chemické látky, která po čase t usmrtí 50 % zasažených jedinců. [30]

Efektivní koncentrace $EC(t)_{50}$ je koncentrace chemické látky, která u 50 % zasažených jedinců vyvolá po čase t plný toxický efekt. [30]

Letální (smrtná) dávka LD_{50} je množství chemické látky, která u 50 % zasažených jedinců vyvolá smrt do 24 hodin od zasažení. [30]

Efektivní dávka ED_{50} je množství chemické látky, která u 50 % zasažených jedinců vyvolá plný toxický efekt. [30]

3.5.3 Informační podpora

Informační podpora v oblasti nebezpečných látek pro operační informační středisko HZS ČR je v dnešní vyspělé době poměrně rozsáhlá a zahrnuje různé databáze, které si mohou hasiči přímo nainstalovat do svých počítačů nebo tabletu (MEDIS-ALARM, ADREM, NEBEL), dále se jedná o databáze, které jsou přístupny na internetu (DOK, TRINS, TOXNET, Ekologická databáze chemických látek). Existuje také několik modelačních programů (ROZEX, TEREX, ALOHA), které je možno při mimořádné události s únikem nebezpečné látky aktivně využít. Při intoxikaci složek IZS nebo civilistů je možné využít také Toxikologické informační středisko. [31; 32]

Databáze Medis alarm

Pomocí databáze Medis alarm je možné vyhledávat látku podle jejího názvu, ale lze využít i jiné možnosti jako registrační číslo CAS, třídu hořlavosti, klasifikaci, indexové číslo, sumární nebo funkční vzorec. Databáze poskytuje rychlou orientaci a přehled o nebezpečných vlastnostech dané látky. Údaje jsou poskytovány kompilací z více systému hodnocení včetně předpisů sousedních států ČR. Správnost látky při vyhledávání je ověřena široce používaným číslem CAS nebo názvem látky. Rozdíly ve vyhledávání může způsobit aktuálnost databáze, která se mění dle platných předpisů. V databázi Medis alarm jsou k nalezení údaje o požárně technických charakteristikách, fyzikálně chemických vlastnostech, klasifikaci a vlastnostech nebezpečných látek, podmínkách pro přepravu a skladování, první pomoci a zdravotním ošetření a toxikologické informace. [33]

OKsystem a.s.

OKsystém a.s. je mobilní aplikací, které obsahuje databázi téměř 10 000 těkavých a nebezpečných látek. Slouží jako pomoc hasičům a technikům HZS ČR při řešení MU týkajících se nebezpečných látek, kterou lze využít rovnou v terénu. Aplikace představuje moderní a intuitivní nástroj pro profesionální použití, který umožní hasičům zasahujícím při mimořádné události s nebezpečnou látkou získat rychle a přehledně informace, které jsou důležité pro rozhodování o dalším postupu během zásahu. Aplikaci je možno používat v offline režimu a je určena pro mobilní zařízení a tablet na platformě Android. Údaje o NL jsou v aplikaci děleny do dvanácti záložek. K nalezení jsou zde informace týkající se klasifikace, vlastnosti látek, způsobu hašení či informace týkající se poskytnutí první pomoci. [34]

Transportní informační nehodový systém (TRINS)

Transportní informační nehodový systém (dále jen „TRINS“) je systém, který prostřednictvím svých středisek poskytuje nepřetržitou pomoc při mimořádných událostech, které jsou spojeny s přepravou či skladováním nebezpečných látek v tuzemsku. Pomoc TRINS je možno vyžadovat výhradně prostřednictvím operačních a informačních středisek HZS ČR. Fungování tohoto systému je výsledkem dohody mezi Generálním ředitelstvím HZS ČR a Svazem chemického průmyslu ČR, která byla uzavřena již v roce 1996. [6]

Hlavním cílem tohoto systému je zvyšovat bezpečnost při přepravě nebezpečných látek, předcházení haváriím a minimalizování dopadů případných havárií, dosažení vyšší efektivity při likvidaci havárií a dosažení co nejlepší součinnosti mezi společnostmi zapojenými do TRINS. Dojde-li na území ČR k nehodě dopravního prostředku, který přepravoval nebezpečnou látku či k jiné manipulaci s NL, mohou operační a informační střediska HZS ČR využít odborné a praktické rady TRINS při likvidaci této mimořádné události, aby byly případné následky této události v co nejvyšší míře omezeny. K tomu, aby byla zachována dobrá součinnost je nutný pravidelný nácvik a pravidelné prověrky. [35]

Dopravní informační systém (DOK)

Nejznámější, na internetu dostupná databáze NL je Dopravní a informační systém DOK Ministerstva dopravy (dále jen „DOK“). Jedná se o celostátní volně přístupnou informační podporu pro preventivní a záchranná opatření v oblasti mobilních zdrojů nebezpečí. DOK je informačním systémem, který má za úkol podporovat vybrané činnosti v oblasti krizových situací v dopravě. Systém je v aplikaci rozdělen na moduly, které umožňují vyhledávat NL pomocí bezpečnostních tabulek, značek, třídy, klasifikačního kódu, obalu atd. Na základě identifikace látky, je zde možno dohledat všechny dostupné informace týkající se konkrétní NL – možná ohrožení, opatření pro ochranu

obyvatelstva, pokyny v případě požáru a úniku, první pomoc, atd. Dohledatelné jsou zde také informace týkající přepravy nebezpečných věcí – vybrané vozy pro převoz určité NL, informace týkající se látek TIH (Toxic Inhalation Hazard) či informace týkající se odpadů. Tyto informace jsou obsaženy v modulu havárie. V systému je dohledatelná i legislativa (modul legislativa), která je aktuální a je dostupná v češtině i angličtině. Modul kontrola zahrnuje např. přehled a vzory přepravních dokladů, vyhledávání bezpečných poradců či vyhledávání atestů obalů a podobně. Statistické údaje o počtu havárií dané látky či skupiny látek v kraji, okrese, městě za určité období v různých druzích dopravy jsou k nalezení v modulu statistika. [36; 6]

ALOHA

ALOHA představuje softwarový nástroj sloužící k modelaci úniku nebezpečných chemických látek. V tomto programu je k dispozici databáze látek, následně se zvolí druh zdrojů úniku. Program s pomocí vstupních dat, jako je teplota okolí a teplota uniklé NL, typ zdroje či atmosférické podmínky atd. vyhodnotí danou situaci a sestaví model úniku NL. [37]

3.6 Požárně technické charakteristiky

Požárně technickou charakteristikou se dle vyhlášky Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) rozumí: *„vlastnost látky vyjádřená měřitelnou hodnotou nebo stanovená na základě měřitelných hodnot více dílčích vlastností anebo jev vystihující chování látky při procesu hoření nebo s ním související.“* [38]

Požárně technické charakteristiky jsou využívány při posuzování požárního nebezpečí látky. Jedná se o fyzikální a chemické vlastnosti, které se vyskytují u požáru a jejich vznik je dán energetickou a látkovou přeměnou látek a oxidačních činidel podílejících se na hoření. [39]

V praxi při určování požárního nebezpečí hořlavých látek je nutné posoudit vlastnosti látek při chemicko-fyzikálních zkouškách. Měrná hmotnost, bod varu, rozpustnost ve vodě mnohdy pomůžou určit vhodný hasební prostředek. Nesmíme zapomenout na teplotu vzplanutí, teplotu hoření, teplotu vznícení, oblast výbušnosti, teplotu samovznícení, teplotu žhnutí, výhřevnost. Je třeba zhodnotit, jestli není látka oxidačním prostředkem nebo látka s pravděpodobností samovznícení. Nasazení sil a prostředků a zvolení správného taktického postupu je závislé mimo jiné na znalostech požárně technických charakteristik hořlavých látek, hlavně těch, s kterými budeme manipulovat. Špatně vybraný technický prostředek může mít při nesprávném použití při daných vlastnostech látky vliv na iniciaci požáru nebo výbuch. [40]

3.6.1 Nejvýznamnější průmyslově toxické látky

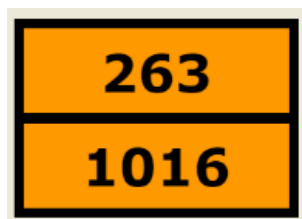
Jedná se o látky v pevném, kapalném, plynném stavu či ve formě aerosolu, které jsou používány k průmyslovým, zdravotnickým nebo hospodářským účelům. Jsou to takové látky, které v případě úniku ohrožují zdraví a životy lidí a také poškozují životní prostředí. Z fyzikálně-chemického a toxikologického hlediska je možné na našem území za nejnebezpečnější průmyslově toxické látky považovat tyto: chlór, chlorovodík, oxid dusičitý, amoniak, oxid siřičitý, sulfan, sirouhlík, oxid uhelnatý, oxid uhličitý, formaldehyd, agrochemikálie, fosgen a kyanovodík. U těchto látek je nutná zejména znalost jejich nebezpečných účinků, v praxi jsou nejdůležitější znalosti těch účinků, které ohrožují zdraví a život osob. Níže jsou popsány vybrané nebezpečné látky. [25]

Oxid uhelnatý (CO)

Základní fyzikální vlastnosti

- bod tání: -205 °C;
- bod varu: -191 °C;
- hutnota par: 0,967;
- relativní molekulová hmotnost: 28,01 [41]

- teplota vznícení: 609 °C;
- dolní mez výbušnosti: 12,5 % obj.;
- horní mez výbušnosti: 74,2 % obj [42]



Obrázek 2 – CO Kemler, UN kód [49]

Tabulka 2 – HPK, HAU Oxid uhelnatý [7]

látka	HPK-10	HPK-60	HAU-20	HAU-120
oxid uhelnatý (ppm)	200	100	100	50

Popis chemické látky

Oxid uhelnatý (CO) je plyn se silně toxickými účinky a je vysoce hořlavý. Tento plyn je lehčí než vzduch, bez charakteristického zápachu i chuti. V přírodě se nachází v sopečných plynech. Vzniká při nedokonalém spalování látek obsahujících uhlík, je obsažen v kouřových plynech při požárech přírodních i vzniklých činností člověka. Vyskytuje se i ve výfukových plynech. [8; 43]

Účinky na organismus

Oxid uhelnatý se do těla člověka dostává především prostřednictvím dýchacího ústrojí, přes pokožku ani přes trávicí trakt se téměř nevstřebává. Při akutní intoxikaci jsou příznaky nespecifické, projevují se obdobně jako chřipkové onemocnění bolením hlavy, nevolností, slabostí, zvracením a závratěmi. Při vystavení působení vysokým koncentracím může dojít ke ztrátě vědomí, respiračnímu selhání, zmatení, dokonce i k poškození srdce vlivem nedostatečného okysličení. Nejcitlivějšími orgány při intoxikaci jsou srdce a centrální nervový systém a to kvůli potřebě kyslíku pro svou činnost.

Při chronickém působení jsou příznaky otravy také zcela nespecifické. To může být příčinou nesprávné diagnózy. K příznakům se přidají i neuropsychologické a kardiovaskulární problémy. Oxid uhelnatý je toxický díky své silné vazbě na hemové železo v hemoglobinu. Při normálních podmínkách se kyslík, který projde přes stěny plicních sklípků do krve, naváže na hemové železo v hemoglobinu a je jím roznášen dále. Pokud vzduch obsahuje i oxid uhelnatý, je do krve přenášen kyslík i oxid uhelnatý, který je také schopen vazby na hemoglobin. [8; 44]

První pomoc

V rámci první pomoci je nezbytné v co nejkratším časovém intervalu postiženého evakuovat z kontaminovaného prostoru a uložit jej do stabilizované polohy. Uvolnit těsné součásti oblečení a sledovat vitální funkce, zejména dýchání, a při zástavě dechu okamžitě zahájit umělé dýchání, co nejrychleji volat ZZS. [25]

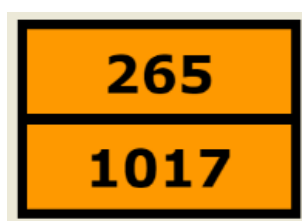
Tabulka 3 – Účinek koncentrací CO na lidský organismus [8]

Koncentrace CO			Účinek na organismus
ppm	obj. %	mg/m ³	
100	0,01	114,5	žádné příznaky ani nebezpečí
200	0,02	229	mírné bolesti hlavy
400	0,04	458	silné bolesti hlavy po 1-2 hodinách
800	0,08	916	silné bolesti hlavy po 45 min. nevolnost, bezvědomí po 2 hodinách
1000	0,10	1145	nebezpečná koncentrace, bezvědomí po 1 hodině
1600	0,16	1832	nevolnost, silné bolesti hlavy a závratě po 20 min.
3200	0,32	3664	nevolnost, silné bolesti hlavy a závratě po 5-10 min., bezvědomí po 30 min.
6400	0,64	7328	silné bolesti hlavy a závratě po 1-2 min.; bezvědomí po 10-15 min.
12800	1,28	14656	okamžité bezvědomí, nebezpečí smrti po 1-2 min.

Chlór (Cl₂)

Základní fyzikální vlastnosti

- bod tání: -101 °C;
- bod varu: -34 °C;
- hutnota par: 2,4;
- tenze par: 640 kPa/20 °C;
- relativní molekulová hmotnost: 70,9 [41]



Obrázek 3 – Cl Kemler, UN kód [49]

Tabulka 4 – HPK, HAU Chlór [6]

látka	HPK-10	HPK-60	HAU-20	HAU-120
chlór (ppm)	6	3	3	1

Popis chemické látky

Chlór je žluto zelený nehořlavý plyn těžší než vzduch, mírně rozpustný ve vodě, má typický dusivý a dráždivý zápach. Rozpustný je v organických rozpouštědlech, a je velmi reaktivní. Chlór ve formě plynu působí jako silné oxidační činidlo s desinfekčními účinky. Na kapalinu žlutavě oranžové barvy se chlór dá převést zvýšením tlaku. Tato kapalina se uchovává v ocelových tlakových lahvích. Při odpařování kapalného chlóru na vzduchu se vlivem smíchání s vodními parami začne vytvářet bílá mlha. Chlór je pohltitelný vodou za vzniku kyseliny chlorovodíkové a kyseliny chlorné. V přírodě se chlór kvůli své reaktivitě vyskytuje pouze vázaný ve sloučeninách. V chemickém průmyslu

se využívá při výrobě hnojiv, chlorovaných organických rozpouštědel, rafinaci petroleje, pro bělení prádla a papíru, k získání kovů z rud, k dezinfekci vody kanálových stok ve městech a také při úpravě bazénové i pitné vody kdy se využívá průběhu reakce chloru s vodou. Chlór se používá k výrobě polyvinylchloridu (dále jen „PVC“) který je jeden z nejvíce používaných plastů na světě. Využívá se i ve stavebnictví, kde se jej využije asi polovina celkově vyrobeného množství. Využíván je díky svým dobrým konstrukčním vlastnostem jako dobrá zpracovatelnost, chemická a tepelná odolnost. Vyrobeny jsou z něj rámy oken a dveří, podlahoviny, střešní krytiny, ochranné fólie atd. Při výrobě i při některých formách zániku PVC jsou uvolňovány vysoce toxické látky, které působí závažně na lidské zdraví a životní prostředí. Při využití PVC jako konstrukčního materiálu dochází k problémům s jeho požárně technickými vlastnostmi. Působením tepla dochází k rozkladu a vzniká chlorovodík, dioxiny, polychlorované bifenylly a mnoho dalších látek s negativním dopadem na zdraví a životní prostředí. Chlór se může uvolňovat ve sloučeninách i při používání běžných prostředků k dezinfekci v domácnostech. Chlornan sodný známý pod obchodním názvem Savo, může při použití s čisticími prostředky obsahující kyselinu chlorovodíkovou uvolňovat chlór. [8; 45]

Chlór byl použit jako bojový plyn díky svým vlastnostem už během 1. světové války německou armádou 22. 4. 1915 u belgického města Ypry, kde byl vypuštěn z tlakových lahví. Organizace pro zákaz chemických zbraní tvrdí, že byl pravděpodobně použit i v únoru a dubnu 2018 v rámci syrské občanské války, která trvá už od března 2011. [8]

Účinky na organismus

Na organismus nechráněného člověka působí vlivem vzniku kyseliny chlorovodíkové (HCl) a kyseliny chlorné (HClO) při styku s vlhkostí ve tkáních a silně dráždivě působí na horní i dolní cesty dýchací. Při nejméně závažných

otravách se stav podobá astmoidnímu zánětu průdušek. Při nízké a střední koncentraci způsobuje poškození dýchacích cest a plic, což má za následek stav, připomínající akutní zánět průdušek nebo plic, kdy má postižený dráždivý, suchý kašel, nedýchá pravidelně a cítí prudké bolesti za hrudní kostí, k tomu se může přidat pálení, řezání a slzení očí. Při vysoké koncentraci může dojít k obrně dýchacího centra, zástavě srdce a u těžkých otrav i k toxickému edému plic. [45]

První pomoc

První pomocí je vyvedení mimo zamořenou zónu na čerstvý vzduch, krytí maskou, minimalizování pohybu zasaženého. Včasné zahájení inhalace kyslíku je základní opatření. Kyslík lze míchat s parami 5% mentolového lihu při silném podráždění horních cest dýchacích. Vhodná ochrana před zasažením chlórem je použití ochranné masky a oděvu složeného z gumových rukavic, zástěry a holínek. Při prevenci ve výrobních provozech je vhodné používat ventilaci a kontrolovat uzávěry tlakových nádob s chlorem. [45]

Kyanovodík (HCN)

Základní fyzikální vlastnosti

- bod tání: -13 °C až 0 °C podle koncentrace;
- bod varu: 40 °C až 100 °C podle koncentrace;
- hutnota: 1;
- tenze par: 0 až 50 kPa/20 °C podle koncentrace;
- relativní molekulová hmotnost: 27,03 [41]
- teplota vzplanutí: pod -20 °C;
- teplota vznícení: 535 °C;
- dolní mez výbušnosti: 5,4 % obj.;
- horní mez výbušnosti: 46,6 % obj. [42]



Obrázek 4 – HCN Kemler, UN kód [49]

Tabulka 5 – HPK, HAU Kyanovodík [6]

látka	HPK-10	HPK-60	HAU-20	HAU-120
kyanovodík (ppm)	50	25	25	10

Popis chemické látky

Kyanovodík je za pokojové teploty extrémně toxická, těkavá kapalina (bod varu je 25,6 °C), bez barvy a s typickým hořkomandlovým zápachem. Tento zápach cítí přibližně 80% populace, jelikož je dáno geneticky jak je člověk schopen detekovat zápach. Charakteristický zápach je v případě požáru těžko rozpoznatelný, díky přítomnosti dalších zplodin. V plynné fázi je kyanovodík lehčí než vzduch. Kyanovodík je potřebný pro výrobu kyanidu sodného a kyanidu draselného. Obě tyto látky včetně kyanovodíku se používají u mnoho chemických výroby i ve zpracovatelském průmyslu. Kyanovodík se využívá při výrobě akrylových pryskyřic a plastů, s kyanidy je využíván v hutnictví pro pokovací lázně, dále pak při těžbě stříbra a zlata z nízko kvalitních rud. Je využíván k hubení škůdců především hlodavců a hmyzu tak, že se uzavřené prostory zaplynoují. V přírodě produkují kyanovodík dokonce některé druhy hub např. špička travní, penízovka, strmělka, tmavobělka, běločechantka a špička. Ke vzniku kyanovodíku dochází při spalování látek, které obsahují uhlík a dusík u přírodních látek je to např. hedvábí, bavlna, papír, vlna, u syntetických látek např. uretany, polyamidy a další plasty. [8; 39; 43]

Kyanovodík se řadí mezi bojové chemické látky na základě vojenského využití v 1. světové válce. Za 2. světové války se používal v plynových komorách pod názvem Cyklon B a ve Spojených státech amerických se používal při trestu smrti. Pro usmrcení je dostačující dávka okolo 0,05 g. [8]

Účinek na organismus

Plynný kyanovodík se dostává do organismu nejen přes dýchací ústrojí ale i přes sliznice a pokožku, u které napomáhá její vlhkost či poškození (odřenina). Patří mezi nejnebezpečnější a nejrychleji působící inhalační jedy. V organismu způsobuje blokaci dýchacích enzymů a tkáňové dušení. Nejcitlivější na kyanovodík jsou orgány, které jsou nejnáročnější pro zásobování kyslíkem a to jsou srdce a mozek. Při vysoké koncentraci plynu stačí, aby člověk udělal pár nádechů, které mohou způsobit zavraždění, pocit sevření hrdla, nepravidelné křečovitě dýchání a po 10-20 vteřinách ztratí vědomí. V křečovitém stavu během 2-3 minut zasažený zemře. Barva kůže a sliznice mívají růžovou barvu, dech a zvratky mají hořkomandlový zápach. [8; 39; 46]

První pomoc

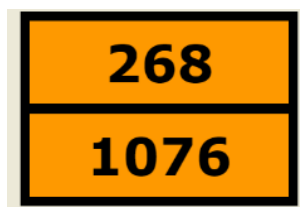
První pomocí je vynést postiženého ze zamořeného prostředí na vzduch, zbavit ho kontaminovaného oblečení a uložit do tepla na lůžko. V případě poruchy dechu až případné zástavy dechu, musí být zahájeno umělé dýchání až do obnovy dýchání. Jako antidotum se do roku 2011 používalo inhalování amyl-nitritu. Nyní se doporučuje dle Evropské lékové agentury podávat hydroxokobalamin, a to pouze lékařem. Pokud dojde k otravě perorálně, doporučuje se vyvolat zvracení a výplach žaludku danými přípravky. [8; 45]

Fosgen (COCl₂)

Základní fyzikální vlastnosti

- bod tání: -118 °C;
- bod varu: 8 °C;

- hutnota: 3,42;
- tenze par: 157 kPa/20 °C;
- relativní molekulová hmotnost: 98,91 [41]



Obrázek 5 – COCl₂ Kemler, UN kód [49]

Tabulka 6 – HPK, HAU Fosgen [6]

látka	HPK-10	HPK-60	HAU-20	HAU-120
fosgen (ppm)	1,5	1,2	1,5	0,2

Popis chemické látky

Fosgen se řadí mezi vysoce toxické plyny a mezi průmyslově vyráběnými látkami se řadí mezi nejtoxičtější. Jedná se za pokojové teploty o bezbarvý plyn těžší než vzduch. Fosgen je 2x toxičtější než chlór. V přírodě se nevyskytuje, vzniká při tepelném rozkladu chlorovaných uhlovodíků, které byly součástí náplně hasicích přístrojů. V průmyslu se využívá např. při výrobě plastů, barviv, léčiv, insekticidů. Při nízkých koncentracích má charakteristický nasládlý zápach po čerstvě posečené trávě nebo zatuchlém senu. Před včasným varováním nám brání to, že při nízkých koncentracích je zápach mírný a tak špatně rozpoznatelný, naopak při vysokých koncentracích je zápach více pronikavý. [8; 47; 43]

V první světové válce byl fosgen použit jako bojová chemická látka a kvůli nejzávažnějšímu projevu jeho intoxikace edému plic se řadí mezi bojové chemické látky dusivé. [8]

Účinek na organismus

Fosgen je jeden z nejučinnějších inhalačních jedů. Způsobuje dráždění a zčervenání očí, nosu, hrtanu a horních cest dýchacích. Tyto účinky jsou přechodné, a ne vždy se dostaví. V průběhu akutní otravy touto NL je možné rozlišit 5 klinických stádií, kdy čtvrté stádium vede k rozvoji edému plic, který vede ke smrti. K tomuto dusivému účinku dochází až po uplynutí latentní doby, která může být i delší než 24 hodin. V období latence se průběh intoxikace zhoršuje s fyzickou aktivitou, pokud postižený přežije, nastává páté stádium s ústupem patologických změn. [48; 25]

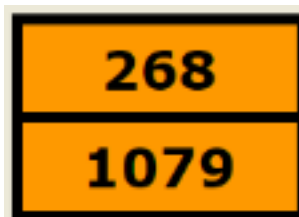
První pomoc

První pomocí, pokud dojde k inhalaci fosgenu, je nutno postiženého vynést na čerstvý vzduch, zajistit klid na lůžku, tepelný komfort a vyhledat lékařskou pomoc. Doporučuje se inhalace kyslíku. V současné době neexistuje účinné antidotum proti působení fosgenu. Jako prevence před zasažením fosgenem je vhodné používání masek a ochranných oděvů a účinnou ventilaci v pracovních prostorech s výskytem fosgenu [45; 43].

Oxid siřičitý (SO₂)

Základní fyzikální vlastnosti

- bod tání: -75 °C;
- bod varu: -10 °C;
- hutnota par: 2,26;
- tenze par: 240 kPa/20 °C;
- relativní molekulová hmotnost: 64,06. [41]



Obrázek 6 – SO₂ Kemler, UN kód [49]

Tabulka 7 – HPK, HAU Oxid siřičitý [6]

látka	HPK-10	HPK-60	HAU-20	HAU-120
oxid siřičitý (ppm)	67	15	50	20

Popis chemické látky

Oxid siřičitý je dráždivý, toxický bezbarvý plyn, těžší než vzduch, s ostře štiplavým zápachem při vyšších koncentracích, ve vodě rozpustný za vzniku kyseliny siřičité. Vzniká při hoření materiálů, které obsahují síru např. uhlí, dřeva, ropy. V přírodním prostředí se vyskytuje v sopečných plynech. Při výrobě pryže neboli gumy, se používá síra, a tak při hoření pryže dochází k uvolňování oxidu siřičitého. Na zelené rostliny má negativní vliv tím, že rozkládá chlorofyl a tím dochází k hnědnutí a bělení rostlin a ty pak ztrácejí schopnost fotosyntézy. [8; 39]

Pro své desinfekční účinky se oxid siřičitý používal už od starověku k desinfekci vinných sudů a k desinfekci uzavřených místností jako např. sklepy pro skladování ovoce. V potravinářství se používá jako antioxidant a desinfekční činidlo. Získávání oxidu siřičitého v průmyslu probíhá spalováním síry a při zpracování rud obsahující síru pro výrobu kovů. Setkat se s oxidem siřičitým je možné ve spalovacích elektrárnách, teplárnách a rafineriích ropy. Oxidu siřičitému jsou vystaveni např. dopravní policisté nebo mechanici, protože SO₂ je součástí paliv, které spalují spalovací motory automobilů. [8]

Účinky na organismus

Oxid siřičitý způsobuje dráždění očí, horních cest dýchacích a kůže. Na sliznicích se vlivem jejich vlhkosti rozpouští a vzniká kyselina siřičitá, která tkáně leptá. Dýchání nosem je vzhledem k toxicitě méně nebezpečné než dýchání pusou. Při vystavení větším dávkám může dojít i k dráždění trávicího traktu a s tím spojené zvracení, nevolnost a bolest břicha. [25]

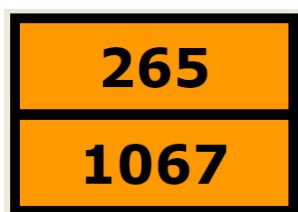
První pomoc

V první pomoci je opět nejdůležitější co nejrychleji vyvést postiženého na čerstvý vzduch a uvolnit těsné součásti oblečení. Při kontaminaci povrchu těla je nutné okamžitě zasažený oděv svléknout a kontaminovanou pokožku omýt velkým množstvím čisté vody. Při zástavě dýchání zahájit umělé dýchání. Při zasažení očí je nutné postižený orgán vyplachovat bez přerušování 15 minut velkým množstvím čisté vody. Vždy je nutné co nejdříve přivolat ZZS. [25]

Oxid dusičitý (NO₂)

Základní fyzikální vlastnosti

- bod tání: -11 °C;
- bod varu: 21 °C;
- hustota par: 3,18;
- tenze par: 101,3 kPa/20 °C;
- relativní molekulová hmotnost: 46,01 [49].



Obrázek 7 – NO₂ Kemler, UN kód [49]

Popis chemické látky

Oxid dusičitý má při nižších teplotách žlutohnědou barvu ve formě kapaliny s teplotou varu 21 °C, při překročení této teploty se jedná o červenohnědý plyn, který je velmi reaktivní s pronikavě štiplavým zápachem. Používá se jako základní surovina např. pro výrobu hnojiv, kyseliny dusičné, výbušnin. [8]

Účinky na organismus

Při krátkém působení nízké koncentrace se projevuje působení oxidu dusičitého drážděním očí, dýchacích cest a kůže. Pokud dojde k vystavení vyšším

koncentracím, dochází ke kašli, únavě, bolesti hlavy, nevolnosti. Oxid dusičitý je ve vodě mírně rozpustný a proto se na sliznicích horních cest příliš nezachytává a postupuje až do dolních cest dýchacích, kde dochází ke vzniku kyseliny dusité a dusičné. [8]

První pomoc

Pokud dojde k nadýchání, v rámci první pomoci se doporučuje vynést postiženého na čerstvý vzduch, vypláchnout dutinu ústní, nos, popřípadě omýt obličej vlažnou vodou a zajistit tepelný komfort. Při styku s kůží sundat kontaminovaný oděv, a prstýnky nebo náramky a postižené místo 15 minut polévat vlažnou vodou, pokud látka ulpívá na kůži, nesnažit se ji násilně odstranit. Nepoužívat rozpouštědla, ředidla a neprovádět neutralizaci a zasaženou část překrýt sterilním obvazem. Pokud by látka vnikla do očí, doporučuje se vyplachovat oči vlažnou vodou od vnitřního koutku oka k vnějšímu. [49].

Tabulka 8 – Účinek NO₂ na lidský organismus [8]

Expoziční koncentrace NO ₂		Účinek na organismus
ppm	mg/m ³	
10-20	19-38	dráždění horních cest dýchacích
25-50	47-94	možný zánět průdušek, zánět plic
>100	>190	účinky mohou být smrtelné
>150	>280	otok plic a smrt

3.7 Brány vstupu do organismu

Cesty pronikání nebezpečné látky do organismu jsou významným faktorem, ovlivňujícím průběh a výsledek intoxikace. Jsou důležité pro základní opatření protichemické ochrany, zejména k vytvoření účinné bariéry, ke které můžeme využít ochranné masky, ochranné oděvy a podobně, dále pak k dekontaminaci a terapii. Transport látek v organismu se dá rozdělit do čtyř fází: vstup, přenos, metabolické přeměny, vylučování. Aby bylo možné se před vstupem cizí látky

do organismu bránit, je třeba tyto způsoby znát. Mezi nejčastější brány vstupu nebezpečné látky do organismu patří inhalace, perorální požití, perkutánní intoxikace či intraokulární otrava (zasažení očí). Z hlediska krizového managementu jsou nejnebezpečnější cestou vstupu považovány dýchací cesty, oční spojivky a perorální otravy. [25; 6]

Vdechování (inhalace)

Tímto způsobem vnikání do organismu se plyny, páry, kapičky aerosolu a prachové částice dostávají skrz dýchací cesty. Část vdechovaných látek se může zachytit už v horních cestách dýchacích a to především látky dobře rozpustné ve vodě, protože se rozpouštějí na povrchu vlhkých sliznic a také větší částice tuhých a kapalných látek, které se zachytí na řasinkách sliznic. Látky, které projdou, se dostanou až do plicních sklípků a dále do krve. Dobré prokrvení plic zvyšuje absorpční schopnost plic. Důležité pro toxicitu je, jestli je látka vdechována v podobě par nebo aerosolu, protože aerosoly jsou toxicitější a dráždivější než páry při stejné koncentraci. K rozvoji klinických symptomů dochází rychle, oproti jiným branám vstupu. [50; 25; 43]

Intraokulární otrava

Stejně snadnou bránou vstupu, jako je inhalace, je i pronikání jedu do organismu prostřednictvím oční spojivky. Toxická data týkající se otrav vdechování jsou zpravidla platné i pro otravy způsobené zasažením očí. [25]

Požítí (cesta perorální)

Perorální otravy nejsou běžné, ale pokud k nim dojde, klinické příznaky budou značné a první pomoc a následná terapie bude velmi problematická. Prognóza intoxikovaných jedinců je v tomto případě nejasná. Cestu zažívacím traktem si je možno představit jako trubici vedoucí od úst ke konečníku, kterou vedou látky z potravy. Škodlivé látky v zažívacím traktu většinou nezpůsobují otravu, pokud nejsou tyto látky žíravé nebo dráždivé. Aby způsobily otravu,

musely by se dostat ze zažívacího traktu do krve. K tomuto přenosu může dojít v celém zažívacím traktu, ale nejdůležitějším místem absorpce je tenké střevo. Závislost vstřebávání je dána rozpustností v tucích a hodnotou pH. [50; 25]

Vstup kůží (dermální)

Lidská kůže, která není porušená, je brána jako určitá bariéra proti vstupu cizorodých látek do lidského organismu. Na povrchu kůže se nachází vrstva keratinizovaných buněk, škáry, pod ní vrstva živých buněk, epidermis a dermis. Kůže není celistvá, ale jsou v ní kanálky potních a mazových žláz. Krevní vlasečnice prokrvují spodní vrstvu dermis. Pokud dojde k absorpci kůží, cizorodá látka se dostane krevního oběhu a následně všude do těla. Látky, které se dostanou do styku s kůží, mohou mít buď lokální účinek, když látka leptá a dráždí kůži, nebo systémový, pokud se látka vstřebává. Je obtížné předpovídat, jakou má látka schopnost prostupovat kůží, záleží zde na mnoha faktorech, jako je vlhkost kůže, teplota, věk. [25; 43]

4 METODIKA

V následující kapitole se budu zabývat popisem postupů aplikovaných k dosažení výsledků práce.

4.1 Otevřené zdroje OSINT

Open Source Intelligence (dále jen „OSINT“) znamená metoda zpravodajství z otevřených zdrojů. Představuje jednu z metod využívanou k získání a využívání poznatků za využití zdrojů dat, které jsou běžně přístupné bez zvláštního oprávnění, nebo k nim jde získat přístup, například za poplatek. Přístup k datům může být však v jisté míře omezen schopnostmi a zkušenosti osoby, které poznatky získává. V širším smyslu může OSINT zahrnovat také analýzu dat, která jsou získávána z denního tisku, časopisů, rádiového vysílání, nebo matričních záznamů a dalších podkladů, které nebyly digitalizovány. [51]

Otevřenými zdroji jsou pak takové informace, které jsme získali legální cestou, buď zdarma, nebo za poplatek. Kromě tištěných zdrojů a dalších klasických médií, jako je televize nebo rádio, můžeme informace získávat zejména prostřednictvím internetu. Základním a zásadním rozdílem OSINT, oproti jiným oblastem zaměřujícím se na získávání informací je, že využíváme veškeré dostupné informační zdroje, tedy i blogy, diskuzní fóra, či sociální média atd. [52]

4.2 Strukturovaný rozhovor

Strukturovaný rozhovor je dialog mezi respondentem a tazatelem, kde tazatel pokládá předem dané otázky a po zodpovězení respondentem odpovědi zaznamená. Je předem dané pořadí a obsah otázek. Při rozhovoru může negativně působit například osobnost tazatele a jeho vystupování, místo a čas konání rozhovoru, způsob jakým jsou otázky prezentovány. Nejlépe položené otázky jsou, když tazatel nemusí respondentovi nic vysvětlovat. Vhodné využití

takového rozhovoru je tam, kde není nutné oslovit velké množství respondentů. Šetření tohoto typu má vyšší návratnost a validitu oproti dotazníkovému šetření. [53]

Realizovaný sběr dat pomocí strukturovaného rozhovoru byl učiněn v termínu od 1. 2. 2023 do 31. 3. 2023. Rozhovor byl proveden s 21 respondenty základních složek IZS, konkrétně se 7 respondenty z řad HZS ČR, 7 z řad PČR a 7 z řad ZZS. S těmito respondenty byla individuálně naplánovaná schůzka, která trvala v intervalu od 15–30 minut. Během ní respondent, po úvodním seznámení s tématem šetření, odpověděl na předem definované otázky strukturovaného rozhovoru. Rozhovor byl nahrán jako audio záznam pomocí mobilního telefonu a následně přepsán do textu a uložen pomocí software v Microsoft Word k následnému zpracování získaných informací.

4.3 Multikriteriální analýza

Multikriteriální analýza se používá jako metoda při rozhodování mezi více variantami. Výsledkem analýzy by nemělo být více variant ale pouze jedna výsledná varianta. Pro použití multikriteriální analýzy se předpokládá použití více kvantifikovatelných kritérií, která jsou součástí rozhodování. Metoda je složena ze čtyř navazujících kroků:

- **Identifikace alternativ a kritérií** – jako první je nutné identifikovat vlastní alternativy, mezi kterými se bude rozhodovat a kritéria, která chceme, aby nám v analýze pomohla při výběru. Alternativy a kritéria je dobré si zapsat do tabulky, kde alternativy jsou v řádcích a kritéria ve sloupcích. Pod hlavičku tabulky vložíme řádek navíc pro vypsání vah daných kritérií a za poslední sloupec vložíme sloupec pro součty bodů.
- **Kvantifikace kritérií** – tento krok slouží k ohodnocení kritéria číselnou řadou, dle vlastního rozhodnutí. Při rovnocennosti alternativ můžeme ohodnotit

různé alternativy stejnou hodnotou. Lepší varianta je hodnocena vyšším stupněm.

- **Přidělení vah** – po kvantifikaci kritérií následuje přidělení vah kritériím, aby součin kvantifikace kritérií a vah odpovídal významu, který pro nás dané kritérium má. Dané váhy se vepíšou v tabulce do druhého řádku a také na první pozici před znaménko “x” do každé buňky ve sloupci pod ním.
 - **Výpočet ohodnocení** – výsledek jak je daná varianta výhodná vypočteme součtem součinů ohodnocení variant v daných kritériích a vah těchto kritérií.
- [54]

4.4 Evaluace

Evaluace představuje systematický proces shromažďování a analýzy informací podle určitých kritérií. Pojem evaluace by se tedy dal pochopit jako ekvivalent hodnocení, buď kvality, nebo úrovně nějaké činnosti nebo instituce. Jedná se o proces, který je založený na důkladném sběru informací, které jsou následně odborně vyhodnoceny s cílem získat spolehlivé podklady pro řízení implementace a strategické rozhodování. Evaluace se často využívá ve vzdělávání, kde je hodnotícím procesem posuzujícím účinnost studia a přínos vzdělávacího zařízení. [55; 56]

Evaluaci je možno rozdělit do tří fází. První fáze preformativní je fází plánovací. Cílem první fáze je popis problému, analýza potřeby a její naplnění, posouzení logiky plánované intervence a podmínky uplatnění daného postupu. Další, druhou fází označujeme jako formativní. Jedná se o procesní fázi, ve které dochází k implementaci zvoleného postupu, jsou poskytnuty prvotní informace o organizaci a fungování evaluace. V této fázi získáváme prvotní výsledky a zjišťujeme efekt daného postupu. Poslední, konečnou fází je sumativní fáze, která nám poskytuje zpětnou vazbu v podobě získaných středně dlouhých a dlouhodobých výsledků a efektu zvoleného postupu. Při evaluaci je možno

využít širokou škálu kvalitativních a kvantitativních metod k získávání dat. Příkladem může být dotazníkové šetření, kvalitativní výzkum, pozorování, případová studie, statistiky atd. [56; 57]

5 VÝSLEDKY

V této kapitole budou shrnuty výsledky diplomové práce.

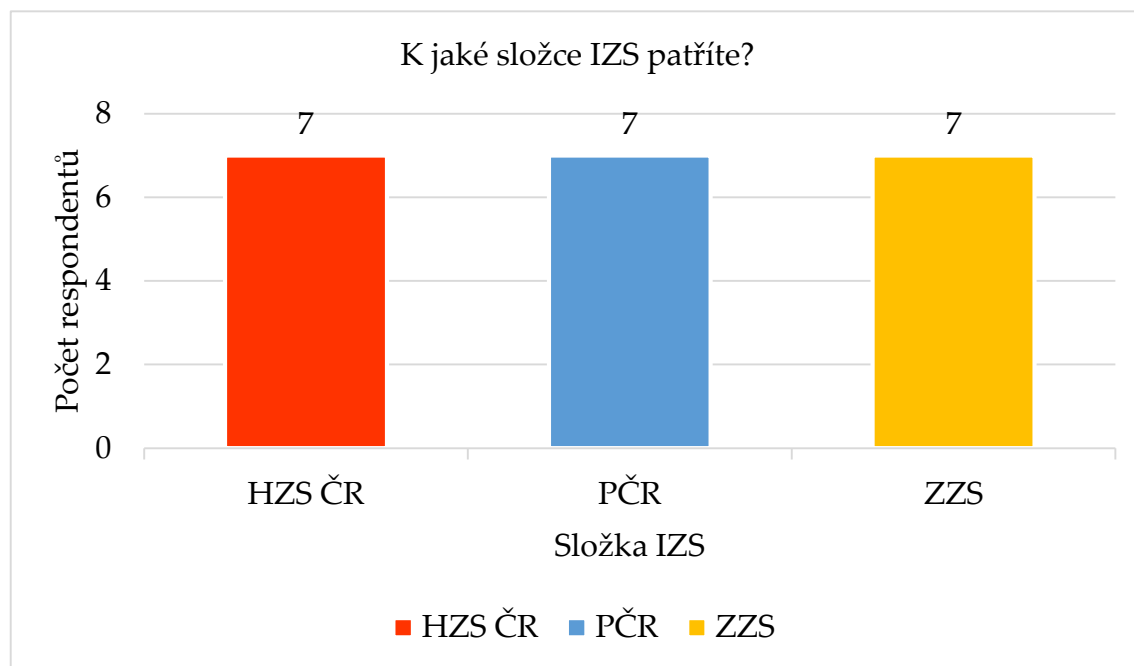
5.1 Strukturované rozhovory

Součástí výzkumné části diplomové práce bylo provedení strukturovaných rozhovorů s členy základních složek IZS. V této kapitole budou jednotlivé otázky strukturovaného rozhovoru popsány a následně vyhodnoceny pomocí multikriteriální analýzy.

Otázky rozhovoru (viz. Příloha 2) byly zvoleny tak, aby z odpovědí bylo možné zjistit připravenost, odborné znalosti a dovednosti dotázaných respondentů. První čtyři otázky byly zaměřeny na osobní informace týkající se respondentů. Ptal jsem se v nich respondentů k jaké složce IZS patří, kolik let u této složky pracují, kolik let jim je a jaké je jejich nejvyšší dosažené vzdělání.

Celkem se rozhovorů zúčastnilo 21 respondentů základních složek IZS.

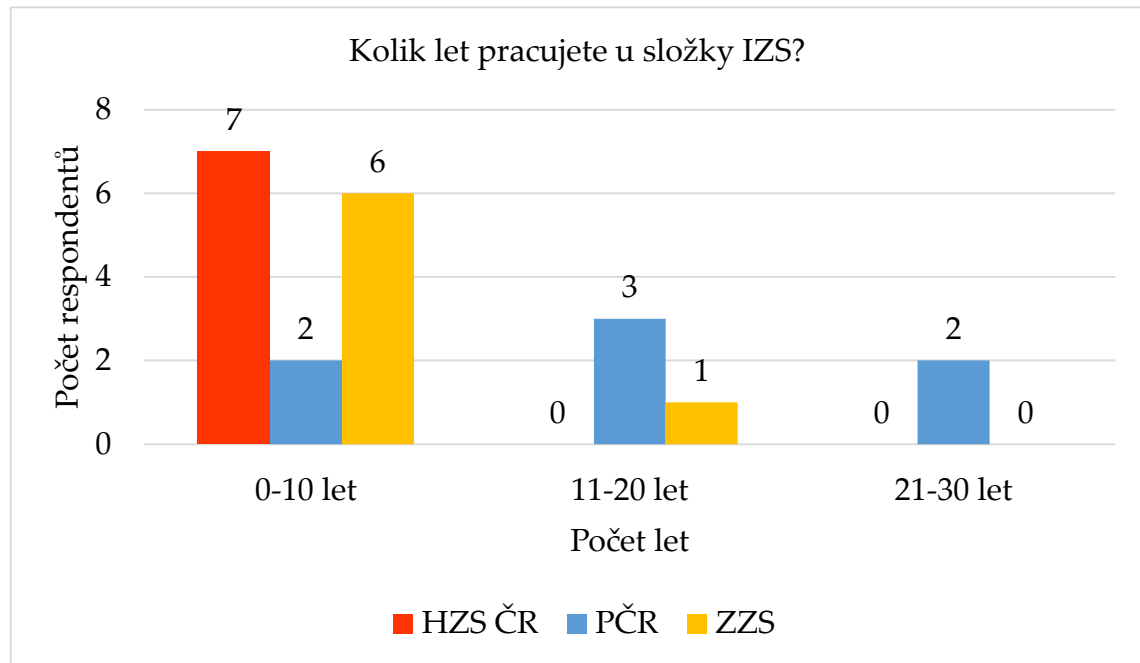
Otázka č. 1: K jaké složce IZS patříte?



Obrázek 8 – Otázka č. 1 [autor]

První otázka měla zjistit, ke které složce IZS daný respondent patří. Z celkového počtu 21 respondentů pracuje 7 u HZS ČR, 7 u PČR a 7 u ZZS.

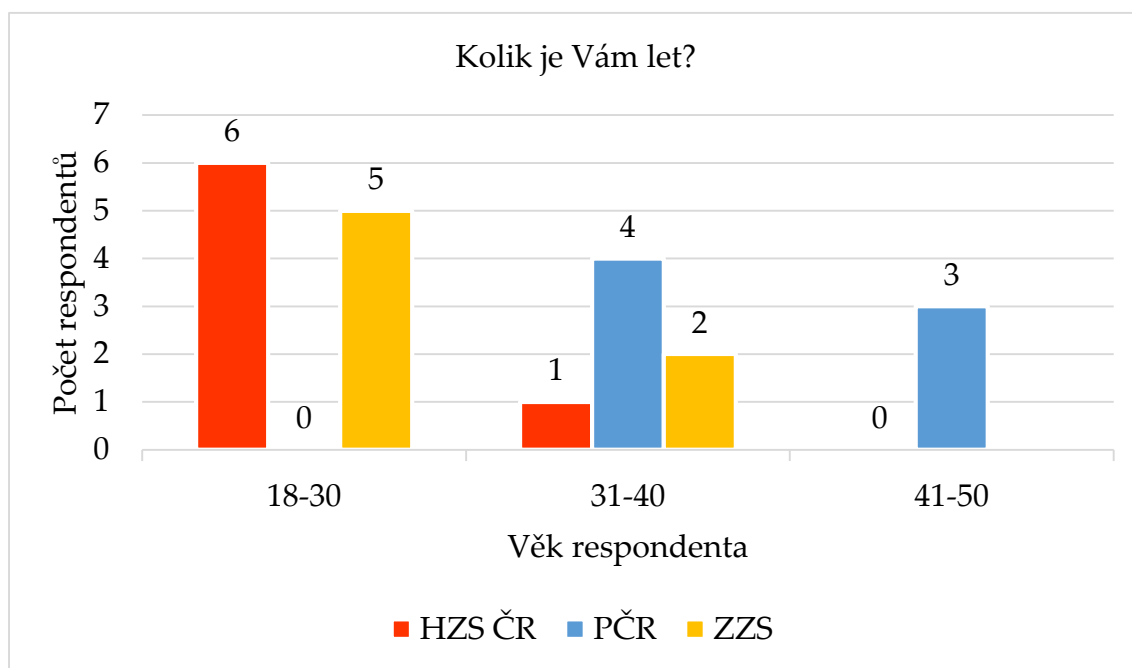
Otázka č. 2: Kolik let pracujete u složky IZS?



Obrázek 9 – Otázka č. 2 [autor]

Otázka č. 2 měla zjistit, kolik let pracuje respondent u složky IZS. Průměrná délka praxe u všech dotazovaných respondentů byla 9,3 let. Zaměříme-li se na jednotlivé složky IZS, pak průměrná délka praxe u respondentů z řad HZS ČR byla 5,7 let, u PČR 16,1 let, u ZZS 5,6 let. Ze 7 respondentů z řad HZS ČR bylo všech 7 respondentů s délkou praxe 0–10 let, žádný respondent v rozmezí 11–20 let a žádný ani v rozmezí 21–30 let. Ze 7 respondentů PČR byli 2 respondenti s praxí 0-10 let, 3 s délkou praxe 11-20 let a 2 s praxí 21-30 let. Ze 7 respondentů ZZS bylo 6 s délkou praxe 0-10 let, pouze 1 v rozmezí 11-20 let a žádný s délkou praxe 21-30 let.

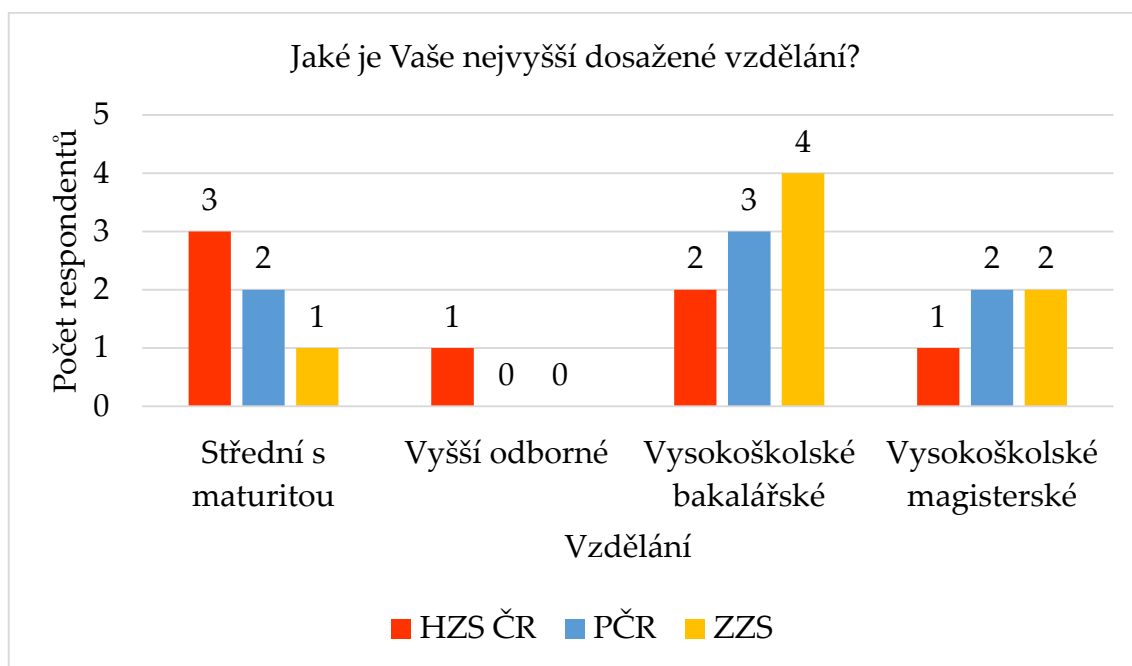
Otázka č. 3: Kolik je Vám let?



Obrázek 10 – Otázka č. 3 [autor]

V otázce č. 3 jsem se ptal na věk respondentů. Tento údaj poskytl přehled o věkovém složení respondentů. Průměrný věk všech respondentů byl 33 let. U respondentů z řad HZS ČR byl průměrný věk 27,3 let. U respondentů PČR byl průměrný věk 40. U ZZS byl průměr 31,6 let. Z celkového počtu 7 respondentů z řad HZS ČR bylo 6 respondentů ve věku 18–30, 1 respondent ve věku 31–40 a žádný respondent ve věku 41–50 let. U PČR nebyl žádný respondent ve věkové skupině 18–30 let, ve skupině 31–40 let byli 4 respondenti a 3 respondenti byli ve věku 41–50 let. U respondentů z řad ZZS bylo ve věkové skupině 18–30 let 5 respondentů, ve věkové skupině 31–40 byli 2 respondenti a ve věku 41–50 let nebyl žádný respondent.

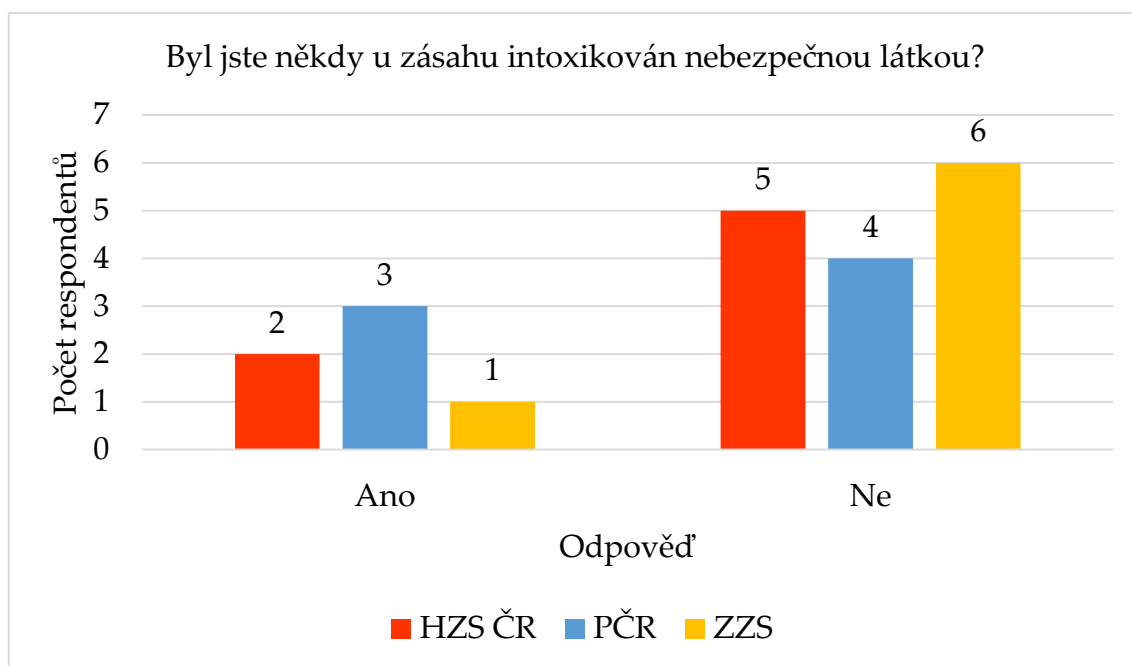
Otázka č. 4: Jaké je vaše nejvyšší dosažené vzdělání?



Obrázek 11 – Otázka č. 4 [autor]

Z celkového počtu 21 respondentů uvedlo, že má jako své nejvyšší dosažené vzdělání střední s maturitou 6 (28,6 %) respondentů, vyšší odborné vzdělání uvedl pouze 1 (4,8 %) respondent, vysokoškolské bakalářské uvedlo 9 (42,8 %) respondentů a vysokoškolské magisterské uvedlo 5 (23,8 %) respondentů.

Otázka č. 5: Byl jste někdy u zásahu intoxikován nebezpečnou látkou? Jakou?



Obrázek 12 – Otázka č. 5 [autor]

V otázce č. 5 jsem se ptal, zdali byl některý z respondentů někdy u zásahu intoxikován nebezpečnou látkou a případně jakou. Z celkového počtu 21 respondentů odpovědělo ano 6 respondentů (28,6 %). Odpověď ne zvolilo 15 respondentů (71,4 %). Z respondentů HZS ČR zvolili odpověď ano 2 respondenti a 5 respondentů odpovědělo ne. Z odpovědí od respondentů PČR bylo kladných odpovědí ano 3 a záporných ne 4. Pouze jeden respondent ZZS odpověděl ano, zbylých 6 respondentů odpovědělo ne. Jeden z respondentů HZS ČR, který odpověděl na otázku kladně, uvedl: „Ano byl jsem intoxikován zplodinami hoření a to několikrát, někdy během rozebírání konstrukcí po požáru a někdy při malém požáru popelnice, měl jsem pak divný pocit v puse.“ Druhý respondent HZS ČR, který odpověděl na otázku ano, uvedl: „ Jo byl jsem intoxikován běžnou intoxikací po požáru, nevím přesně čím. Dále možná při zásahu s únikem kyseliny chlorovodíkové.“ Z respondentů PČR, kteří odpověděli kladně, jeden respondent odpověděl: „Ano, azbest jako sekundární následek hoření střešní krytiny.“ Druhý respondent od PČR, který odpověděl kladně, uvedl: „ Ano byl, ale pouze při výcviku

v podzemních katakombách jsem se nadýchal zplodin z dýmovnice.“ Třetí respondent PČR s kladnou odpovědí na tuto otázku uvedl: „Ano byl.“ Z respondentů ZZS odpověděl ano pouze jeden respondent a ten uvedl: „Ano, při úniku sulfanu, dokonce jsme jako skupina RZP byli první na místě události.“

Otázka č. 6: Jak byste postupoval při zásahu u mimořádné události s únikem fosgenu? Víte jak tuto látku identifikovat?

Na tuto otázku odpovídali jednotliví respondenti z řad HZS ČR následovně a pro přehlednost jsem si je níže označil čísly:

Respondent 1: *„Nevím jak bych postupoval. Je to prudce jedovatý plyn a zapáchá jako shnilé brambory.“*

Respondent 2: *„ Nevím. Neznám, je to hnus.“*

Respondent 3: *„Nevím. Páchne po shnilých bramborech“*

Respondent 4: *„Zasahoval bych jako na NL to znamená v OPCH, vytyčil zóny. Identifikaci neznám.“*

Respondent 5: *„ Nevím. Látku bych identifikoval dle UN kódu a její nebezpečnost dle Kemler kódu“.*

Respondent 6: *„Postupoval bych klasickým postupem HZS při zásahu, uzavření oblasti, použití protichemických obleků. Identifikace pomocí trubiček a prosávače.“*

Respondent 7: *„Jako na zásah s BCHL, asi přes trubičky, máme detekční zařízení, OPCH, ale jen hádám. Jde cítit po shnilých bramborech.“*

Obdobně jako předchozí odpovědi, zaznamenám odpovědi respondentů z řad PČR pomocí číselného označení:

Respondent 1: *„ Nevím. Nikdy jsem se s tím nesetkal.“*

Respondent 2: *„V uzavřených prostorách osoby z prostor evakuovat na čerstvý vzduch. Ve venkovním prostředí izolovat únik a provádět činnost dle typových činností*

a norem HZS. Osoby evakuovat do vzdálených míst či uzavřených dekont. Identifikace látky je dráždivé ovzduší, se zápachem toxický či shnilých brambor.“

Respondent 3: „Snažil bych se udržet vzdálenost min. 100m, pokud bych měl k dispozici ochranné prostředky, tak bych je použil. Jedná se o zkapalněný plyn s typickým zápachem, takto by se dal identifikovat.“

Respondent 4: „Nevím jak postupovat ani identifikovat látku“.

Respondent 5: „Asi bych volal na toxikologickou linku. Jinak nevím. Nejsem si jistý, zda tato látka reaguje s vodou.“

Respondent 6: „Nevím a nevím.“

Respondent 7: „Nevím, co to je, ani jak ji identifikovat. Ale u každého úniku nebezpečné látky bych nejprve zajistil perimetr, zavolal příslušné jednotky IZS.“

Odpovědi respondentů ZZS označím obdobně jako výše:

Respondent 1: „Řídil bych se pokyny velitele zásahu zřejmě tedy hasičů. Netuším.“

Respondent 2: „Jako zaměstnanec ZZS bych zůstal v bezpečné zóně. Identifikaci neznám“

Respondent 3: „Řídil bych se instrukcemi lidí, kteří zásah řídí. Nevím jak tuto látku identifikovat.“

Respondent 4: „Dle velitele zásahu HZS, vzal bych si celoobličejovou masku s příslušným filtrem. Fosgen je nasládlý, připomínající seno.“

Respondent 5: „Nevím, nejspíš dle instrukcí ZOS nebo vedoucího zdravotnické složky. Ne.“

Respondent 6: „Čekala bych v bezpečné zóně na HZS, nejsme na ZZS školení na tyto látky a nemáme adekvátní OOPP. Nevím.“

Respondent 7: „Při příjezdu k mimořádné události bych se spojila s vedoucím zásahu, oblékla OOPP a vyčlenila bezpečnou zónu pro poskytování první pomoci chladná mlha. Nevím jak látku poznat.“

Otázka č. 7: Jaký má účinek fosgen na organismus a jaká je první pomoc při intoxikaci?

Respondenti z řad HZS ČR odpovídali následovně:

Respondent 1: „Silně dráždí dýchací cesty, při kontaktu způsobuje popálení kůže a poškození očí, první pomoc je vynést postiženého na čerstvý vzduch a přivolat lékaře.“

Respondent 2: „Určitě špatný. Nevím.“

Respondent 3: „Dráždí kůži a plíce. První pomoc nevím.“

Respondent 4: „Účinek nevím. Pomoc je vytáhnout na čerstvý vzduch, přivolat lékaře, při styku s kůží oplachovat.“

Respondent 5: „Nevím. Vytáhnout na čerstvý vzduch, soléknout zasažené oblečení, omývat vodou, lékař.“

Respondent 6: „Je prudce jedovatý. První pomoc nevím.“

Respondent 7: „Dusivý. Sundat potřísněné oblečení, vynést z místa působení látky.“

Odpovědi od respondentů PČR:

Respondent 1: „Nevím a nevím.“

Respondent 2: „Dráždí dýchací cesty. Evakuace na čerstvý vzduch, odepnout oděv, postižená místa, pokud dojde ke kontaktu s kůží, oplachovat vodou, přivolat ZZS.“

Respondent 3: „Jedná se o toxickou látku pro člověka i pro životní prostředí. Je tedy pro lidský organismus nebezpečný. První pomoc bych prováděl jako při jakékoli jiné intoxikaci plynem. Přesun postiženého na čerstvý vzduch, uvolnění oděvu, klidový režim, přivolání ZZS. V případě nutnosti první pomoc, KPR.“

Respondent 4: „Nevím, nevím.“

Respondent 5: „Bohužel si nejsem vědom.“

Respondent 6: „Nejsem si jist.“

Respondent 7: „Nevím.“

Odpovědi od respondentů ZZS:

Respondent 1: „Účinek neznám. Důležité je odstranit potřísněný oděv. Po dobu alespoň 15 minut je důležité omývat zasažené části vodou u očí vyplachovat. ZZS, transport do zdravotnického zařízení.“

Respondent 2: „Dusivý plyn, první pomoc přerušení působení+ kyslík.“

Respondent 3: „Účinek nevím. První pomoc postiženého dostat pryč z dosahu látky.“

Respondent 4: „Paralýza dechového centra. První pomoc je eliminace vystavení účinku, kyslíková terapie, UPV, symptomatologie.“

Respondent 5: „Škodlivý a nevím.“

Respondent 6: „Edém plic, dostat zasaženého od zdroje úniku.“

Respondent 7: „Je toxický. Pomoc je dostat na čerstvý vzduch, inhalace kyslíku a dle klinického stavu pacienta.“

Otázka č. 8: Jaké ochranné pomůcky/prostředky byste použil při úniku fosgenu?

Odpovědi respondentů z řad HZS ČR:

Respondent 1: „Použil bych protichemické obleky.“

Respondent 2: „Použil bych vše, co mám po ruce.“

Respondent 3: „Ochranný protichemický oblek OPCH.“

Respondent 4: „Ochranný protichemický oblek OPCH a izolační dýchací přístroj,“

Respondent 5: „Důležité je chránit dýchací cesty, oči. Dýchací přístroj, OPCH.“

Respondent 6: „OPCH.“

Respondent 7: „OPCH.“

Odpovědi respondentů z řad PČR:

Respondent 1: „Asi celo obličejovou masku s filtrem.“

Respondent 2: „Chemický oblek s uzavřenou dýchací technikou, oděvy určené k chemickým pracím.“

Respondent 3: „Maska s filtrem, ochranný oblek a obuv.“

Respondent 4: „Nevím.“

Respondent 5: „Nevím.“

Respondent 6: „Jen hádám brýle, rukavice, ochrana dýchacích cest, plynová maska.“

Respondent 7: „Dýchací masku s filtrem, chemický oblek. Po konzultaci s odborníkem samozřejmě.“

Odpovědi respondentů z řad ZZS:

Respondent 1: „Do nebezpečné zóny bychom za ZZS nešli. Zase bychom se řídili pokyny hasičů.“

Respondent 2: „Ideálně bych se do jeho působení neměl nikdy dostat. V případě že ano, asi bych volil dýchací přístroj a ochranný vzduchotěsný oděv.“

Respondent 3: „Nevím.“

Respondent 4: „Celo obličejová maska s příslušným filtrem.“

Respondent 5: „Plynovou masku s kombinovaným filtrem, ochranné rukavice, běžnou uniformu s dlouhými rukávy.“

Respondent 6: „Máme ve vozech RZP masky CM6 z doby covidové, ale jak moc jsou účinné na tyto látky, nevím.“

Respondent 7: „Overal, brýle, maska s filtrem, rukavice.“

Otázka č. 9: Jak byste postupoval při zásahu u mimořádné události s výskytem oxidu uhelnatého? Víte jak tuto látku identifikovat?

Odpovědi respondentů HZS ČR:

Respondent 1: *„Zahájit měření koncentrace popřípadě zajistit dostatečný přísun vzduchu ať už přirozenou cestou otevření oken nebo umělou pomocí ventilace. Velice těžko identifikovatelný protože je bezbarvý, jedovatý plyn bez chuti a zápachu, nedráždivý.“*

Respondent 2: *„Nevím, nevím.“*

Respondent 3: *„Postupoval bych pomocí explozimetru a použil dýchací přístroj.“*

Respondent 4: *„Zásah v izolačním dýchacím přístroji. Bezbarvý jedovatý plyn bez chuti a zápachu, nedráždivý.“*

Respondent 5: *„ Postup nevím. Je bez zápachu, bez barvy, použít detektor CO.“*

Respondent 6: *„V dýchací technice, postižené osoby co nejrychleji dostat mimo výskyt oxidu. Identifikace pomocí měřících přístrojů.“*

Respondent 7: *„ Použít dýchací přístroj a větrat. Máme přístroj XAM pro identifikaci.“*

Odpovědi respondentů z řad PČR:

Respondent 1: *„Vyvětrat danou místnost, vyvést všechny osoby ven. Identifikace je bolest hlavy, nevolnost.“*

Respondent 2: *„Uzavřený dýchací systém, přenos osob s přiložením kyslíkové masky. Větrat, pokud se jedná o nízké prostory, sklepy, studny, vyhnat do tohoto přes přetlakové ventilátory čerstvý vzduch. Identifikaci neznám.“*

Respondent 3: *„Nelze jej rozpoznat smysly, je bezbarvý a bez zápachu. Je zapotřebí měřící technika. Postupoval bych tak, že bych se snažil sebe popř. poškozeného přesunout na čerstvý vzduch.“*

Respondent 4: *„Nevím. Máme pokojové měřiče na identifikaci.“*

Respondent 5: „Myslím si, že my disponujeme pouze plynovou maskou s filtrem, který je určený proti této látce a jak ji identifikovat nevím. Měřicím přístrojem, nevím.“

Respondent 6: „Těžko identifikovatelná látka, bez chuti, bez zápachu. Přívod čerstvého vzduchu například v místnosti otevřít okna, vyvětrat a osoby touto látkou nadýchané dostat ven z místnosti, budovy na čerstvý vzduch.“

Respondent 7: „U každého úniku nebezpečné látky bych nejprve zajistil perimetr, zavolal příslušné jednotky IZS. Nevím, jak ji identifikovat.“

Odpovědi respondentů z řad ZZS:

Respondent 1: „Postup nevím. Máme detektor na batohu se zdravotnickým materiálem, je to tichý zabiják.“

Respondent 2: „Přerušení působení plynu, kyslík jako antidotum, dále dle klinického stavu a ABCDE. Identifikace pomocí měřicích zařízení. Na naší ZZS má takový přístroj při každém zásahu u sebe každá posádka.“

Respondent 3: „Vyvětrat. Identifikace pomocí čidla na CO.“

Respondent 4: „Identifikace pomocí detektoru CO např. Drager. Postup dle velitele HZS.“

Respondent 5: „Především bych se nezdržoval v zamořené oblasti. Pacientům, které bych měl na starosti, bych měřil hodnoty SpCO a SpO₂, případně bych dle potřeby zahájil oxygenoterapii. Ano, vím, máme v práci osobní CO čidla.“

Respondent 6: „Identifikuje se snadno CO čidlem, kterým jsme vybaveni. Dostat zasažené mimo prostor s vysokou koncentrací CO a podávat kyslík.“

Respondent 7: „Znovu bezpečná zóna pro ZZS, podávání kyslíku vysokým průtokem, řidiči mají přístroj označující CO zvukovým signálem.“

Otázka č. 10: Jaký má účinek oxid uhelnatý na organismus a jaká je první pomoc při intoxikaci?

Odpovědi respondentů HZS ČR:

Respondent 1: „Člověk zmalátní, syčí mu v uších, buší mu srdce, může usnout nebo omdlít, zvracet, může ho bolet hlava. Při delším pobytu v místnosti nastává bezvědomí, zástava oběhu a smrt. První pomoc je vynést člověka ven.“

Respondent 2: „Váže se na hemoglobin, a první pomoc je kyslíková terapie.“

Respondent 3: „Jeho účinek je, že se váže na hemoglobin, jako první pomoc bych podával kyslík.“

Respondent 4: „Váže se na hemoglobin. První pomoc je vynesení na čerstvý vzduch, podávat kyslík a případně resuscitace.“

Respondent 5: „Účinek je nevolnost, slabost, zvracení, bezvědomí, smrt. První pomoc je dostat se mimo výskyt, vyvětrat.“

Respondent 6: „Váže se na krevní buňky. Těžko identifikovatelný. Vynést z místa úniku a dát kyslík.“

Respondent 7: „Účinek má takový, že se váže na hemoglobin a tím pádem zabírá místo kyslíku. Při pomoci bych jej vynesl ven.“

Odpovědi respondentů PČR:

Respondent 1: „U člověka nastane otrava organismu a první pomoc je podání kyslíku.“

Respondent 2: „Oxid uhelnatý se rychle váže do krve. Osobám začne být špatně, točí se hlava a dostaví se únava. Osoby přenést na čerstvý vzduch s následným převozem záchrankou. Uvolnit oděv, přiložení kyslíku.“

Respondent 3: „Jeho účinky se projevují na orgánech, které vyžadují ke své funkci větší množství kyslíku. Především srdce a mozek, může při vyšší koncentraci narušit jejich funkci. Čerstvý vzduch, přivolání ZZS, první pomoc.“

Respondent 4: „Nastává při nadýchání otrava, pomoc je rychlý přesun poškozeného na čerstvý vzduch, podání kyslíkové masky.“

Respondent 5: „Myslím si,, že začíná bolesti hlavy, nevolnosti a zvracení. Pak malátnost a dezorientace. První pomoc je dostat osobu z tohoto prostředí, zjistit zda dýchá začít KPR, zavolat ZZS.“

Respondent 6: „Nastává malátnost až ztráta vědomí. Občas může vyvolat nevolnosti. Přísun čerstvého vzduchu, udržovat osobu při vědomí, při zástavě srdce zahájit KPR.“

Respondent 7: „Nastává poškození dýchacích cest. Nejprve bych dostal osobu do bezpečí, na čistý vzduch. Vyžádal zdravotnickou pomoc.“

Odpovědi respondentů ZZS:

Respondent 1: „Váže se na hemoglobin a tak snižuje množství přenášeného kyslíku. První pomoc je podání kyslíku.“

Respondent 2: „Váže se na hemoglobin místo kyslíku, tím pádem zamezuje výměně dýchacích plynů. První pomoci je zamezení působení a aplikace medicínálního kyslíku.“

Respondent 3: „Váže se na červené krvinky. Postiženého dostat na čerstvý vzduch.“

Respondent 4: „Intoxikace CO je nasycení hemoglobinu CO, vyvázání kyslíku hypoxémie organismu, první pomoc je kyslík vysokým průtokem, hyperbarotická oxygenoterapie.“

Respondent 5: „Škodlivý. Naváže se na hemoglobin s mnohem vyšší afinitou než kyslík nebo CO₂, a hemoglobin proto již nemůže přenášet kyslík. Transportovat pacienta ze zamořené oblasti.“

Respondent 6: „Bolesti hlavy, vertigo, somnolence až bezvědomí, zvracení. Pomoc je podání kyslíku a vynést na vzduch.“

Respondent 7: „Blokování vázání kyslíku na hemoglobin, pomoc je přerušení přívodu CO a aplikace kyslíku.“

Otázka č. 11: Jaké ochranné pomůcky/prostředky byste použil při úniku oxidu uhelnatého?

Odpovědi respondentů HZS ČR:

Respondent 1: „Použil bych přetlakovou ventilaci pro odvětrání a měřicí přístroje.“

Respondent 2: „Dýchací přístroj bych vzal.“

Respondent 3: „Izolační dýchací přístroj, zjistit únik pomocí měřících přístrojů, technické prostředky pro zastavení úniku.“

Respondent 4: „Dýchač.“

Respondent 5: „Dýchací přístroj.“

Respondent 6: „Vzal bych měřič XAM a dýchací přístroj.“

Respondent 7: „Určitě použití izolačního dýchacího přístroje.“

Odpovědi respondentů PČR:

Respondent 1: „Masku s kyslíkem.“

Respondent 2: „Dýchací techniku.“

Respondent 3: „Maska a dýchací přístroj.“

Respondent 4: „Dýchací kyslíková maska.“

Respondent 5: „Plynovou masku s filtrem a nějaký oblek na jedno použití.“

Respondent 6: „Kyslíkovou masku.“

Respondent 7: „Dýchací masku s patřičným filtrem.“

Odpovědi respondentů ZZS:

Respondent 1: „Detektor co máme na batohu a nevstupovat.“

Respondent 2: „Dýchací přístroj.“

Respondent 3: „Plynovou masku.“

Respondent 4: „Uzavřenou dýchací techniku od HZS.“

Respondent 5: „Osobní CO detektor. Dále běžnou uniformu a ochranné rukavice, protože bez nich stejně na pacienta nesáhnu. Dále bych si jistě sám změřil koncentraci karboxyhemoglobinu.“

Respondent 6: *„Žádné prostředky.“*

Respondent 7: *„Jako záchranáři nemáme nic, nebo dle koncentrace zbytkového kyslíku máme masku s filtrem no a hasiči mají uzavřenou helmu s kyslíkem.“*

Otázka č. 12: Jak byste postupoval při zásahu u mimořádné události s únikem kyanovodíku? Víte jak tuto látku identifikovat?

Odpovědi respondentů HZS ČR:

Respondent 1: *„Nevím, ale je to bezbarvý plyn se zápachem po hořkých mandlích.“*

Respondent 2: *„Použil bych nejvyšší stupeň ochrany, dýchač a protichemický oblek. Kyanovodík zapáchá po hořkých mandlích.“*

Respondent 3: *„Je to bezbarvá kapalina nebo plyn se štiplavým dráždivým zápachem. Zasahovat v IDP a OPCH.“*

Respondent 4: *„Postup dle řádu chemické služby, identifikace dle Kemler a UN kódu.“*

Respondent 5: *„Klasickým postupem HZS při zásahu, uzavření oblasti, protichemické obleky. Identifikace pomocí trubiček a prosávače.“*

Respondent 6: *„Intenzivní zápach hořkých mandlí. Postup v OPCH, prosávací trubičky použít.“*

Respondent 7: *„Jako zásah na nebezpečnou látku, zapáchá po hořkých mandlích.“*

Odpovědi respondentů z řad PČR:

Respondent 1: *„Otráveného dostat mimo dosah, občas je cítit po mandlích, jinak nevím.“*

Respondent 2: *„To nevím.“*

Respondent 3: *„Identifikace podle výrazného zápachu. Postupoval bych tak, že bych se od látky snažil držet v co největší vzdálenosti.“*

Respondent 4: *„Smrdí po zkažených vajíčkách jinak postup víc nevím.“*

Respondent 5: *„Nevím ani jedno, s touto látkou jsem se nikdy nesetkal.“*

Respondent 6: „Vyrozuměl bych složky IZS, okamžité uzavření vnějšího perimetru úniku a evakuace postižených osob. Nejsem si jistý, jestli má hořký zápach.“

Respondent 7: „Jako u každého úniku nebezpečné látky bych nejprve zajistil perimetr, zavolal příslušné jednotky IZS. Nevím, jak ji identifikovat.“

Odpovědi respondentů ZZS:

Respondent 1: „Nevím jak identifikovat. Spolupracoval bych s jednotkou HZS kraje.“

Respondent 2: „Identifikace podle specifického zápachu. Postup jako v případě fosgenu. Složka ZZS zůstává v bezpečné zóně, péče o postižené atd.“

Respondent 3: „Řídil bych se pokyny velitele zásahu. Nevím jak identifikovat.“

Respondent 4: „ Postup dle bezpečnostního listu pro mimořádnou událost, dle pokynu velitele zásahu, celoobličejová maska s filtrem, jako ZZS nejdeme do tohoto prostředí. Má nahořklou chuť.“

Respondent 5: „Nevím, snad dle instrukcí zdravotnického operačního střediska nebo vedoucího zdravotnické složky. Myslím, že zápachem mandlí.“

Respondent 6: „Opět bych čekala v bezpečné vzdálenosti od místa úniku a čekala na HZS, kteří určitě mají detekci. Nevím jak látku poznat.“

Respondent 7: „Jako záchranář bych znovu čekala na informace od vedoucího zásahu, zahájila přípravu stanoviště přednemocniční neodkladné péče a ošetřovala nemocné v osobních ochranných pracovních prostředcích.“

Otázka č. 13: Jaký má účinek kyanovodík na organismus a jaká je první pomoc při intoxikaci?

Odpovědi respondentů HZS ČR:

Respondent 1: „Při inhalaci velkých koncentrací kyanovodíku nastává smrt, další příznaky jsou bolest hlavy, pocit tíže v dolních končetinách, svírání na prsou, bezvědomí, ale také pálení v ústech, žaludku, zvracením, následuje těžká dušnost. Postiženého bych

okamžitě dal na čerstvý vzduch, uložil do klidové polohy a samozřejmě přivolal lékařskou pomoc.“

Respondent 2: *„Nastupuje rychlá smrt. Léčba pomocí antidot.“*

Respondent 3: *„Leptá oči, dýchací cesty, plíce a kůži. Způsobuje dráždivý kašel a dušnost, křeče při dýchání mohou vést až k udušení. První pomoc je vynést na čerstvý vzduch, zavolání doktora.“*

Respondent 4: *„Účinek neznám, ale vynesl bych postiženého na čerstvý vzduch a dal inhalovat kyslík.“*

Respondent 5: *„Nevím.“*

Respondent 6: *„Má dusivý účinek, pomoc je sundat oděv, odnést z místa kde působí a zavolat záhranku.“*

Respondent 7: *„Netuším.“*

Odpovědi respondentů PČR:

Respondent 1: *„To nevím.“*

Respondent 2: *„Myslím, že to je jak u otrav plynem. Vynesu na čerstvý vzduch, odepnu oděv, volám ZZS.“*

Respondent 3: *„Je to toxická látka, možnost otravy. První pomoc je dostatečná vzdálenost, využití ochranných prostředků.“*

Respondent 4: *„Nevím.“*

Respondent 5: *„Asi podobně účinkuje, jako oxid uhelnatý jen to asi více napadá dýchací ústrojí nebo sliznici si myslím. Pomoc neznám.“*

Respondent 6: *„Ztratíš vědomí, jsi malátný, zástava dechu. Nevím jak pomoci.“*

Respondent 7: *„Poškozuje dýchací cesty. Vyžádal bych odbornou lékařskou pomoc. Předtím dostal osoby z ohroženého prostoru.“*

Odpovědi respondentů ZZS:

Respondent 1: „Velmi rychle se vstřebává a nastává blesková smrt. Nevím jak pomoci.“

Respondent 2: „Zamezuje buněčnému dýchání. První pomoc je zamezit působení, dále dle klinického stavu podle ABCDE.“

Respondent 3: „Projevují se závratě, problémy s dýcháním, srdeční zástava. Vynesu člověka na čerstvý vzduch, klid, popřípadě resuscitace.“

Respondent 4: „Při intoxikaci vysokými koncentracemi hrozí bezprostředně smrt. Při nižších koncentracích nevolnost, otoky sliznic, bolesti hlavy, celková slabost, vazodilatace - symptomatologická terapie.“

Respondent 5: „Účinek má škodlivý, musíme pacienta dostat ze zamořené oblasti.“

Respondent 6: „Vertigo, bezvědomí, zvracení. Dostat nemocného ze zasažené oblasti.“

Respondent 7: „Blokuje buněčné dýchání, způsobuje zástavu dechu. První pomoc je podpora dýchání a ochrana zachránce.“

Otázka č. 14: Jaké ochranné pomůcky/prostředky byste použil při úniku kyanovodíku?

Odpovědi respondentů HZS ČR:

Respondent 1: „Použil bych hlavně vzduchový izolační dýchací přístroj.“

Respondent 2: „OPCH“.

Respondent 3: „Vzal bych dýchací přístroj, OPCH, a věcné prostředky požární ochrany k zastavení úniku.“

Respondent 4: „Dýchací přístroj a OPCH.“

Respondent 5: „OPCH.“

Respondent 6: „OPCH s dýchačem.“

Respondent 7: „Izolační dýchací přístroj.“

Odpovědi respondentů PČR:

Respondent 1: „Asi opět celoobličejová maska s vhodným filtrem.“

Respondent 2: „Protichemický oblek a dýchací techniku.“

Respondent 3: „Masku s filtrem a ochranný oblek.“

Respondent 4: „Nevím.“

Respondent 5: „Stejně jako ty předešlé u oxidu uhelnatého.“

Respondent 6: „Vzal bych kyslíkovou masku, ochranné brýle a rukavice, víc nemáme.“

Respondent 7: „Použil bych dýchací masku s patřičným filtrem.“

Odpovědi respondentů ZZS:

Respondent 1: „Ty, které by mi přikázal použít velitel zásahu.“

Respondent 2: „Dýchací přístroj a vzduchotěsný oděv bych použil.“

Respondent 3: „Masku.“

Respondent 4: „Celoobličejovou masku s příslušným filtrem a protichemický oblek.“

Respondent 5: „Stejně jako u fosgenu.“

Respondent 6: „Nevím.“

Respondent 7: „Masku s filtrem, brýle, rukavice a overal.“

Otázka č. 15: Jaké osobní ochranné pomůcky a prostředky máte k dispozici při zásahu?

Odpovědi respondentů HZS ČR:

Respondent 1: „Ochranné obleky a měřicí přístroje různého typu.“

Respondent 2: „Máme dýchač, OPCH, respirátory a další prostředky, které si můžeme povolat z jiné stanice.“

Respondent 3: „Skoro na všechny typy zásahů co potřebujeme, přes dýchače, obleky, rukavice atd.“

Respondent 4: „Zásahové obleky, přilby, zásahové boty, zásahové rukavice, protichemické obleky, dýchací přístroje, respirátory, ochranné brýle a štíty, tyveky, špunty do uší, obleky na přecherpávání hořlavých kapalin, oděvy do vody, přilby do vody, protipořezové kalhoty, přilby a sluchátka k motorové pile, rybářské kalhoty.“

Respondent 5: „Zásahové oděvy, rukavice, přilbu, OPCH, dýchací přístroj, respirátor, špunty do uší, chirurgické rukavice, gumové rukavice.“

Respondent 6: „Zásahové rukavice, oděv, holínky, přilbu, různé ochranné obleky dle typu zásahu.“

Respondent 7: „Záleží na dané stanici, pobočné stanice toho mají méně než více vybavené centrální stanice se speciální technikou. Takže je to dané výbavou daného auta a poté ochranné prostředky co nosí hasič na sobě.“

Odpovědi respondentů PČR:

Respondent 1: „Celoobličejovou masku.“

Respondent 2: „Plynové masky, gumové rukavice, kožená vysoká obuv.“

Respondent 3: „Masku s filtrem a rukavice máme.“

Respondent 4: „Žádné nemáme.“

Respondent 5: „Plynové masky, obleky na jedno použití, gumové rukavice, gumáky, izolační pásku.“

Respondent 6: „Máme ochranné rukavice, respirátor ffp2/3, ochranné brýle, základní zdravotnický materiál.“

Respondent 7: „Dýchací masku s patřičným filtrem. V některých vozidlech máme i ochranný oblek na jedno použití.“

Odpovědi respondentů ZZS:

Respondent 1: „Rukavice, přilba horolezecká, tyvek, respirátory, obličejové štíty, detektor CO.“

Respondent 2: „Máme horolezecké přilby, vyšetřovací nitrilové rukavice, sterilní rukavice, oblečení s reflexními prvky, pevná obuv, respirátory ffp2 a 3, obličejové masky s filtry na úrovni respirátorů ffp3, celotělový oblek tyvek.“

Respondent 3: „Rukavice, štíty, respirátor, obličejová maska s filtrem, přilba, tyvek.“

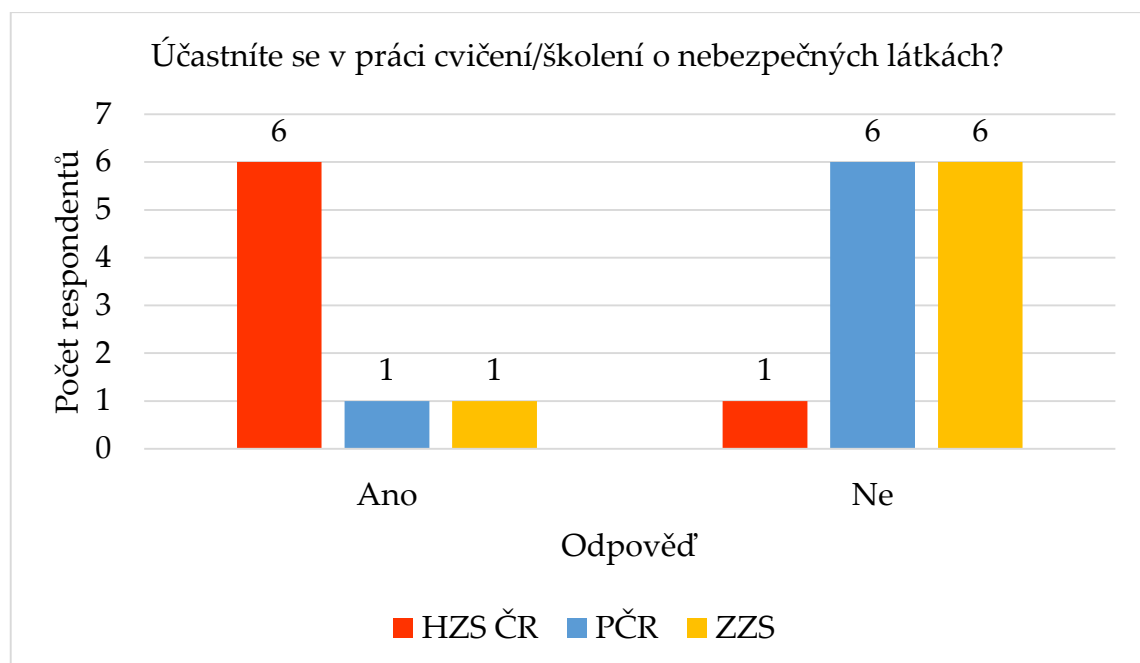
Respondent 4: „Celoobličejová maska s protichemickým filtrem, ale protichemický filtr není součástí základního vybavení, mám svůj vlastní, celotělové protichemické obleky, rukavice.“

Respondent 5: „Uniformu, obuv, respirátor, plynovou masku s různými filtry, neprořezové rukavice, jednorázové rukavice, helmu, CO detektor, pepřový sprej.“

Respondent 6: „Máme respirátory, rukavice, masku CM6.“

Respondent 7: „K dispozici máme pracovní oblečení, boty, jednorázové rukavice a pak protiinfekční balíček, masky CM6 a helmu.“

**Otázka č. 16: Účastníte se v práci cvičení/školení o nebezpečných látkách?
Pokud ano, jak často?**



Obrázek 13 – Otázka č. 16 [autor]

V otázce č. 16 jsem se respondentů ptal, jestli se účastní školení nebo cvičení o nebezpečných látkách, a pokud ano, tak jak často. Respondenti HZS ČR odpověděli 6 krát ano a 1 krát ne. Naproti tomu pouze 1 respondent od PČR a 1 respondent od ZZS odpověděli ano. Zbylých 6 respondentů PČR i 6 respondentů ZZS odpověděli, že se ničeho neúčastní.

Respondenti z řad HZS ČR, kteří odpověděli ano, uváděli různou četnost školení. Dva respondenti uváděli, že se školení účastní jednou za měsíc, další dva uváděli jednou za tři měsíce a zbylí dva uváděli, že se školí dle plánu odborné přípravy na daný rok. Respondent PČR, který odpověděl ano, uvedl, že naposled to bylo před 4 lety v roce 2019. Respondent ZZS s odpovědí ano uvedl, že neví, jak často se školí. Jeden z respondentů ZZS k odpovědi ne dodal: *„Školí se pouze členové týmu pro specializované činnosti. Já nejsem součástí tohoto týmu.“*

5.2 Multikriteriální analýza

Informace ze strukturovaných rozhovorů byly použity pro vytvoření multikriteriální analýzy, která na základě získaných dat, přidělených vah a alternativ, měla určit nejlépe znalostně připravenou složku IZS.

Jako alternativy byly zvoleny základní složky IZS, konkrétně respondenti z řad HZS ČR, PČR, ZZS.

Kritéria byla zvolena následovně:

- Postup při zásahu u mimořádné události s nebezpečnou látkou.
- Účinek nebezpečné látky na organismus a první pomoc.
- Použití osobních ochranných pomůcek.

Váha kritéria byla určena od nejdůležitější (3) po méně důležité (1).

Tyto kritéria byla ověřena pomocí otázek ve strukturovaném rozhovoru.

K ověření prvního kritéria byly zvoleny tyto otázky:

- Jak byste postupoval při zásahu u mimořádné události s únikem fosgenu? Víte jak tuto látku identifikovat?
- Jak byste postupoval při zásahu u mimořádné události s výskytem oxidu uhelnatého? Víte jak tuto látku identifikovat?
- Jak byste postupoval při zásahu u mimořádné události s únikem kyanovodíku? Víte jak tuto látku identifikovat?

Tabulka 9 – Kritérium 1 [autor]

Postup při zásahu u MU s nebezpečnou látkou					
IZS /NL	Fosgen	Oxid uhelnatý	Kyanovodík	výsledek	body k alternativě
HZS ČR	4,5	5	6,5	16	3
PČR	2,5	5	3	10,5	1
ZZS	4	6,5	5	15,5	2

Pro přehlednost výsledků otázek týkající se prvního kritéria slouží tabulka č. 9. V tabulce je znázorněno bodové ohodnocení jednotlivých odpovědí na dané otázky. Kdy správná odpověď na otázku jak byste postupoval při zásahu u mimořádné události s únikem dané látky, byla ohodnocena 0,5 bodem a správná odpověď na druhou část otázky týkající se identifikace byla ohodnocena dalším 0,5 bodem. Celkově jsem se ptal na tři nebezpečné látky. Maximální počet bodů za správné odpovědi byl 21 bodů, který byl tvořen součtem správných odpovědí týkajících se mnou vybraných látek. Nejvyšší počet dosažených bodů byl ohodnocen váhou alternativy 3 a nejnižší váhou alternativy 1.

Dle výsledků rozhovorů lze říci, že nejlepší znalosti, zkušenosti v postupu při zásahu s únikem nebezpečné látky a v její identifikaci mají příslušníci HZS ČR, kteří získali 16 bodů. ZZS za své odpovědi získalo počet 15,5 bodů a PČR 10,5 bodů.

K ověření druhého kritéria byly zvoleny tyto otázky:

- Jaký má účinek fosgen na organismus a jaká je první pomoc při intoxikaci?
- Jaký má účinek oxid uhelnatý na organismus a jaká je první pomoc při intoxikaci?
- Jaký má účinek kyanovodík na organismus a jaká je první pomoc při intoxikaci?

Tabulka 10 – Kritérium 2 [autor]

Účinek nebezpečné látky na organismus a první pomoc					
IZS /NL	Fosgen	Oxid uhelnatý	Kyanovodík	výsledek	body k alternativě
HZS ČR	4	7	3,5	14,5	2
PČR	2	7	3,5	12,5	1
ZZS	5	7	6	18	3

V tabulce č. 10 je znázorněno bodové ohodnocení jednotlivých odpovědí na otázky zaměřené na první pomoc a účinky nebezpečné látky na organismus. Správná odpověď ohledně účinku nebezpečné látky byla ohodnocena 0,5 bodem a správná odpověď týkající se první pomoci byla ohodnocena dalším 0,5 bodem. Celkově jsem se ptal na tři nebezpečné látky. Maximální počet bodů za správné odpovědi byl 21 bodů, který byl tvořen součtem správných odpovědí týkajících se vybraných látek.

Nejlepší znalosti dle výsledků šetření, týkající se účinku nebezpečné látky na organismus má ZZS, tato složka taktéž ví nejvíce o poskytování první pomoci při intoxikaci nebezpečnou látkou. Z celkového počtu 21 bodů získala 18 bodů. 14,5 bodů v rámci těchto otázek získal HZS ČR, PČR dosáhla 12,5 bodů za své správné odpovědi.

K ověření třetí otázky byly zvoleny tyto otázky:

- Jaké ochranné pomůcky/prostředky byste použil při úniku fosgenu?

- Jaké ochranné pomůcky/prostředky byste použil při úniku oxidu uhelnatého?
- Jaké ochranné pomůcky/prostředky byste použil při úniku kyanovodíku?

Tabulka 11 – Kritérium 3 [autor]

Použití osobních ochranných pomůcek					
IZS /NL	Fosgen	Oxid uhelnatý	Kyanovodík	výsledek	body k alternativě
HZS ČR	6	7	6	19	3
PČR	5	6,5	5	16,5	2
ZZS	5,5	6	4,5	16	1

V tabulce č. 11 je znázorněno bodové ohodnocení správné odpovědi na otázku zaměřenou na užívání osobních ochranných pomůcek. Správná odpověď byla ohodnocena 1 bodem. Celkově jsem se ptal na tři nebezpečné látky. Maximální počet bodů za správné odpovědi byl 21 bodů, který byl tvořen součtem správných odpovědí týkajících se vybraných látek.

V tomto kritériu byl opět nejlépe za správné odpovědi ohodnocen HZS ČR, který za své správné odpovědi týkající se používání osobních ochranných pomůcek získal 19 bodů. PČR pak na základně svých odpovědí získala 16,5 bodů a ZZS pak o půl bodů méně. Obecně však respondenti z řad ZZS a PČR ve svých odpovědích uváděli, že většinu potřebných osobních ochranných prostředků nemají ve svých vozech k dispozici.

V tabulce č. 12 jsou znázorněny výsledky multikriteriální analýzy. Na základě tří stanovených kritérií, kterými jsou postup při zásahu u mimořádné události s nebezpečnou látkou, účinek nebezpečné látky na organismus a první pomoc a použití osobních ochranných pomůcek jsem mezi sebou posuzoval tři alternativy a to Hasičský záchranný sbor ČR, Policii ČR a Zdravotnickou záchrannou službu.

Tabulka 12 – Multikriteriální analýza [autor]

Kritérium Alternativa	Postup při zásahu u mimořádné události s nebezpečnou látkou	Účinek nebezpečné látky na organismus a první pomoc	Použití osobních ochranných pomůcek	Výsledné hodnocení
Váha	3	1	2	
Hasičský záchranný sbor	3x3=9	1x2=2	2x3=6	9+2+6=17
Policie ČR	3x1=3	1x1=1	2x2=4	3+1+4=8
Zdravotnická záchranná služba	3x2=6	1x3=3	2x1=2	6+3+2=11

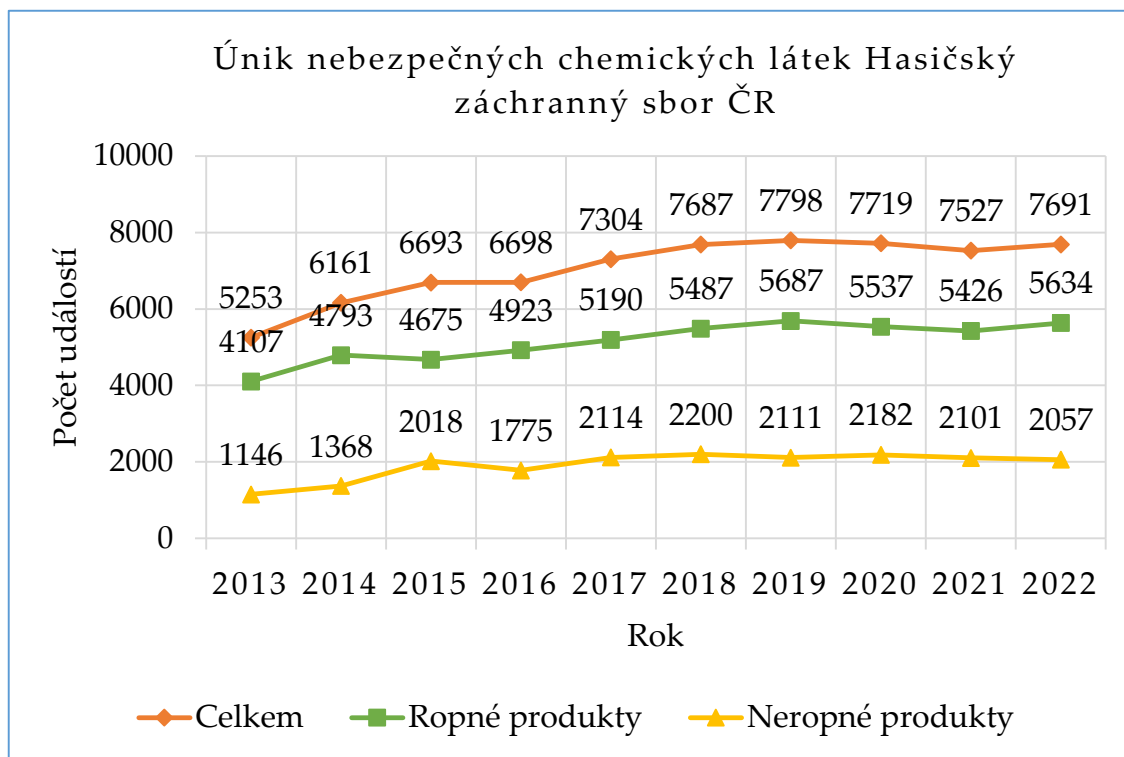
- Hasičský záchranný sbor se dle výsledků multikriteriální analýzy v hodnocení prvního kritéria postup při zásahu u mimořádné události s nebezpečnou látkou zařadil součinem váhy kritéria a bodů získaných ze správných odpovědí ze strukturovaného rozhovoru na první pozici s hodnocením 9. Při hodnocení druhého kritéria, kterým byl účinek nebezpečná látky na organismus a první pomoc se HZS umístil na druhé pozici s bodovým ohodnocením 2. U třetího kritéria použití osobních ochranných pomůcek se HZS umístil s bodovým ohodnocením 6 na prvním místě. Celkové výsledné hodnocení v rámci zvolených kritérií pro alternativu Hasičský záchranný sbor bylo 17 bodů a tím pádem je tato alternativa hodnocena jako složka s nejlepšími odbornými znalostmi a dovednostmi týkající se řešení zásahu u nebezpečné látky.
- Policie ČR se jako alternativa ve výsledcích multikriteriální analýzy projevila jako nejslabší ze zvolených alternativ základních složek IZS. U prvního

kritéria, kterým byl postup při zásahu u mimořádné události s nebezpečnou látkou, získala 3 body a byla na posledním místě. U druhého kritéria, kterým bylo účinek nebezpečné látky na organismus a první pomoc, získala 1 bod a skončila poslední. U třetího kritéria, kterým bylo použití osobních ochranných pomůcek, získala 4 body a skončila druhá. Ve výsledném hodnocení multikriteriální analýzy získala alternativa Policie ČR 8 bodů a skončila poslední v hodnocení odborných znalostí a dovedností.

- Třetí alternativou byla ZZS, ta u prvního kritéria dosáhla 6 bodů, což znamenalo druhé místo v pořadí. U dalšího kritéria účinek nebezpečné látky na organismus a první pomoc získala ZZS 3 body což znamenalo největší bodové ohodnocení z hodnocených alternativ. U třetího kritéria použití osobních ochranných pomůcek, získala 2 body, což bylo nejhorší hodnocení. Ve výsledném hodnocení dosáhla ZZS 11 bodů, což znamenalo druhé místo v hodnocení odborných znalostí a dovedností.

5.3 Analýza a komparace

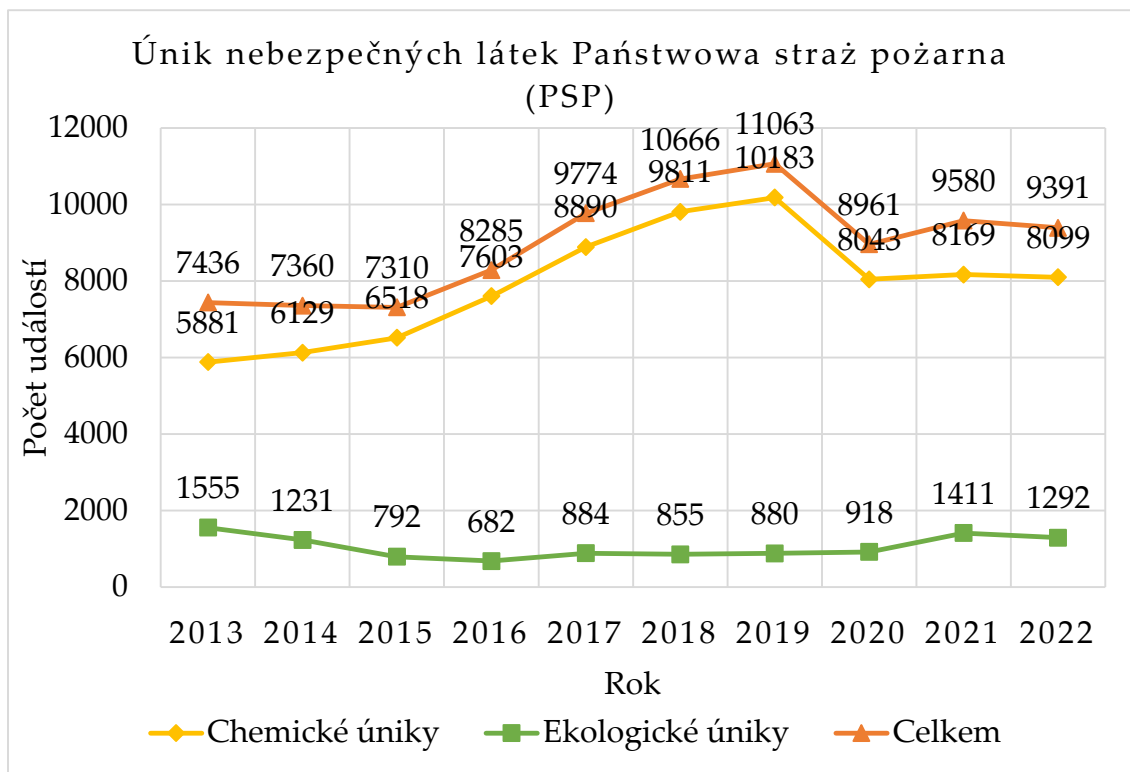
Jedním z cílů výzkumné části diplomové práce je analýza a komparace mimořádných událostí s únikem nebezpečné látky, k tomuto byla využita zejména metoda OSINT.



Obrázek 14 – Statistické údaje HZS ČR [graf dle [58] sestavil autor]

Ohlédnou-li se zpět v čase a zhodnotím statistické údaje o mimořádných událostech s únikem nebezpečné látky od roku 2013, zjistím, že zásahů stále přibývá. Zatím co v roce 2013 tyto mimořádné události činily 5253 případů, v roce 2022 jich bylo již 7691, což je o téměř 2500 výjezdů více. Konkrétní přehled mimořádných událostí s únikem nebezpečné látky od roku 2013 do roku 2022 je graficky znázorněn na obrázku č. 14. Na obrázku je také znázorněno, kolik z celkového počtu zásahů s únikem nebezpečné látky představovaly výjezdy, při kterých došlo k úniku ropných a neropných produktů. Mimořádné události s únikem ropných produktů jsou častější, než s únikem neropných produktů, což

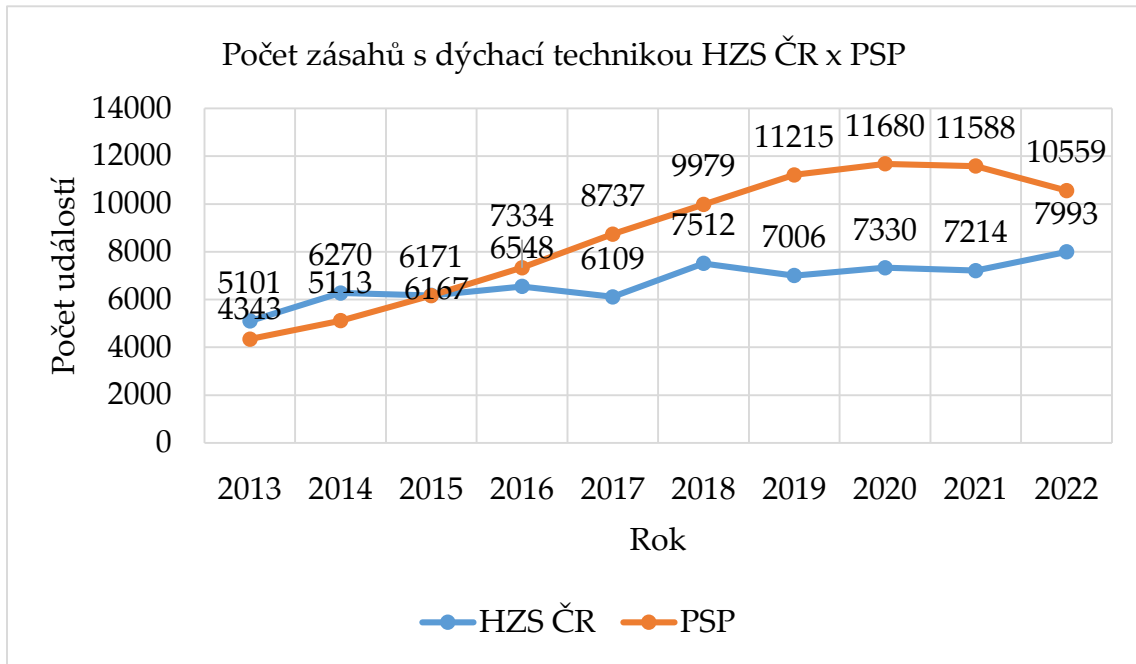
je ovlivněno počtem dopravních nehod, které se ve většině případů řadí mezi události s únikem ropných produktů.



Obrázek 15 – Statistické údaje PSP [graf dle [59; 60] sestavil autor]

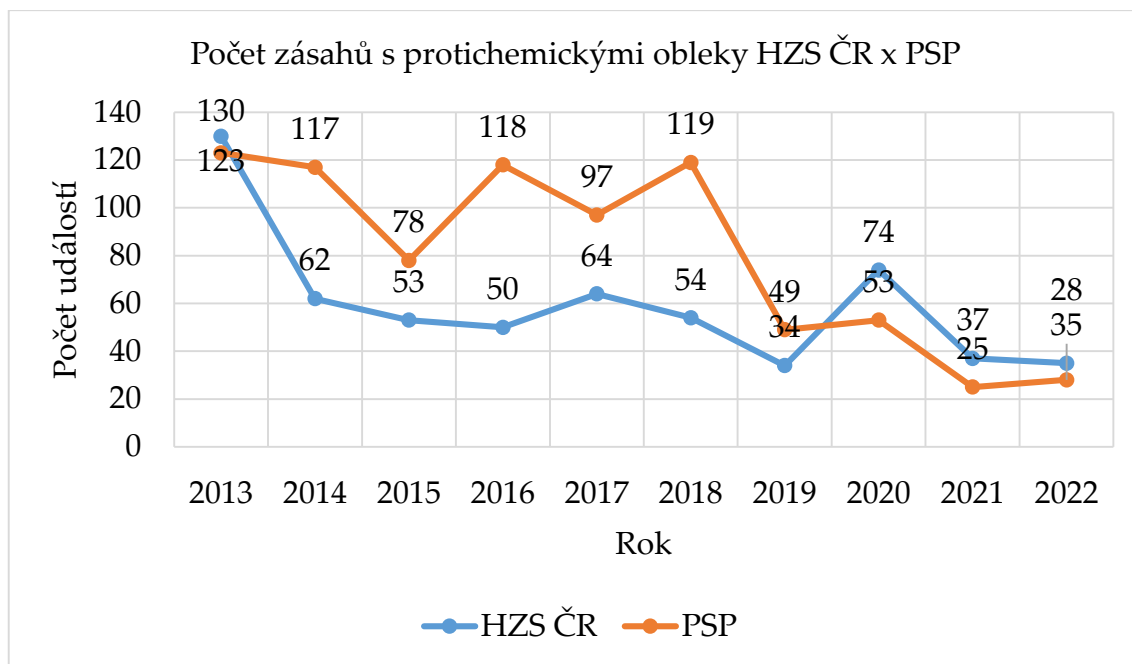
Obdobně jako v ČR se i v Polsku zvyšuje počet výjezdů hasičů k mimořádným událostem s únikem nebezpečných látek. Na obrázku č. 15 je opět znázorněno, ke kolika událostem museli polští hasiči vyjet od roku 2013 do roku 2022. V roce 2013 tvořily tyto události 7436 případů, od roku 2015 do roku 2019 došlo k rapidnímu nárůstu těchto mimořádných událostí, kdy v roce 2019 jich bylo 11 063. Poté došlo k mírnému poklesu a v roce 2022 byl počet zásahů 9391. Polští hasiči ve svých statistikách nerozlišují mimořádné události s únikem nebezpečné látky na ropné a neropné, ale využívají označení ekologické (ekologiczne) a chemické (chemiczne). Do kategorie ekologické jsou řazeny mimořádné události, při kterých nebezpečná látka kontaminuje vodu, půdu, les, životní prostředí atd. Chemická kategorie představuje události s únikem nebezpečných

látěk např. při dopravě na cestách nebo při haváriích v objektech. Jak můžeme vidět na obrázku č. 9, tak většinu událostí tvoří zásahy chemické.



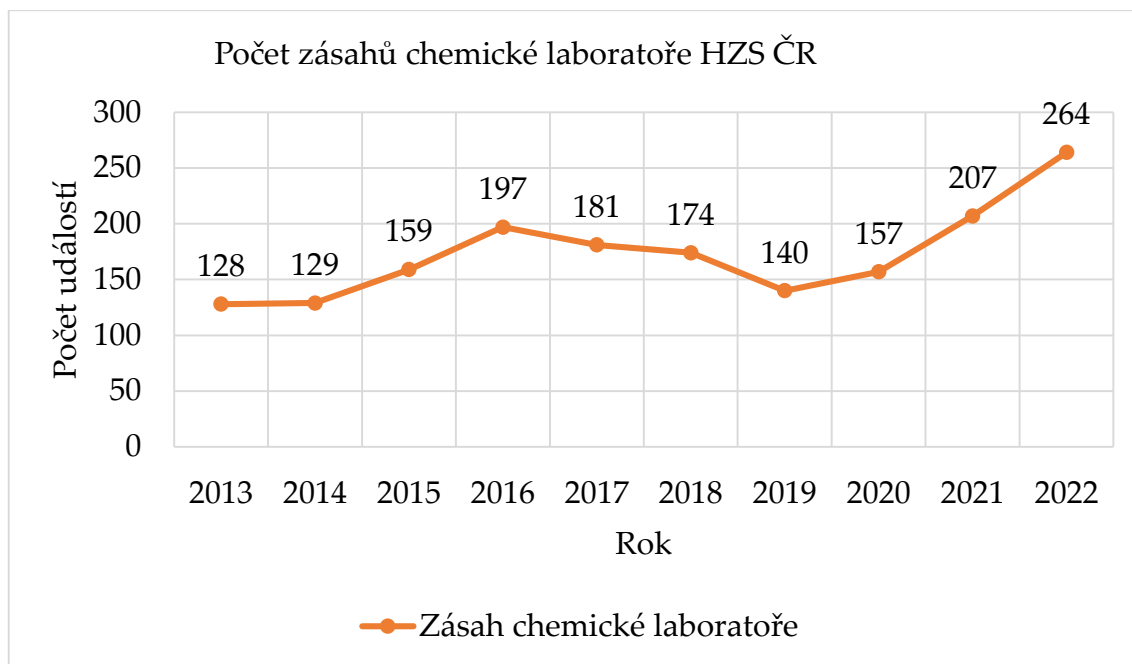
Obrázek 16 – Komparace DT [graf dle [58; 59; 60] sestavil autor]

Nedílnou součástí osobní ochrany zasahujícího hasiče při mimořádné události s únikem nebezpečné látky je dýchací technika. Na obrázku č. 16 jsou znázorněny statistické údaje o používání dýchací techniky zasahujícími hasiči v České republice a Polsku v letech 2013 až 2022. Z obrázku vyplývá, že událostí, při nichž polští hasiči používají dýchací techniku k ochraně svých dýchacích cest, rapidně přibýlo, v roce 2013 byla dýchací technika využita u 4343 událostí, kdežto v roce 2022 už to bylo u 10559 zásahů. Počet zásahů v České republice, při kterých byla užita dýchací technika příslušníky HZS ČR za uplynulých devět let, vzrostla přibližně o 3000 událostí. S porovnáním s polskými kolegy není tento nárůst tak výrazný.



Obrázek 17 – Komparace obleky [graf dle [58; 59; 60] sestavil autor]

Zaměřím-li se konkrétně na zásahy, při nichž byly použity protichemické obleky, zjistím, že dle statistiky se počet těchto výjezdů, jak v Česku, tak i v Polsku značně snížil. HZS ČR v roce 2013 zasahoval v protichemických oblecích u 130 událostí, v roce 2014 to již bylo téměř o polovinu méně (62 událostí). Postupně počet zásahů s protichemickými obleky pozvolna klesal. Nejméně výjezdů, při nichž byly tyto obleky použity, bylo v roce 2019. Rok 2020 s sebou přinesl opět nárůst na 74 událostí. V roce 2021 a 2022 se pak počet výjezdů s užitím protichemických obleků pohyboval okolo 35 zásahů. Klesající tendenci má počet zásahů v protichemických oblecích také u polských hasičů Państwowe straże pożarne (dále jen „PSP“). Ze statistických dat znázorněných na obrázku č. 17 však vyplývá, že počet výjezdů se v letech 2013 až 2018 skokově střídal. V roce 2019 pak došlo k výraznému poklesu zásahů s užitím protichemických obleků a počet výjezdů se od té doby pohybuje okolo 30-50 za rok.



Obrázek 18 – Statistika chemické laboratoře [graf dle [58] sestavil autor]

V grafu na obrázku č. 18 jsou znázorněny počty zásahů chemických laboratoří patřících pod HZS ČR za posledních 9 let. Počet událostí se za námi sledované období zdvojnásobil z počtu výjezdů 128 v roce 2013 na 264 výjezdů v roce 2022. V roce 2013 tyto laboratoře zasahovaly u 128 událostí a jejich počet rostl až do roku 2016, kde dosáhl hodnoty 197 výjezdů. Následně začal počet výjezdů klesat až do roku 2019, kde chemické laboratoře vyjely k 140 událostem. Od roku 2019 začal jejich počet rapidně vstoupat a v roce 2022 už dosáhl téměř dvounásobku oproti roku 2019 a to počtem 264 výjezdů.

Tabulka 13 – Taktická cvičení složek IZS s NL 2. pololetí 2013 [tabulku dle [58] sestavil autor]

Téma taktického cvičení složek IZS	Místo cvičení	Účast složek IZS
Únik ropné látky na vodní hladinu	Hasební obvod HS 3 Praha	HZS, PČR, ZZS
Únik ropné látky na vodní hladině	Husinecká přehrada	PČR, povodí
Únik čpavku –ověření nasazení sil a prostředků.	zimní stadion Písek	PČR, ZZS Písek
Havárie tranzitního plynovodu Gazela	ÚO Tachov	JPO, PČR
Dopravní nehoda prostředku pro transport NL	ORP Karlovy Vary	HZS Karlovarského kraje, PČR KVK,
Únik NL -dekontaminace mužstva a MPT s AČR	Velká zpevněná plocha v okrese	JPO dle PPP, AČR
Únik chladícího plynu na zimním stadionu	Šternberk	HZS, JSDH, PČR, ZZS, Krizový štáb
Dopravní nehoda s únikemNL do vodního toku	Napajedla	PČR, ZZS, SPS Přerov
Únik čpavku ze ZS Havířov	Havířov	HZS, PČR, ZZS, JSDH, ZS
Únik chlóru na úpravně vody	OVAK, ÚV Nová Ves	HZS, PČR, ZZS, ÚV
Poškozenísondy následným únikem plynů zpodzemního zásobníku	Třanovice	HZS, PČR, ZZS, JSDH
Únik amoniaku ze ZS Studénka	Studénka	HZS, PČR, ZZS, JSDH, ZS

Tabulka 14 – Taktická cvičení složek IZS s NL 2. pololetí 2018 [tabulku dle [58] sestavil autor]

Téma taktického cvičení složek IZS	Místo cvičení	Účast složek IZS
Dopravní nehoda osobního automobilu, který převáží nebezpečnou chemickou látku.	Tunelový komplex Blanka	HZS ČR, PČR, ZZS, Hygienická
Výbuch v bytové jednotce v důsledku neodborné manipulace „sběratele“ pyrotechniky s následným	Praha 3, Jeseniova 1667/36	HZS ČR, PČR, ZZS hl. m. Prahy,
Destrukce objektu s následným zasažením osob NL	LZ Draslovka Kolín	JPO, ZZS, PČR
Cvičení na dekontaminaci v rámci VHP JETE.	Vojenské letiště Bechyně a prostor	HZS ČR, Armáda ČR, PČR, ZZS
Požár a únik čpavku na zimním stadionu Litoměřice v souvislosti s výbuchem.	zimní stadion Litoměřice	HZS, PČR, JSDHO, ZZS, MP
TC IZS Únik nebezpečné látky - čpavku	Mlékárna Olešnice	JPO, ZZS, PČR, MP Olešnice,
TC IZS Únik nebezpečné látky - čpavku	Sladovna Hodonice	JPO, ZZS, PČR,
Únik amoniaku BorsodChem MCHZ, s.r.o.	Ostrava	JPO, ZZS, PČR, MěP
Únik amoniaku z potrubí v pivovaru Radegast	Nošovice	JPO, ZZS, PČR

Tabulka 15 – Taktická cvičení složek IZS s NL 1. pololetí 2023 [tabulku dle [58] sestavil autor]

Téma taktického cvičení složek IZS	Místo cvičení	Účast složek IZS
Dopravní nehoda cisterny převážející nebezpečnou látku	ORP Jeseník	HZS, JSDHO, PČR, ZZS
Hromadná dopravní nehoda na dálnici s výskytem nebezpečné látky a požárem	ORP Olomouc	HZS, JSDHO, PČR, ZZS
Únik amoniaku ze strojovny chlazení Pivovaru Ostravar, Pivovary Staropramen s.r.o.	Ostrava	HZS, JSDHO, PČR, ZZS, MěP
Únik zemního plynu v centrálním areálu RWE Gas Storage, s.r.o., PZP Třanovice.	Třanovice	HZS, JSDHO, PČR, ZZS
Únik amoniaku v průmyslovém objektu mrazírenského skladu Bidfood Czech Republic	Opava-Palhanec	HZS, JSDHO, PČR, ZZS, MěP
Dopravní nehoda vozidla s výskytem omamných a psychotropních látek.	Karviná	HZS, JSDHO, PČR, ZZS, MěP

V tabulkách č. 13, 14, 15 je přehled vybraných taktických cvičení složek IZS v ČR, které souvisely s únikem NL v jednotlivých letech. V levém sloupci je vždy uveden přehled tématu taktických cvičení složek IZS, v prostředním sloupci je místo konání jednotlivých cvičení a v pravém sloupci je zobrazena účast složek IZS na daném cvičení. V tabulce č. 12 je přehled taktických cvičení složek IZS v ČR za 2. pololetí roku 2013, jejich počet v tomto roce byl 12. V tabulce č. 13 lze pozorovat přehled cvičení za 2. pololetí roku 2018 a jejich počet byl také 12. V tabulce č. 14 je zobrazen přehled plánovaných taktických cvičení složek IZS na 1. pololetí roku 2023, která souvisejí s únikem NL.

Přehled činnosti HZŠ ČR a PSP při MU s únikem NL

Zaměřím-li se konkrétně na postup českých a polských hasičů při mimořádných událostech s únikem nebezpečné látky lze zjistit, že zásahy u průmyslových havárií probíhají obdobně. V rámci České republiky jsou jednotky požární ochrany děleny na základní jednotku PO-Z, kde spadají JPO II (JSDH s výjezdem do 5-ti minut), JPO IV (profesionální jednotka podnikových hasičů), typ stanice P (JPO I o jednom družstvu). Počet družstev u zásahu je 1+1. Střední jednotka PO-S zahrnuje typ stanice C (JPO I – jednotka HZS ČR o minimálně dvou družstvech, kdy počet družstev u zásahu je 2 + vybavení.

Opěrná jednotka PO-O zahrnuje typy stanice C2, C3 (JPO I o minimálně dvou družstvech), kdy počet družstev je 1+1+vybavení. HZS ČR zasahuje u MU s únikem NL nebo nebezpečných chemických směsí dle bojového řádu, ve kterém jsou jasně charakterizovány a řízeny obecné taktiky zásahu. V podmínkách PSP se rozsah opatření při MU s únikem NL dělí na základní úroveň a speciální úroveň. Základní úroveň je zaměřena na provádění záchranných prací za použití vlastního vybavení pro záchranu a detekci. Základní úroveň mohou zajišťovat všechny jednotky PSP, které jsou zařazeny do státního a požárního systému (KSRG). V základním stupni je PSP prováděn průzkum a zajištění místa události, evakuace, varování a vyrozumění hrozících nebezpečí, vytváření vodních clon, oplachování zasažených osob atd. Chemická služba na základní úrovni má za úkol zjišťování ohrožení, jejich zhodnocení, odhad dalšího rozvoje, evakuace osob mimo zónu ohrožení, provádění dekontaminace osob a vybavení, neutralizace a záchyt chemických látek pomocí sorbentu či sběr chemických látek z povrchu vody nebo půdy a podobně. Speciální úroveň je prováděna speciálními skupinami chemicko-ekologické služby (SGRCHEM-EKO) a vyžadují speciální úroveň připravenosti. Úroveň připravenosti A – minimálně 3 záchranáři + vybavení. Úroveň B – minimálně 8 záchranářů + vybavení a úroveň C – minimálně 12 záchranářů + vybavení. Na speciální úrovni chemická služba zajišťuje úkoly týkající se stanovení nebezpečí a určení nebezpečných zón, měření koncentrací NL, utěšňování úniku, odstraňování kontaminace ropnými látkami atd. Konkrétní výčet činností na místě zásahu u jednotlivých JPO HZS ČR, PSP a SGRCHEM-EKO jsou znázorněny v tabulce č. 16.

Tabulka 16 – Přehled činností [tabulku dle [60; 11] sestavil autor]

Činnost na místě zásahu	Základní jednotka PO "Z"	Střední jednotka PO "S"	Opěrná jednotka PO "O"	Jednotky PSP	Jednotky speciální skupiny chemicko ekologické skupiny (SGRCHEM-EKO)A,B,C
průzkum a vyznačení zón ohrožení	X	X	X	X	X A-ověření zón ohrožení, BC
likvidace, omezování, zvětšení zón ohrožení	-	X	X	-	X BC
detekce chemických látek	X dle vybavení	X minimálně 10 látek	X rozšířená detekce	X dle vybavení	X ABC rozšířená detekce
detekce biologických látek	-	-	X	-	X ABC
detekce radioaktivních látek	X	X	X	-	X ABC
odběr a analýza vzorků NL	X pouze odběr při nebezpečí z	X del vybavení	X	-	X ABC
zamezení úniku NL	X z malých zdrojů	X	X	-	X B menší množství, C větší množství
přečerpávání/převoz menšího/většího množství	-	X jen přečerpávání	X jen přečerpávání	-	X BC
stavění vodních clon	X s omezením	X	X	-	X B ve spolupráci s dalšími subjekty, C
dekontaminace	X zasahujících	X do 10ti civilních osob	X SDO,SDT	X	X BC
stavba zábran na vodních plochách, tocích, nádržích	X s omezením	X	X	-	X
evakuace zasažených	X	X	X	X	X
vyrozumění a varování	X	X	X	X	X

Zajímavostí také je, že v případě MU týkající se bojových chemických látek (dále jen „BCHL“) je tato událost v ČR řešena prostřednictvím HZS ČR, včetně převozu vzorku do laboratoří HZS ČR, eventuálně Státního ústavu jaderné, chemické a biologické ochrany (dále jen „SÚJCHBO“) v Kamenné u Příbrami. V Polsku jsou MU týkající se BCHL řešeny v rámci bezpečnostního systému Armádou Polska. Pouze v akutních případech by PSP zasahovala při události s BCHL. Na tyto zásahy nemají PSP vypracovány metodické postupy a postupovali by stejně jaké při MU s únikem NL. PSP neřeší ani převoz vzorku BCHL. V Polsku jsou vždy v jednotlivém kraji vyčleněna dvě osobní vozidla, která jsou určena k přepravě NL do jediné chemické laboratoře, která zajišťuje

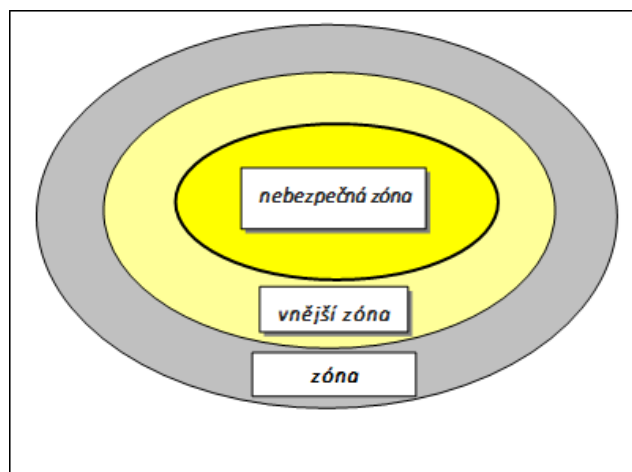
analýzu vzorku. Tato laboratoř se nachází ve východním Polsku a jedná se o vojenskou laboratoř.

Jedním z dalších rozdílů při zásahu s únikem nebezpečné látky je rozdělení prostoru zásahu do jednotlivých zón. HZS ČR dělí zóny na nebezpečnou, vnější a zónu ohrožení. Nebezpečná zóna je prostorem s maximálním ohrožením sil a vymezuje základní odstup od ohniska nebezpečí. Pro určení rozsahu této zóny je nutné detekovat/identifikovat nebezpečnou látku, která unikla a zhodnotit její chemické vlastnosti a tím i charakter nebezpečí. Vzdálenosti nebezpečné zóny se pak mohou s ohledem na další faktory zvětšovat. Faktory ovlivňující velikost nebezpečné zóny jsou například množství uniklé látky do volného prostoru, stávající a předpokládané povětrnostní podmínky atd. Minimální velikost nebezpečné zóny je znázorněna v tabulce č. 17.

Tabulka 17 – Nebezpečné zóny ČR [tabulku dle [11] sestavil autor]

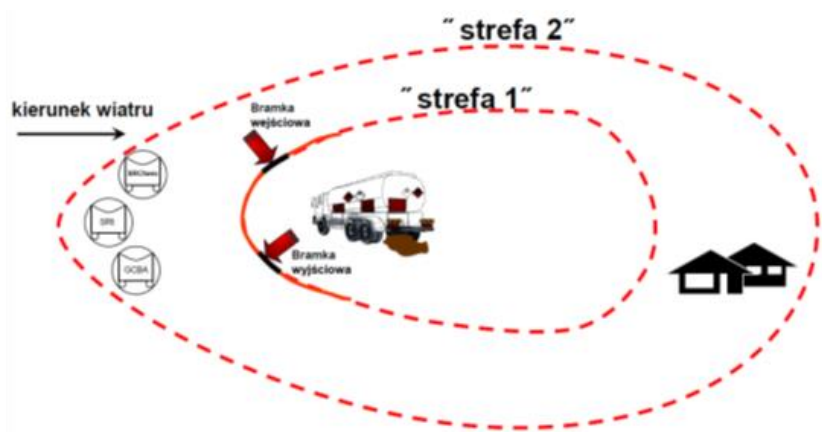
NL- charakteristika	Minimální vzdálenost
Hořlavé látky, louhy, kyseliny	5 metrů
Jedovaté žíravé plyny	15 metrů
Výbušné látky	30 metrů
Radioaktivní látky	50 metrů
Biologické látky	15 metrů
Třaskaviny	100-1000 metrů

Vnější zóna se nachází vně nebezpečné zóny, obklopuje ji a slouží k provádění opatření zaměřených na ochranu obyvatelstva (nástupní prostor, dekontaminace). Měla by mít minimální poloměr 60–100 metrů. Poslední zónou je zóna ohrožení, která představuje prostor, ve kterém je stále možné šíření produktů NL.



Obrázek 19 – Zóny ČR [11]

Polští hasiči rozdělují prostor při mimořádné události s únikem nebezpečné látky pouze do dvou zón, a to zóny horké a studené (polsky označované jako Strefa 1 a 2), které jsou znázorněny na obrázku č. 20. Zóna 1 (horká) – Strefa 1 představuje prostor, ve kterém může dojít k ohrožení života nebo zdraví osob, které nejsou před negativním působením nebezpečných látek adekvátně chráněny. Zóna II (studená) – Strefa 2 je prostorem, ve kterém jsou prováděny záchranné práce složek mimo zónu 1.



Obrázek 20 – Zóny Polsko [59]

Co se týče dodržování minimální vzdálenosti od místa mimořádné události, mají PSP tyto předpisy:

Tabulka 18 – Nebezpečné zóny Polsko [tabulku dle [59] sestavil autor]

Plyny, látky, předměty či objekty s nebezpečím výbuchu	minimálně 150 metrů
Látky, předměty objekty s rizikem ionizujícího záření	ne méně, než prvotní poloměr
Ostatní látky, předměty, objekty představující nebezpečí	minimálně 50 m

Odlišná je také dostupnost ochranných prostředků při mimořádných událostech s únikem nebezpečné látky u příslušníků HZS ČR a PSP, kdy HZS ČR má standardně ve svých vozech typu cisternová automobilová stříkačka (dále jen „CAS“) k dispozici protichemické přetlakové obleky. Speciální prostředky potřebné při MU s únikem NL nalezneme ve vozidlech typu technický automobil chemický (dále jen „TACH“). Stupeň ochrany českých hasičů je vždy určen velitelem zásahu na základě detekce rizika nebezpečí. Není-li možné přesně detekovat uniklou chemickou látku, nebo nelze-li posoudit riziko nebezpečí pro zasahující u dané mimořádné události, nařizuje se vždy nejvyšší stupeň ochrany. Podle stupně ochrany jsou využívány různé druhy IDP, masky s filtrem, jednorázové obleky či protichemické ochranné obleky k ochraně zdraví a životů zasahujících hasičů. V rámci odborné přípravy přicházejí hasiči pravidelně do kontaktu s protichemickými přetlakovými obleky a umí s nimi adekvátně pracovat. Polští hasiči takovou možnost ochrany zdraví bohužel nemají. Protichemické přetlakové obleky mají k dispozici pouze speciální chemické jednotky a to 2 až 3 v kraji. Základní prvosledové jednotky mají k dispozici pouze rovnotlaké ochranné obleky. Běžný hasič nemá ani zkušenost s manipulací s protichemickým přetlakovým oblekem, jelikož se s ním setkává pouze v rámci vstupního kurzu.

Co se týče detekce nebezpečných látek, tak jsou jak v Česku, tak v Polsku využívány zejména totožné přístroje. Příkladem mohou být multimetry,

toximetry, oxymetry, FirstDefender, TrueDefender či GDA-2. Také identifikace NL a informační podpora se nijak zásadně mezi HZS ČR A PSPS neliší. Využívány jsou zejména: KOPIS, UN kód, Kemler kód, Hazchem, Diamant, Bezpečnostní list, značky, H a P věty, TRINS a další informační databáze.

Spolupráce HZS ČR a PSP

Dlouholetá spolupráce hasičů České republiky a Polska dala vzniknout projektu Bezpečné pohraničí. Koncepce a náplň tohoto projektu vznikla na základě analýz a závěrů vycházejících z přeshraničních zásahů a cvičení. Cílem tohoto projektu je zlepšit přeshraniční připravenost hasičů na řešení různých MU a krizových situací. Příkladem spolupráce HZS ČR a PSP v rámci projektu Bezpečné pohraničí může být společný výcvik, který se uskutečnil 18. prosince roku 2018 v prostorách HZS Libereckého kraje. Toto cvičení bylo zaměřeno na ochranu zdraví a životů hasičů v případě zásahu u mimořádné události s únikem NL a používání ochranných oděvů. Teoretická část školení byla zaměřena na používání ochranných pomůcek, jako jsou rukavice, holínky, jednorázové ochranné obleky, ochranné masky s filtry atd. V praktické části výcviku se pak hasiči zaměřili na správné postupy při oblékání a svlékání jednorázových ochranných pomůcek, stavbu dekontaminačního pracoviště a dekontaminaci zasahujících hasičů. Druhým příkladem společné odborné přípravy českých a polských hasičů je cvičení, které se uskutečnilo 30. května roku 2019 opět v prostorách HZS Libereckého kraje. Cílem květnového výcviku bylo ověření metodiky při společném zásahu na NL. Jednalo se o praktické cvičení, kde se pomocí modelových situací hodnotila správnost postupu zasahujících hasičů.

Na základě proběhlých cvičení byly stanoveny závěry, že jednotky HZS ČR a PSP jsou schopny spolupracovat při MU s únikem NL, postupy hasičů z obou zemí jsou u takovýchto MU téměř totožné. K rozdílům dochází v oblasti

vybavení základních jednotek PSP ochrannými obleky, kdy základní jednotky PSP nemají k dispozici protichemické přetlakové obleky.

Během zásahu či cvičení, které probíhají přes hranice Česka a Polska je potíž s radiokomunikací. HZS ČR disponuje rozdílnými systémy pro radiové spojení než polští hasiči. Z tohoto důvodu není možné přímé radiové spojení. Úkolem velitele zásahu v těchto případech je obstarat potřebný počet spojových prostředků, přidělení volacích znaků a sdělení druhému veliteli volací znaky spolupracujících hasičů (viz tabulka č. 19). Velitel PSP má volací znak „karát“ a český velitel HZS ČR má vždy volací znak „velitel zásahu.“

Tabulka 19 – Volací znaky [tabulku dle [59; 11] sestavil autor]

Volací znak HZS ČR	Volací znak PSP
Příjem	Odbier
Rozumím	Zrozumiałem
Všem, všem, všem	Omega
POMOC, POMOC, POMOC	RATUNEK
Nebezpečí! Všichni zpět	GEJZER

6 DISKUZE

Problematika úniku nebezpečných látek je stále velmi aktuálním tématem, neboť mimořádných událostí, jak v České republice, tak v Polsku, neustále přibývá. V České republice má tento nárůst vzestupnou tendenci a za posledních 9 let vzrostl počet mimořádných událostí s únikem nebezpečné chemické látky o více jak 2000 událostí. V Polsku počet MU s únikem nebezpečné látky výrazně vzrostl v letech 2018–2019, kdy přibylo více jak 3000 událostí zaměřených na nebezpečné látky. Zhodnotím-li výsledky analýzy a komparace mimořádných událost v České republice a Polsku a cvičení, které se týkají úniku nebezpečných látek, můžu říci, že jak příslušníci HZS ČR, tak hasiči PSP jsou dostatečně odborně připraveni na tento typ mimořádných událostí. V případě zásahů mají obdobné postupy záchranných a likvidačních prací a jsou schopni spolu při těchto nebezpečných zásazích dobře spolupracovat.

Zaměřím-li se na rozdíly, na které jsem během šetření narazil, tak jedním z velkých rozdílů je dostupnost osobních ochranných pomůcek, které mají čeští a polští hasiči k dispozici. HZS ČR má ve svých výjezdových vozech typu CAS k dispozici širší škálu ochranných osobních pomůcek než klasická jednotka PSP v Polsku. Hlavním rozdílem je dostupnost přetlakových protichemických obleků, které mají k dispozici příslušníci HZS ČR. Čeští hasiči umí s těmito ochrannými obleky pracovat, v rámci odborné přípravy jsou pravidelně proškoleni ohledně manipulace s těmito přetlakovými protichemickými obleky, co se týká oblékání, dekontaminace, svlékání atd. Základní jednotky PSP dostupnost těchto ochranných osobních prostředků bohužel ve svých výjezdových vozech nemají. Přetlakovými protichemickými obleky jsou v Polsku vybaveny pouze speciální jednotky Specjalistyczna Grupa Ratownictwa Chemicznego i Ekologicznego. Polští hasiči, kteří nepracují v této specializované jednotce tak mají při mimořádných událostech s únikem nebezpečné látky k dispozici pouze rovnotlaké ochranné obleky, které představují nižší stupeň

ochrany zdraví než použití přetlakových protichemických ochranných obleků. Dalo by se tedy říci, že příslušníci HZS ČR mají lepší možnost chránit své zdraví a životy v případě zásahů, při kterých došlo k úniku nebezpečné látky.

Dalším značným rozdílem v České republice a Polsku je dostupnost chemických laboratoří. V České republice jsou hasičům chemické služby k dispozici chemické laboratoře v celkovém počtu 5. Tyto laboratoře se nacházejí v Institutu ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč, dále pak v Kamenici, Tišnově, Třemošné a Frenštátu pod Radhoštěm. V Polsku je k analýze nebezpečných látek vyčleněna pouze jedna chemická laboratoř. Jedná se o Vojenskou laboratoř na východě Polska. V každém kraji pak má KSRRG vyčleněna dvě osobní vozidla, která zajišťují transport vzorku nebezpečné látky do chemické laboratoře. V ČR má každá chemická laboratoř svou výjezdovou skupinu, která může provést odběr vzorku na místě. Rozdíly jsou také ve vymezení zón na místě mimořádné události. HZS ČR dělí kontaminovaný prostor do tří zón (nebezpečnou, vnější a zónu ohrožení), kdežto PSP má stanoveny pouze dvě zóny (strefa 1 – horká zóna, strefa 2 – studená zóna). HZS ČR má navíc jednu zónu (ohrožení) zohledňující prostor, ve kterém může ještě docházet k šíření produktů nebezpečné látky. PSP takovou zónou při svých výjezdech nestanovují. Rozdíl je také ve velikosti minimální vzdálenosti jednotek požární ochrany od místa mimořádné události. V ČR jsou tyto vzdálenosti dány na základě chemických vlastností (charakteristik) nebezpečné látky a dělí se do šesti kategorií. První kategorie zahrnuje hořlavé látky, louhy, kyseliny, další kategorií je tvořena jedovatými žíravými plyny, další kategorii zahrnuje výbušné látky, čtvrtá kategorie představuje radioaktivní látky a pátá biologické látky a poslední třaskaviny. Podle těchto charakteristik nebezpečné látky jsou pak stanoveny minimální vzdálenosti, které jsou ovlivněny povětrnostními podmínkami a podobně. PSP určuje minimální vzdálenost od místa mimořádné události pouze podle tří kategorií. Tyto kategorie tvoří plyny, látky, předměty či objekty

s nebezpečím výbuchu, dále pak látky, předměty objekty s rizikem ionizujícího záření, poslední kategorii představují ostatní látky, předměty, objekty představující nebezpečí. Při určování vzdálenosti není tedy zohledněna charakteristika nebezpečných látek tak podrobně jako v České republice. Povětrnostní podmínky zohledňují při vytyčování vzdálenosti i polští hasiči.

Problém, na který jsem během šetření narazil, se týká radiokomunikace mezi HZS ČR a PSP během spolupráce v místě mimořádné události. Jelikož má každá složka hasičů jiný systém pro radiové spojení, není možné během společného zásahu zajistit radiokomunikaci mezi HZS ČR a PSP pomocí vlastních radiokomunikačních prostředků. Během zásahu pak velitel zásahu musí obstarat příslušný počet spojovacích prostředků pro přeshraniční kolegy, aby byla radiokomunikace mezi HZS ČR a PSP vůbec možná. Velitel zásahu má tak další úkol navíc, který ho může zdržovat od řešení důležitějších úkolů při likvidaci mimořádné události. Do budoucna by bylo tedy vhodné tento komunikační problém vyřešit. Jak pro české, tak pro polské hasiče by bylo přínosné, kdyby se jejich spojovací prostředky daly naladit na frekvenci, která by umožňovala radiokomunikaci během přeshraniční spolupráce.

Velkým přínosem pro spolupráci českých a polských hasičů je program Bezpečné pohraničí, do kterého je 5 hasičských záchranných sborů krajů na straně České republiky a tři státní hasičské sbory vojvodstev na polské straně aktivně zapojeny. Tento projekt má za cíl pozvednout přeshraniční připravenost při řešení mimořádných událostí a krizových situací prostřednictvím všech složek, které se podílejí na zajištění bezpečného pohraničí. Díky této spolupráci je možné adekvátně reagovat na rozdíly v postupech, na které při řešení mimořádné události mohou příslušníci HZS ČR a PSP narazit. Hasiči by se tak neměli dostat do situací, kdy by nevěděli, jak přeshraniční kolegové budou během zásahu postupovat.

Druhá část výzkumu byla zaměřena na odborné znalosti a dovednosti složek IZS. Pomocí šestnácti otázek strukturovaného rozhovoru jsem od respondentů získával informace týkající se základních informací o respondentovi. Zajímalo mě, u jaké složky IZS respondent pracuje, jaká je jeho délka praxe, kolik má let a jaké je respondentovo maximální dosažené vzdělání. Další skupina otázek byla zaměřena na respondentovy znalosti týkající se postupu u mimořádné události s únikem nebezpečné látky. Pro strukturovaný rozhovor byly vybrány tři konkrétní látky, a to fosgen, kyanovodík a oxid uhelnatý. Jedná se o jedny z nejvýznamnějších toxických látek, které jsou velmi hojně využívány v dnešním moderním průmyslu a často se tak s nimi složky IZS mohou setkat při svých zásazích. Tyto látky jsou významnými zplodinami hoření a při jejich úniku může být poškozeno zdraví či život zasahujícího. U těchto látek je proto velmi důležité znát jejich nebezpečné účinky, které se mohou projevovat různými mechanismy a s různými následky. V praxi je považováno za prioritní znát zejména ty účinky, které vedou k ohrožení zdraví. Proto jsem se respondentů v rámci rozhovoru ptal, jaké mají námi vybrané nebezpečné látky účinek na organismus a jakou první pomoc by poskytli intoxikovanému. K tomu, aby sám zasahující nebyl ohrožen při mimořádné události s únikem nebezpečné látky na svém zdraví a mohl provádět záchranné a likvidační práce je nezbytné, aby se během takovýchto zásahů adekvátně chránil prostřednictvím osobních ochranných prostředků. V rámci rozhovoru byla další skupina otázek právě zaměřena na užívání osobních ochranných prostředků při úniku fosgenu, kyanovodíku a oxidu uhelnatého. Záměrem bylo zjistit, zda respondenti ví, jak se mají při úniku těchto látek správně chránit. Otázky týkající se postupu respondentů, účinku nebezpečné látky na organismus, první pomoci a užívání osobních ochranných prostředků byly využity k multikriteriální analýze. Strukturovaný rozhovor zahrnoval ještě otázku týkající se odborné přípravy respondentů na zásahy s únikem nebezpečné látky. Respondentů jsem se dotazoval, jestli

se v zaměstnání účastní cvičení či školení týkající se nebezpečných látek a případně jak často.

Výzkumný vzorek respondentů, kteří odpovídali na otázky strukturovaného rozhovoru, byl tvořen 21 jedinci pracujícími u základních složek IZS. Konkrétně se jednalo o 7 hasičů pracujících u HZS ČR s průměrnou délkou praxe respondentů 5,7 let, 7 zaměstnanců PČR s průměrnou délkou praxe 16,1 let a 7 záchranářů ZZS s průměrnou délkou praxe 5,6 let. Převážně se jednalo o respondenty s vysokoškolským vzděláním, pouze 6 respondentů mělo středoškolské vzdělání s maturitou. 9 respondentů má bakalářský titul, 5 inženýrský či magisterský a jeden respondent uvedl, že úspěšně dostudoval vyšší odbornou školu. Po získání základních informací jsem se již zaměřil na problematiku nebezpečných látek, kde mě zajímalo, zda naši respondenti někdy byli během zásahu intoxikováni nebezpečnou látkou. Z řad respondentů HZS ČR uvedli dva respondenti, že intoxikováni byli. V obou případech jednalo o intoxikaci zplodinami hoření při požáru. Z řad PČR uvedli tři respondenti, že během výkonu své služby byli intoxikováni. V jednom případě se opět jednalo o zplodiny hoření při požáru střešní krytiny, kdy respondent uvedl, že byl intoxikován azbestem. Další respondent uvedl pouze odpověď ano, ale látku nekonkretizoval a třetí policista řekl: „*Pouze při výcviku v katakombách jsem se nadýchal zplodin z dýmovnice*“. Ze sedmi záchranářů byl při výjezdu intoxikován pouze jeden. Tento respondent uvedl, že se intoxikoval při úniku sulfanu, kdy na místo mimořádné události dorazila posádka ZZS jako první. Odpovědi na otázku týkající se intoxikace zachraňujících potvrdily, že je velmi důležité se před účinky nebezpečných látek adekvátně chránit neboť mohou mít negativní dopad na jejich zdraví. Ne jen příslušníci HZS ČR, ale i ostatní základní složky IZS by měly být v této problematice pravidelně proškoleny. Mohou nastat situace, jako uvedla respondentka ZZS, kdy PČR nebo ZZS dorazí na místo mimořádné události jako první a musí umět situaci vyhodnotit a naplánovat pak

další postup záchranných prací. Je proto nezbytné, aby věděli, jak nebezpečnou látku identifikovat a jak mají v případě jejího úniku postupovat, jak se chránit a pomoci případným postiženým. Zejména zmíněné intoxikace zplodinami hoření při požárech jsou poměrně časté, jak se projevilo i u našeho vzorku respondentů a bohužel s sebou nesou řadu zdravotních obtíží, které mohou výrazně ovlivňovat nejen zdraví, ale také životy zachraňujících.

Jako příklad je možno uvést následky po požáru v Grenfell Tower v Londýně v roce 2017, kde se uvádí, že hasiči po tom, co jim došel vzduch, dlouhé hodiny inhalovali zplodiny hoření, a následně v kontaminovaném oblečení čekali další hodiny. Nyní, po pěti letech od události byla mnohým ze zasahujících diagnostikována rakovina v terminálním stádiu. [61]

Dle závěrů výzkumů prováděných na českých hasičích a sledování látek jako polycyklické aromatické uhlovodíky, které jsou mimo jiné karcinogenní, bylo zjištěno, že hasičské povolání vede ke zvýšeným hladinám těchto látek v těle hasičů. Doporučení této studie poukazuje na důležitost monitorování chemické expozice a souvisejících rizik u hasičů, zavedení sledování vnitřních hladin chemikálií u hasičů a to dlouhodobě, identifikaci dominantního zdroje expozice chemikálie a její minimalizaci. Výzkum doporučuje uchovávat záznamy o počtu, četnosti a povaze zásahů a poskytovat hasičům informace o rizicích dlouhodobé expozice chemikáliím a provádět školení o minimalizaci rizik. Dále doporučuje dekontaminovat osobní ochranné prostředky a pracovní prostředí, aby nedošlo k hromadění nebezpečných chemikálií a vlivem jejich dlouhého působení k poškození zdraví. [62]

V rámci strukturovaného rozhovoru jsem se respondentů ptal, jaké osobní ochranné prostředky mají při zásahu k dispozici, abych zjistil, zda se mají možnost adekvátně chránit při zásahu s únikem nebezpečné látky. Jak se dalo předpokládat, tak nejlepší možnost chránit své zdraví a životy mají příslušníci HZS ČR, kteří mají k dispozici širokou škálu osobních ochranných prostředků,

jako například ochranné obleky, ochranné protichemické obleky, zásahové rukavice, holínky, dýchací přístroj atd. Respondenti PČR uvedli, že mají k dispozici tyto ochranné prostředky: celobličejevé masky s filtrem, gumové rukavice, koženou vysokou obuv, gumáky, obleky na jedno použití, izolační pásku, respirátory, ochranné brýle. Pouze jeden z respondentů uvedl, že nemají k dispozici žádné prostředky osobní ochrany. Dostupnost osobních ochranných prostředků, které mají k dispozici ZZS je téměř srovnatelná s těmi, které mají k dispozici policisté PČR. Respondenti ZZS uváděli dostupnost těchto OOP: rukavice (sterilní, nitrilové), horolezecké přilby, respirátory, obličejové masky s filtry, oblečení s reflexními prvky, pevnou obuv, štíty, jednorázové ochranné obleky, detektor CO. Jeden z respondentů ZZS uvedl, že mají k dispozici v rámci osobních ochranných prostředků i pepřový sprej. Ze zjištěných dat můžeme soudit, že všechny základní složky IZS mají k dispozici osobní ochranné pomůcky zajišťující alespoň nižší stupeň ochrany.

Dle osobní zkušenosti autora se hlídky PČR i záchranáři ZZS často nacházejí na místě mimořádné události jako první a zasahují bez vhodných prostředků.

Aby zaměstnanci složek IZS uměli situaci dobře vyhodnotit, identifikovat nebezpečnou látku a zvolit správný postup včetně adekvátní ochrany svého zdraví, musí být na tyto situace připravováni prostřednictvím školení a cvičení. V rámci rozhovoru jsem se zajímal tedy i o tuto informaci. Příslušníci HZS ČR v rámci otázky, zda se účastní školení/cvičení týkajících se nebezpečných látek a případně jak často, v šesti případech odpověděli, že ano. Co se týče četnosti školení, odpovědi respondentů se lišily. Dva respondenti uvedli, že se na nebezpečné látky školí každý měsíc, jeden, že školení probíhá jednou za dva měsíce a další respondent uvedl interval jednou za tři měsíce. Zbylí dva respondenti odpověděli, že četnost školení/cvičení se odvíjí od plánu odborné přípravy a podle toho, jak určí jejich velitel. Pouze jeden respondent HZS ČR uvedl, že školení či cvičení u nich neprobíhá, i když by mělo. Jeho odpověď zněla:

„Ne, měli bychom, neděje se. Papír snese vše.“ Co se týče odpovědí respondentů PČR týkající se školení a cvičení na nebezpečné látky, tak obecně můžeme z odpovědí respondentů usoudit, že pravidelně proškolení nejsou. Dva respondenti odpověděli ne, jeden k odpovědi dodal, že jen v rámci BOZP. 5 respondentů uvedlo, že ano, ale že školení probíhají buď výjimečně, nebo v rámci součinnosti s IZS a nebo v rámci speciální pořádkové jednotky, na obvodních odděleních se takováto školení neprovádí. Respondenti ZZS dle svých odpovědí taktéž nemají příležitost odborné přípravy týkající se nebezpečných látek v rámci zaměstnání. Pouze dva respondenti uvedli, že školení u nich probíhá. Jeden z těchto respondentů pak svou odpověď doplnil, že se školí pouze členové týmu pro specializované činnosti. Zhodnotím-li odpovědi respondentů, tak u složek ZZS a PČR nejsou zaměstnanci dostatečně odborně proškolení v problematice nebezpečných látek, i když během svých výjezdů s nimi do kontaktu přicházejí a bohužel, v několika případech, již byli i nebezpečnou látkou intoxikováni. Bylo by tak velmi přínosné pravidelně proškolení všechny zaměstnance základních složek IZS v této problematice, tak jako tomu je u HZS ČR v rámci jejich odborné přípravy. V rámci školení by se nemělo opomíjet na teoretickou část, v rámci které by byli zaměstnanci seznámeni s dostupnou informační podporou. Pro rychlou a snadnou identifikaci nebezpečné látky na místě události jsem vytvořil pracovní listy (Příloha 3, 4, 5), které by mohly být umístěny do výjezdových vozů nejen základních složek IZS, ale i ostatních složek IZS, které se často účastní mimořádných událostí. V těchto vozech by pracovní listy mohly být přístupné jak v tištěné formě pro případ selhání moderních technologií, tak i v elektronické podobě ve výjezdových tabletech a mobilních telefonech, kterými složky IZS často disponují. Tyto listy by sloužily k rychlé orientaci, zda například policista PČR může vstoupit do zamořeného prostoru bez použití ochranných osobních prostředků.

Zbývající otázky strukturovaného rozhovoru byly zaměřeny na identifikaci námi vybraných nebezpečných látek (fosgen, kyanovodík, oxid uhelnatý). Zajímalo mě, zda respondenti ví, jaký je účinek těchto látek na organismus a jaká je první pomoc v případě intoxikace. Dále jsem zjišťoval, jak by respondenti postupovali v případě zásahu u mimořádné události s únikem těchto tří látek a jaké osobní ochranné pomůcky by použili pro ochranu svého zdraví a životů. Získaná data byla následně zpracována s pomocí multikriteriální analýzy. V rámci analýzy byly posuzovány tři alternativy, kterými byly základní složky IZS, ve třech kritériích. Prvním kritériem s nejvyšší hodnotou 3 byl postup při zásahu u mimořádné události s únikem nebezpečné látky. Druhým kritériem s hodnotou 2 bylo použití osobních ochranných prostředků a třetím kritériem s nejnižší hodnotou 1 byly znalosti ohledně účinku nebezpečné látky na organismus a první pomoc. Z multikriteriální analýzy vyplývá, že HZS ČR se jeví jako nejlépe odborně připravená složka IZS na mimořádné události s únikem nebezpečné látky. Druhou nejlépe připravenou na tento typ zásahů je dle našeho průzkumu ZZS a poslední ze základních složek IZS skončila PČR. Ať už se jednalo o fosgen, kyanovodík či oxid uhelnatý, tak HZS ČR měl ve všech případech nejvíce bodů za správné odpovědi týkající se použití osobních ochranných prostředků, ve dvou případech mělo nejvíce správných odpovědí týkající se postupu u mimořádných událostí s únikem fosgenu a kyanovodíku. V první pomoci a znalostech ohledně účinku nebezpečných látek na organismus pak HZS ČR zaostával za ZZS. ZZS v rámci multikriteriální analýzy měla nejvíce správných odpovědi ze všech možných alternativ v kritériu postupu při mimořádné události s únikem oxidu uhelnatého. V otázkách první pomoci byla nejlepší. Co se týče používání osobních ochranných pomůcek, tak v této kategorii získala ZZS nejméně bodů. V rámci výsledků multikriteriální analýzy je ZZS hodnocena jako druhá nejlépe připravená základní složka IZS na mimořádné události s únikem nebezpečné látky. PČR v multikriteriální analýze dopadla jako nejhůře hodnocená alternativa. Pouze v otázkách týkající

se oxidu uhelnatého byly znalosti respondentů PČR srovnatelné se znalostmi respondentů zbylých alternativ. Pomocí multikriteriální analýzy se potvrdil náš předpoklad, že HZS ČR je nejlépe odborně připravenou základní složkou IZS na zásahy s únikem nebezpečné látky.

Výsledky komparace jsem chtěl porovnat s prací jiného autora, ale bohužel se mi nepodařilo dohledat práci, která by byla zaměřena na činnost HZS ČR a PSP u mimořádné události s únikem nebezpečné látky. Autorka Aneta Špačková [63] se sice ve své diplomové práci zabývá přeshraniční spoluprací a pomoci při mimořádných událostech, ale komparace činnosti HZS ČR a PSP zde není zahrnuta. Autorka jako výsledek svého šetření prezentuje závěr, že spolupráce mezi složkami IZS v rámci přeshraničí probíhá dobře a státy si snaží při mimořádných událostech pomáhat. Taktéž práci jiného autora zabývající se analýzou mimořádných událostí s únikem nebezpečné látky není lehce dohledatelná. Většina diplomových prací je spíše zaměřena na přepravu nebezpečných látek včetně označování vozidel, železniční dopravu a nebezpečné látky, ochranu obyvatelstva či konkrétní krizové situace. Detekcí a analýzou nebezpečných látek u HZS ČR se však ve své diplomové práci zabýval Martin Grabovský [64]. Ten ve své práci uvádí, že v letech 2006–2009 došlo k nepatrnému poklesu počtu mimořádných událostí s únikem nebezpečné látky, kdy v roce 2009 se jednalo o 5916 zásahů. Má analýza pracuje s daty od roku 2013, je možné si tak povšimnout, že za více jak 10 let se incidence těchto mimořádných událostí výrazně zvýšila o 30 % na 7691 událostí. Jak v současnosti, tak v roce 2009 se jednalo zejména o zásahy s únikem ropných produktů.

Připravenosti složek IZS na zásah s výskytem nebezpečné chemické látky v Jihočeském kraji se zabývala Jana Svozilová [65]. Autorka pomocí dotazníkového šetření zjišťovala míru připravenosti vybraných složek IZS na zásahy s výskytem nebezpečné látky. V první části svého výzkumného šetření autorka zjišťovala teoretické znalosti respondentů v této problematice,

kdy celkovou úspěšnost dotazníkového šetření hodnotila jako dobrou. Nejlépe hodnocenou složkou byl HZS JČK a druhou složkou s nejlepšími teoretickými znalostmi pak ZZS ČB. Dále se pak autorka ve své práci zabývala dostupností, kvalitou a kvantitou věcných prostředků zasahujících složek. Výsledkem šetření bylo, že HZS JČK disponuje dostatečným množstvím věcných prostředků, které jsou doplňovány novými přístroji a ochrannými prostředky. ZZS ČB dle autorky nemá potřebné věcné prostředky na tento typ zásahů stejně jako policisté PČR, kteří nejsou nijak chráněni před účinky nebezpečných látek. Dalo by se říci, že byť je práce stará 15 let, v našem výzkumném šetření jsme docílili obdobných výsledků jako p. Svozilová. V problematice nebezpečných látek tak nedošlo k výraznému pokroku v rámci zajištění bezpečnosti zasahující složek a hasičů v rámci odborných znalostí jsou stále nejlépe připravenou složkou.

Na nutnost odborných znalostí a dovedností při mimořádných událostech s únikem nebezpečné látky poukazuje ve své práci s názvem Přípravenost složek záchranného integrovaného systému na záchranu osob kontaminovaných chemickou látkou autor Petr Weinhöfer [66]. Autor v práci poukazuje na mimořádnou událost, která se stala v roce 2019 v Hamrech. Jednalo se o zásah ve firmě na likvidaci odpadu, kde došlo k úniku neznámé chemické látky a neočekávané chemické reakci. Během tohoto zásahu bylo několik lidí zraněno, bohužel došlo i ke ztrátě na životě u jednoho ze zaměstnanců a na základě kontaktu záchranářů s intoxikovanými pacienty byly sekundárně intoxikováni také zasahující, zejména se jednalo o záchranáře, u kterých se účinek nebezpečné látky projevil edémem plic, vyrážkou, pálením očí či škrábáním v krku. Kromě kontaminace zasahujících došlo také ke kontaminaci použité techniky, zejména sanitních vozů, které musely být po výjezdu vyřazeny z provozu. Autor práce uvádí, že zasahující složky IZS na místě mimořádné události nesmí nikdy podceňovat situaci, jak se stalo během zmiňovaného zásahu, a musí počítat i s možnými komplikacemi. V rámci svého šetření uvádí, že vybavenost HZS ČR

na zásahy s únikem nebezpečné látky je dostatečné, hasiči mají také dostatek dokumentů řešících tuto problematiku, jako jsou bojové řády či řád chemické služby. U ZZS pak autor uvádí horší situaci. Apeluje na nutnost zdravotnických záchranářů se v této problematice pravidelně školit, zejména aby znali správné postupy při zásazích a aby se zvyšovala jejich kompetence. Z jeho šetření navíc vyplývá, že nově příchozí zaměstnanci ZZS, kteří čerstvě absolvovali studium, mají lepší všeobecný přehled o činnostech na místě zásahu s únikem nebezpečné látky. U PČR pak autor usoudil, že policisté nejsou znalí problematiky nebezpečných látek. Dle autora často při výkonu své služby riskují. Ne zřídka jsou právě policisté na místě události jako první, a jelikož nemají potřebné odborné znalosti, tak se bez použití osobních ochranných pomůcek pouštějí do poskytování první pomoci postiženým. Jako příklad autor uvedl požár domu, ve kterém zůstali postižení a policisté se jej snaží z domu evakuovat bez použití příslušných OOP.

6.1 Zhodnocení hypotéz

V diplomové práci byly stanoveny tři hypotézy, které budou v následující kapitole zhodnoceny.

H1: Nejlépe odborně připravenou základní složkou IZS na zásahy s únikem nebezpečné látky je Hasičský záchranný sbor České republiky.

Na základě výsledku multikriteriální analýzy, kde byly posuzovány tři alternativy (HZS ČR, PČR a ZZS), je možné konstatovat, že HZS ČR je nejlépe připravenou základní složkou IZS na zásahy s únikem nebezpečné látky. Respondenti z řad HZS měli nejvíce znalostí týkající se postupu v případě zásahu u mimořádné události tohoto charakteru. Jejich vědomosti týkající se používání OOP byly taktéž nejlépe hodnoceny v rámci zmíněných tří alternativ a v oblasti znalostí účinku nebezpečných látek na organismus a poskytování první pomoci

dopadly v rámci hodnocení taktéž velmi dobře. **Výsledky multikriteriální analýzy potvrzují první hypotézu.**

H2: Policie České republiky a Zdravotnická záchranná služba nejsou pravidelně odborně proškoleny ohledně nebezpečných látek.

Informace získané v rámci strukturovaného rozhovoru poskytují všeobecný přehled o odborné přípravě základních složek IZS v problematice nebezpečných látek. Na základě odpovědí všech dotazovaných respondentů je možné posoudit, že v rámci základních složek IZS jsou pravidelně proškoleni pouze příslušníci HZS ČR. U respondentů z řad ZZS a PČR byla pozitivní odpověď týkající se pravidelné odborné přípravy pouze sporadická. Lze tedy říci, že PČR a ZZS nejsou pravidelně odborně proškoleny ohledně nebezpečných látek, tímto byla **druhá hypotéza potvrzena.**

H3: Hasičský záchranný sbor České republiky a Państwowa Straż Pożarna mají obdobný postup při řešení mimořádných událostí s únikem nebezpečné látky.

V rámci výzkumného šetření byla provedena komparace činnosti českých a polských hasičů během zásahu s únikem nebezpečné látky. Výsledná data poukazují na to, že i když jsou v činnosti HZS ČR a PSP určité rozdíly, je postup těchto jednotek požární ochrany obdobný a umožňuje adekvátní spolupráci těchto složek při záchranných a likvidačních pracích u mimořádných událostí týkajících se problematiky nebezpečných látek. **Třetí hypotéza byla potvrzena.**

7 ZÁVĚR

Diplomová práce je zaměřena na mimořádné události s únikem nebezpečných látek. Cílem diplomové práce byla evaluace odborných znalostí příslušníků IZS o toxikologických a požárně technických charakteristikách vybraných nebezpečných látek a analýza proběhlých zásahů a cvičení v České republice týkajících se úniku nebezpečných látek a komparace těchto událostí s obdobnými zásahy v Polsku. Teoretická část diplomové práce je zaměřena na analýzu současného stavu, na základní složky IZS, na nebezpečné látky, na definice nebezpečných koncentrací a informační podporu. Jsou zde zahrnuty také požárně technické charakteristiky průmyslově nejvýznamnějších toxických látek a jejich vliv na zdraví a životy. Praktická část diplomové práce se skládá ze dvou částí. V té první jsem pomocí strukturovaného rozhovoru s respondenty z řad základních složek IZS získával informace týkající se jejich odborných znalostí a dovedností v případě zásahu u nebezpečné látky. Získaná data byla následně zpracována s pomocí multikriteriální analýzy, z které vyplývá, že HZS ČR se jeví jako nejlépe odborně připravená složka IZS na mimořádné události s únikem nebezpečné látky. Z výzkumu dále vyplývá, že ZZS a PČR nemají žádnou odbornou přípravu všech zaměstnanců týkající se této problematiky. Bylo by tak velmi přínosné pravidelně proškolovat všechny zaměstnance základních složek IZS v této problematice, tak jako tomu je u HZS ČR v rámci jejich odborné přípravy. Výstupem práce je navržení pracovních listů pro bezpečné řešení MU s výskytem NL. Druhá část výzkumného šetření se zabývala analýzou zásahů a cvičení týkajících se úniku nebezpečných látek a komparace mimořádných událostí s únikem nebezpečných látek, u kterých zasahovala HZS ČR s obdobnými zásahy polských hasičů. Šetření poukazuje na aktuálnost problematiky. Komparací jsme docílili závěru, že HZS ČR a PSP má obdobný postup při řešení mimořádných událostí s únikem nebezpečné látky. V případě

přeshraniční spolupráce jsou spolu obě jednotky schopny dobře spolupracovat v rámci provádění záchranných a likvidačních prací.

V rámci praktické části diplomové práce byly stanoveny tři hypotézy. První hypotéza předpokládala, že HZS ČR je nejlépe odborně připravenou základní složkou IZS na zásahy s únikem nebezpečných látek. V rámci šetření byla tato hypotéza potvrzena. Druhá hypotéza předpokládala, že PČR a ZZS nejsou pravidelně odborně proškoleny ohledně nebezpečných látek. Tato hypotéza se pomocí strukturovaného rozhovoru také potvrdila. Třetí hypotéza předpokládala, že HZS ČR a PSP má obdobný postup při řešení mimořádných událostí s únikem nebezpečné látky. I tato hypotéza se potvrdila, i přes zjištění pár odlišností je postup HZS ČR a PSP velmi odborný a umožňuje dobrou spolupráci těchto jednotek na místě mimořádné události s únikem nebezpečné látky.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

IZS – Integrovaný záchranný systém

HZS ČR – Hasičský záchranný sbor České republiky

ZZS – Zdravotnická záchranná služba

PČR – Policie České republiky

NL – nebezpečná látka

EU – Evropská unie

MU – mimořádná událost

JPO – jednotka požární ochrany

CHS – chemická služba

ČSN EN – česká technická norma

POO – protichemický ochranný oděv

PPOO – plynotěsný protichemický ochranný oděv

DP – dýchací přístroj

VNL – vysoce nakažlivá nemoc

TRINS – Transportní informační nehodový systém

DOK – Dopravní a informační systém

PVC – polyvinylchlorid

OSINT – zpravodajství z otevřených zdrojů

BCHL – bojová chemická látka

SÚJCHBO – Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany

PSP – Państwowa straż pożarna

TACH – technický automobil chemický

CAS – cisternová automobilová stříkačka

IDP – izolační dýchací přístroj

OPCH – ochranný protichemický oblek OPCH 90

KSRG – Státní záchranný a požární systém Polska

KOPIS – krajské operační a informační středisko

HZS JČK – Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje

ZZS ČB – Zdravotnická záchranná služba České Budějovice

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *Nebezpečné látky kolem nás* [online]. In: . s. 1-22 [cit. 2023-05-11]. Dostupné z: https://zp.kraj-jihocesky.cz/_files/f615/files/ippc/nebezpecne_latky_kolem_nas.pdf
- [2] ČESKÁ REPUBLIKA. *Zákon o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon)*. In: . 2011, ročník 2011, číslo 350. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-350?text=350%2F2011>
- [3] ČESKÁ REPUBLIKA. *Zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů*. In: . 2000, ročník 2000, číslo 258. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258>
- [4] ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 205/2020 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. In: *Zákony pro lidi [online]*. 2020, číslo 205.
- [5] ČESKÁ REPUBLIKA. 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 předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií). In: *Zákony pro lidi [online]*. 2015. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-224>
- [6] MATĚJKA, Jiří. *Chemická služba: učební skripta*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012. ISBN 9788087544099.

- [7] *Statistická ročenka HZS ČR 2022*. Praha: MV-generální ředitelství HZS ČR, 2023.
- [8] KUBÁTOVÁ, Hana. *Průmyslová toxikologie a životní prostředí*. 1. vydání. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2018. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 9788073852108.
- [9] *Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta*. Vydání první. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015. ISBN 9788086466620.
- [10] ČESKÁ REPUBLIKA. *Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů*. In: . 2000, 73/2000. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>
- [11] *Hasiči vzdělávání: Vzdělávací portál jednotek požární ochrany* [online]. In: . [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: <https://www.hasici-vzdelavani.cz/>
- [12] FREI, Jiří. *Vybrané znalosti pro nelékaře: KPR 2021 a další témata intenzivní péče*. První vydání. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2022. ISBN 978-80-261-0604-3.
- [13] VILÁŠEK, Josef, Miloš FIALA a David VONDRÁŠEK. *Integrovaný záchranný systém ČR na počátku 21. století*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 9788024624778.
- [14] 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 9788073850074.
- [15] ČESKÁ REPUBLIKA. *Zákon č. 320/2015 Sb. o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném*

- sboru). In: . Sbírka zákonů České republiky, 2015, Částka 135, číslo 320.
Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-320>
- [16] ŠÍŇ, Robin. *Medicína katastrof*. První vydání. Praha: Galén, 2017. ISBN 9788074922954.
- [17] *Souhrn metodických předpisů pro činnost jednotek požární ochrany: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky Česká asociace hasičských důstojníků z.s.* [online]. [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: <https://metodika.cahd.cz/#bojovy%20rad>
- [18] *Hasičský záchranný sbor České Republiky* [online]. Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/chemicka-sluzba-uvod.aspx>
- [19] KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše, Danuše KRATOCHVÍLOVÁ a Libor FOLWARCZNY. *Ochrana obyvatelstva*. 2., aktualiz. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2013. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 9788073851347.
- [20] *Hasičský záchranný sbor České Republiky* [online]. MV-generální ředitelství HZS ČR [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/vecne-prostredky-chemicke-sluzby.aspx>
- [21] NAVRÁTILOVÁ, Ladislava a Petra LOČÁRKOVÁ. *Identifikace nebezpečných látek-přístroje, metodika* [online]. 1-8 [cit. 2023-05-16]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/pyrometing-05-identifikace-nl-pristroje-metodika-pdf.aspx>
- [22] MATOUŠEK, Jiří, Iason URBAN a Petr LINHART. *CBRN: detekce a monitorování, fyzická ochrana, dekontaminace*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení

- požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 9788073850487.
- [23] ČESKÁ REPUBLIKA. *Zákon č. 374/2011 Sb. o zdravotnické záchranné službě*. In: . *Sbírka zákonů České republiky*, 2011, Částka 131. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-374>
- [24] ČESKÁ REPUBLIKA. *Zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách)*. In: . 2011. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-372?text=372%2F2011>
- [25] *Ochrana obyvatelstva v případě krizových situací a mimořádných událostí nevojenského charakteru*. V Tribun EU vyd. 1. Brno: Tribun EU, 2014. ISBN 9788026307242.
- [26] ČESKÁ REPUBLIKA. *Zákon č. 273/2008 Sb. Zákon o Policii České republiky*. In: . 2008. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-273>
- [27] SKALSKÁ, Květoslava, Zdeněk HANUŠKA a Milan DUBSKÝ. *Integrovaný záchranný systém a požární ochrana: modul I*. Vyd. 1. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010. ISBN 9788086640594.
- [28] *MSDS-Europe: the international branch of ToxInfo* [online]. [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: <https://www.msds-europe.com/cs/obsahove-a-formalni-prvky-bezpecnostniho-listu/>
- [29] *Hasičský záchranný sbor České Republiky* [online]. MV-generální ředitelství HZS ČR [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/nebezpecne-latky.aspx>
- [30] MIKA, Otakar a Petr LACINA. *Toxikologické a zdravotní aspekty nebezpečných chemických látek*. Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství:

Ochrana obyvatelstva - zdravotní záchranářství 2016, 2016. ISBN 978-80-7385-171-2.

- [31] LUKÁŠ, Luděk. *Informační podpora integrovaného záchranného systému*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-105-7.
- [32] *E learning SOŠ PO A VOŠ PO* [online]. [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: https://www.hasici-elearning.cz/repository/materialy_prezencni_cast/takticke_rizeni_p/Sluzby.pdf
- [33] Informační systémy pro silniční přepravu nebezpečných věcí. In: *Oborový portál pro BOZP* [online]. [cit. 2022-03-22]. Dostupné z: <https://www.bozpinfo.cz/informacni-systemy-pro-silnicni-prepravu-nebezpecnych-veci>
- [34] *OKsystem: Databáze nebezpečných látek pro Hasičský záchranný sbor ČR* [online]. Na Pankráci 1690/125, 140 00 Praha 4, 2021 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: <https://www.oksystem.com/cz/aktuality/databaze-nebezpecnych-latek-pro-hasicsky-zachranny-sbor-cr>
- [35] NOVÁK, Ladislav a Ladislav ŠPAČEK. *15 let Transportního informačního a nehodového systému TRINS*. Praha: Svaz chemického průmyslu ČR Dělnická 12, 170 00 Praha7, 1-7.
- [36] *Dopravní informační systém DOK* [online]. Ministerstvo dopravy ČR, nábřeží L. Svobody 12, 110 15 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: <https://dok.mdcr.cz/dokpub/dok.asp>

- [37] BARTA, Jiří a Tomáš LUDVÍK. *ALOHA – modelování a simulace (Studijní pomůcka pro předmět KRIZOVÉ SCÉNÁŘE)*. Univerzita obrany, 2012.
- [38] Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci). In: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-246>. Praha, 2001, ročník 2001, částka 95.
- [39] BRUMOVSKÁ, Irena. *Speciální chemie pro požární ochranu: učební texty*. Vyd. 3., (přepřac.). Praha: Ministerstvo vnitra, generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2008. ISBN 9788086640884.
- [40] PECL, Jan, František RŮŽIČKA, ed. *Rozdělení hořlavých látek a jejich požárně technické charakteristiky: Konspekty odborné přípravy*. In: MINISTERSTVO VNITRA ČR – ŘEDITELSTVÍ HZS ČR. 1.vydání. Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 1999. ISBN 80-86111-46-6.
- [41] *Hasičský záchranný sbor České Republiky* [online]. Praha: MV-generální ředitelství HZS ČR oddělení ochrany obyvatelstva, 2012 [cit. 2022-03-16]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/prostredky-individualni-ochrany-nebezpecne-chemicke-latky.aspx?q=Y2hudW09Mg%3d%3d>
- [42] KISLINGER, Radek. *Požárně technické charakteristiky a technické informace pro potřeby ZPP*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra, Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2015. ISBN 978-80-86466-72-9.
- [43] KLUSOŇ, Petr. *Toxikologie*. Vyd. 1. Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí, 2014. ISBN 9788074148118.
- [44] ŠTEFAN, Jiří a Jiří HLADÍK. *Soudní lékařství a jeho moderní trendy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3594-8.

- [45] ŠTĚTINA, Jiří. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách*. 1. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 9788024745787.
- [46] VRABLÍK, Michal, Josef MAREK, ed. *Markova farmakoterapie vnitřních nemocí*. 5., zcela přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-247-5078-1.
- [47] SLABOTINSKÝ, Jiří a Stanislav BRÁDKA. *Ochrana osob při chemickém a biologickém nebezpečí*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. ISBN 8086634930.
- [48] HÁJEK, Marcel. *Chirurgie v extrémních podmínkách: odborný přehled pro lékaře a zdravotníky na zahraničních praxích*. 1. vyd. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4587-9.
- [49] MEDIS ALARM: Databáze nebezpečných látek. In: *Medis alarm* [online]. [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: <https://www.medisalarm.cz/>
- [50] HORÁK, Josef, Igor LINHART a Petr KLUSOŇ. *Úvod do toxikologie a ekologie pro chemiky*. 1. vyd. Praha: VŠCHT, 2004. ISBN 9788070805480.
- [51] BABAK, Akhgar a P.Saskia BAYERL, Fraser SAMPSON, ed. *Open Source Intelligence Investigation: From Strategy to Implementation* [online]. Switzerland: Springer International Publishing, 2017 [cit. 2023-05-14]. ISBN 9783319476711. Dostupné z: https://www.google.cz/books/edition/Open_Source_Intelligence_Investigation/39zTDQAAQBAJ?hl=cs&gbpv=0
- [52] VONDRUŠKA, Petr. *Metody a nástroje OSINT*. Praha, 2013. Diplomová práce. Bankovní institut vysoká škola Praha. Vedoucí práce Ing. Vladimír Beneš, Ph.D.

- [53] VOJTÍŠEK, Petr. *Výzkumné metody: Metody a techniky výzkumu a jejich aplikace v absolventských pracích vyšších odborných škol* [online]. Praha, 2012 [cit. 2023-05-14]. ISBN 978-80-905109-3-7.
- [54] *Správným směrem* [online]. 2014 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: <https://spravnym.smerem.cz/Tema/Multikriteri%C3%A1ln%C3%AD%20anal%C3%BDza>
- [55] MALÍK HOLASOVÁ, Věra. *Kvalita v sociální práci a sociálních službách*. 1. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4315-8.
- [56] FANG, Z., C. YUAN, S. LIU a N. XIE. *Systems Evaluation: Methods, Models, and Applications* [online]. 2017. Velká Británie: CRC Press, 2017 [cit. 2023-05-14]. ISBN 9781138114869. Dostupné z: https://www.google.cz/books/edition/Systems_Evaluation/lm00swEACA-AJ?hl=cs
- [57] KOHOUTOVÁ, Klára. *Komunikace mezi složkami integrovaného záchranného systému u mimořádné události s únikem nebezpečné látky a velkým počtem zraněných*. Kladno, 2021. Diplomová práce. České vysoké učení technické fakulta biomedicínského inženýrství. Vedoucí práce Kadlec Linhartová Petra
- [58] *Statistická ročenka HZS ČR* [online]. Generální ředitelství HZS ČR [cit. 2023-05-17]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/statisticke-rocenky-hasicskeho-zachranneho-sboru-cr.aspx>
- [59] *Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej* [online]. Varšava [cit. 2023-05-17]. Dostupné z: <https://www.gov.pl/web/kgpsp/>
- [60] KAŻMIERCZAK, Michał. *Emailová komunikace: Państwowa Straż Pożarna*. Warszawa, 2023.

- [61] YOUNG, Matthew. *Firefighters who saved lives at Grenfell Tower are diagnosed with terminal cancer* [online]. [cit. 2023-05-17]. Dostupné z: https://www.mirror.co.uk/news/uk-news/multiple-firefighters-who-saved-lives-28941465?int_source=nba
- [62] ŘIHÁČKOVÁ, Katárina, Aleš PINDUR, Klára KOMPRDOVÁ et al. *The exposure of Czech firefighters to perfluoroalkyl substances and polycyclic aromatic hydrocarbons: CELSPAC – FIREexpo case-control human biomonitoring study* [online]. 2023 [cit. 2023-05-17]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969723019174>
- [63] ŠPAČKOVÁ, Aneta. *Přeshraniční spolupráce a pomoc při mimořádných událostech*. Pardubice, 2019. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správní. Vedoucí práce Kraftová Ivana
- [64] GRABOVSKÝ, Martin. *Detekce a analýza nebezpečných látek u HZS ČR*. Ostrava, 2009. Diplomová práce. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství. Vedoucí práce Jánošík Ladislav
- [65] SVOZILOVÁ, Jana. *Připravenost složek IZS na zásah s výskytem nebezpečných chemických látek v Jihočeském kraji*. Zlín, 2009. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická. Vedoucí práce Sviták Martin.
- [66] WEINHÖFER, Petr. *Připravenost složek integrovaného záchranného systému na záchranu osob kontaminovaných chemickou látkou*. Kladno, 2020. Bakalářská práce. České vysoké učení technické fakulta biomedicínského inženýrství. Vedoucí práce Šamaj Martin.

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Zóny ZZS [24].....	25
Obrázek 2 – CO Kemler, UN kód [48].....	37
Obrázek 3 – Cl Kemler, UN kód [48].....	39
Obrázek 4 – HCN Kemler, UN kód [48]	42
Obrázek 5 – COCl ₂ Kemler, UN kód [48].....	44
Obrázek 6 – SO ₂ Kemler, UN kód [48]	45
Obrázek 7 – NO ₂ Kemler, UN kód [48]	47
Obrázek 8 – Otázka č. 1 [autor]	55
Obrázek 9 – Otázka č. 2 [autor].....	56
Obrázek 10 – Otázka č. 3 [autor]	57
Obrázek 11 – Otázka č. 4 [autor].....	58
Obrázek 12 – Otázka č. 5 [autor]	59
Obrázek 13 – Otázka č. 16 [autor].....	76
Obrázek 14 – Statistické údaje HZS ČR [graf dle [57] sestavil autor]	83
Obrázek 15 – Statistické údaje PSP [graf dle [58; 59] sestavil autor].....	84
Obrázek 16 – Komparace DT [graf dle [57; 58; 59] sestavil autor].....	85
Obrázek 17 – Komparace obleky [graf dle [57; 58; 59] sestavil autor]	86
Obrázek 18 – Statistika chemické laboratoře [graf dle [57] sestavil autor]	87
Obrázek 19 – Zóny ČR [11].....	93
Obrázek 20 – Zóny Polsko [58].....	93

11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 – Stupeň ochrany [25].....	26
Tabulka 2 – HPK, HAU Oxid uhelnatý [7]	37
Tabulka 3 – Účinek koncentrací CO na lidský organismus [8].....	38
Tabulka 4 – HPK, HAU Chlór [6].....	39
Tabulka 5 – HPK, HAU Kyanovodík [6].....	42
Tabulka 6 – HPK, HAU Fosgen [6].....	44
Tabulka 7 – HPK, HAU Oxid siřičitý [6]	46
Tabulka 8 – Účinek NO ₂ na lidský organismus [8].....	48
Tabulka 9 – Kritérium 1 [autor]	78
Tabulka 10 – Kritérium 2 [autor]	79
Tabulka 11 – Kritérium 3 [autor].....	80
Tabulka 12 – Multikriteriální analýza [autor].....	81
Tabulka 13 – Taktická cvičení složek IZS s NL 2. pololetí 2013 [tabulku dle [58] sestavil autor]	88
Tabulka 14 – Taktická cvičení složek IZS s NL 2. pololetí 2018 [tabulku dle [58] sestavil autor]	88
Tabulka 15 – Taktická cvičení složek IZS s NL 1. pololetí 2023 [tabulku dle [58] sestavil autor]	89
Tabulka 16 – Přehled činností [tabulku dle [60; 11] sestavil autor]	91
Tabulka 17 – Nebezpečné zóny ČR [tabulku dle [11] sestavil autor]	92
Tabulka 18 – Nebezpečné zóny Polsko [tabulku dle [59] sestavil autor]	94
Tabulka 19 – Volací znaky [tabulku dle [59; 11] sestavil autor].....	96

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Medis alarm

Příloha 2 – Otázky rozhovor

Příloha 3 – Pracovní list Kyanovodík

Příloha 4 – Pracovní list Fosgen

Příloha 5 – Pracovní list Oxid uhelnatý

Příloha 1 – Medis alarm

KYANOVODÍK ; stabilizovaný, s max. 3 % vody

Kemlerův kód (ADR): -
UN číslo: 1051

Bezpečnostní značka ADR/RID:

Výstražný symbol CLP:

Výstražný symbol OSD:

Učtování:

Identifikace:

Registrační číslo CAS:	74-90-8
Číslo ES (EINECS/ELINCS/NLP):	200-821-6
Indexové číslo (EEC):	006-006-00-X
Nařazení REACH:	Látka je uvedena v příloze XVII. viz kapitola F8
Sumární vzorec:	CHN
Funkční vzorec:	HCN
Klasifikace (revizovaná):	Flam. Liq. 1; H224 Acute Tox. 2 (3); H330 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410 viz kapitola E2
P-věty	
Výstražný symbol:	GHS02 GHS06 GHS09
Signální slovo:	Nebezpečí
H-věty - označení:	H224 H330 H410
Poznámka zpracovatele:	Klasifikace se vztahuje na čistou látku.

CLP hazard

DSD

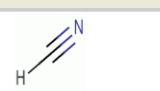
Kemlerův kód (ADR):	-
Kemlerův kód (RID):	663
UN číslo:	1051
ADR:	6.1,TF1 Za určitých podmínek zákaz silniční přepravy, viz kapitola F4. Zákaz cisternové přepravy. Zákaz převozu volně ložených látek.
RID:	6.1,TF1
Bezpečnostní značka (ADR):	6.1 + 3
Bezpečnostní značka (RID):	6.1 + 3
Obalová skupina ADR/RID:	I
IMDG:	6.1
IMDG-vedlejší nebezpečí:	3 P
IMDG-obalová skupina:	I
Látka znečišťující moře:	Ano
Značka pro látku ohrožující životní prostředí:	Ano
ICAO/IATA:	6.1 Zákaz letecké přepravy.
IATA-vedlejší nebezpečí:	3
IATA-obalová skupina:	-
HAZCHEM 2017:	ZWE (nevztahuje se na převoz látek dle ADR a RID)
Nouzová opatření ERG 2020:	ERG117 - PLYNY - TOXICKÉ, HOŘLAVÉ (EXTRÉMNE NEBEZPEČNÉ) HP 3 HP 6 HP 14
Nebezpečná vlastnost odpadu:	

Identifikace látky v předpisech:

Hydrogen cyanide; hydrocyanic acid (dle 12720066ES EN)
Kyanovodík; kyanovodíková kyselina (dle 12720066ES CZ)
Cyanwasserstoff; Cyansäure; Blausäure (dle 12720066ES DE)

Synonyma:

Acide cyanhydrique
Acide hydrocyanique
Acide prussique
Zláčková kyselina



Nouzová opatření:


ERG 2020 ERG117P

Příbuzné záznamy:


KYSELINA KYANOVODÍKOVÁ - vodný roztok
KYANOVODÍK - stabilizovaný, nasáklý v inertní...
KYANOVODÍK - alkoholický roztok, s max. 45 % ...

Příloha 2 – Otázky rozhovor


- 1) K jaké složce IZS patříte?
- 2) Kolik let pracujete u složky IZS?
- 3) Kolik je Vám let?
- 4) Jaké je vaše nejvyšší dosažené vzdělání?
- 5) Byl jste někdy u zásahu intoxikován nebezpečnou látkou? Jakou?
- 6) Jak byste postupoval při zásahu u mimořádné události s únikem fosgenu?
Víte jak tuto látku identifikovat?
- 7) Jaký má účinek fosgen na organismus a jaká je první pomoc při intoxikaci?
- 8) Jaké ochranné pomůcky/prostředky byste použil při úniku fosgenu?
- 9) Jak byste postupoval při zásahu u mimořádné události s výskytem oxidu uhelnatého? Víte jak tuto látku identifikovat?
- 10) Jaký má účinek oxid uhelnatý na organismus a jaká je první pomoc při intoxikaci?
- 11) Jaké ochranné pomůcky/prostředky byste použil při úniku oxidu uhelnatého?
- 12) Jak byste postupoval při zásahu u mimořádné události s únikem kyanovodíku? Víte jak tuto látku identifikovat?
- 13) Jaký má účinek kyanovodík na organismus a jaká je první pomoc při intoxikaci?
- 14) Jaké ochranné pomůcky/prostředky byste použil při úniku kyanovodíku?
- 15) Jaké osobní ochranné pomůcky a prostředky máte k dispozici při zásahu?
- 16) Účastníte se v práci cvičení/školení o nebezpečných látkách? Pokud ano, jak často?

KYANOVODÍK - HCN		
Identifikace:	Identifikační číslo rizika: 663	
	Č. ES: 200-821-6	
	Č. OSN: 1051	
	Č. CAS: 74-90-8	
Výstražná značka, výstražné symboly:		
Charakteristika:	bezbarvá, těkavá kapalina	
	mandlový zápach	
	jeho páry jsou hořlavé a potencionálně výbušné	
Účinky na zdraví:	silný jed	
	přerušuje přívod kyslíku a oxidační procesy v buňkách	
	vysoké koncentrace:	smrt při vdechnutí
		škrábání v krku, dráždění sliznic hrtanu a očí
	nízké koncentrace:	bolest hlavy, nevolnost, zvracení pocit strach, bušení srdce, dušnost bezvědomí, křeče, ztráta dechu, zástava srdce
Chemické informace:	bod tání: -13°C	
	bod varu: 26°C	
První pomoc:	transport postiženého na čerstvý vzduch	
	uložení do klidové polohy	
	uvolnění těsného oblečení	
	při zástavě dechu zahájení umělého dýchání pomocí přístroje	
	sundat potřísněný oděv	
	zasažené oči vyplachujeme po dobu 10 - 15 minut vodou	
	transport v leže	
	volat lékařskou pomoc	
při poskytování PP používáme OOP		
Použití OOP:	ochrana DC:	izolovaný dýchací přístroj
		polomaska s jedním filtrem (Rd40, Rd90)
		celoobličejová maska s dvěma filtry
	přetlakový filtrační systém	
	ochranné obleky:	plynotěsný oblek
Detekce:	detektory plynů:	Dräger X-am® 5000, 5600, 8000
		Dräger Pac® 8000
	detekční trubičky:	Dräger sada civilní obrany (CDS)
		Dräger sady pro simultánní test
		Dräger pro krátkodobá okamžitá měření

Příloha 4 – Pracovní list Fosgen

FOSGEN - COCl ₂		
Identifikace:	Identifikační číslo rizika: 268	
	Č. ES: 200-870-3	
	Č. OSN: 1076	
	Č. CAS: 75-44-5	
Výstražná značka, výstražné symboly:		
Charakteristika:	velmi jedovatý plyn	
	zápach po tlejícím listí	
	zdraví může být ohroženo již při zpozorování zápachu	
	ve vodě téměř nerozpustný, rychle se odpařuje	
	při úniku do kanalizace vzniká nebezpečí otravy	
Účinky na zdraví:	uvolněná kapalina přechází do plynného stavu - studená mlha	
	způsobuje toxický otok plic	
	dráždivý účinek	
	vysoké koncentrace:	zástava dechu okamžitá smrt
	nízké koncentrace:	škrábání v krku, dráždivý kašel
		následuje 3 - 6hod bez příznaků
		poté dušnost, kašel, slabost
	nevolnost, zvracení	
	vykašlávání zpěněných růžových hlenů	
Chemické informace:	bod tání: -127,6°C	
	bod varu: 7,6°C	
První pomoc:	transport postiženého na čerstvý vzduch	
	dodržovat absolutní klid	
	uvolnění těsného oblečení	
	při zástavě dechu zahájení umělého dýchání pomocí přístroje	
	potřísněný oděv sundat, odstranit	
	postižená místa plachovat vodou	
	zasažené oči vyplachujeme po dobu 10 - 15 minut vodou	
vždy volat lékaře		
Použití OOP:	ochrana DC:	izolovaný dýchací přístroj polomaska s jedním filtrem (Rd40, Rd90) celoobličejová maska s dvěma filtry přetlakový filtrační systém
	ochranné obleky:	plynotěsný oblek
	Detekce:	detektory plynů:
detekční trubičky:		Dräger sada civilní obrany (CDS)
		Dräger sady pro simultánní test
		Dräger pro krátkodobá okamžitá měření

Příloha 5 – Pracovní list Oxid uhelnatý

OXID UHELNATÝ - CO		
Identifikace:	Identifikační číslo rizika: 263	
	Č. ES: 211-128-3	
	Č. OSN: 1016	
	Č. CAS: 630-08-0	
Výstražná značka, výstražné symboly:	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; text-align: center;"> <div style="background-color: orange; color: white; padding: 2px;">263</div> <div style="background-color: orange; color: white; padding: 2px;">1016</div> </div>  </div>	
Charakteristika:	bezbarvý plyn bez chuti a zápachu	
	tvoří jedovaté výbušné směsi	
	je lehčí než vzduch	
	mimořádně hořlavý snadno vznětlivý při všech teplotách	
Účinky na zdraví:	váže se na krevní barvivo a omezuje příjem kyslíku	
	způsobuje dušení	
	průvodní známky otravy:	bolest hlavy, bolest břicha
		pocit tlaku na prsou
		nevolnost, zvracení
		hučení v uších
		mžítka před očima
neklid postiženého		
otravy CO o koncentraci 1% objemové vedou k rychlé smrti		
Chemické informace:	bod tání: - 205°C	
	bod varu: -191°C	
První pomoc:	transport postiženého na čerstvý vzduch	
	postiženého uložíme do pohodné polohy	
	uvolnění těsného oblečení	
	při zástavě dechu zahájení umělého dýchání pomocí přístroje	
	zkontrolujeme průchodnost dýchacích cest	
	podáváme kyslík	
	myslíme na tepelný komfort postiženého	
	při nebezpečí ztráty vědomí uložíme do stabilizované polohy	
	při křečích aplikujeme diazepam	
	co nejdříve voláme lékařskou pomoc	
zkapalněný CO:	při kontaktu se zkapalněným CO se kůže spálí nezahříváme postižené oblasti jemně odstraníme oděv, šperky postižené místa překryjeme sterilně při zasažení očí omyváme vlažnou vodou obě oči sterilně překryjeme	
Použití OOP:	ochrana DC:	
	ochranné obleky:	
Detekce:	detektory plynů:	izolovaný dýchací přístroj
		polomaska s jedním filtrem (Rd40, Rd90)
		plynotěsný oblek - u zkapalněného plynu
	detekční trubičky:	Dräger X-am® 2500, 5000, 5600
		Dräger Pac® 6500
		Dräger X-act® 5000, 7000
	Dräger sady pro simultánní test	
	Dräger pro krátkodobá okamžitá měření	