

**ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE**

**FAKULTA  
BIOMEDICÍNSKÉHO  
INŽENÝRSTVÍ**



**BAKALÁŘSKÁ  
PRÁCE**

**2019**

**PETR  
MAXA**



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

Fakulta biomedicínského inženýrství  
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Detekce nebezpečných plynů u jednotek požární ochrany  
v Karlovarském kraji**

**Detection of Dangerous Gases for Fire Protection Units in Carlsbad  
Region**

Bakalářská práce

Studijní program: Ochrana obyvatelstva  
Studijní obor: Plánování a řízení krizových situací

Vedoucí práce: por. Ing. Bc. Martin Kasal, DiS.

**Petr Maxa**

---

**Kladno, květen 2019**



# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Maxa** Jméno: **Petr** Osobní číslo: **321471**  
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**  
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**  
Studijní program: **Ochrana obyvatelstva**  
Studijní obor: **Plánování a řízení krizových situací**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Detekce nebezpečných plynů u jednotek požární ochrany v Karlovarském kraji**

Název bakalářské práce anglicky:

**Detection of Dangerous Gases for Fire Protection Units in Carlsbad Region**

Pokyny pro vypracování:

Předmětem práce bude analýza detekce nebezpečných plynů u jednotek požární ochrany v Karlovarském kraji. Práce se zaměří na detekční pomůcky rutině využívané při průzkumu místa mimořádné události, u kterých není výskyt nebezpečných plynů očekáván. V teoretické části budou vymezeny základní pojmy, jako jsou druhy a kategorie jednotek požární ochrany, nebezpečný plyn, typy detektorů nebezpečných plynů využívaných jednotkami požární ochrany. Praktická část bude založena na deskriptivní a srovnávací analýze řešených mimořádných událostí s výskytem nebezpečných látek se zaměřením na nebezpečné plyny. Data budou čerpána z databáze Statistického sledování událostí. Dále budou formou standardizovaných strukturovaných rozhovorů zaznamenány poznatky a zkušenosti hasičů v Karlovarském kraji s detekcí nebezpečných látek. Počet respondentů bude alespoň 15. Na závěr bude provedena SWOT analýza, z níž budou vyvozena případná doporučení pro praxi.

Seznam doporučené literatury:

- [1] Kolektiv autorů, Krizová legislativa (soubor zákonů), Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2016, ISBN 978-80-7380-627-9
- [2] MATĚJKA, Jiří, Chemická služba: učební skripta, Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012, ISBN 978-80-87544-09-9
- [3] ŠENOVSÝ, Michail, Nebezpečné látky II., V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007, ISBN 9788073850005
- [4] Kolektiv autorů, Bojový řád jednotek požární ochrany II, V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2017, ISBN 978-80-7385-197-2

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

**Ing. Bc. Martin Kasal, DiS.**

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

**Ing. Lubomír Vévoda**

Datum zadání bakalářské práce: **18.02.2019**

Platnost zadání bakalářské práce: **18.09.2020**

  
prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr.h.c.  
podpis vedoucí(ho) katedry

  
prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.  
podpis děkana(ky)

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Detekce nebezpečných plynů u jednotek požární ochrany v Karlovarském kraji 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).

V Chodově dne 02.05.2019

.....  
podpis

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval mému vedoucímu bakalářské práce por. Ing. Bc. Martinu Kasalovi, DiS. za vstřícnost, cenné rady a také za trpělivost v průběhu zpracování bakalářské práce. Poděkování náleží taktéž mému konzultantovi mjr. Ing. Lubomíru Vévodovi za poskytnutí technických informací. Dále bych rád vzdal dík pprap. Jiřímu Szewieczkovi, technikovi chemické služby stanice Karlovy Vary, za cenné praktické rady. V neposlední řadě patří velké díky rovněž hasičům a příslušníkům Hasičského záchranného sboru Karlovarského kraje za zprostředkování poznatků a zkušeností využitých v praktické části.

## **Abstrakt**

Bakalářská práce se zabývá tématem detekce nebezpečných plynů u jednotek požární ochrany v Karlovarském kraji a je zaměřena na detekční pomůcky rutinně využívané při průzkumu místa mimořádné události, kde není výskyt nebezpečných plynů očekáván.

Teoretická část se věnuje jednotkám požární ochrany, jejich druhům, kategoriím a předurčenosti na zásahy s přítomností nebezpečných látek. Jsou zde vysvětleny pojmy nebezpečná látka a nebezpečný plyn. Práce shromažďuje informace o počtech detekční techniky nebezpečných plynů a možnostech detekce jednotlivých plynů. Dále jsou uvedeny technické parametry dvou nejčastěji se vyskytujících detekčních prostředků. V závěru teoretické části jsou shrnuty vlastnosti plynů detekovatelných základními prostředky, kterými jednotky disponují.

Praktická část je tvořena deskriptivní a srovnávací analýzou řešených mimořádných událostí s výskytem nebezpečných látek za posledních 10 let v Karlovarském kraji. Dále jsou vyhodnoceny standardizované strukturované rozhovory zaměřené na poznatky a praktické zkušenosti zasahujících hasičů s detekcí nebezpečných látek. Na závěr je provedena SWOT analýza zjištěných poznatků a informací.

Ze získaných informací vyplývá, že využití detekce zvyšuje nejen taktické schopnosti jednotky, ale především také bezpečnost zasahujících. Potřebná je ovšem teoretická a praktická příprava hasičů zaměřená na seznamování a správné použití detekčních prostředků.

## **Klíčová slova**

Jednotky požární ochrany; detekce; nebezpečná látka; nebezpečný plyn; mimořádná událost.

## **Abstract**

This bachelor's thesis is interested in the topic of detection of dangerous gases at fire protection units in Carlsbad region. It is focused on detection devices commonly used at research of the place of accident where appearance of the dangerous gases is not expected.

The theoretical part is dedicated to the fire protection units, their types, categories and predestination to intervention with appearance of hazardous substances. This part also explains the terms hazardous substances and hazardous gas. The work gathers information about the amount of hazardous gas detection devices and options of detection of particular gases. Further on, there are technical parameters of two the most commonly used detection tools. In the end the theoretical part summarises the characteristics of the gases detected by the basic devices that are disposable at the fire protection units.

The practical part consists of a descriptive and a comparative analysis of the extraordinary events with the appearance of hazardous substances solved in the last 10 years in Carlsbad region. This part also evaluates standardized structured interviews focused on the knowledge and practical experience of the firemen working with the hazardous substances detection. In the end of this part, there is a SWOT analysis of the gathered knowledge and information.

The obtained information shows that using of detection devices improves not only tactical abilities of the fire protection unit but also enhances the safety of the firemen. Both theoretical and practical education of the firemen concentrated on the correct use of detection devices is necessary.

## **Keywords**

Fire protection units; detection; hazardous substances; hazardous gas; extraordinary event.

## Obsah

1	Úvod .....	10
2	Současný stav .....	11
2.1	Charakteristika Karlovarského kraje .....	11
2.1.1	Výskyt zdrojů nebezpečných plynů v Karlovarském kraji.....	11
2.2	Integrovaný záchranný systém.....	12
2.3	Jednotky požární ochrany .....	14
2.3.1	JPO v Karlovarském kraji.....	16
2.3.2	Kategorie stanic HZS ČR.....	17
2.4	Předurčenost JPO na zásahy s přítomností nebezpečných látek.....	18
2.4.1	Kategorie předurčenosti JPO pro zásah na nebezpečné látky .....	18
2.4.2	Předurčené JPO v Karlovarském kraji .....	19
2.5	Nebezpečná látka.....	20
2.5.1	Nebezpečný plyn.....	21
2.6	Detekční technika JPO v Karlovarském kraji .....	23
2.6.1	Jednotky vybavené detekční technikou .....	25
2.6.2	Typy detekční techniky JPO Karlovarského kraje.....	28
2.6.3	Detektor GASAlert Micro Clip XT .....	28
2.6.4	Detektor GASAlert MICRO 5 .....	29
2.7	Detekovatelné nebezpečné plyny.....	31
2.7.1	Kyslík (O <sub>2</sub> ) .....	32
2.7.2	Oxid uhelnatý (CO).....	33
2.7.3	Sulfan (H <sub>2</sub> S) .....	34
2.7.4	Chlor (Cl <sub>2</sub> ).....	34



2.7.5	Amoniak (NH <sub>3</sub> ).....	35
2.7.6	Nebezpečná koncentrace výbušných plynů a hořlavých látek .....	36
2.7.7	Těkavé organické látky.....	37
3	Cíl práce.....	39
4	Metodika .....	40
5	Výsledky.....	42
5.1	Analýza řešených událostí .....	42
5.1.1	Mimořádné události řešené v Karlovarském kraji .....	42
5.1.2	Mimořádné události typu únik nebezpečných látek .....	44
5.1.3	Mimořádné události s měřením koncentrace plynů .....	45
5.1.4	Mimořádné události s činností zjišťování uniklé látky .....	46
5.1.5	Mimořádné události typu únik NL s činností uzavření plynu .....	47
5.1.6	Mimořádné události s příznakem otrava zplodinami .....	48
5.1.7	Mimořádné události s rizikem výskytu nebezpečného plynu .....	49
5.2	Standardizované strukturované rozhovory.....	50
5.2.1	Vyhodnocení standardizovaných strukturovaných rozhovorů.....	51
5.3	SWOT analýza.....	61
6	Diskuze .....	66
7	Závěr .....	71
8	Seznam použitých zkratk.....	72
9	Seznam použité literatury.....	74
10	Seznam použitých obrázků .....	78
11	Seznamu použitých tabulek .....	79
12	Seznam příloh.....	80

# 1 ÚVOD

Při řešení mimořádných událostí jsou zasahující hasiči vystaveni množství rizik. Jedno z nich představuje ohrožení záchranářů náhodným kontaktem s nebezpečným plynem. Povinností zřizovatele jednotky požární ochrany je minimalizovat tato rizika. Jednou z možností ochrany je poskytovat zasahujícím maximální dostupnou podporu ve formě ochranných prostředků a detekčních přístrojů pro včasné varování před nebezpečím.

Jako příslušníka Hasičského záchranného sboru Karlovarského kraje a velitele družstva v jednotce Sboru dobrovolných hasičů města Chodov se mě ochrana hasičů před nebezpečím natolik týká, že jsem si zvolil tuto problematiku jako téma mé bakalářské práce.

Cílem práce je poskytnout informace o možnostech detekce nebezpečných plynů u jednotek požární ochrany v Karlovarském kraji a dále pak shromáždit data o dostupných detekčních prostředcích a možnostech detekce konkrétních plynů. Současně také analyzovat počty řešených událostí s vazbou na detekci plynů na území kraje. V práci budou též zaznamenány a SWOT analýzou vyhodnoceny poznatky a zkušenosti hasičů z Karlovarského kraje. V závěru budou, na základě získaných informací a výstupů z analýz, stanovena konkrétní doporučení pro praxi, která poskytnou větší bezpečí zasahujícím hasičům.

## 2 SOUČASNÝ STAV

### 2.1 Charakteristika Karlovarského kraje

Karlovarský kraj je vyšší územní samosprávný celek, který vznikl v roce 2000 v severní části Západočeského kraje a je nejzápadnějším krajem České republiky. Karlovarský kraj sousedí na severovýchodě s Ústeckým krajem a jihovýchodě s Plzeňským krajem. Na jihozápadě s německou spolkovou zemí Bavorsko a na severozápadě s německou spolkovou zemí Sasko. Rozloha Karlovarského kraje je 3314 km<sup>2</sup> a je třetím nejmenším krajem České republiky. Počtem obyvatel je Karlovarský kraj nejmenším krajem České republiky a k 1. 1. 2018 v něm žilo 295686 obyvatel [1]. Karlovarský kraj vznikl na území, které bylo dle původního dělení republiky tvořeno okresy Karlovy Vary, Sokolov a Cheb. Krajským městem jsou Karlovy Vary a pro účely přenesené působnosti státní správy se území samosprávy kraje dělí na sedm správních obvodů obcí s rozšířenou působností (dále jen ORP). Obcemi s rozšířenou působností jsou Karlovy Vary, Ostrov nad Ohří, Sokolov, Kraslice, Cheb, Aš a Mariánské lázně [2]. Nejvýznamnější řekou kraje je řeka Ohře. Karlovarský kraj je díky výskytu pramenů minerálních vod významným lázeňským regionem. Lázeňskými městy kraje jsou města Karlovy Vary, Mariánské Lázně, Františkovy Lázně a Jáchymov. Velká ložiska kaolinu na Karlovarsku tvoří základ pro porcelánový průmysl. Na Sokolovsku je v hnědouhelném revíru rozvinuta důlní činnost, která podnítila rozvoj chemického a energetického průmyslu v regionu.

#### 2.1.1 Výskyt zdrojů nebezpečných plynů v Karlovarském kraji

V Karlovarském kraji se nachází pět významných zdrojů rizika dle zákona č. 224/2015 Sb. o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými látkami zařazenými do skupiny B [4]. Jedná se o společnosti, které vyrábí, zpracovávají nebo skladují nebezpečné látky. Mezi nejvýznamnější subjekty patří společnost Synthomer a.s., dislokovaná ve městě Sokolov, zabývající se výrobou,

zpracováním a skladováním nebezpečných látek jako je kyselina akrylátová, methylakrylát, ethylakrylát, butylakrylát, methanol, ethanol, butanol a propylen. Druhým významným výrobcem a zpracovatelem nebezpečných látek v katastru ORP Sokolov je společnost Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s., která vyrábí, zpracovává a skladuje energoplyn a amoniak. Zdrojem rizika je společnost Linde Sokolovská s.r.o., která je dislokována v těsné blízkosti společnosti Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s., a zabývá se výrobou a skladováním technických plynů, jako je například kyslík a dusík. Rizikem pro obyvatele kraje je též společnost Čepro a.s. provozující v katastru obce Hájek zásobníky s motorovou naftou [3, 4]. V kraji se dále nachází 10 subjektů skladujících a zpracovávajících větší množství nebezpečných látek, které ohrožuje obyvatele kraje a složky integrovaného záchranného systému při řešení mimořádných událostí vzniklých v okolí nebo prostorách těchto objektů. Mezi tyto objekty spadají zimní stadiony, úpravny vody, sklady hořlavých kapalin, výrobní a skladovací objekty technických plynů [4]. V Karlovarském kraji je též dle údajů společnosti GasNet, s.r.o., která zajišťuje správu distribuční soustavy zemního plynu, celkem 33911 přípojek zemního plynu, jimiž jsou zásobovány výrobní a průmyslové podniky i domácnosti [5]. Závady na koncových zařízeních s následným únikem zemního plynu nebo oxidu uhelnatého jsou častou příčinou vzniku mimořádné události ohrožující obyvatele domu a zasahující složky.

## 2.2 Integrovaný záchranný systém

Pojem integrovaný záchranný systém (dále jen IZS) je definován v zákoně č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. „Pro účely tohoto zákona se rozumí integrovaným záchranným systémem koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací“ [6]. Integrovaný záchranný systém stanovuje zásady efektivní spolupráce složek IZS při řešení všech mimořádných událostí (dále jen MU), které ohrožují život a zdraví lidí, zvířat, majetek nebo životní prostředí. Snahou systému

je předcházet, účinně pomáhat a eliminovat účinky MU za účelem minimalizovat dopady působení MU.

Součástí IZS jsou též zásady pro přípravu na řešení MU a to zejména ochranu obyvatelstva, která zahrnuje plnění úkolů civilní ochrany. Integrovaný záchranný systém komplexně stanovuje rozsah povinností provozovatelů zařízení civilní ochrany a jejich zaměstnanců [6].

Integrovaný záchranný systém není institucí tvořenou budovami ani stálými zaměstnanci. Je to do jisté míry zákonem stanovený způsob spolupráce, komunikace a koordinace jednotlivých složek a subjektů participujících na řešení všech MU, které by na území České republiky mohly vzniknout. Pro složky IZS jsou předem stanoveny postupy řízení této spolupráce.

### **Základní složky IZS**

- Hasičský záchranný sbor České republiky (dále jen HZS ČR);
- jednotky požární ochrany (dále jen JPO) zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany;
- poskytovatelé zdravotnické záchranné služby;
- Policie České republiky [6].

### **Hlavní úkoly základních složek IZS**

- Zajistit nepřetržitou pohotovost pro příjem ohlášení vzniku MU;
- vyhodnotit přijaté hlášení;
- neodkladně zasáhnout v místě MU;
- rozmístit své síly a prostředky po celém území České republiky [6].

## Ostatní složky IZS

- Vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil;
- ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory;
- ostatní záchranné sbory;
- orgány ochrany veřejného zdraví;
- havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby;
- zařízení civilní ochrany;
- neziskové organizace a sdružení občanů, která lze využít k záchranným a likvidačním pracím;
- v době krizových stavů se ostatní složkou IZS stávají také poskytovatelé akutní lůžkové péče, kteří mají zřízen urgentní příjem [6].

Využití ostatních složek IZS při řešení MU je na základě plánované pomoci na vyžádání. Poskytnutí této pomoci je zahrnuto do poplachového plánu IZS podle předem písemně dohodnutých způsobů pomoci [6].

## Stálé orgány pro koordinaci složek IZS

Pro efektivní urychlení aktivace, komunikace a vzájemné spolupráce složek IZS jsou stanovena operační a informační střediska IZS, která jsou stálými orgány pro koordinaci složek IZS. Tvoří je operační střediska hasičských záchranných sborů krajů a operační a informační středisko generálního ředitelství hasičského záchranného sboru [6].

## 2.3 Jednotky požární ochrany

Mezi základní složky IZS patří jednotky požární ochrany, které jsou nejpočetnější složkou IZS. Druhy JPO jsou stanoveny právní subjektivitou svého zřizovatele a personálním obsazením. Na základě těchto kritérií jsou stanoveny 4 druhy JPO.

## **Druhy JPO**

1. Jednotka hasičského záchranného sboru (dále jen HZS) kraje je zřízena Ministerstvem vnitra a je složena z příslušníků hasičského záchranného sboru, kteří vykonávají službu ve služebním poměru [6].
2. Jednotka hasičského záchranného sboru podniku je zřízena právnickou nebo podnikající fyzickou osobou a je složena ze členů, kteří vykonávají činnost v této jednotce jako své zaměstnání [6].
3. Jednotka sboru dobrovolných hasičů (dále jen SDH) obce je zřízena obcí a je složena z fyzických osob, které nevykonávají činnost v této JPO jako své zaměstnání, a jejich činnost při řešení MU se považuje za výkon občanské povinnosti [6].
4. Jednotka sboru dobrovolných hasičů podniku je zřízena právnickou nebo podnikající fyzickou osobou a je složena ze zaměstnanců, kteří nevykonávají činnost v této jednotce jako své zaměstnání [6].

## **Kategorie JPO**

Kategorie JPO je dána přílohou zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů. Příloha určuje dělení JPO na jednotlivé kategorie pro účely plošného pokrytí území JPO. Kategorie jednotky je stanovena na základě druhu a územní působnosti jednotky.

Tabulka 1 - Kategorie JPO [6]

Kategorie jednotky	Popis jednotky	Územní působnost
JPO I	Jednotka HZS kraje s územní působností zpravidla do 20 minut jízdy z místa dislokace.	S územní působností, zasahující i mimo území svého zřizovatele.
JPO II	Jednotka SDH obce s členy, která zabezpečuje výjezd v režimu pracovní pohotovosti, s územním působením zpravidla do 10 minut jízdy z místa dislokace.	
JPO III	Jednotka SDH obce s členy, kteří vykonávají službu v jednotce dobrovolně, s územním působením zpravidla do 10 minut jízdy z místa dislokace.	
JPO IV	Jednotka hasičského záchranného sboru podniku.	
JPO V	Jednotka SDH obce s členy, kteří vykonávají službu v jednotce PO dobrovolně.	JPO s místní působností zasahující na území svého zřizovatele. Po dohodě se zřizovatelem mohou být tyto jednotky využívány k zásahům i mimo svůj územní obvod.
JPO VI	Jednotka sboru dobrovolných hasičů podniku.	

### 2.3.1 JPO v Karlovarském kraji

V Karlovarském kraji jsou zastoupeny všechny druhy a typy JPO. V Karlovarském kraji je 8 jednotek kategorie JPO I, 11 jednotek kategorie JPO II, 38 jednotek kategorie JPO III, 4 jednotky kategorie JPO IV, 27 jednotek kategorie JPO V a jedna jednotka kategorie JPO VI. Celkový počet JPO v Karlovarském kraji čítá 89 jednotek a je stanoven přílohou č. 2 k nařízení Karlovarského kraje č. 1/2018 [7]. Seznam všech JPO v Karlovarském kraji je uveden v příloze „A“.



### 2.3.2 Kategorie stanic HZS ČR

Základní a minimální početní stavy příslušníků směny stanic HZS kraje je stanoven přílohou č. 3 vyhlášky č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany. V rámci jednoho územního odboru HZS kraje se s ohledem na plošné pokrytí a pro vytvoření podmínek pro činnost specializovaných služeb zřizuje vždy jedna stanice typu C a s ohledem na plošné pokrytí a požární nebezpečí katastrálního území obcí se v kraji zřizují stanice typu P [6].

Tabulka 2 - Typy stanic HZS ČR a minimální početní stavy příslušníků [6]

Typ stanice	C1	C2	C3	P0	P1	P2	P3	P4
Počet organizovaných výjezdů k zásahu k zabezpečení plošného pokrytí	2	2	3	1	1	1	1	2
Základní početní stav příslušníků ve třech směnách	39	45	60	9	15	24	33	39
Základní početní stav příslušníků v jedné směně	13	15	20	3	5	8	11	13
Minimální početní stav příslušníků v jedné směně	8	10	14	2	4	6	8	8

V Karlovarském kraji je dislokováno celkem 8 stanic HZS kategorie jednotky JPO I. Jedna stanice typu C2 je umístěna v ORP Karlovy Vary v krajském městě Karlovy Vary. V kraji jsou dvě stanice typu C1, které jsou zřízeny v ORP Sokolov a Cheb. Čtyři stanice typu P1 jsou dislokovány ve městech Toužim, Sokolov, Kraslice, Aš. Jedna stanice typu P2 působí v ORP Mariánské Lázně. Na všech stanicích HZS Karlovarského kraje vykonává nepřetržitě službu v minimálním početním stavu 48 příslušníků rozmístěných dle tabulky 2 na osmi stanicích [39].

## **2.4 Předurčenost JPO na zásahy s přítomností nebezpečných látek**

Jednou z nejdůležitějších činností JPO v místě MU je chemický průzkum místa události [8]. Vzhledem k rozsahu a náročnosti prováděných úkonů v rámci detekce při MU s přítomností nebezpečných látek je logické, že jedna jednotka není schopna vykonat sama všechny činnosti spojené s tímto typem události. Z tohoto důvodu bylo, pro provádění chemického průzkumu v rámci organizace služby, přistoupeno k rozdělení jednotek z hlediska detekce na základní, střední a opěrné. Nejvyšším stupněm podpory zasahujících jednotek jsou chemické laboratoře HZS ČR [8].

### **2.4.1 Kategorie předurčenosti JPO pro zásah na nebezpečné látky**

Některé JPO jsou na základě rozsahu prováděné detekce, kategorie jednotky nebo typu stanice předurčeny pro zásahy na nebezpečné látky. Dělení předurčenosti jednotek je stanoveno pokynem generálního ředitele HZS ČR ze dne 31. ledna 2017, kterým se vydává Řád chemické služby HZS ČR. V příloze č. 18 tohoto pokynu je stanoveno dělení kategorie předurčenosti jednotek na 3 stupně. Rozdělení je provedeno dle rozsahu početního stavu, materiálního vybavení této jednotky a doby předpokládaného nasazení jednotky [9].

První kategorií jsou základní JPO (dále jen JPO - Z). Základní jednotkou mohou být ustanoveny jednotky typu JPO II, JPO IV a stanice typu P. Doba dojezdu jednotky na místo události je do 30 minut a maximální doba nasazení této jednotky činí 40 minut. Jednotka má osvojené metody, postupy a prostředky pro provedení zásahu u mimořádné události s výskytem nebezpečné látky malého rozsahu a je schopna stabilizovat situaci na místě události [9].

Druhou kategorií jsou střední JPO (dále jen JPO - S), které jsou tvořeny stanicemi typu C. Doba dojezdu na místo události od vyslání a předpokládaná maximální doba nasazení trvají do 40 minut. Jednotka je schopna provést zásah v rozsahu

JPO - Z a zároveň detekci širšího spektra plynů a par průmyslových škodlivin. Je připravena nejen zasahovat u mimořádných událostí s výskytem nebezpečných látek malého rozsahu, kdy nepostačuje JPO - Z, ale je i schopna provést prvotní opatření při MU velkého rozsahu a stabilizovat situaci do příjezdu JPO kategorie opěrné [9].

Třetí kategorií jsou opěrné JPO (dále jen JPO - O), které jsou tvořeny stanicemi typu C2 a C3. Jejich doba dojezdu na místo události je do 80 až 120 minut od vyslání a předpokládaná maximální doba nasazení do 40 minut. Jednotka je schopna provést jak zásah v rozsahu JPO - S, tak detekci těkavých látek pomocí fotoionizačních detektorů a identifikaci neznámých chemických látek včetně bojových chemických látek pomocí přenosných spektrometrických přístrojů. Jednotka má osvojeny metody, postupy a prostředky pro provedení zásahu při MU velkého rozsahu. Organizuje monitorování okolí zásahu, využívá softwaru pro modelování šíření nebezpečných plynů a par v ovzduší a spolupracuje s výjezdovou skupinou chemické laboratoře HZS ČR [9].

Nedílnou součástí celého systému detekce jsou chemické laboratoře HZS ČR, které tvoří nejvyšší stupeň detekce nebezpečných látek. Chemické laboratoře jsou schopny naměřené výsledky navíc validovat na přesných laboratorních přístrojích a poskytnout nejpřesnější informace o neznámých vzorcích spolu s odbornou informační podporou [8].

#### **2.4.2 Předurčené JPO v Karlovarském kraji**

Na území Karlovarského kraje je dislokováno 8 JPO, které jsou předurčeny k zásahu na nebezpečné látky. Všechny jednotky jsou typu JPO I a jejich zřizovatel je HZS Karlovarského kraje. Celkový přehled všech JPO předurčených pro řešení mimořádné události s přítomností nebezpečné látky je uveden v tabulce 3. [7].

Tabulka 3 - JPO předurčené pro řešení události s nebezpečnou látkou [7]

Typ stanice	Kategorie předurčenosti	Dislokace JPO	Zřizovatel JPO
C1	S	Cheb	HZS Karlovarského kraje
P1	Z	Aš	HZS Karlovarského kraje
P2	Z	Mariánské Lázně	HZS Karlovarského kraje
C2	S	Karlovy Vary	HZS Karlovarského kraje
P1	Z	Toužim	HZS Karlovarského kraje
C1	S	Sokolov	HZS Karlovarského kraje
P1	Z	Kraslice	HZS Karlovarského kraje
P1	O	Chemické závody	HZS Karlovarského kraje

## 2.5 Nebezpečná látka

Klasifikace nebezpečných látek je uvedena v Nařízení Evropského parlamentu a Rady evropského společenství (dále jen ES) číslo 1272/2008 ze dne 16. prosince 2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení (ES) číslo 1907/2006, v platném znění. Pracovní název tohoto předpisu byl ve fázi přípravy Globální harmonizovaný systém klasifikace a označování chemických látek a směsí (dále jen GHS). Předpokládalo se, že uvedený systém bude následně používán i mimo členské státy Evropské unie. Světový systém GHS se ale stále mírně liší od Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) číslo 1272/2008, proto se začal pro nařízení používat termín Classification, Labelling and Packaging (dále jen CLP) [10]. Stanovení klasifikace nebezpečnosti dle nařízení CLP je proces, který zahrnuje identifikaci informací o fyzikálních, zdravotních, environmentálních nebo jiných nebezpečnostech zařízení nebo směsi. Tato kritéria jsou stanovena v příloze číslo I nařízení CLP. Dále následuje provedení srovnání informací o nebezpečnosti (včetně závažnosti nebezpečí) s definovanými kritérii. Následně je možné určit klasifikaci nebezpečnosti látky nebo směsi [11].

V české legislativě je nebezpečná látka stanovena v zákoně č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů, který se

odkazuje ve smyslu klasifikace nebezpečných látek na Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008.

Dle slovníku vybraných pojmů vztahujících se k hodnocení rizik, je podle Karla Novotného definována nebezpečná látka jako: „*látka, která je svými fyzikálními, chemickými a toxickými vlastnostmi schopna nebezpečně působit na osoby, živé organismy, životní prostředí a majetek*“ [12]. Pro potřeby JPO je nebezpečná látka dostatečně definována v Bojovém řádu JPO v kapitole taktické postupy zásahu. Bojový řád JPO je základní dokument pro činnost JPO, který je vydán ministerstvem vnitra - Generálním ředitelstvím Hasičského záchranného sboru České republiky. Metodický list číslo 1L, zásahy s přítomností nebezpečných látek, definuje nebezpečné látky obecně jako: „*nebezpečné chemické látky nebo nebezpečné chemické směsi mající jednu nebo více nebezpečných vlastností, bojové chemické látky, rizikové a vysoce rizikové biologické agens a toxiny a radioaktivní látky*“ [13]. Tato klasifikace nebezpečné chemické látky je pro potřeby JPO maximálně zobecněna a po právní stránce odkazuje na dokumenty, jako jsou například zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, vyhláška č. 64/1987 Sb., o Evropské dohodě o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí, ve znění pozdějších předpisů, nařízení 1272/2008/ES, o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 19/1997 Sb., o některých opatřeních souvisejících se zákazem chemických zbraní, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášku č. 474/2002 Sb., kterou se provádí zákon č. 281/2002 Sb., o některých opatřeních souvisejících se zákazem bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o změně živnostenského zákona.

### **2.5.1 Nebezpečný plyn**

Definice nebezpečného plynu vychází z definice nebezpečné látky stanovené klasifikací nebezpečných látek, která je uvedena v Nařízení Evropského parlamentu

a Rady (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí. Česká státní norma ČSN ISO 8421-1 definuje plyny, jako „*látky, jejichž absolutní tlak (tenze) par při 50 °C je větší než 294 kPa, nebo látky s kritickou teplotou menší než 50 °C.*“ [14] Technický slovník naučný uvádí definici plynu následovně. „*Plyn je látka v plynném skupenství. Kinetická energie částic plynu je větší než energie jejich vzájemného působení; částice se pohybují neuspořádaně. Plynná tělesa jsou snadno stlačitelná a rozpínají se do celého dostupného objemu.*“ [35] Za plyn je v publikaci Návod na vypracování a použití zprávy o zásahu v kapitole klasifikace MU typu únik nebezpečné látky a podtypu úniku plynu nebo aerosolu označen: „*plyn v jakémkoliv skupenství včetně pod tlakem zkapalněného plynu.*“ [33] V publikaci Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách je plyn definován jako: „*jakákoliv látka, která je při 1,013 bar (0,1013 MPa) a 20 °C zcela v plynném stavu nebo má tlak par větší než 3 bar (0,3 MPa) při 50 °C.*“ [34] Dále jsou nebezpečné plyny děleny do dvou skupin na plyny hořlavé definované jako: „*plynná látka, která je hořlavá ve vzduchu při teplotě 20 °C a standardním tlaku 101,3 kPa.*“ [34] Druhou skupinu nebezpečných plynů představují plyny toxické. „*Toxický plyn je všeobecný termín pro plynnou látku, která při vdechnutí, požití nebo při průniku kůže v malých množstvích způsobuje smrt nebo chronické poškození zdraví.*“ [34] K úniku toxických plynů dochází při poruchách technických zařízení nebo odchylkách od technologických procesů. Obecně je lze dělit na dva typy. Lehký plyn zpočátku stoupá vzhůru, a později difunduje neutrálně. Uniklý zkapalněný plyn tvoří se vzduchem studené těžké směsi označované pojmem těžký plyn. Těžké plyny se šíří horizontálně, mohou být zaneseny do obydlených oblastí a hromadí se v prohlubních [37]. Podle databáze MARS je až 50 % závažných průmyslových havárií spojeno s úniky látek do ovzduší. Nejčastěji se jedná o únik amoniaku, chlóru a chlorovodíku, což jsou velmi reaktivní a toxické látky [36].

Z hlediska požáru lze nebezpečné plyny na základě základních nebezpečných vlastností rozdělit do čtyř skupin. První skupinou jsou hořlavé plyny, které jsou hořlavé ve směsi se vzduchem při teplotě 20 °C a standardním tlaku 101,3 kPa. Druhou skupinou jsou hořlavé aerosoly, které lze zjednodušeně rozdělit do dvou

kategorií dle objemu hořlavých komponent. První kategorie obsahuje nejméně 85 % hořlavých komponent a teplo uvolňované během hoření je větší nebo rovno  $30 \text{ kJ}\cdot\text{g}^{-1}$ . Druhá kategorie obsahuje nejméně 1 % hořlavých komponent nebo teplo uvolňované během hoření je větší nebo rovno  $20 \text{ kJ}\cdot\text{g}^{-1}$ . Třetí skupinou jsou oxidující plyny. Tato skupina zahrnuje jakékoliv plyny nebo jejich směsi, které mohou po přidání oxidačního činidla způsobit hoření ostatních materiálů více než vzduch, nebo k němu alespoň přispět. Čtvrtou skupinou jsou plyny skladované pod tlakem. Tuto skupinu představují plyny nebo jejich směsi, které jsou skladovány v tlakových nádobách nebo zásobnících při teplotě  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  pod tlakem větším než  $280 \text{ kPa}$ , nebo ve zkapalněném stavu. Plyny pod tlakem lze dělit do čtyř skupin na stlačené, zkapalněné, podchlazením zkapalněné a rozpuštěné plyny [32].

Obecně lze na základě výše uvedeného definovat nebezpečný plyn jako nebezpečnou látku, která se vyskytuje nebo se může za určitých fyzikálních a chemických podmínek vyskytovat v plynném skupenství. Z hlediska ohrožení osob a zasahujících členů složek IZS je potřeba vyloučit přítomnost nebezpečných plynů na místě řešení MU. Pro efektivní provedení záchranných prací je potřeba již při prvotním průzkumu stanovit, zda se na místě zásahu nenachází nebezpečné látky. V Bojovém řádu jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu je v metodickém listu číslo 6 O - Průzkum stanoveno: *„Cílem průzkumu na místě zásahu je zjistit přítomnost nebezpečných látek a předmětů, které mohou nepříznivě ovlivnit průběh zásahu.“* [13]

## **2.6 Detekční technika JPO v Karlovarském kraji**

Jednotky požární ochrany v Karlovarském kraji používají pro prvotní stanovení přítomnosti nebezpečných plynů detekční prostředky, kterými je vybavena průzkumná skupina provádějící prvotní průzkum na místě MU. Typy látek, které je průzkumná skupina schopna detekovat, jsou dány druhem a vlastnostmi detekčního prostředku.

Informace o počtech a typech detekční techniky nebezpečných plynů jsou získány z interní databáze HZS Karlovarského kraje, který je správcem modulu chemické služby programu IKIS II, kde jsou evidovány všechny prostředky chemické služby JPO v kraji. Data byla čerpána 8. 2. 2019 a k tomuto dni byla aktuální. Uvedené údaje nezohledňují aktuální funkčnost a neuvádí aktuální stav detektoru. Některé detektory mohou být dočasně mimo provoz z důvodu kalibrace, výměny senzorů, popřípadě oprav. Pro potřeby bakalářské práce bude pracováno s celkovým počtem všech evidovaných detektorů, které jsou uvedeny v tabulce 4.

Tabulka 4 - Detektory JPO v Karlovarském kraji [15]

Dislokace JPO a detektoru	Kategorie JPO	Plyny detekovatelné detektorem				
<b>Typ detektoru, výrobce detektoru</b>						
<b>GASAlert Micro, BW Technologies by Honeywell</b>						
Horní Slavkov	II	O <sub>2</sub>	CO	LEL	H <sub>2</sub> S	-
Březová (Sokolov)	II	O <sub>2</sub>	CO	LEL	H <sub>2</sub> S	-
Březová (Sokolov)	II	O <sub>2</sub>	CO	LEL	H <sub>2</sub> S	-
Čepro Hájek	VI	O <sub>2</sub>	CO	LEL	H <sub>2</sub> S	-
<b>GASAlert Micro Clip, BW Technologies by Honeywell</b>						
Jáchymov	III	O <sub>2</sub>	CO	LEL	-	-
<b>GASAlert Micro Clip XL, BW Technologies by Honeywell</b>						
Stanice Karlovy Vary	I	O <sub>2</sub>	CO	LEL	-	-
<b>GASAlert Micro Clip XT, BW Technologies by Honeywell</b>						
Stanice Karlovy Vary	I	O <sub>2</sub>	CO	LEL	-	-
Stanice Karlovy Vary	I	O <sub>2</sub>	CO	LEL	-	-
Stanice Toužim	I	O <sub>2</sub>	CO	LEL	-	-
Stanice Sokolov	I	O <sub>2</sub>	CO	LEL	-	-
Stanice Sokolov	I	O <sub>2</sub>	CO	LEL	-	-
Stanice Sokolov	I	O <sub>2</sub>	CO	LEL	-	-
Stanice Chemické závody Sokolov	I	O <sub>2</sub>	CO	LEL	-	-
Stanice Chemické závody Sokolov	I	O <sub>2</sub>	CO	LEL	-	-
Stanice Chemické závody Sokolov	I	O <sub>2</sub>	CO	LEL	-	-
Stanice Kraslice	I	O <sub>2</sub>	CO	LEL	-	-
Stanice Cheb	I	O <sub>2</sub>	CO	LEL	-	-



Stanice Cheb	I	O <sub>2</sub>	CO	LEL	-	-
Stanice Mariánské Lázně	I	O <sub>2</sub>	CO	LEL	-	-
Stanice Aš	I	O <sub>2</sub>	CO	LEL	-	-
Ostrov nad Ohří	II	O <sub>2</sub>	CO	LEL	-	-
Chodov (Sokolov)	II	O <sub>2</sub>	CO	LEL	-	-
Chodov (Sokolov)	II	O <sub>2</sub>	CO	LEL	-	-
Žlutice	II	O <sub>2</sub>	CO	LEL	-	-
Vintířov	III	O <sub>2</sub>	CO	LEL	-	-
<b>GASAlert Micro Clip 5, BW Technologies by Honeywell</b>						
HZS podniku Sokolovská uhelná	IV	O <sub>2</sub>	CO	LEL	NH <sub>3</sub>	-
HZS podniku Sokolovská uhelná	IV	O <sub>2</sub>	CO	LEL	NH <sub>3</sub>	-
<b>GASAlert Micro Clip 5 PID, BW Technologies by Honeywell</b>						
Stanice Karlovy Vary	I	O <sub>2</sub>	CO	LEL	CL <sub>2</sub>	PID
Stanice Cheb	I	O <sub>2</sub>	CO	LEL	CL <sub>2</sub>	PID
Stanice Chemické závody Sokolov	I	O <sub>2</sub>	CO	LEL	H <sub>2</sub> S	PID
Stanice Chemické závody Sokolov	I	O <sub>2</sub>	CO	LEL	H <sub>2</sub> S	PID
Stanice Chemické závody Sokolov	I	O <sub>2</sub>	CO	LEL	CL <sub>2</sub>	PID
Stanice Chemické závody Sokolov	I	O <sub>2</sub>	CO	LEL	H <sub>2</sub> S	PID
<b>Tetra 3, Crowcon</b>						
Potůčky	II	O <sub>2</sub>	CO	-	H <sub>2</sub> S	CH <sub>4</sub>
<b>DETEX, REA Systems</b>						
Kraslice	II	O <sub>2</sub>	CO	LEL	-	-
<b>X-am 7000, Dräger</b>						
Stanice Chemické závody Sokolov	I	O <sub>2</sub>	CO	-	CL <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>

### 2.6.1 Jednotky vybavené detekční technikou

Detekční technikou využitelnou při průzkumu v místě MU, kde není výskyt nebezpečného plynu předem znám a předpokládán, je v Karlovarském kraji vybaveno 19 jednotek. Celkový počet všech detekčních prostředků, kterými tyto jednotky disponují je 36 kusů. Největším počtem 22 kusů detekční techniky disponují jednotky kategorie JPO I HZS Karlovarského kraje, kde jsou detekční prostředky dislokovány na všech 8 stanicích. Sedm jednotek kategorie JPO II

disponuje celkem 9 kusy detekční techniky. Pouze 2 jednotky kategorie JPO III jsou vybaveny 1 kusem detekční techniky. Jedna jednotka kategorie JPO IV vlastní 2 kusy detekční techniky a jedna jednotka kategorie JPO VI je vybavena 1 kusem detekční techniky [15].

Minimální počet detekční techniky a analyzátorů určených k provádění detekce, charakterizaci a identifikaci nebo stanovení nebezpečných látek ve vybavení jednotek HZS je určen přílohou č. 5 vyhlášky č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, ve znění pozdějších předpisů [6].

*Tabulka 5 - Minimální vybavení stanice HZS kraje věcnými prostředky [6]*

<b>Minimální vybavení stanic HZS kraje věcnými prostředky</b>				
<b>Věcné prostředky</b>	<b>Typ stanice</b>			
	C1	C2	P1	P2
Prostředek pro detekci nebezpečných koncentrací par a plynů-eplozimetr	2	2	1	1
Prostředek pro detekci nebezpečných látek- toximetr	1	1	1	1
Prostředek pro detekci bojových chemických látek	1	1	1	1

Největší počet detekční techniky nebezpečných plynů je ve vlastnictví HZS Karlovarského kraje, který nakupuje detekční techniku na základě výběrového řízení. Pořizování detekčních prostředků je prováděno dle podmínek stanovených Generálním ředitelstvím Hasičského záchranného sboru České republiky (dále jen GŘ HZS ČR), které určuje, jakými vlastnostmi musí detekční technika disponovat. Jednotky HZS Karlovarského kraje jsou vybaveny 21 kusy detekční techniky od výrobce BW Technologies by Honeywell a jedním kusem od výrobce Dräger [15]. Počet detekčních prostředků v Karlovarském kraji je stanoven katalogovým listem HZS Karlovarského kraje o unifikaci U/4/2018 ze dne 22. 3. 2018 [31].

Detekční přístroje pro stanovení koncentrace hořlavých plynů a par v ovzduší (expozimetry) integrované do multifunkčního přístroje se stanovením koncentrace

kyslíku ve vzduchu a koncentrace oxidu uhelnatého jsou pořizovány podle podmínek vydaných GŘ HZS ČR VPPO - CHS/04 - 2007, VPPO - CHS/03 - 2007. Tento detektor je součástí vybavení cisternové automobilové stříkačky pro zajištění prvního a druhého výjezdu podle typu stanice a počtu organizovaných výjezdů a technického automobilu stanice Chemické závody Sokolov [31].

Analyzátory toxických plynů (toximetry) s monitorováním chlóru a amoniaku a jiných toxických plynů integrovaných do multifunkčního přístroje se stanovením koncentrace hořlavých plynů a par v ovzduší a se stanovením koncentrace kyslíku ve vzduchu se pořizují dle podmínek vydaných GŘ HZS ČR VPPO - CHS/05 - 2007, VPPO - CHS/04 - 2007, VPPO - CHS/03 - 2007. Detektory jsou součástí vybavení technických automobilů chemických na stanicích předurčených pro zásahy na nebezpečné látky typu JPO - S a JPO - O [31].

Tabulka 6 - Unifikace detekční techniky plynů HZS Karlovarského kraje [31]

Typ	C1		C2	P1			P2	
Stanice	Sokolov	Cheb	Karlovy Vary	Kraslice	Aš	Toužim	Mariánské Lázně	Chemické závody
<b>Detekční přístroje pro měření nebezpečných koncentrací par a plynů</b>								
Počet	3	2	2	1	1	1	1	2
<b>Analyzátor toxických plynů</b>								
Počet	1	1	1	0	0	0	0	4

Pořizování detekční techniky u jednotek kategorie JPO II až JPO VI v Karlovarském kraji není regulováno a JPO si nakupují detekční techniku dle vlastních potřeb. Jednotky si vybírají detektory dle rozhodnutí velitele a zohledňují výskyt nebezpečných látek a rizika v katastru jejího zřizovatele, nebo hasebního obvodu. V Karlovarském kraji disponují jednotky kategorie JPO II až JPO VI dvanácti kusy detekční techniky od výrobce BW Technologies by Honeywell, jedním kusem od výrobce REA Systém a jedním kusem od výrobce Crowcon [15].

### 2.6.2 Typy detekční techniky JPO Karlovarského kraje

Z celkového počtu 36 kusů detekční techniky JPO v Karlovarském kraji je 33 od výrobce BW Technologies by Honeywell. Od výrobce BW Technologies by Honeywell disponují JPO dvěma základními typy detekčních prostředků. V bakalářské práci bude na základě počtu typů detekční techniky JPO zastoupené v kraji proveden popis pouze dvou nejčtenějších typů detektorů GASAlert Micro Clip XT a GASAlert Micro 5 od výrobce BW Technologies by Honeywell [15].

### 2.6.3 Detektor GASAlert Micro Clip XT

Detektor modelu GASAlert Micro Clip XT a model X3 jsou nejnovější modely tohoto typu od výrobce BW Technologies by Honeywell. Starší modely s názvem GASAlert Micro, GASAlert Micro Clip a GASAlert Micro Clip XL jsou modely stejné konstrukce a pracují se stejnými druhy a počty čidel. Uživatelské ovládání je stejné. Inovace provedené výrobcem na nejnovějším modelu GASAlert Micro Clip X3 jsou oproti předchozím modelům pouze dílčí a převážně zaměřeny na uživatelský komfort, životnost senzorů a cenu náhradních dílů [16].

Detektor plynů GASAlert Micro Clip XT a X3 je možné vybavit stejně jako starší modely až čtyřmi kusy výměnných senzorů plynů. Do detektoru lze instalovat senzory na detekci kyslíku ( $O_2$ ), oxidu uhelnatého (CO), sulfanu ( $H_2S$ ) a senzor pro detekci nebezpečných koncentrací výbušných plynů a hořlavých látek (dále jen LEL). Detektor je vodotěsný se stupněm krytí IP 66 a IP 67 a pro variantu detektoru X3 až IP 68 [16, 18]. Dle evropské směrnice 94/9/ES zvané ATEX jsou detektory certifikovány do zóny 0, která představuje prostředí, kde je přítomna výbušná atmosféra sestávající ze směsi nebezpečných látek ve formě plynu, páry nebo mlhy se vzduchem, a to nepřetržitě nebo po dlouhou nebo častou dobu [16, 17].

## Technická data a vlastnosti detektoru

- Rozměr 112 x 60 x 28 mm a váha 170 g;
- LCD displej ukazující nepřetržitě koncentrace plynu v reálném čase;
- automatické testování senzorů, stavu baterie, integrity obvodů a zvukových i vizuálních poplachů při spuštění;
- alarm zvukový (95 dB), vibrační a světelný;
- vnitřní paměť naměřených hodnot;
- pouzdro z nárazuvzdorného, kompozitního a neklouzavého materiálu [16, 18].



Obrázek 1 – GASAlert Micro Clip [19]

### 2.6.4 Detektor GASAlert MICRO 5

Detektor GASAlert MICRO 5 je vyráběn společností BW Technologies by Honeywell ve třech modifikacích. Základní model je určen pro instalaci pěti elektrochemických senzorů plynů. Model s označením PID je připraven pro instalaci až čtyř elektrochemických senzorů a jednoho fotoionizačního senzoru pro detekci těkavých organických látek. Fotoionizační senzor, anglicky Photo Ionisation

Detector (dále jen PID), je senzor určený k detekci těkavých organických látek pracující na principu měření počtu excitovaných iontů molekul. Ty vznikají v důsledku energie, kterou jim dodají fotony ultrafialového záření [20]. Modifikace s označením IR je určena pro instalaci až čtyř elektrochemických senzorů plynů a jednoho senzoru nedisperzivního infračerveného záření, anglicky Non - Dispersive Infrared Radiation (dále jen NDIR) pro detekci oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>). Senzor NDIR je určen pro detekci nerozptýleného infračerveného světla. Jedná se o metodu určenou pro analýzu plynů, kdy senzor měří koncentrace plynu elektro-opticky na základě jeho absorpce infračerveného záření o určité vlnové délce [21].

Detektor nebezpečných plynů GASAlert MICRO 5-PID od výrobce BW Technologies by Honeywell je možno využít pro současné sledování až pěti nebezpečných plynů. Do detektoru je možno libovolně instalovat čtyři senzory na detekci kyslíku (O<sub>2</sub>), oxidu uhelnatého (CO), sulfanu (H<sub>2</sub>S), oxidu siřičitého (SO<sub>2</sub>), fosfanu (PH<sub>3</sub>), amoniaku (NH<sub>3</sub>), oxidu dusného (NO<sub>2</sub>), kyanovodíku (HCN), chlóru (Cl<sub>2</sub>), oxidu chloričitého (ClO<sub>2</sub>), trikyslíku (O<sub>3</sub>), LEL a jeden fotoionizační senzor pro detekci těkavých organických látek. Seznam látek detekovatelných senzorem PID je uveden v příloze „B“. Detektor je vodotěsný se stupněm krytí IP 66 a dle evropské směrnice 94/9/ES zvané ATEX jsou detektory certifikovány do zóny 0 [16, 17, 18].

#### Technická data a vlastnosti detektoru

- Rozměr 145 x 74 x 38 mm a váha 370 g;
- LCD displej ukazující nepřetržitě koncentrace plynu v reálném čase;
- automatické testování senzorů, stavu baterie, integrity obvodů a zvukových i vizuálních poplachů při spuštění;
- alarm zvukový (95 dB), vibrační a světelný;

- možnost difuzního provozu, nebo provozu s přídatnou motorizovanou pumpou se sací výškou až 20 metrů;
- menu s možností nastavení přesnosti senzorů a výkonu pumpy;
- vnitřní paměť naměřených hodnot;
- pouzdro vyrobené z nárazuvzdorného, kompozitního a neklouzavého materiálu [16, 18].



Obrázek 2 - Detektor GASAlert MICRO 5 [22]

## 2.7 Detekovatelné nebezpečné plyny

Množství a druh detekovatelných nebezpečných plynů závisí na typu senzoru osazeném v detektoru. Sensory lze v detektorech libovolně obnovovat a měnit jejich typ dle aktuálního rizika vyskytujícího se v oblasti působnosti JPO. Detektory GASAlert Micro Clip a GASAlert MICRO 5-PID je možné osadit maximálně 4 libovolnými elektrochemickými senzory. Detektory GASAlert MICRO 5 mohou být osazeny pátým senzorem nebo ve variantě detektoru PID senzorem detekujícím přítomnost těkavých organických látek. Volba počtu a druhu senzorů je stejně jako typ detektoru na jednotlivých vlastnících detekčního prostředku. Plynné látky, které lze nejčastěji detekovat základními detekčními prostředky JPO Karlovarského kraje

jsou uvedeny v tabulce 4, kde je výčet senzorů osazených v detektorech. Jednotky mohou na místě zásahu provést nejčastěji detekci kyslíku (O<sub>2</sub>), oxidu uhelnatého (CO), sulfanu (H<sub>2</sub>S), chlóru (Cl<sub>2</sub>), amoniaku (NH<sub>3</sub>), LEL a těkavých organických látek pomocí senzoru PID.

### 2.7.1 Kyslík (O<sub>2</sub>)

Kyslík je bezbarvý plyn tvořící hlavní složku zemské atmosféry a je základním biogenním prvkem, jehož přítomnost je potřebná pro většinu živých organismů na této planetě. V zemské atmosféře je kyslík zastoupený přibližně 21 %. Pokud se jeho koncentrace v atmosféře sníží nebo se zvýší koncentrace jiných plynů, dojde k okamžité negativní reakci organismu. Dle bojového řádu JPO je uvedeno minimální množství kyslíku v atmosféře potřebného k dýchání 15 %. Jeden až dva nádechy v atmosféře bez přítomnosti kyslíku způsobí náhlou ztrátu vědomí a následnou smrt. Detekcí zjištěná koncentrace kyslíku na místě MU je základní podmínkou pro stanovení stupně ochrany zasahujících složek IZS, způsobu záchrany osob a stanovení opatření na místě události [13, 23].

Tabulka 7 - Účinky objemu kyslíku na člověka [23]

Objem	Účinky a příznaky na člověka
18-21 %	U osob nelze zjistit v krátké době žádné rozpoznatelné příznaky.
11-18 %	Snížení fyzické a duševní výkonnosti, aniž by o tom postižená osoba věděla.
8-11 %	Ztráta vědomí po několika minutách bez předchozího varování. Nebezpečí úmrtí při koncentraci pod 11 %.
6-8 %	Po krátké době dojde ke ztrátě vědomí. Oživení je možné, pokud se provádí okamžitě.
0-6 %	Téměř okamžitě dojde ke ztrátě vědomí. V případě záchrany dojde k poškození mozku.

Kyslík je nebezpečný plyn i v případě většího množství v atmosféře. Samotný kyslík není hořlavý, ale podporuje hoření, může reagovat explozivně při kontaktu



s palivy a může způsobit vznícení zápalných látek. Při úniku vzniká nebezpečí požáru a výbuchu. Páry ze zkapalněného plynu jsou zpočátku těžší než vzduch, šíří se při zemi a ve větších koncentracích se mohou vyskytovat v níže položených místech, jako jsou kanály, nádrže, základy budov. Za normálních atmosférických podmínek dochází při dýchání vzduchu s obsahem kyslíku větším než 75 % k nevratnému poškození plic. Kontakt pokožky s kapalným kyslíkem způsobuje okamžitě omrzliny. Přesycení vodních ploch kyslíkem poškozuje ryby a vodní živočichy [23].

### 2.7.2 Oxid uhelnatý (CO)

Oxid uhelnatý je bezbarvý hořlavý plyn bez chuti a zápachu. Je mírně lehčí než vzduch, ale se vzduchem se mísí. Vzniká nedokonalým spalováním fosilních paliv a biomasy za podmínek, kdy nedostatek kyslíku, nízká teplota hoření a krátký čas nedovolují materiálu oxidovat za vzniku oxidu uhličitého. Oxid uhelnatý působí na člověka toxicky. Toxicita je závislá na množství a délce působení a je způsobena silnou afinitou k hemoglobinu. V lidském organismu zapříčiní vznik karboxyhemoglobinu, který není schopen vázat kyslík, a tím jeho příjem omezuje. Vysoké koncentrace vedou ke smrti po několika nadechnutích. Poškození lokálního topeniště a ohřívače vody spalující uhlíkaté materiály jsou častou příčinou výskytu oxidu uhelnatého na místě mimořádné události. Včasnou detekcí tohoto plynu lze předejít ohrožení zasahujících složek IZS [23, 24].

Tabulka 8 - Účinky CO na lidský organismus při krátkodobém působení [23]

Objem	Účinky oxidu uhelnatého při krátkodobém působení na člověka
0,08 %	bolesti hlavy, nucení ke zvracení a po 45 minutách závrať
0,16 %	bolesti hlavy, zvracení a po 20 minutách závrať
0,32 %	bolesti hlavy a závrať po 5-10 minutách, po 20 minutách bezvědomí a smrt
0,64 %	závratě a bolesti hlavy po 2-3 minutách, bezvědomí a smrt nastane po 10-15 minutách

### 2.7.3 Sulfan (H<sub>2</sub>S)

Sulfan je bezbarvý plyn s charakteristickým zápachem po zkažených vejcích. Je to prudce jedovatý plyn a z hlediska toxicity je srovnatelný s kyanovodíkem. Sulfan je hořlavá a lehce vznětlivá látka, která má dráždivý a dusivý účinek. Nízké koncentrace plynu vedou k extrémně těžkému dráždění a zánětu očí, dýchacích cest i plic. Při těžké otravě následuje po náhlém bezvědomí smrt ochrnutím dechu a srdečním selháním. Plicní edém může vzniknout se zpožděním dvou dnů. Symptomy se projevují na stěnách trávicí trubice, rovněž se objevuje částečné ochrnutí centrálního nervového systému [23, 25].

Tabulka 9 - Působení sulfanu na lidský organismus [26]

Doba působení (minuty)	Koncentrace (ppm)	Subjektivní a objektivní příznaky
1	od 0,3	vnímání čichem, zápach
1	od 20	vnímání čichem, odporný zápach
10	nad 200	vnímání čichem, bez zápachu, otupení čichu
60	80	vnímání čichem, bez otravy
180	-	bolesti hlavy, únava, edém plic s dobou latence i několik dní
300	50-80	kašel, zanícení spojivek
120	300	křeče, zvracení, zúžené zornice
5	500-700	nebezpečí ohrožení života
0,1	nad 1000	rychlá zástava dýchání, smrt

### 2.7.4 Chlor (Cl<sub>2</sub>)

Chlor je toxický, světle zelený, vysoce reaktivní plyn. Při uvolňování plynu do atmosféry se tvoří velké množství studené mlhy a jedovaté směsi. Chlor je 2,5 krát těžší než vzduch, má vysokou kritickou teplotu, a proto je snadno zkapalnitelný i bez ochlazení. Chlor je velmi reaktivní, slučuje se s velkým množstvím prvků. Reaguje při kontaktu s mnoha anorganickými a organickými látkami, zpravidla za

uvolnění tepla. Organické látky mohou v plynném chloru hořet. Některé hořlavé látky tvoří s chlorem výbušné směsi, např. vodík. Do prostředí se chlor uvolňuje během průmyslové produkce, při spalování paliv i odpadů, nebo při jeho užití k dezinfekčním účelům. Častým důvodem uvolnění chloru do atmosféry je únik z technologie zpracovávající tento plyn [23, 26].

Tabulka 10 - Působení chloru na lidský organismus [26]

Doba působení (minuty)	Koncentrace (ppm)	Subjektivní a objektivní příznaky
0,1	od 0,5 do 2	vnímání čichem
2-5	od 1	dráždění očí a dýchacích cest
5-10	2	tlak a bolest na hrudi, bolest hlavy, slabost, nevolnost
15	4	pocit dušnosti a dušení, překrvení a otok nosohltanu, spojivek, rychlé povrchové dýchání, dušnost
5	5	dušení, nevolnost a rozčilení, mimo výše uvedených, zrychlení a slábnutí tepu, zvracení, průjmky
0,1	6	kašel, chrapot
2-3	20	křečovitě dýchání, zmodrání, nekoordinované pohyby, otok plic
30	30	akutní rozedma plic, křeče
1	100	bezvědomí

### 2.7.5 Amoniak (NH<sub>3</sub>)

Amoniak je toxický, bezbarvý, velmi štiplavý plyn, který je lehčí než vzduch. Amoniak se velmi dobře rozpouští ve vodě. V kapalném skupenství je nehořlavý, ale jeho páry mohou tvořit se vzduchem explozivní směs. Ke vznícení amoniaku dojde pouze při vysokých koncentracích, vysoké teplotě a velmi silném zdroji energie. Amoniak a jeho sloučeniny patří v zemědělství k nejpoužívanějším hnojivům. V plynném skupenství se stále více používá v chladičství a běžně jako bělicí a čistící činidlo v průmyslu i v domácnostech. Amoniak se uplatňuje v průmyslových procesech, včetně výroby hnojiv, umělých hmot, výbušnin,

farmaceutických výrobků, kaučuku a v petrochemii. Páry amoniaku vedou k silnému dráždění očí, cest dýchacích. Může dojít ke křečím nebo otoku hlasivek, což vyvolá až udušení. Ke vzniku plicního edému může dojít se zpožděním i 2 dnů. Zasažení pokožky tekutinou způsobí poleptání [23, 27].

Tabulka 11 - Působení amoniaku na lidský organismus [26]

Doba působení (minuty)	Koncentrace (ppm)	Subjektivní a objektivní příznaky
0,1-1	od 0,02 do 30	vnímání čichem
120	100-200	silné dráždění očí, nosu, nosohltanu, zarudnutí spojivek a nosohltanu
60	200-300	neúnosné dráždění očí, nosu, nosohltanu, bolesti za hrudní kostí, silné zarudnutí nosu, slzení, kýčání a kašel
0,1	500-100	okamžité dráždění, bolesti za hrudní kostí, žaludku, očí, zmatenost, nevolnost a bolesti hlavy
2-5	1730	poruchy dýchání a krevního oběhu, vzniká ohrožení života
do 30	2450	poleptání horních cest dýchacích, otok plic, poruchy srdeční činnosti, poškození ledvin, doba latence je i několik hodin
do 10	5000	udušení následkem otoku plic, zástava dýchání, smrt

### 2.7.6 Nebezpečná koncentrace výbušných plynů a hořlavých látek

Hořlavé a výbušné plyny jsou látky, které ohrožují místo zásahu a všechny osoby v něm a jeho okolí se vyskytující. Pro měření koncentrace těchto plynů je určen senzor, který výrobci označují dle zkratky anglického názvu Lower Explosion Limit. Český překlad tohoto anglického názvu, dolní mez výbušnosti, je v české odborné literatuře běžně nahrazován zkratkou LEL. Senzory LEL instalované v detektorech plynů výrobce BW Technologies by Honeywell pracují na principu katalytického spalování. Existují však látky, typickým příkladem mohou být silikony, které znemožní katalytické spalování a senzor LEL se stane nefunkčním, nebo dojde

k jeho poškození. Z toho důvodu je senzor LEL chráněn filtrem. Tato ochrana zapříčiní nemožnost detekovat některé plyny. Prodejce dodává standardně senzory s instalovaným filtrem a je na uvážení JPO, jakou variantu senzoru při nákupu zvolí. Látky detekovatelné vždy senzorem LEL jsou vodík, metan, etan, propan, n - butan, n - pentan, n - hexan, acetylen, 1, 3 butadien, kysličník uhelnatý, čpavek, cyklohexan, etylen. Látky, které lze detekovat pouze se senzorem LEL bez ochranného filtru, jsou n - heptan, n - oktan, n - nonan, metanol, etanol, izopropylalkohol, aceton, metyletylketon, toluen, etylacetát, nafta a benzín [18].

Detektory vybavené senzorem LEL využívají JPO nejčastěji k detekci zemního plynu. Zemní plyn je přírodní hořlavý plyn, který je směsí stovek druhů uhlovodíku. Největším procentem je zastoupen metan (od 75 do 99 %), dále pak etan, propan a butan. Jedná se o bezbarvý plyn bez zápachu. Z důvodu možnosti zjištění primárního úniku se dále odorizuje přidáním páchnoucích plynů (např. ethylmerkaptan) tak, aby bylo možno plyn detekovat čichem ve vzduchu od 1 % [28]. Zemní plyn je hořlavý a ve vysokých koncentracích může způsobit udušení. Při jeho spalování za nedostatku kyslíku se může vytvářet jedovatý oxid uhelnatý. Metan obsažený v zemním plynu je mimořádně hořlavá látka, která je snadno vznětlivá při všech teplotách. Dolní mez výbušnosti metanu je 5 % objemu ve vzduchu a horní mez výbušnosti je 15 % objemu ve vzduchu [29].

### **2.7.7 Těkavé organické látky**

Těkavé organické látky označované v české literatuře dle anglického názvu Volatile Organic Compound (dále jen VOC) jsou pevné nebo kapalné organické sloučeniny, které se snadno vypařují a přecházejí do plynného stavu. Jejich základním prvkem bývá uhlík. Dále pak obsahují kyslík, vodík, dusík, chlor nebo síru a další látky [20]. V průmyslu jsou tyto látky většinou emitovány z výrobních technologií. VOC látky se uvolňují do vzduchu při tepelném zpracování plastů a pryže, manipulaci s organickými rozpouštědly, odmašťovacími či barvami. Dále

pak se můžeme s VOC setkat při skladování a distribuci benzínu a v laboratořích. V pracovním prostředí se nejčastěji tyto látky vyskytují ve formě aromatických organických látek, jako jsou toluen, benzen, xylen, styren a i alifatických uhlovodíků. Těkavé organické látky mají neurotoxický účinek se specifickým a nespecifickým působením na člověka [30]. Pro detekci těchto látek musí být detektor vybaven fotoionizačním senzorem. Senzory PID instalované firmou BW Technologies by Honeywell jsou schopny detekovat VOC látky a některé bojové chemické látky. Seznam všech detekovatelných VOC látek senzorem PID je uveden v příloze „B“.

### 3 CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce je analyzovat možnosti detekce nebezpečných plynů u jednotek požární ochrany v Karlovarském kraji. Dále shromáždit data o detekčních pomůckách využívaných při průzkumu místa mimořádné události, kde není výskyt nebezpečných plynů předem očekáván. K dosažení tohoto cíle je v teoretické části uveden souhrn všech detekčních prostředků využitelných pro detekci nebezpečných plynů u JPO v Karlovarském kraji. Dále je provedeno vyhodnocení výčtu detekovatelných plynů a nebezpečí, které lze touto detekční technikou JPO identifikovat.

Praktická část bude zaměřena na četnost výskytu událostí s přítomností nebezpečné látky, dále na praktické poznatky a zkušenosti hasičů s využitím detekční techniky. První část bude založena na deskriptivní a srovnávací analýze řešených mimořádných událostí s výskytem nebezpečných látek se zaměřením na nebezpečný plyn. V druhé části budou formou standardizovaných strukturovaných rozhovorů zaznamenány poznatky a praktické zkušenosti hasičů s využitím detektorů nebezpečných plynů při řešení mimořádných událostí. V závěru praktické části bude provedena SWOT analýza zjištěných poznatků, z níž budou vyvozena doporučení pro praxi.

## 4 METODIKA

Pro vytvoření teoretické části bakalářské práce jsou použity rešerše odborných zdrojů, ze kterých jsou získávány informace o využití detekční techniky při událostech s přítomností nebezpečného plynu. Z dostupných dat jsou čerpány informace o technických vlastnostech detekční techniky a možnostech detekce jednotlivých nebezpečných plynů a rizik. V teoretické části jsou využita data z interních databází HZS Karlovarského kraje, interních předpisů a dokumentace pro pořizování a nakládání s detekční technikou.

Po stanovení typů detekčních prostředků využitelných při průzkumu místa události, u kterých není výskyt nebezpečných plynů předem předpokládán, jejich základních vlastností a možnosti využití při detekci konkrétních nebezpečných plynů, bude realizována praktická část. Bude provedena identifikace typu a podtypu události, příznaku události a činností uváděných velitelem zásahu ve zprávě o zásahu s možným využitím detekčních prostředků. Pro vyhodnocení statistických dat o využití detekčních prostředků při zásahu bude použita deskriptivní a srovnávací analýza řešených MU. Statistická data budou čerpána z interní databáze Statistického sledování událostí HZS Karlovarského kraje. Zpracovaná data budou prezentována ve formě tabulek a grafů s popisem významných hodnot.

Praktické poznatky a zkušenosti zasahujících hasičů s využitím detekční techniky budou zjišťovány formou standardizovaných strukturovaných rozhovorů. Ty budou provedeny na reprezentativním vzorku 20 hasičů z Karlovarského kraje. Výběr respondentů bude omezený minimální délkou profesní praxe 3 roky, ale nebude limitován věkem, pohlavím, vzděláním, funkčním zařazením. Během rozhovoru bude se souhlasem respondentů proveden zvukový záznam rozhovoru, který bude následně přepsán do textové podoby.



V závěru praktické části bude provedena SWOT analýza, která bude zpracovávat zjištěné nashromážděné informace o využití detekčních prostředků při mimořádných událostech, dále pak poznatky a praktické zkušenosti zasahujících hasičů. Na základě výstupů z provedené analýzy budou vyvozeny návrhy a doporučení pro praxi.

## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Analýza řešených událostí

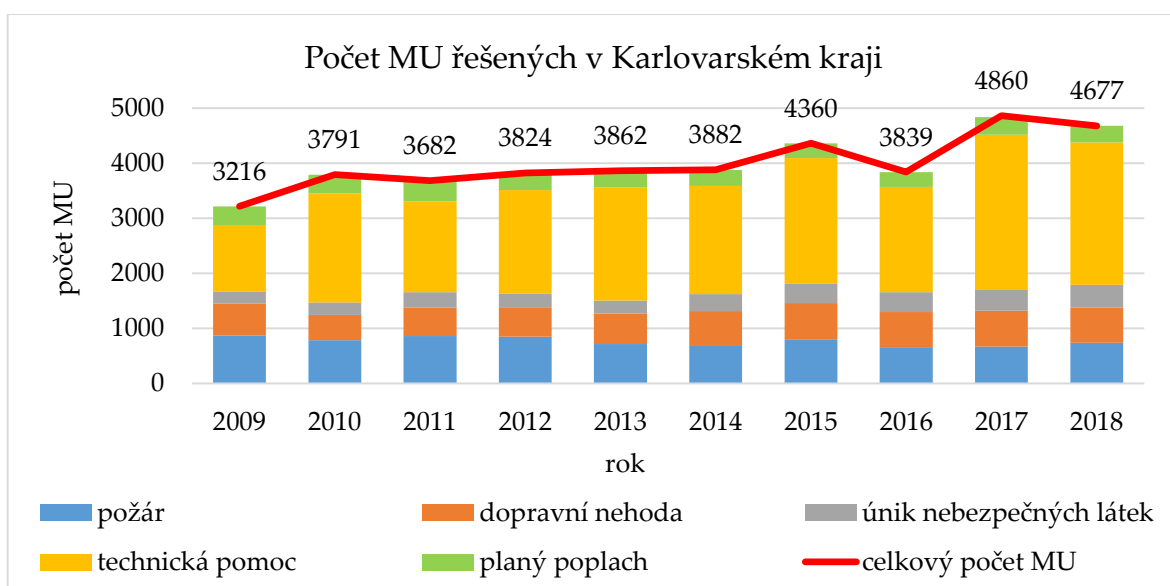
Pro vyhodnocení statistických dat o využití detekčních prostředků při zásahu je použita deskriptivní a srovnávací analýza řešených MU. Statistická data byla čerpána v únoru 2019 ze Statistických ročenek HZS Karlovarského kraje a interní databáze Statistického sledování událostí HZS Karlovarského kraje. Pro maximální zachycení vývoje ve sledovaných parametrech je analýza provedena ze statistických dat za posledních 10 let. Zpracovaná data jsou prezentována ve formě tabulek a grafů s popisem významných hodnot.

#### 5.1.1 Mimořádné události řešené v Karlovarském kraji

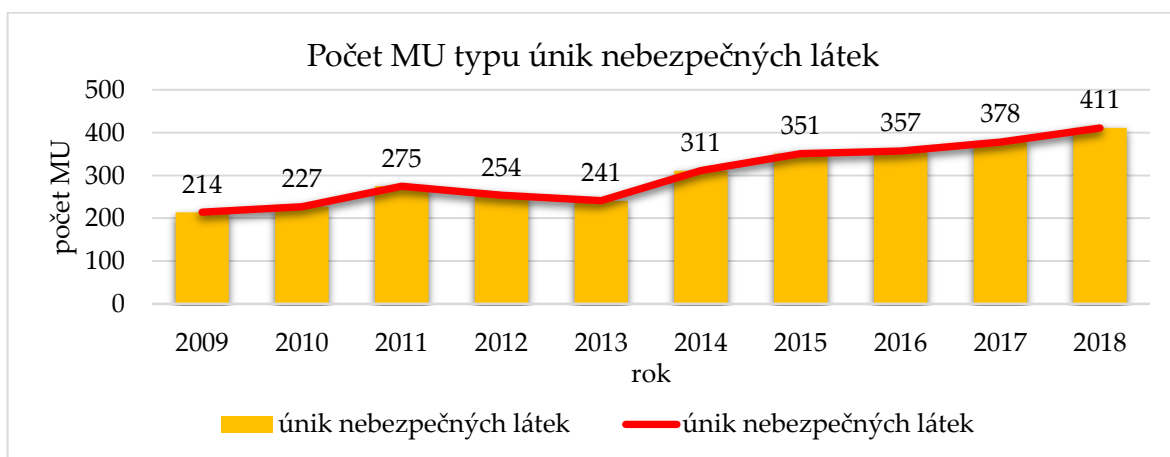
Prvními sledovanými statistickými daty jsou počty událostí řešených JPO v Karlovarském kraji za roky 2009 až 2018. Z analyzovaných dat uvedených v tabulce 12 lze sledovat nárůst celkového počtu řešených mimořádných událostí o 45,5 % za posledních 10 let. Tento nárůst klade zvýšené nároky na příslušníky, hasiče a technické vybavení JPO. Ve sledovaném období dochází ke snižování počtu požárů a nárůstu počtu zásahů majících technický charakter, jako jsou dopravní nehody, úniky nebezpečných látek a v největší míře technické pomoci. Tento krajský dlouhodobý trend vývoje počtu řešených typů událostí je dobře patrný z obrázku 3. Obrázek 4 zobrazuje nárůst počtu MU typu úniku nebezpečných látek (dále je NL). Za 10 let došlo k postupnému zvýšení počtu těchto událostí z 214 na 411 v kalendářním roce. Sledovaná data počtu úniků NL představují lineární nárůst o 92 % za sledované období 10 let [38]. Na základě uvedených dat lze predikovat postupný nárůst i v následujících letech.

Tabulka 12 - Počet MU řešených v Karlovarském kraji za 10 let [38]

Počet MU řešených v Karlovarském kraji										
Typ události	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
požár	870	782	859	847	713	678	802	644	670	737
dopravní nehoda	576	460	520	535	552	634	656	655	651	642
únik NL	214	227	275	254	241	311	351	357	378	411
technická pomoc	1215	1981	1655	1875	2053	1962	2283	1915	2817	2588
planý poplach	340	340	373	311	301	294	266	266	321	299
ostatní MU	1	1	0	2	2	3	2	2	23	0
celkem MU	3216	3791	3682	3824	3862	3882	4360	3839	4860	4677



Obrázek 3 – Počet MU řešených v Karlovarském kraji



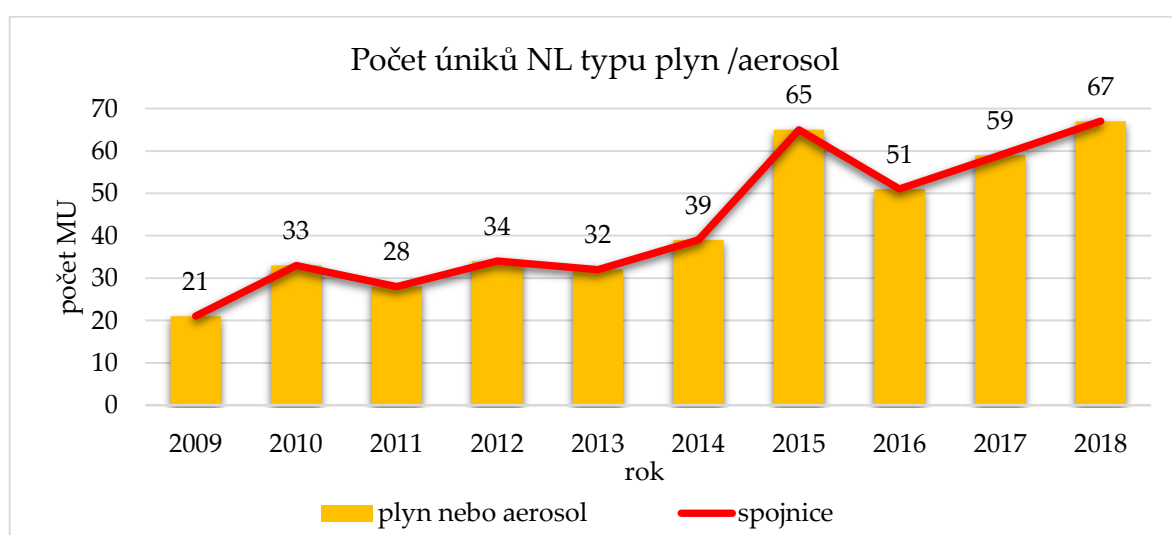
Obrázek 4 - Počet řešených MU typu únik nebezpečných látek

### 5.1.2 Mimořádné události typu únik nebezpečných látek

Analýza počtu úniků nebezpečných látek je z hlediska využití detekční techniky významným ukazatelem. U tohoto typu události lze s největší pravděpodobností předpokládat nutnost využití detekčního prostředku. Srovnávací analýzou statistických dat z tabulky 13 lze vyčíst, že největší počet úniku NL se týká látek, které jsou označovány za ropné produkty. Druhou nejčastěji řešenou událostí je únik plynu nebo aerosolu. U událostí typu úniku NL a podtypu plyn nebo aerosol došlo ve sledovaném období ke značnému navýšení z 21 událostí na 67, které představuje za 10 leté období více než trojnásobek událostí tohoto typu. Nárůst je dobře patrný v obrázku 5.

Tabulka 13 - Počet MU typu únik NL dle druhu látky

Počet úniků NL dle typu látky řešených JPO v Karlovarském kraji										
Typ látky	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
plyn, aerosol	21	33	28	34	32	39	65	51	59	67
kapalina	19	16	20	4	9	14	16	16	14	16
ropný produkt	172	173	220	211	200	257	266	286	300	325
pevná látka	1	1	1	0	0	0	0	2	2	0
ostatní látka	1	4	6	5	0	1	4	2	3	3
celkem	214	227	275	254	241	311	351	357	378	411



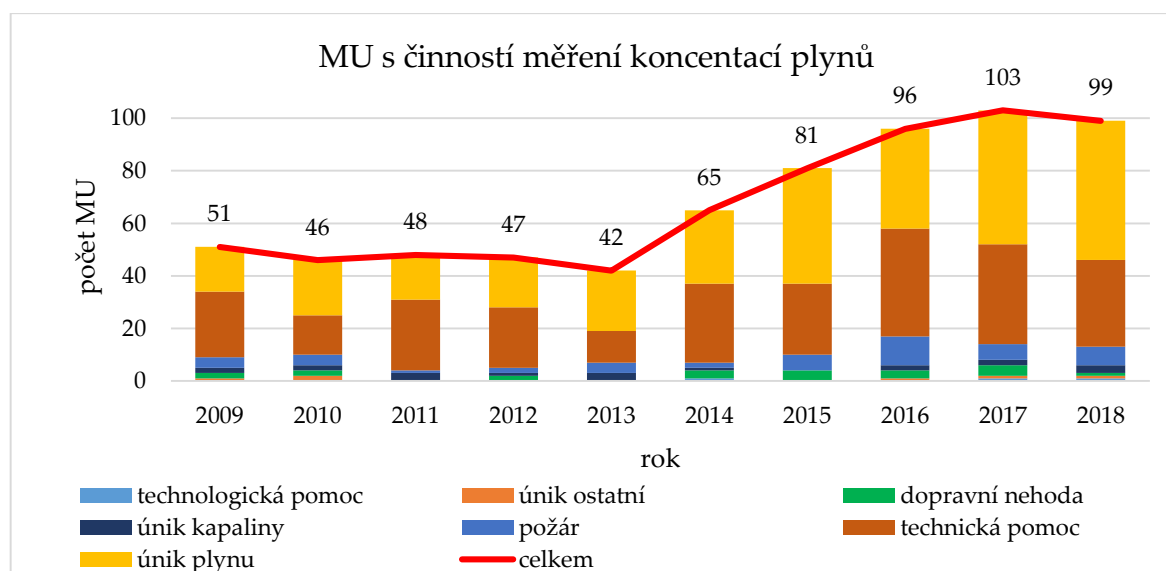
Obrázek 5 - Počet řešených MU s únikem NL typu plyn, aerosol

### 5.1.3 Mimořádné události s měřením koncentrace plynů

Měření koncentrace plynů je cílená činnost prováděná JPO na místě MU. Velitel zásahu tuto činnost následně zaznamená ve zprávě o události. Typy událostí kde je tato činnost prováděna a celkový počet této činnosti jsou uvedeny v tabulce 14. Návod na vypracování zprávy o zásahu definuje měření koncentrace plynů jako „použití detekčních přístrojů k měření koncentrace, práce spojené s možným únikem nebezpečných látek, zplodin hoření apod.“ [33].

Tabulka 14 - Počet MU s měřením koncentrace plynů

Počet MU s měřením koncentrace plynů v Karlovarském kraji										
Typ události	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
technologická pomoc	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
únik ostatní	1	2	0	0	0	0	0	1	1	1
dopravní nehoda	2	2	0	2	0	3	4	3	4	1
únik kapaliny	2	2	3	1	3	1	0	2	2	3
požár	4	4	1	2	4	2	6	11	6	7
technická pomoc	25	15	27	23	12	30	27	41	38	33
únik plynu	17	21	17	19	23	28	44	38	51	53
celkem	51	46	48	47	42	65	81	96	103	99



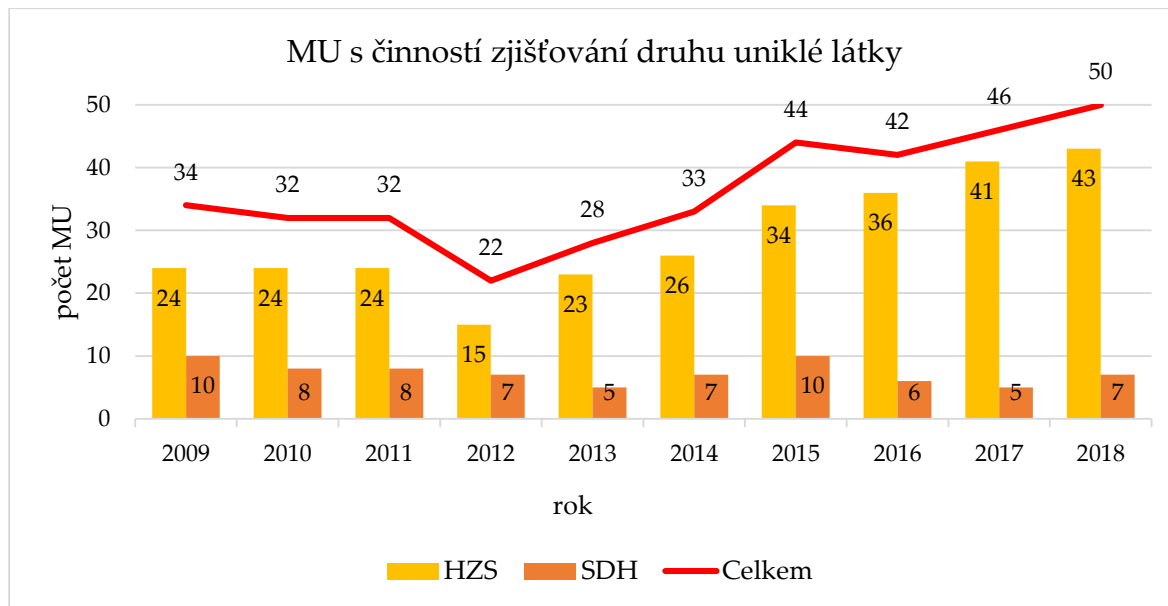
Obrázek 6 - Počet MU s měřením koncentrace plynů

### 5.1.4 Mimořádné události s činností zjišťování uniklé látky

Z hlediska detekce nebezpečných látek je významným parametrem analýza počtu MU, kdy jednotka provedla zjišťování druhu uniklé látky. Toto je následně uvedeno velitelem zásahu do zprávy o zásahu. Činnost zjišťování druhu uniklé látky je definována jako „zjišťování (detekce) druhu látky a její koncentrace (nebo, jiného technicko bezpečnostního parametru) v roztoku nebo ovzduší“ [33]. Četnost zjišťování druhu uniklé látky je analyzována v tabulce 15 a dělena dle druhu jednotky, která ji prováděla. Z obrázku 7 je patrný nárůst této činnosti na místě MU.

Tabulka 15 - Počet MU s činností zjišťování druhu uniklé látky

Počet MU s činností zjišťování druhu uniklé látky										
Druh JPO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
SDH	10	8	8	7	5	7	10	6	5	7
HZS	24	24	24	15	23	26	34	36	41	43
celkem	34	32	32	22	28	33	44	42	46	50



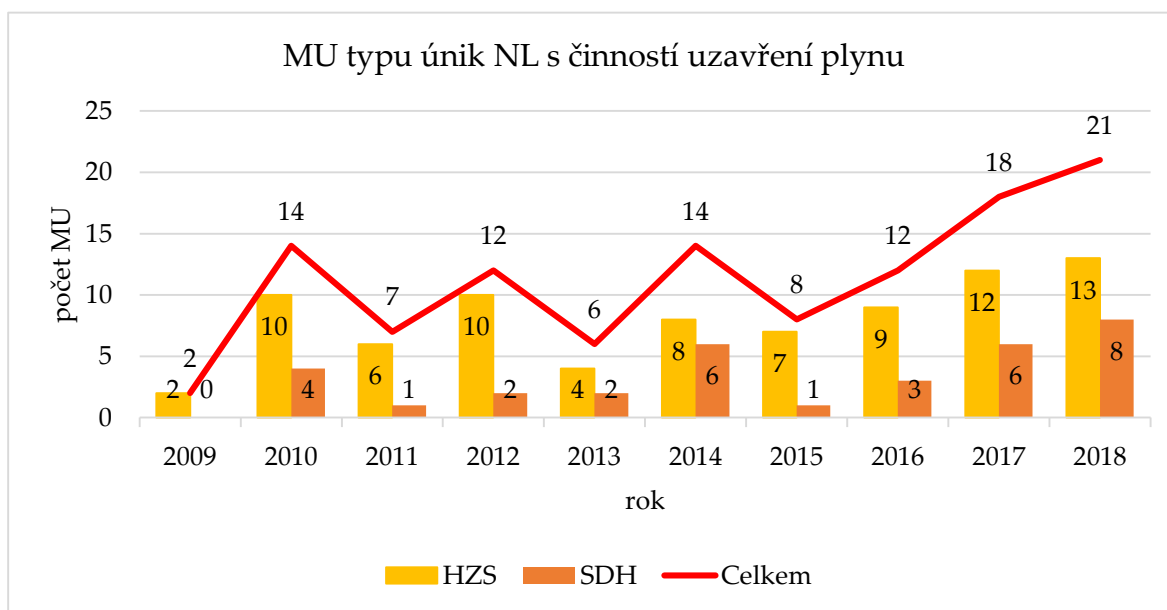
Obrázek 7 - Počet MU s činností zjišťování druhu uniklé látky

### 5.1.5 Mimořádné události typu únik NL s činností uzavření plynu

Z hlediska analýzy událostí s únikem NL do ovzduší je dále možno sledovat počty MU, při nichž jednotka provedla uzavření plynu, které následně velitel zásahu uvedl ve zprávě o zásahu [33]. Tato činnost se zpravidla provádí při úniku zemního plynu do ovzduší. Jedná se o přerušení dodávky energií do místa zásahu a jeho okolí. Analyzovaná data jsou v tabulce 16 dělena dle druhu jednotky, která činnost uvedla ve zprávě o zásahu. Z obrázku 8 je patrný vzrůstající počet událostí s touto činností.

Tabulka 16 - Počet MU typu únik NL s činností uzavření plynu

Počet MU typu únik NL s činností uzavření plynu										
Druh JPO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
SDH	0	4	1	2	2	6	1	3	6	8
HZS	2	10	6	10	4	8	7	9	12	13
celkem	2	14	7	12	6	14	8	12	18	21



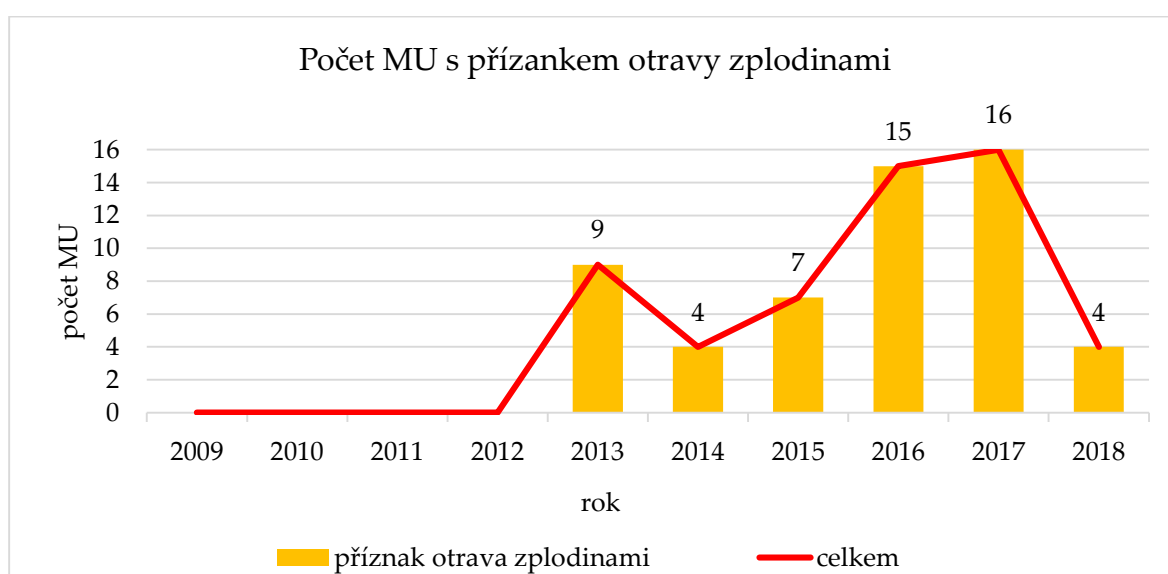
Obrázek 8 - Počet MU typu únik NL s činností uzavření plynu

### 5.1.6 Mimořádné události s příznakem otrava zplodinami

Příznak otrava zplodinami je jeden ze statistických údajů, které HZS Karlovarského kraje od roku 2013 eviduje. Nejedná se o činnost, kterou by zadával velitel zásahu, ale o příznak události, který zadává obsluha Krajského operačního střediska Karlovarského kraje a příslušníci HZS určení jako garanti dat zadávaných do statistického sledování událostí. Z hlediska kvality dat je významným faktorem přenos informací mezi velitelem zásahu a osobami zadávajícími tento příznak do statistiky. Celkový počet těchto událostí v tabulce 17 může být vlivem nepřesného vyplňování ovlivněn. Návod na vypracování zprávy o zásahu uvádí, že příznak otravy zplodinami se přiřazuje u událostí, kde se vyskytují „usmrčené, zraněné, zachráněné či evakuované osoby v jakékoli souvislosti s událostí. Zplodinami se rozumí zplodiny hoření při požáru, z plynového spotřebiče či odvodu spalin apod. Uvede se i v případě podezření na otravu.“ [33]

Tabulka 17 - Počet MU s uvedeným příznakem otrava zplodinami

Počet MU s uvedeným příznakem otrava zplodinami										
Příznak	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
příznak otrava zplodinami	statisticky neevidováno				9	4	7	15	16	4



Obrázek 9 - Počet MU s uvedeným příznakem otravy zplodinami

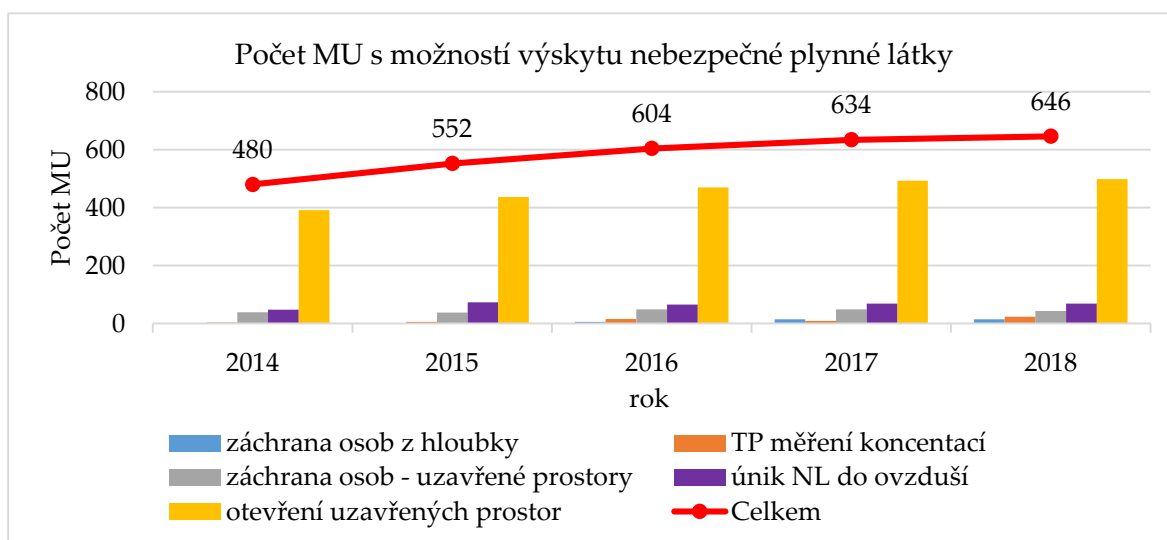


### 5.1.7 Mimořádné události s rizikem výskytu nebezpečného plynu

Na základě standardizovaných strukturovaných rozhovorů s hasiči Karlovarského kraje bylo provedeno stanovení typů a podtypů událostí s teoretickou možností výskytu nebezpečného plynu na místě události. Tyto události představují reálné ohrožení pro záchranáře a je potřeba tato rizika řídit. Mezi uvedené typy a podtypy událostí patří záchrana osob a zvířat - z hloubky, technická pomoc - měření koncentrací, záchrana osob a zvířat - uzavřené prostory, výtahy, únik NL - do ovzduší a technická pomoc - otevření uzavřených prostor. V tabulce a grafu je uveden celkový počet těchto událostí evidovaných ve Statistickém sledování událostí Karlovarského kraje za posledních 5 let. Z uvedených dat lze vyčíst v obrázku 10 neustálý nárůst počtu těchto událostí.

Tabulka 18 - Počet MU s možností výskytu nebezpečné plynné látky

Počet MU s možností výskytu nebezpečné plynné látky					
Typ události - podtyp události	2014	2015	2016	2017	2018
záchrana osob - z hloubky	0	0	5	14	14
technická pomoc - měření koncentrací	3	5	16	9	23
záchrana osob - uzavřené prostory, výtahy	39	38	49	49	43
únik nebezpečných látek - do ovzduší	47	73	65	69	68
technická pomoc - otevření uzavřených prostor	391	436	469	493	498
celkem	480	552	604	634	646



Obrázek 10 - Počet MU s možností výskytu nebezpečné plynné látky

## 5.2 Standardizované strukturované rozhovory

Pro zaznamenání praktických poznatků a zkušeností zasahujících hasičů s využitím detekční techniky byla zvolena forma standardizovaných strukturovaných rozhovorů. Rozhovory byly provedeny v období únor až březen 2019 na reprezentativním vzorku 20 hasičů z řad příslušníku HZS Karlovarského kraje, jednotek hasičského záchranného sboru podniku a jednotek dobrovolných hasičů. Respondenti byli vybráni pouze z jednotek a stanic HZS Karlovarského kraje vybavených detekční technikou na detekci nebezpečných plynů. Výběr byl limitován minimální délkou profesní praxe 3 roky, ale dotazovaní nebyli omezeni věkem, pohlavím, vzděláním a funkčním zařazením. Během rozhovoru byl se souhlasem respondentů proveden zvukový záznam rozhovoru, který byl následně přepsán do textové podoby. Z důvodu maximalizování otevřenosti respondentů byly rozhovory prováděny anonymně a pro vyhodnocení dat byla zaznamenána pouze kategorie jednotky, funkční zařazení a délka praxe respondenta v jednotce. Otázky jsem formuloval ve spolupráci s příslušníky sloužícími na úseku chemické služby v Karlovarském kraji. Otázky, na které respondenti odpovídali, byly následující:

1. Kdy jste se při výkonu služby setkal poprvé s použitím detekční techniky nebezpečných plynů u zásahu?
2. Setkal jste se v profesním životě s událostí, kde nebyl výskyt nebezpečné látky předem nahlášen nebo očekáván?
3. Používáte rutinně u zásahu, kde není výskyt nebezpečné látky očekáván, nějaký typ detekční techniky?
4. Jaký typ detektoru nebezpečných látek nejčastěji u zásahu používáte?
5. Jak často používáte detektor nebezpečných plynů u zásahu?
6. Při jakých typech zásahů využíváte detektor nebezpečných plynů?
7. Vyjádřete procentuálně, u jakého počtu zásahů absolvovaných v roce 2018 jste využil detektor nebezpečných plynů?

8. Jakým způsobem provádíte školení s detekční technikou?
9. Postrádáte na detektoru nebezpečných plynů, kterým je vaše jednotka vybavena, nějaký typ senzoru, funkci, nebo vlastnost detektoru?
10. Považoval byste za přínosné dovybavit vaši jednotku větším počtem či jinými druhy detekční techniky?

Standardizovaný strukturovaný rozhovor byl proveden s 20 respondenty. Jejich počet byl zvolen na základě přibližného poměrného zastoupení detektorů v jednotlivých kategoriích jednotek. S příslušníky kategorie jednotky JPO I bylo realizováno 12 rozhovorů a respondenti byli náhodně vybráni ze všech stanic HZS Karlovarského kraje. Z kategorie jednotek JPO II a JPO III byli náhodně vybráni 4 respondenti z jednotek, které jsou dlouhodobě vybaveny detekční technikou nebezpečných plynů. Poslední kategorií oslovených byli zaměstnanci jednotky kategorie JPO IV. Tyto 4 respondenti byli náhodně vybráni z jednotky, která zajišťuje požární ochranu v podniku zabývajícím se výrobou a zpracování nebezpečných plynných látek. Doslovné přepisy rozhovorů jsou přílohou „C“.

### **5.2.1 Vyhodnocení standardizovaných strukturovaných rozhovorů**

Z důvodu zpracování získaných poznatků a zkušeností byla u dotazovaných sledována délka praxe a funkční zařazení v JPO. Průměrná délka praxe u respondentů byla 14,5 let. Minimální délka praxe byla zadáním omezena na 3 roky a maximální délka praxe je u jednoho hasiče 32 let. Z hlediska funkčního zařazení dotazovaných v jednotce jsou nejpočetněji zastoupeni velitelé v celkovém počtu 8 respondentů, druhou nejpočetnější skupinou jsou v počtu 6 osob technici chemické služby. Třemi respondenty je zastoupena skupina hasičů bez specializačního kurzu, dva jsou zařazení na funkci hasič - strojník a jeden respondent je technik spojové služby.

**Otázka 1** – Otázka zjišťuje, kdy došlo k prvotnímu kontaktu a zkušenosti respondenta s detekcí nebezpečných plynů u zásahu. Dvanáct dotazovaných

uvedlo, že se s detekcí nebezpečných plynů setkalo krátce po nástupu k jednotce. Tři respondenti uvedli období během prvního měsíce či několika měsíců. Tři hasiči se setkali s detekcí nebezpečných plynů do 1,5 roku od nástupu. Dva dotazovaní si již nevzpomínají.

**Otázka 2** – Otázkou je zjišťováno, zda existuje riziko náhodného kontaktu hasičů s nebezpečnou plynnou látkou u zásahu. Čtrnáct respondentů odpovědělo, že se ve svém profesním životě s takovou událostí setkalo. Tři dotazovaní se neseťkali. Dva hasiči se neseťkali, jelikož přítomnost NL vzhledem ke znalostem očekávali. Jeden respondent uvedl, že se neseťkal, ale zároveň uvádí zkušenost s náhodným kontaktem s nebezpečným plynem při záchraně osob v podniku.

### **Praktické poznatky a zkušenosti respondentů**

Respondent 5: *„S takovou událostí jsem se setkal. Jednalo se o otevření bytu. Byl jsem vybavený detektorem GASAlert, který začal detekovat nebezpečné hodnoty. Dovybavili jsme se dýchacím přístrojem a provedli jsme evakuaci lidí. Dá se říct, že tu dceru jsme zachránili. Na místě události se nacházel oxid uhelnatý, který unikal do bytového domu z důvodu špatného odvodu spalin z plynového kotle. Byl tam nově vyložkován komín a vlivem počasí došlo k ohřátí nerezového potrubí, změně tlaku a špatnému spalování plynového kotle.“*

Respondent 7: *„Setkal jsem se s takovou událostí, kdy bylo nahlášeno otevření bytu v Nejdku, ale nebyl hlášen únik plynu, ke kterému zde docházelo. K takovým událostem dochází a je potřeba s tímto rizikem počítat.“*

Respondent 8: *„S takovou událostí jsem se setkal. Jednalo se o otevření bytu, kde se následně potvrdila intoxikace osoby. Často se setkávám s událostmi, kde se průzkumem zjistí, že se jedná o poruchu na plynovém zařízení.“*

Respondent 10: *„Nejvíce si vybavuji událost, když jsme jeli na dopravní nehodu nákladního automobilu, který měl sjet do příkopu. Po příjezdu na místo jsme zjistili, že se jedná o cisternu převážející nebezpečné látky převrácenou na boku na mostu nad řekou.“*

**Otázka 3** – Cílem otázky bylo zjistit, zda se hasiči vybavují detekční technikou NL rutinně i u událostí, kde není výskyt NL očekáván. Dvanáct respondentů uvedlo, že detekční techniku používají rutinně u téměř všech zásahů. Čtyři hasiči se nevybavují detektorem běžně, ale pouze když je předpoklad výskytu NL na místě události. Dva dotazovaní používají vždy jen radiační detektor, jeden respondent se vybaví detekcí pouze v případě, když mu to velitel nařídí. Jeden hasič uvedl, že by měl používat detekci rutinně, ale nedělá to.

### **Praktické poznatky a zkušenosti respondentů**

Respondent 5: *„U nás je detekčním prostředkem vybavena první průzkumná skupina a nosí ho s sebou rutinně u všech typů událostí.“*

Respondent 7: *„Určitě, průzkumná skupina na provozní vozidle nosí s sebou vždy detekční techniku. Běžně se používá detektor na radiaci a GASAlert. U všech zásahů hrozí snížení koncentrace kyslíku, kterou je potřeba detekovat.“*

Respondent 11: *„Pokud sloužím jako číslo na výjezdu, tak používám detektor GASAlert. Máme to zavedené jako pravidlo.“*

Respondent 15: *„Detektor si bereme vždy s sebou, je to prevence, kdyby se na místě zásahu nacházela nějaká nebezpečná látka.“*

**Otázka 4** – Předmětem otázky bylo zjistit, jaký detektor nebezpečných látek respondenti nejčastěji používají. Sedmnáct hasičů uvedlo, že používají detektor GASAlert. Jedná se o nejčastěji používaný detektor u JPO v Karlovarském kraji

a často o jediný detektor, kterým je jednotka vybavena. Tři respondenti uvedli, že nejčastěji využívají osobní dozimetr a detektor GASAlert.

### **Praktické poznatky a zkušenosti respondentů**

Respondent 1: *„Nejčastěji používám GASAlert při detekci úniku zemního plynu, ale moc dobře nefunguje, protože když přijedou plynáři, občas něco naměří.“*

Respondent 4: *„Nejčastěji používáme URAD 115 a SOR, to jsou oba dva přístroje určené na radiaci a na měření plynu používáme GASAlert.“*

Respondent 8: *„Ze všech typů detektoru, které naše jednotka vlastní, používáme nejčastěji detektor GASAlert.“*

**Otázka 5** – Otázka měla za účel zjistit, jak často využívají respondenti detekci nebezpečných plynů u zásahu. Třináct hasičů uvedlo, že detektor nebezpečných plynů používají u zásahu často, velká část těchto respondentů dále upřesňuje využití detektoru nebezpečných plynů u události jako poměrně časté až velmi časté. Tři dotazovaní odpověděli, že využívají detektor nebezpečných plynů průměrně, další tři ne moc často a jeden pouze výjimečně.

### **Praktické poznatky a zkušenosti respondentů**

Respondent 2: *„Často používáme ten GASAlert, těch úniků plynu je poměrně dost, pak jsou ty karmy. Je to takové to období, kdy bývá hodně úniku, a v období topné sezóny. Používáme ho často.“*

Respondent 5: *„Záleží podle lidí, ne ani podle toho, jakou má k tomu kdo důvěru, ale jestli si ho nezapomene vzít. Já osobně ho používám u téměř většiny událostí, dá se říct, že velmi často.“*

Respondent 7: „Používáme ho často. Tím, že vyjedu, jsem povinen si ho zapnout. Tím pádem detektor plynu by měl být použit u každého zásahu.“

Respondent 12: „Detektor nebezpečných plynů používám u zásahu v případě, že nám je to buď nahlášeno anebo vznikne podezření. Dá se říct, že ho využíváme průměrně.“

Respondent 13: „Se zásahy s únikem nebezpečného plynu se často nesetkáme, dá se říct, že ho využíváme zcela výjimečně.“

**Otázka 6** – Tato otázka zjišťovala u jakých typů a podtypů mimořádných událostí respondent vnímá riziko výskytu nebezpečného plynu u zásahu a použil by při prvotním průzkumu místa události detektor nebezpečných plynů. Informace získané rozhovory jsou pro přehlednost zaznamenány v tabulce 19 a výsledky jsou prezentovány formou grafu. Typy a podtypy události, které označilo méně než 50 % respondentů, nejsou považovány za významné a v tabulce nejsou uvedeny.

### **Praktické poznatky a zkušenosti respondentů**

Respondent 2: „U technické pomoci jen při spolupráci se záchrannou službou, když už mají většinou být otevřený, tak od nás chtějí změřit, jestli tam něco bylo. Většinou chtějí vědět, v jaké koncentraci ty osoby byly, a jak dlouho. Podle toho nasazují léčbu..“

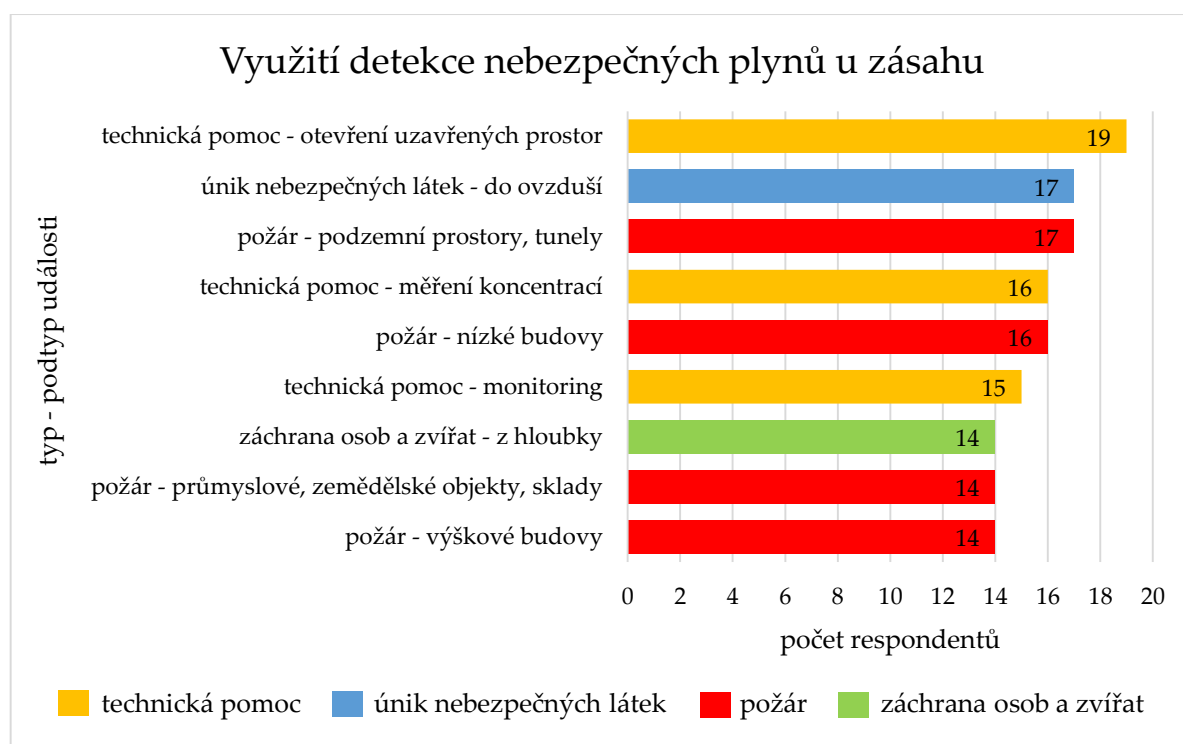
Respondent 3: „U všech typů požáru, kromě polního porostu. I když bych to upřesnil, u všech zásahů, kdy si hasiči berou na sebe dýchací přístroj. Při čerpání vody vždy, je to důležité, když se používá spalovací motor v uzavřeném prostoru.“

Respondent 7: „Z technických pomoci by se jednalo o spolupráci se složkami, otevření uzavřených prostor, monitoring, měření koncentrací a transport osob. Již několikrát se nám stalo, že jsme transportovali intoxikované osoby.“

Respondent 11: „Detektor využijeme u událostí, kdy provádíme vyhledávání skrytých ohnisek.“

Tabulka 19 - Využití detekce nebezpečných plynů u zásahu

Využití detekce nebezpečných plynů u zásahu	
Typ události - podtyp události	Počet respondentů
technická pomoc - otevření uzavřených prostor	19
požár - podzemní prostory, tunely	17
únik nebezpečných látek - do ovzduší	17
požár - nízké budovy	16
technická pomoc - měření koncentrací	16
technická pomoc - monitoring	15
požár - výškové budovy	14
požár - průmyslové, zemědělské objekty, sklady	14
záchrana osob a zvířat - z hloubky	14



Obrázek 11 - Využití detekce nebezpečných plynů u zásahu

**Otázka 7** – Cílem otázky bylo zjistit četnost použití detekčního prostředku nebezpečných plynů zasahujícími hasiči u všech absolvovaných událostí za rok 2018. Sedm respondentů využilo detektor při řešení 10 % událostí. Celkem 10 hasičů odpovědělo v rozmezí od 10 % do 45 %. Pouze 3 dotazovaní uvedli hodnotu mezi



50 % až 65 %. Využití detektoru všemi respondenty je dle odpovědí průměrně při 26 % mimořádných událostí.

**Otázka 8** – Tato otázka měla za úkol zjistit praktické poznatky ze školení s detekční technikou u jednotek. Všichni respondenti uvedli, že školení s detekční technikou provádějí teoreticky na učebně. Až na ojedinělá školení techniků chemické služby ve specializovaných laboratořích v Třemošné nemají hasiči možnost praktického výcviku s detektory. Nedostatek praktického výcviku s reálnou detekcí vzorků plynů byl velmi častým negativním poznatkem všech hasičů. Četnost prováděného školení je u dotazovaných různá, velká část respondentů odpověděla dle plánu školení. Hasiči z kategorie JPO II, III, IV uvedli četnost školení jednou za rok.

### **Praktické poznatky a zkušenosti respondentů**

Respondent 3: *„Každý měsíc provádíme školení s detekční technikou. A pak, když někdo má nějaký problém, nebo když se u zásahu zjistí, že si někdo není jistý. Proškolí ho chemik na učebně a prakticky se mu to ukáže. Nicméně jsou stále nedostatky mezi lidmi. Poté, co se stal v Chemicce ten problém při měření, tak by určitě bylo dobré, kdyby se vytvořil soubor vzorků, které bychom mohli měřit. Jednalo by se o praktický výcvik. Je něco jiného, když si to zapneš na učebně anebo ten přístroj začne blikat opravdicky. A ne všichni hasiči dohromady, ale konkrétně ty si to vem a změř mi nějakou látku. Takové to učení na učebně se spoustou lidí je k ničemu. V tomto by se dalo určitě školení zlepšit.“*

Respondent 7: *„Školení s detekční technikou provádíme v rámci pravidelné odborné přípravy dané plánem školení. Většinou jednou za tři měsíce se ta detekce probírá, tak abychom si to oživovali ve směně. My, co pracujeme jako technici CHTS, tak provádíme každý měsíc periodické kontroly všech detekčních prostředků, čímž probíhá oživení znalostí se zacházením s tímto prostředkem.“*

Respondent 10: „Vzhledem k tomu, že tady nejsou možnosti jak to školit, tak školení provádíme většinou na učebně v teoretické rovině. Když přijede Chemická laboratoř Třemošná, tak se tam snažíme dostat celou směnu, protože tam mají i praktické věci na měření. Praktický výcvik jako takový já osobně jako technik nepostrádám, ale těm klukům na výjezdu to značně chybí. Ty kluci poté nevěří těm detekčním přístrojům, že to signalizuje, kdy to má.“

**Otázka 9** – Otázkou jsou zjišťovány dosavadní zkušenosti respondentů s detekční technikou, kterou je jejich jednotka vybavena. Většina dotazovaných je spokojena jak s detektorem, tak i s množstvím a druhy senzorů, kterými jsou detektory osazeny. Někteří hasiči by uvítali nižší hmotnost, menší rozměr, větší kapacitu baterie nebo delší interval mezi kalibracemi. Nejvíce nedostatků uvádějí respondenti při využití LEL senzoru u mimořádné události s únikem zemního plynu.

### **Praktické poznatky a zkušenosti respondentů**

Respondent 3: „Naše detektory na zemní plyn jsou úplně k ničemu. Stalo se nám několikrát, že si nás vyžádali na únik zemního plynu a nic jsme nenaměřili. Poté na místo přijel plynař a v určitých místech naměřil výbušnou koncentraci. Po příjezdu na místo si vezmeme náš GASAlert, projdeme celý dům a ty lidé mezitím, protože cítí plyn, vyvětrají, změni tlakové poměry v baráku. Takže tam, kde plyn unikal, už nic není a zůstane nahromaděný v nějaké kapse nahoře. My pak nenaměříme nic. Tak obcházíme všechny jednotlivé byty a dotazujeme se, jestli neměli nějaký problém s plynem. Nezapomněli jste třeba vypnout sporák a podobně. Lidi ti všichni řeknou, že ne. Pak tam hodinu čekáme na plynaře, kterému řekneme, že asi tady v tom bytě a ten svým měřákem naměří 5 % objemového. Podobný případ se stal i v Chodově. Ve finále jsme tam na místě, ale neděláš opatření, že bys vyloučil iniciační zdroje, vypnul plyn, evakuoval lidi, protože podle tebe tam nic není. Takže naše detektory pro takové případy jsou úplně špatné. Samozřejmě, kdyby došlo k nějakému neštěstí a ten plyn by následně bouchnul, tak by všichni říkali, že jsme měli uzavřít plyn, vyloučit iniciační zdroje a preventivně vyhnat lidi z baráku. Jenže takových

*případů jsou desítky, naštěstí to ještě nikdy nebouchlo. Určitě bych na našich detektorech uvítal přesnější měření a vyhledávací režim.*

*Respondent 4: „Na našem detektoru nebezpečných plynů postrádám senzor na čpavek a chlór, nemáme PID detektor, ten mají pouze střední stanice a Chemička. V podstatě všechny stanice, které mají jenom MicroClip, by měly postrádat chlór a čpavek. Protože bazény a zimní stadiony jsou všude. Na měření zemního plynu bychom potřebovali detektor, jaký používají plynaři.“*

*Respondent 6: „U detektoru nebezpečných plynů bych potřeboval větší citlivost na detekci úniku zemního plynu. Když provádíme někde detekci, tak nám to běžně nic nedetekuje a jsme nuceni tam čekat na místě, než přijedou plynaři. Často se stává, že obyvatelé domů prostory odvětrají a detektor nic nenaměří, cítit tam také nic není, a přesto dochází stále k úniku.“*

*Respondent 7: „To určitě, nejčastěji jezdíme k úniku zemního plynu, kdy obyvatelé nahlašují, že je cítit plyn, a my na to nemáme pořádný detektor. Tím, že jsem velitelem jednotky JPO II v Nejdku, tak tam jsem to vyřešil pořízením detektoru, který využívají plynaři, a je v tom velký rozdíl, co je schopen detekovat GASAlert a ten nový detektor.“*

**Otázka 10** – Účelem otázky bylo zjistit názor respondentů na stávající počet a druhy detekční techniky jejich jednotky. Jeden dotazovaný je spokojen se současným stavem. Dva hasiči by uvítali pořízení detektoru na zemní plyn, ale nepovažují ho pro výkon práce hasičů za stěžejní. Dvanáct respondentů pokládá za potřebné pořízení detektoru na zemní plyn. Často argumentují nedostatečnou citlivostí LEL senzoru při vyhledávání úniku zemního plynu v obytných bytových domech. Šest dotazovaných vnímá současný počet jako nedostatečný a považovali by za vhodné vybavit detekční technikou všechna výjezdová vozidla jednotky.

## **Praktické poznatky a zkušenosti respondentů**

Respondent 4: *„Potřebovali bychom detektor, jaký používají plynáři na měření zemního plynu, dříve jsme měli detektor EX - OX, který byl určený přímo na zemní plyn, a ten byl dostatečně citlivý.“*

Respondent 5: *„Často se diskutuje pořízení detektoru na zemní plyn, ale vzhledem k tomu, že jednotka nemá suplovat plynáře a máme zjistit pouze nebezpečnou koncentraci, tak je současná detekce dostačující. Bohužel se setkáváme často s událostí, kde je plyn na místě události výrazně cítit, ale detekce nic nedetekuje, a následně musíme čekat v některých případech i hodinu na příjezd plynářů.“*

Respondent 7: *„Určitě by bylo vhodné dovybavit naši jednotku specifickým detektorem na zemní plyn a myslím si, že ti to potvrdí 95 procent lidí, kteří se s tím setkávají. Protože tohle, to nám tady chybí. Vychází to z četnosti těchto událostí.“*

Respondent 9: *„Naši jednotce by se hodilo něco konkrétnějšího na zemní plyn, protože těch událostí s únikem zemního plynu je poměrně dost a GASAlert detekuje nebezpečnou koncentraci, ale nedokáže vyhledávat menší koncentrace. Často se setkáváme s událostí, že přijedeme na únik plynu, GASAlert nic nenaměří, a přitom ten plyn je tam cítit. Ze zkušenosti vím, že hasiči velmi často podceňují situaci a detektor nebezpečných plynů si s sebou neberou. Jako prevenci proti náhodnému setkání s nebezpečnou látkou ho nikdo nevyužívá.“*

Respondent 20: *„Naše jednotka vlastní dva stejné detektory a jsou na každém výjezdovém vozidle. Často bych potřeboval detektor na zemní plyn, je to nejčastější typ úniku a s GASAlertem nedokážeme zjistit, kde k úniku vůbec dochází.“*

### 5.3 SWOT analýza

Vypracovaná SWOT analýza je analytická technika zaměřená na zhodnocení vnitřních a vnějších faktorů ovlivňujících detekci nebezpečných plynů. Data z provedených rozhovorů jsou zpracována formou SWOT matice. Jednotlivé poznatky a skutečnosti, které ovlivňují řešení mimořádných událostí s přítomností nebezpečných plynů, jsou rozděleny na kladné a záporné stránky a ty se dále dělí z hlediska vlivu prostředí na interní a externí. V interním prostředí jsou identifikovány silné a slabé faktory ovlivňující problematiku detekce nebezpečných plynů. Silné stránky posilují uvedené prostředí a v určitých aspektech pomáhají při řešení dané problematiky. Cílem systému je maximalizovat silné stránky a dále je rozvíjet. Slabé stránky, které snižují potenciál řešené problematiky, jsou výsledkem analýzy interního prostředí. Slabé stránky je nutné identifikovat a učinit vhodná opatření k jejich eliminaci. Externí prostředí je tvořeno dvěma složkami - příležitostmi a hrozbami. Příležitosti představují potenciální šance vnějšího prostředí pro rozvoj a zlepšení daného tématu detekce nebezpečných plynů. Identifikované příležitosti je potřebné vhodně využít a implementovat do řešené problematiky. Hrozby jsou faktory vnějšího prostředí, které představují možná rizika prostředí a ohrožení zasahujících hasičů. Cílem analýzy je hrozby identifikovat, sledovat a pokud možno následně učinit opatření pro jejich eliminaci.

Tabulka 20 - SWOT analýza detekce nebezpečných plynů

SWOT analýza detekce nebezpečných plynů		
Interní prostředí	Silné stránky	Slabé stránky
	• Univerzálnost	• Neidentifikování rizika
	• Ochrana zasahujících	• Podceňování rizika
	• Jednotné typy přístrojů	• Nejednotná úroveň znalostí
	• Odborné znalosti příslušníků	• Absence praktického výcviku
	• Standardizované postupy	• Neorganizovanost u zásahu
Externí prostředí	Příležitosti	Hrozby
	• Rajonizace	• Absence detektoru
	• Specifické detektory	• Nedetekovatelný plyn
	• Navýšení počtu detektorů	• Souběh více událostí
	• Sjednocení školení	• Neznámé prostředí
	• Supervize HZS	• Nefunkčnost detektoru

### Silné stránky

**Univerzálnost** – tímto pojmem jsou myšleny předem stanovené postupy pro řešení mimořádných událostí s přítomností nebezpečné látky, které lze aplikovat na všechny druhy nebezpečných látek a nebezpečí z nich vyplývajících.

**Ochrana zasahujících** – bojový řád jednotek požární ochrany ukládá, při události s přítomností neznámé nebezpečné látky, zasahujícím jednotkám použít nejvyšší možnou ochranu. Ve vybavení téměř všech jednotek požární ochrany jsou izolační dýchací přístroje a ty zajišťují vysoký standard ochrany zasahujících.

**Jednotné typy přístrojů** – z hlediska obsluhy, kalibrace, kontroly a školení hasičů a příslušníků s detekční technikou představuje jednotný typ detektoru

jednoznačnou výhodou. Při nasazení více detektorů na místě zásahu to minimalizuje chyby obsluhy při zacházení s detektorem.

**Odborné znalosti příslušníků** – vysoký standard znalostí příslušníků je dán jednotným systémem školení a pevně stanovenými intervaly proškolení s detekční technikou. Pravidelné ověřování znalostí příslušníků garantuje maximální úroveň znalostí.

**Standardizované postupy** – metodika provedení zásahu s přítomností nebezpečné látky je výsledkem dlouhodobého zdokonalování podpořeného inovacemi v odvětví ochranných a detekčních prostředků. Postupy jsou dále pravidelně ověřovány při odborném výcviku a prověřovacích cvičeních.

### **Slabé stránky**

**Neidentifikování rizika** – z hlediska vedení taktiky zásahu je potřeba hned při začátku řešení MU vyloučit průzkumem přítomnost nebezpečných látek. Včasná identifikace rizik umožňuje zvolení vhodných ochranných prostředků a snížení ohrožení zasahujících. Neidentifikování rizika může způsobit vážné ohrožení zasahujících.

**Podceňování rizika** – pravidelně se vyskytující události s negativním nálezem nebezpečného plynu na místě mimořádné události inklinují u zasahujících k obcházení pravidel a zjednodušování situace. Snižování obezřetnosti u rutinně vyskytujících se událostí vystavuje zasahující riziku náhodného kontaktu s nebezpečným plynem.

**Nejednotná úroveň znalostí** – jedná se o poznatek vyplývající z rozhovorů s respondenty a tvoří slabou stránku systému detekce na místě mimořádné události. Frekvence školení a přezkoušení není jednotně stanovena. Znalosti hasičů z JPO II, III a IV nejsou pravidelně ověřovány a nedosahují požadované jednotné úrovně.

**Absence praktického výcviku** – častým nedostatkem, na který respondenti poukazovali, byla absence praktického výcviku s detekcí nebezpečných plynů. Nemožnost reálně ověřit teoretické znalosti a získat praktické zkušenosti s detekcí nebezpečných plynů způsobuje nejistotu při řešení reálných událostí.

**Neorganizovanost zásahu** – řešení mimořádné události je vystaveno v počáteční fázi jisté míře chaosu. Organizování příjezdu jednotek a nasazování průzkumných skupin v prvních fázích zásahu klade na velitele zásahu zvýšené nároky na úroveň kvality velení a generuje možná rizika plynoucí z neorganizovanosti zásahu.

### **Příležitosti**

**Rajonizace** – vhodné rozmístění detektorů na území Karlovarského kraje zajišťuje přítomnost detektoru na místě události v počátku zásahu a snižuje riziko ohrožení zasahujících. Detektor nebezpečných plynů by měl být vždy ve vybavení první průzkumné skupiny.

**Specifické detektory** – pořízení detektorů na detekci konkrétních nebezpečných plynů bylo častým požadavkem respondentů. Absenci detektoru citlivého na zemní plyn s možností vyhledávat místo úniku považovalo několik respondentů za zásadní nedostatek systému detekce nebezpečných látek u jednotek požární ochrany.

**Navýšení počtu detektorů** – u jednotek, které disponují větším počtem výjezdové techniky, považují respondenti jeden detektor za nedostatečný. V Absenci detektoru na místě mimořádné události spatřují respondenti riziko. Budou-li všechna výjezdová vozidla jednotek požární ochrany vybavena detektory, pak nepřítomnost detektoru na místě události bude vyloučena.

**Sjednocení školení** - společná školení a výcvik JPO všech kategorií s detekční technikou zajišťuje jednotnou kvalitu a úroveň získaných znalostí.



**Supervize HZS** – přítomnost pověřených příslušníků HZS Karlovarského kraje při školení, výcviku a ověřování znalostí zajišťuje eliminaci špatných postupů a návyků. Supervizor je garantem kvality a jednotnosti postupů při detekci nebezpečných plynů.

## **Hrozby**

**Absence detektoru** – náhodný kontakt jednotky s nebezpečným plynem může mít fatální následky pro zasahující. Riziko při nemožnosti detekovat přítomnost nebezpečných plynů je v případě zásahu jednotky, která není vybavena detekční technikou, abnormálně vysoké.

**Nedetekovatelný plyn** – výskyt plynu nedetekovatelného vybavením zasahující jednotky na místě zásahu je riziko ohrožující všechny jednotky. Tato rizika je potřeba identifikovat a vhodnými ochrannými prostředky eliminovat.

**Souběh více událostí** – riziko výskytu několika událostí s potřebou využití detekční techniky nelze jednoznačně eliminovat. Pouze vhodně zvolená dislokace a dostatečný počet detektorů zajistí optimální pokrytí oblasti při souběhu více událostí.

**Neznámé prostředí** – faktor neznámého prostředí představuje hrozbu pro zasahující jednotky. Výskyt nebezpečného plynu v neznámém objektu ohrožuje hasiče, riziko je dále umocňováno neznalostí prostorového uspořádání objektu.

**Nefunkčnost detektoru** – nelze jednoznačně vyloučit závadu nebo poškození detektoru a jednotlivých senzorů. Pouze vhodně zvolené taktické postupy nebo nasazení většího počtu detektorů napomáhají k minimalizaci těchto poruch.

## 6 DISKUZE

V teoretické části byl zpracován ucelený přehled detekční techniky, ve vybavení jednotek v Karlovarském kraji, využitelné pro prvotní detekci nebezpečných plynů na místě mimořádné události. V práci jsem se zaměřil i na rozmístění jednotlivých detektorů na území kraje a souhrnný výpis všech senzorů osazených na uvedené detekční technice. Přehled jednotek, detektorů a osazených senzorů nebyl doposud v Karlovarském kraji zpracován. Má praktické využití pro Krajské operační středisko HZS Karlovarského kraje jako jednotný a ucelený souhrn informací o taktických schopnostech jednotek a možnostech jejich nasazení při řešení mimořádných událostí.

Praktická část bakalářské práce je tvořena ze tří složek, které souhrnně analyzují využití detekčních prostředků nebezpečných plynů v Karlovarském kraji. První část je tvořena deskriptivní a srovnávací analýzou řešených mimořádných událostí s výskytem nebezpečných látek za posledních 10 let. Z analyzovaných dat je dobře patrný nárůst všech událostí řešených jednotkami požární ochrany. V roce 2009 zasahovaly jednotky u 3216 mimořádných událostí a v roce 2018 bylo již řešeno 4677 událostí. Postupný nárůst počtu mimořádných událostí za 10 let o 1461 představuje přibližně 20% navýšení. Nárůst je částečně ovlivněn úpravou evidence činností, které se již dříve prováděly, ale statisticky neevidovaly. Počet jednotek požární ochrany v kraji se za uvedené období nezměnil a logicky se jedná o značné navýšení pracovní a technické zátěže kladené na jednotky. Z hlediska nasazení detekční techniky nebezpečných plynů jsou statisticky významné události typu únik nebezpečných látek. V roce 2009 řešily jednotky 214 mimořádných událostí tohoto typu a neustálým postupným nárůstem se v roce 2018 počet těchto událostí navýšil na 411. Největším počtem 325 událostí v roce 2018 jsou zastoupeny úniky ropných produktů. Ze sledovaných údajů je pro bakalářskou práci významný nárůst událostí typu únik plynu a aerosolu. Z analyzovaných dat je dobře patrný vzrůstající trend těchto událostí z 21 v roce 2009 na 67 v roce 2018, představující trojnásobek počtu

událostí. Tyto závěry potvrzuje i počet událostí, kdy velitel zásahu označil činnost měření koncentrací ve zprávě o zásahu, ve které lze též sledovat nárůst z 51 událostí v roce 2009 na 99 v roce 2018. Také evidovaná činnost zjišťování druhu uniklé látky zaznamenala vývoj počtu z 34 na 50 událostí za posledních 10 let. Způsob klasifikace a evidence uvedených typů událostí se za sledované období nezměnil. Důvod těchto nárůstů nebyl předmětem analýzy, ale lze usuzovat, že je způsoben vývojem lidské společnosti a rostoucím výskytem nebezpečných látek v prostředí, ve kterém žijeme.

Na řešení uvedených mimořádných událostí na území Karlovarského kraje se podílely všechny typy jednotek požární ochrany. Předmětem bakalářské práce bylo posoudit, zda byly všechny jednotky vybaveny nejvhodnějšími detekčními prostředky, které pro tuto práci lze využít. Pro řešení výzkumné otázky bylo použito 20 standardizovaných strukturovaných rozhovorů s hasiči a příslušníky z řad jednotek požární ochrany, které jsou vybaveny a vyškoleny k řešení mimořádných událostí s přítomností nebezpečného plynu. V rozhovorech byly dle zadání zaznamenány poznatky a praktické zkušenosti zasahujících záchranářů, jejichž průměrná délka praxe v jednotce požární ochrany je 14,5 let. Většina respondentů uvedla praktické využití detektoru nebezpečných plynů ihned nebo do několika měsíců od nástupu k jednotce. Cílem rozhovorů bylo též zjistit, zda může dojít k náhodnému a neočekávanému kontaktu záchranáře s nebezpečnou plynnou látkou. Předpokládané riziko náhodného kontaktu bylo potvrzeno odpověďmi 14 respondentů, kteří vypověděli, že osobní zkušenost s náhodným nepředpokládaným kontaktem s nebezpečným plynem měli. Riziko ohrožení záchranářů bylo sníženo včasným detekováním nebezpečí a využitím vhodných ochranných prostředků a taktických postupů. Tato rizika jsou též eliminována dle odpovědi 12 respondentů rutinním využitím detektoru nebezpečných plynů u zásahů, kde to technické parametry detektoru umožňují. Nejčastěji využívaným typem detekčního prostředku jsou dle 17 respondentů různé modifikace detektoru GASAlert. Tato odpověď koresponduje a validuje s daty o využitelných detektorech uvedených v teoretické části práce. Jednou z otázek rozhovorů byla i četnost využití

detekce nebezpečných plynů při řešení mimořádných událostí. Třináct respondentů uvedlo, že detektor využívají často a 3 pak, že průměrně. Tato otázka byla následně modifikována a získané informace byly opětovně ověřovány otázkou na procentuální četnost využití detekční techniky u událostí v roce 2018. Využití detektoru je dle odpovědí respondentů průměrně při 26 % mimořádných událostí. Tato odpověď potvrdila zásadní význam využití detekční techniky nebezpečných plynů při řešení mimořádných událostí a je validována analýzou počtu řešených událostí s přítomností nebezpečných plynů na území Karlovarského kraje.

Rozhovorem bylo též zjišťováno, u jakých typů a podtypů mimořádných událostí vnímají záchranáři riziko výskytu nebezpečného plynu a teoretickou možnost nasazení a využití detektoru. Nejčastější odpověď byla technická pomoc – otevření uzavřených prostor, která není považována za standardní událost s přítomností nebezpečných plynných látek. Největší počet typů a podtypů událostí s reálným výskytem rizika přítomnosti nebezpečných plynů odpověděli hasiči a příslušníci s odborností velitele zásahu a technika chemické služby. Takovéto výsledky potvrdil předpokládaný názor, že s rostoucí odpovědností a vzděláním roste též míra uvědomění si rizika na místě mimořádné události. Respondenty uvedené typy a podtypy událostí byly následně analyzovány. V roce 2018 byl jejich celkový počet 646, a tudíž poměr k celkovému počtu všech 4677 událostí potvrzuje i již uvedená četnost průměrného využití detektoru u 26 % mimořádných událostí. Největším počtem 498 událostí byla v roce 2018 zastoupena technická pomoc - otevření uzavřených prostor. Tato statistika je shodná i se zkušenostmi v odpovědích respondentů.

Otázky byly směřovány i k poznatkům respondentů s odbornou přípravou detekce nebezpečných plynů. V těchto odpovědích byl zřetelně patrný rozdíl mezi příslušníky HZS a hasiči z JPO II, III a IV. Příslušníci uvedli mnohem častější četnost a intenzitu školení oproti jednotkám sborů dobrovolných hasičů a jednotkám hasičského záchranného sboru podniku. Všichni respondenti uvedli absenci

praktického výcviku při detekci nebezpečných plynů, který považují za zásadní nedostatek systému školení. Výsledky práce a zjištěné poznatky budou předány vedení HZS Karlovarského kraje pro umožnění nápravy a odstranění uvedeného nedostatku.

Respondenti se též ve dvou otázkách vyjádřili k současné vybavenosti jednotky detekční technikou. Většina respondentů je spokojena s detektory a osazenými senzory, kterými jsou jejich jednotky vybaveny. Ojedinelé připomínky směřovaly k hmotnosti a rozměrům detektorů, kapacitě baterií a četnosti intervalů kalibrace. Tyto podněty jsou předmětem neustálých inovací, vývoje nových modelů a typů detektorů ze strany výrobců a budou uspokojeny nákupem nových detektorů do vybavení jednotky.

Nejčastějším poznatek je dle respondentů nevhodnost LEL senzoru pro detekci úniku zemního plynu na místě mimořádné události. Dvanáct respondentů považuje za potřebné pořídit detektor na zemní plyn do vybavení jednotky. Respondenti argumentovali nevhodností současného detektoru pro vyhledávání konkrétního místa úniku zemního plynu v obytných domech. Prvotním úkolem hasičů na místě mimořádné události s podezřením na únik zemního plynu je vyloučit nebezpečí výbuchu. Pro tuto činnost jsou detektory GASAlert přímo konstruovány a určeny. Velitel zásahu má po provedení průzkumu s detektorem dostatek informací k rozhodnutí a učinění potřebných opatření k vyloučení rizika ohrožení osob a zvířat, životního prostředí a majetku. Je předmětem dalšího výzkumu, zda vyhledání konkrétního místa úniku zemního plynu za pomoci specifického detektoru bude významnou informací pro velitele zásahu a povede k zásadním změnám ve vedení taktiky zásahu.

Zjištěné poznatky a zkušenosti jsou podkladem pro závěr praktické části, kde jsou dále vyhodnoceny SWOT analýzou. Jsou identifikovány silné stránky, které představují univerzálnost postupů a prostředků, vysoký standard ochrany

zasahujících hasičů a odborné znalosti příslušníků HZS. Slabé stránky prostředí představuje riziko neidentifikování přítomnosti nebezpečného plynu. K tomuto může dojít v celém průběhu řešení mimořádné události. Již na tísňové lince nebo operačním středisku složky IZS, dále velitelem zásahu a průzkumnou skupinou může vlivem nepředvídatelných okolností dojít k neodhalení rizika výskytu nebezpečného plynu. Slabou stránkou je podceňování rizika plynoucího z množství událostí s negativním výskytem nebezpečného plynu na místě události. Navrženým opatřením je důsledné využívání detekčních a ochranných prostředků a pravidelná odborná příprava zaměřená na identifikaci rizik u zásahu.

Výsledkem bakalářské práce jsou komplexní informace o detekčních prostředcích nebezpečných plynů využitelných při mimořádných událostech, kde není výskyt nebezpečného plynu předem znám nebo očekáván. Z analýzy vývoje řešených mimořádných událostí za 10 let jednoznačně vyplývá nárůst událostí s přítomností nebezpečných látek a nebezpečných plynů. Z odpovědí respondentů je potvrzeno, že k náhodnému kontaktu s nebezpečným plynem dochází a míry rizika jsou si respondenti vědomi. Je jednoznačně potvrzeno, že detektor nebezpečných plynů neslouží, jak bylo doposud historicky tradováno, pouze k vyhledání již předem očekávaného nebezpečí. Hlavním významem detektoru je využití k předcházení náhodného kontaktu s nebezpečným plynem, ke včasné detekci rizika a ochranně života a zdraví záchraňovaných a jejich záchranářů.

## 7 ZÁVĚR

Detektory nebezpečných plynů jsou v současné době běžně dostupným detekčním prostředkem. Počet výrobců a typů detektorů je dostačeny pro uspokojení všech požadavků zákazníků. Finanční náklady na pořízení a následný provoz detektoru využitelného v jednotce požární ochrany nedosahují ani ceny ochranných prostředků, kterými je standardně vybaven jeden hasič. Výsledky práce dokazují, že počet mimořádných událostí s výskytem nebezpečného plynu v Karlovarském kraji každoročně roste a existuje riziko neočekávaného výskytu nebezpečného plynu na místě řešení mimořádné události. Jednotky HZS Karlovarského kraje disponují dostatečným počtem detektorů pro poskytnutí ochrany všem svým členům. Odborná příprava příslušníků je na vysoké úrovni, ale absence praktického výcviku s možností reálné detekce nebezpečných plynů je nedostatek, který doporučuji odstranit.

Vybavení jednotek kategorie JPO II a JPO III je nedostatečné. Pouze 9 jednotek z celkového počtu 49 v těchto kategoriích vlastní detektory nebezpečných plynů. Na základě zjištěných poznatků navrhuji zřizovatelům jednotek kategorie JPO II a JPO III zařadit do vybavení své jednotky detektor nebezpečných plynů osazený senzorem kyslíku, oxidu uhelnatého a LEL. Dále po konzultaci a pod dohledem HZS Karlovarského kraje provádět odbornou přípravu, pravidelně a prokazatelně ověřovat znalosti hasičů se zaměřením na detektory a nebezpečné plyny. Život a zdraví hasiče je přece tím nejcennější a zároveň má nenahraditelnou hodnotou, kterou je potřeba všemi dostupnými prostředky chránit.

## 8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ORP	Obec s rozšířenou působností
IZS	Integrovaný záchranný systém
MU	Mimořádná událost
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
JPO	Jednotky požární ochrany
HZS	Hasičský záchranný sbor
SDH	Sbor dobrovolných hasičů
JPO – Z	Jednotky požární ochrany – základní
JPO – S	Jednotky požární ochrany – střední
JPO – O	Jednotky požární ochrany – opěrné
ES	Evropské společenství
GHS	Globální harmonizovaný systém
CLP	Classification, Labeling and Packaging
GŘ HZS ČR	Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky
PID	Photo Ionisation Detector
NDIR	Non – Dispersive Infrared Radiation
LEL	Lower Explosion Limit
VOC	Volatile Organic Compound
NL	Nebezpečná látka
km <sup>2</sup>	Kilometr čtvereční



°C	Stupeň Celsia
kPa	Kilopascal
bar	Bar
MPa	Megapascal
$\text{kJ}\cdot\text{g}^{-1}$	Kilojoule krát gram na minus první
IP	Stupeň krytí
mm	Milimetr
g	Gram
dB	Decibel
ppm	Parts per million

## 9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Počet obyvatel v obcích. *Český statistický úřad* [online]. Praha, 2018, 30. 4. 2018 [cit. 2019-02-02]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-see2a5tx8j>
2. Karlovarský kraj. *Karlovarský kraj: Informační portál Karlovarského kraje* [online]. Karlovy Vary: Stránská, 2018 [cit. 2019-02-02]. Dostupné z: <http://www.kr-karlovarsky.cz/samosprava/Stranky/karlov-kraj.aspx>
3. Životní prostředí. *Zařazení objektů na území Karlovarského kraje do skupin* [online]. Karlovy Vary: Krýzlová, 2018 [cit. 2019-02-23]. Dostupné z: [https://www.kr-karlovarsky.cz/zivotni/havarie/Stranky/havarie\\_kv\\_objekt\\_y.aspx](https://www.kr-karlovarsky.cz/zivotni/havarie/Stranky/havarie_kv_objekt_y.aspx)
4. *Havarijní plán Karlovarského kraje: Přehled možných zdrojů rizik a analýza ohrožení*. Karlovy Vary, 2018.
5. Distribuční soustava. *GasNet* [online]. 2018 [cit. 2019-02-05]. Dostupné z: <https://www.gasnet.cz/cs/Neaktivní%20přípojky/>
6. *Krizová legislativa (soubor zákonů)*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2016. ISBN 978-80-7380-627-9.
7. *Věstník právních předpisů Karlovarského kraje: Nařízení Karlovarského kraje č. 1/2018*. In: . Karlovy Vary: Karlovarský kraj, 2018, ročník 2018, Částka 1/2018.
8. MATĚJKA, Jiří. *Chemická služba: učební skripta*. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012. ISBN 978-80-87544-09-9.
9. *Sbírka interních aktů řízení generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky: Řád chemické služby Hasičského záchranného sboru České republiky*. In: Praha: Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2017, ročník 2017, Částka 6.

10. Chemická bezpečnost. *Státní zdravotní ústav: Nařízení (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci a označování látek a směsí = nařízení CLP* [online]. Praha: Trávníčková, 2019 [cit. 2019-02-15]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/navrh-narizeni-ghs-o-klasifikaci-a-oznacovani-latek-a-smesi-1>
11. *Guidance on the Application of CLP Criteria: Guidance to Regulation (EC) No 1272/2008 on classification, labelling and packaging (CLP) of substances and mixtures*. 5. Helsinki: European Chemicals Agency, c2017. ISBN 978-92-9020-050-5.
12. NOVOTNÝ, Karel. *Slovník vybraných pojmů vztahujících se k hodnocení rizik podle § 132a odst. 3 zákoníku práce*. Rožnov pod Radhoštěm: RoVS - Rožnovský vzdělávací servis, 2000. ISBN 80-238-8083-7.
13. *Bojový řád jednotek požární ochrany II*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2017. ISBN 978-80-7385-197-2.
14. ČSN ISO 8421-1. *Požární ochrana- Slovník: Část 1: Obecné termíny a jevy požáru*. Praha: Český normalizační institut, c1996.
15. *SW modul IKIS II, centrální správa číselníků- multilicence: modul chemická služba*. Karlovy Vary, [cit. 2019-02-08].
16. *BW-GasMonitors: Multi Gas Detectors* [online]. Schaumburg: JJS Technical Services, c2000-2018 [cit. 2019-02-20]. Dostupné z: <https://www.bw-gasmonitors.com/xxyy-gamc-x3.html>
17. Industrial Power Units Limited: what is atex directive. *ATEX Zone 0* [online]. Londýn, [2019] [cit. 2019-02-20]. Dostupné z: <https://www.ipu.co.uk/what-is-atex-directive/atex-zone-0/>
18. *GES CZ: Detektory plynů* [online]. Pardubice: GES CZ, [2019] [cit. 2019-02-20]. Dostupné z: <https://www.gasmonitors.cz/Detektory-plynu.html>
19. *POLimp: Gas Alert Micro Clip XL* [online]. Bojnice: POLimp, [2019] [cit. 2019-03-04]. Dostupné z: [http://www.polimp.sk/-/OCHRANNE-PROSTRIEDKY-Gas\\_Alert\\_Micro\\_Clip\\_XT.php#](http://www.polimp.sk/-/OCHRANNE-PROSTRIEDKY-Gas_Alert_Micro_Clip_XT.php#)

20. Automatizace: Co je to PID. *Automatizace* [online]. Praha: Vojáček, c1997-2014, 15. březen 2010 [cit. 2019-02-21]. Dostupné z: <https://automatizace.hw.cz/co-je-pid-senzor>
21. Careforair: odborné výrazy. *Protornix* [online]. Chrudim: Protornix, c2016 [cit. 2019-02-22]. Dostupné z: <https://www.careforair.eu/odborne-vyrazy/ndir/>
22. Honeywellanalytics: Multi-Gas Detectors. *Honeywellanalytics* [online]. Lincolnshire: Honeywell International, c2019 [cit. 2019-03-04]. Dostupné z: <https://www.honeywellanalytics.com/en/products/GasAlertMicro-5-Series>
23. *MEDISTYL: Medis- Alarm*. Praha, [2019]. Dostupné také z: <https://www.medisalarm.cz/>
24. Oxid uhelnatý: chemické látky. *Arnika* [online]. Praha: Havel, 2014 [cit. 2019-02-25]. Dostupné z: <https://arnika.org/oxid-uhelnaty>
25. Sulfan. *Záchranný kruh* [online]. Karlovy Vary: Smartware, 2019, 2019 [cit. 2019-02-25]. Dostupné z: <https://www.zachranny-kruh.cz/pro-verejnost/mimoradne-udalosti/havarie-nehody-vybuchy/nejrozsirenejsi-nebezpecne-latky/sulfan-h2s.html>
26. KROUPA, Miroslav. *Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem nebezpečných chemických látek*. Praha: Ministerstvo vnitra, 2004.
27. Amoniak. *Arnika* [online]. Praha: Petrlík, 2014 [cit. 2019-02-28]. Dostupné z: <https://arnika.org/amoniak-cpavek>
28. Co je zemní plyn. *WINGAS* [online]. Kassel: Wingas, c2019 [cit. 2019-03-02]. Dostupné z: <https://www.wingas.cz/o-zemnim-plynu/co-je-zemni-plyn.html>
29. Zemní plyn. *Krizport* [online]. Brno: Portál krizového řízení, c2018 [cit. 2019-03-02]. Dostupné z: <http://krizport.firebrno.cz/ohrozeni/zemni-plyn-odorizovany-v-plynnem-stavu>
30. Portál BOZP. *Prevence nehod a havárií* [online]. Praha: Skřehot, 2014 [cit. 2019-03-02]. Dostupné z: [http://www.portalbozp.cz/wp-content/uploads/2014/09/Prevence-nehod-a-havarii\\_1.dil\\_Kapitola-1.pdf](http://www.portalbozp.cz/wp-content/uploads/2014/09/Prevence-nehod-a-havarii_1.dil_Kapitola-1.pdf)

31. *Unifikace VPPO U/4/2018 Detekční prostředky a analyzátory: Prostředky pro práci s nebezpečnými látkami.* Karlovy Vary, 2018.
32. ŠENOVSKÝ, Michail. *Nebezpečné látky II. 2., aktualiz. vyd.* V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 9788073850005.
33. LUKEŠ, Pavel. *Návod k vypracování a použití "Dílčí zprávy o zásahu", "Zprávy o zásahu" a "Zprávy o činnosti".* Praha: Ministerstvo vnitra, Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2016. ISBN 978-80-87544-31-0.
34. KRATOCHVÍL, Václav, Šárka NAVAROVÁ a Michal KRATOCHVÍL. *Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách: stručná encyklopedie pro jednotky PO, požární prevenci a odbornou veřejnost.* V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-103-3.
35. *Technický slovník naučný.* Praha: Encyklopedický dům, 2004. ISBN 80-86044-24-6.
36. SKŘEHOT, Petr. *Rozptyl těžkého plynu v atmosféře: teorie - modely - experimenty.* V Praze: T-SOFT, 2018. ISBN 978-80-905401-2-5.
37. BARTLOVÁ, Ivana. *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií.* Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2003. ISBN 80-86634-30-2.
38. *Statistická ročenka Hasičského záchranného sboru Karlovarského kraje.* 2019. Karlovy Vary: Hasičský záchranný sbor Karlovarského kraje, 2019.
39. *Sbírka interních aktů řízení ředitele Hasičského záchranného sboru Karlovarského kraje: Organizační řád Hasičského záchranného sboru Karlovarského kraje.* Karlovy Vary: Hasičský záchranný sbor Karlovarského kraje, 2010.

## 10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – GASAlert Micro Clip [19].....	29
Obrázek 2 - Detektor GASAlert MICRO 5 [22] .....	31
Obrázek 3 – Počet MU řešených v Karlovarském kraji .....	43
Obrázek 4 - Počet řešených MU typu únik nebezpečných látek .....	43
Obrázek 5 - Počet řešených MU s únikem NL typu plyn, aerosol.....	44
Obrázek 6 - Počet MU s měřením koncentrace plynů .....	45
Obrázek 7 - Počet MU s činností zjišťování druhu uniklé látky .....	46
Obrázek 8 - Počet MU typu únik NL s činností uzavření plynu.....	47
Obrázek 9 - Počet MU s uvedeným příznakem otravy zplodinami .....	48
Obrázek 10 - Počet MU s možností výskytu nebezpečné plynné látky .....	49
Obrázek 11 - Využití detekce nebezpečných plynů u zásahu .....	56

## 11 SEZNAMU POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 - Kategorie JPO [6] .....	16
Tabulka 2 - Typy stanic HZS ČR a minimální početní stavy příslušníků [6] .....	17
Tabulka 3 - JPO předurčené pro řešení události s nebezpečnou látkou [7] .....	20
Tabulka 4 - Detektory JPO v Karlovarském kraji [15] .....	24
Tabulka 5 - Minimální vybavení stanice HZS kraje věcnými prostředky [6] .....	26
Tabulka 6 - Unifikace detekční techniky plynů HZS Karlovarského kraje [31]....	27
Tabulka 7 - Účinky objemu kyslíku na člověka [23] .....	32
Tabulka 8 - Účinky CO na lidský organismus při krátkodobém působení [23] ..	33
Tabulka 9 - Působení sulfanu na lidský organismus [26] .....	34
Tabulka 10 - Působení chloru na lidský organismus [26] .....	35
Tabulka 11 - Působení amoniaku na lidský organismus [26] .....	36
Tabulka 12 - Počet MU řešených v Karlovarském kraji za 10 let [38] .....	43
Tabulka 13 - Počet MU typu únik NL dle druhu látky .....	44
Tabulka 14 - Počet MU s měřením koncentrace plynů .....	45
Tabulka 15 - Počet MU s činností zjišťování druhu uniklé látky .....	46
Tabulka 16 - Počet MU typu únik NL s činností uzavření plynu .....	47
Tabulka 17 - Počet MU s uvedeným příznakem otrava zplodinami .....	48
Tabulka 18 - Počet MU s možností výskytu nebezpečné plynné látky .....	49
Tabulka 19 - Využití detekce nebezpečných plynů u zásahu .....	56
Tabulka 20 - SWOT analýza detekce nebezpečných plynů .....	62

## 12 SEZNAM PŘÍLOH

**Příloha „A“:** Tabulka JPO v Karlovarském kraji

**Příloha „B“:** Plyny detekovatelné fotoionizačním senzorem PID osazeným v detektoru GASAlert MICRO 5 PID

**Příloha „C“:** Standardizované strukturované rozhovory



Příloha „A“: Tabulka JPO v Karlovarském kraji

Tabulka A/1 - JPO v Karlovarském kraji [7]

Vybavena detektorem	Kategorie JPO	Dislokace JPO	Zřizovatel JPO
ano	I	Cheb	HZS Karlovarského kraje
ano	I	Aš	HZS Karlovarského kraje
ano	I	Mariánské Lázně	HZS Karlovarského kraje
ano	I	Karlovy Vary	HZS Karlovarského kraje
ano	I	Toužim	HZS Karlovarského kraje
ano	I	Sokolov	HZS Karlovarského kraje
ano	I	Kraslice	HZS Karlovarského kraje
ano	I	Chemické Závody	HZS Karlovarského kraje
ano	II/1	Horní Slavkov	obec Horní Slavkov
ne	II/1	Nejdek	obec Nejdek
ano	II/1	Ostrov nad Ohří	obec Ostrov nad Ohří
ano	II/1	Potůčky	obec Potůčky
ne	II/1	Teplá	obec Teplá
ano	II/1	Žlutice	obec Žlutice
ano	II/1	Chodov	obec Chodov
ano	II/1	Kraslice	obec Kraslice
ne	II/1	Kynšperk nad Ohří	obec Kynšperk nad Ohří
ano	II/1	Březová (So)	obec Březová
ne	II/1	Rotava	obec Rotava
ne	III/1	Dolní Žandov	obec Dolní Žandov
ne	III/1	Luby	obec Luby
ne	III/1	Hranice	obec Hranice
ne	III/1	Hazlov	obec Hazlov
ne	III/1	Plesná	obec Plesná
ne	III/1	Skalná	obec Skalná
ne	III/1	Drmoul	obec Drmoul
ne	III/1	Mnichov	obec Mnichov
ne	III/1	Oloví	obec Oloví
ne	III/1	Krásná	obec Krásná

ne	III/1	Lázně Kynžvart	obec Lázně Kynžvart
ne	III/1	Tři Sekery	obec Tři Sekery
ne	III/1	Libá	obec Libá
ne	III/1	Abertamy	obec Abertamy
ne	III/1	Bečov nad Teplou	obec Bečov nad Teplou
ne	III/1	Bochov	obec Bochov
ne	III/1	Boží Dar	obec Boží Dar
ne	III/1	Chyšě	obec Chyšě
ano	III/1	Jáchymov	obec Jáchymov
ne	III/1	Nová Role	obec Nová Role
ne	III/1	Pernink	obec Pernink
ne	III/1	Toužim	obec Toužim
ne	III/1	Pozorka	obec Nejdeč
ne	III/1	Stružná	obec Stružná
ne	III/1	Stanovice	obec Stanovice
ne	III/1	Štědrá	obec Štědrá
ne	III/1	Útvina	obec Útvina
ne	III/1	Hájek	obec Hájek
ne	III/1	Tašovice	obec Karlovy Vary
ne	III/1	Radošov	obec Kyselka
ano	III/1	Vintířov	obec Vintířov
ne	III/1	Bukovany	obec Bukovany
ne	III/1	Krajková	obec Krajková
ne	III/1	Habartov	obec Habartov
ne	III/1	Loket	obec Loket
ne	III/1	Milíkov	obec Milíkov
ne	III/1	Verušičky	obec Verušičky
ne	III/1	Stará Role	obec Karlovy Vary
ne	IV	Cheb	Správa železniční dopravní cesty s.p.
ne	IV	VVP Hradiště-Dlouhá	VZ 1534 VÚ Hradiště
ne	IV	Letiště Karlovy Vary	Letiště Karlovy Vary s.r.o.
ano	IV	Sokolovská Uhelná Vřesová	Sokolovská Uhelná, právní nástupce, a.s.
ne	V	Cheb	obec Cheb
ne	V	Křižovatka	obec Křižovatka

ne	V	Ovesné Kladruby	obec Ovesné Kladruby
ne	V	Stará Voda	obec Stará Voda
ne	V	Bor	obec Sadov
ne	V	Březová (KV)	obec Březová
ne	V	Dalovice	obec Dalovice
ne	V	Děpoltovice	obec Děpoltovice
ne	V	Sadov	obec Sadov
ne	V	Horní Blatná	obec Horní Blatná
ne	V	Hroznětín	obec Hroznětín
ne	V	Jenišov	obec Jenišov
ne	V	Krásné Údolí	obec Krásné Údolí
ne	V	Merklín	obec Merklín
ne	V	Mezirolí	obec Nová Role
ne	V	Mírová	obec Mírová
ne	V	Otročín	obec Otročín
ne	V	Pila	obce Kolová a Pila
ne	V	Stráž nad Ohří	obec Stráž nad Ohří
ne	V	Velichov	obec Velichov
ne	V	Vojkovice	obec Vojkovice
ne	V	Valeč	obec Valeč
ne	V	Jindřichovice	obec Jindřichovice
ne	V	Královské Poříčí	obec Královské Poříčí
ne	V	Lomnice	obec Lomnice
ne	V	Šindelová	obec Šindelová
ne	V	Krásno	obec Krásno
ano	VI	Čepro Hájek	Čepro a.s.

**Příloha „B“:** Plyny detekovatelné fotoionizačním senzorem PID osazeným v detektoru GASAlert MICRO 5 PID

Tabulka B/1 - Plyny detekovatelné senzorem PID [18]

Plyny detekovatelné senzorem PID		
Aceton	Jodid	Acetaldehyd
Alylalkohol	Jodometan	Etanol
Anilin	Izobutylén	Acetic Anhydride
Anisol	Izobutyl akrylát	Akrolein
Benzaldehyd	Isopar Solvents	Čpavek
Benzen	Izoforon	Amyl alkohol
Benzonitril	Izoprén	Arzén
Benzyl alkohol	Izopropyl éter	Bromin
Benzyl chlorid	JET paliva	Bromoform
Benzyl formate	Kerosen	Bromopropan,1-
Bromobenzen	Limonen (hnědel ),D-	Butan
Butadien	Mesitylén	Butanol
Buten	Metoxyetoxyetanol,2-	Butyl acetát
Butoxyetanol,2-	Metylcyklohexan	Sulfid uhličitý
Butyl akrylát,n-	Metyl etyl keton	Cyklohexan
Butyl cellosolve	Metyl merkaptan	Cyklopentan
Butyl hydroperoxid,t-	Metyl methakrylát	Dichloroetylén
Butyl merkaptan	Metyl propyl keton	Dioxolén, 1,3-
Butylamin,n-	Metyl salicylát	Epichlorydin
Chlorobenzen	Metyl Sulfid	Etylén
Chloretyl éter,2-	Methyl t-butyl ether	Etyl acetát
Chlorotoluén	Methyl-2-pyrrolidione,N-	Etylén dibromid
Krotonaldehyd	Metylamin	Etylén glykol
Kumen	Metylhydrazin	Propanol, n-
Cyklohexanol	Methylstyren	Heptan, n-
Cyklohexanon	Minerální líh	Hexan, n-
Cyklohexén	Yperit	Hexanol,1-
Dekan	Nafta	Hydrogen Sulfid
Diaceton alkohol	Naftalén	Izobutanol
Dichloropropen	Nikl karbonyl	Izooktan
Dichlorobenzen, o-	Oxid dusičný	Izopropanol

Dichloroetylén	Perchloroethén	Izopropyl acetát
Dikyklopetadien	PGME	Metoxyetanol,2-
Diesl palivo	PGMEA	Metyl acetát
Dietylamin	Styrén	Metyl akrylát
Disulfid metylnatý	Fenol	Metyl bromid
Sulfoxid metylnatý	Tonery do kopírek	Metyl éter
Acetamid metylnatý,	Pinene	Nitrobenzen
Dimethylamin	Piperylene	Dioxid dusíku
Dimethylformamid,N,N-	Propylen	
Dimetylhydrazin,1,1-	Propyleneimene	Oktan, n-
Dioxan,1,4-	Pyridin	Pentan
Dowtherm	Pyrolidine	Fosfin
DS-108F mycí prostř.	Rozpouštědla	Propanol,n-
Etanolamin	Tetraethyl orthosilicate	Propionaldehyd
Etoxyetanol,2-	Tetrahydrofuran	Propyl acetát, n-
Etyl 3-etoxypropionát	Therminol VP-1	Propylén uhličitán
Etyléter	Toluen	Propylén oxid
Etyl hexyl akrylát,2-	Tolylene-2,4-diisocyanate	Sarin
Etyl merkaptan	Trichlorobenzen	Tabun
Etyl sulfid	Trichloroetylén	Tetrafluor etén
Etylamin	Trimetylamin	Tetramethyl orthosilicate
Etylbenzen	Trimetyl fosforitan	Trietyl fosfát
Furfural	Trietylamin	Trimetyl boritan
Furfyl alkohol	Terpentýn	Trimetyl fosfát
Benzín	Undekan	Vinyl bromid
Glutaraldehyd	Vinyl acetát	Vinyl chlorid
Hexametyldisilazan	Vinyl-2-pyrrolidinone,1-	
Hexan	Xylény	
Hydrazin	Izoamyl acetát	

## **Příloha „C“: Standardizované strukturované rozhovory**

### **Respondent 1 – JPO I, hasič, praxe 3 roky**

1. *„Praxi u hasičů mám 3 roky, s detekcí jsem se setkal krátce po nástupu a stále pracuji na funkci hasiče.“*
2. *„Nesetkal jsem se s událostí, kde by nebyla nebezpečná látka předem nahlášena.“*
3. *„Detekční techniku u zásahu používám pouze v případě, když mi to nařídí velitel.“*
4. *„Nejčastěji používám GASAlert při detekci úniku zemního plynu, ale moc dobře nefunguje, protože když přijedou plynáři, občas něco naměří.“*
5. *„Právěže moc ne, a když jsem na požárním autě, tak ho třeba celý měsíc nepoužiju.“*
6. *„Používám ho na požáry, v zakouřených prostorech, při požáru v průmyslovém objektu, podzemních garážích a v bytech. U typu události dopravní nehoda bych použil detektor při letecké nehodě. Na únik nebezpečných látek do ovzduší. U technické pomoci bych ho použil při otevření uzavřených prostor.“*
7. *„Nevím, kolik těch událostí celkem je, ale naposledy jsem byl v Habartově, tam jsme něco měřili, a neměřili jsme nic. Používám ho většinou asi jenom u těch požárů. Řekl bych asi tak každý desátý zásah. Takže u 10 % zásahů v roce.“*
8. *„Školení provádíme teoreticky na učebně. Chemik proškolí zacházení s detekcí, limity jednotlivých látek a pak si každý může detektor vyzkoušet. Praktické měření plynu neděláme.“*
9. *„Využíváme většinou detektor na ten metan, ale Chemička Sokolov ta tam má chlór a čpavek. Žádné jiné funkce nepostrádám, možná kdybych se setkal s nějakým hodně moderním typem, ale i současný mi vyhovuje.“*

10. *„Hodil by se nám jiný druh detektoru na zemní plyn, který by lépe měřil zemní plyn, něco jako používají plynaři. Jeden detektor nám na výjezdovém autě stačí.“*

### **Respondent 2 – JPO I, velitel čety, praxe 22 let**

1. *„Praxi u hasičů mám 22 let. Když jsem nastoupil do Chemičky, tak už v té době byla jednotka vybavena detektorem. Myslím, že nějaký Kombivak a setkal jsem se s ním u prvního zásahu, když jsem sloužil, ale už si nepamatuji, kdy přesně. Používalo se to při práci v technologii, když se to dusíkovalo nebo větralo. Prakticky se s detekcí setkávám od nástupu k hasičům. Dříve jsme používali klasické prosávací trubičky.“*
2. *„Přímo s takovou událostí jsem se nesetkal, většinou to bylo operačním střediskem hlášeno nebo jsem to aspoň očekával.“*
3. *„Ne, používáme ho, když je nějaký předpoklad výskytu nebezpečné látky.“*
4. *„Běžně používáme detektor GASAlert, dříve jsme používali ten EX - OX metr.“*
5. *„Často používáme ten GASAlert, těch úniků plynu je poměrně dost, pak jsou ty karmy. Je to takové to období, kdy bývá hodně úniku, a v období topné sezóny. Používáme ho často.“*
6. *„Když to vezmu od těch požárů, tak tam to jsou průmyslové zemědělské objekty, podzemní prostory, tunely, trafostanice. U dopravních nehod ne, možná ta letecká a železniční, záleží na tom, co by to konkrétně bylo. Jestli přepravují nebezpečné látky nebo něco jiného. U technické pomoci jen při spolupráci se záchrannou službou, když už mají většinou byt otevřený, tak od nás chtějí změřit, jestli tam něco bylo. Většinou chtějí vědět, v jaké koncentraci ty osoby byly, a jak dlouho. Podle toho nasazují léčbu. Otevření uzavřených prostor měření koncentrací, monitoring taky u záchrany z hloubky - určitě použij detektor záchrana osob z uzavřených prostor. To je zase na to CO.“*

7. *„Musel bych se podívat do statistik, ale řekl bych, že to je asi tak každý pátý zásah, takže takových 20 %.“*
8. *„Školení provádíme každý měsíc na učebně, taky praktické výcviky. Plyny na měření nemáme, ale občas si to kluci zkusí třeba u plynového sporáku, i když to dělat nemáme, protože ty čidla odcházejí.“*
9. *„Teď už nic nepostrádám, máme čidla na všechno. Spíš ten rozsah, že by to začalo měřit zemní plyn dřív. Tvar a uživatelské rozhraní detektoru je v pořádku.“*
10. *„Možná na ten zemní plyn, ale to není naše práce. My nemáme hledat drobné úniky, to není náš účel. Máme pouze zjistit, zda bouchá či nebouchá.“*

### **Respondent 3 – JPO I, velitel družstva, praxe 18 let**

1. *„S detekcí jsem se setkal hned po nástupu do služby v roce 2000, kdy jsem u zásahu použil detektor.“*
2. *„Ano, setkal. Kdy to bylo poprvé, to si nepamatuji, ale pamatuji si událost v Chodově, která byla nahlášena jako požár, ale paradoxně se jednalo o únik nebezpečných látek. Únik oxidu uhličitého z nějakého zásobníku - to množství, co uniklo, bylo nebezpečné.“*
3. *„Ano, používáme radiační detektor, ale jinak nic dalšího.“*
4. *„Denně používáme radiační detektor a k detekci plynu GASAlert, při zásahu si ho bere hasič na sebe.“*
5. *„Používáme ho často u zásahů. Tam, kde se dá očekávat únik nebezpečných plynů vždycky.“*
6. *„U všech typů požáru, kromě polního porostu. I když bych to upřesnil, u všech zásahů, kdy si hasiči berou na sebe dýchací přístroj. Když by ho měli u těch ostatních zásahů, tak*



se k tomu nepřikládá důležitost. Naopak, když se bere dýchací přístroj, je důležité, aby u sebe měli detektor. U dopravních nehod ne. Při úniku nebezpečných látek do ovzduší. Z technických zásahů je to u destrukce objektu. Spíš to říkám tak, jako kdybychom na to vyjeli, že bych jim řekl, aby si ho vzali. U podtypu otevření uzavřených prostor ano, ale vzpomínám si na událost, když jsme rozbrušovací pilou otvírali byt, tak jak se pila nastartovala, tak to začalo hlásit. Při čerpání vody vždy, je to důležité, když se používá spalovací motor v uzavřeném prostoru. Měření koncentrací samozřejmě, u monitoringu záleží, co by to konkrétně bylo. Na záchranu osob ano.“

7. „Většinou se jedná o technické zásahy, tam se to používat nemusí, ale řekl bych, že asi tak 45 procent.“
8. „Každý měsíc provádíme školení s detekční technikou. A pak, když někdo má nějaký problém, nebo když se u zásahu zjistí, že si někdo není jistý. Proškolí ho chemik na učebně a prakticky se mu to ukáže. Nicméně jsou stále nedostatky mezi lidmi. Poté, co se stal v Chemičce ten problém při měření, tak by určitě bylo dobré, kdyby se vytvořil soubor vzorků, které bychom mohli měřit. Jednalo by se o praktický výcvik. Je něco jiného, když si to zapneš na učebně anebo ten přístroj začne blikat opravdicky. A ne všichni hasiči dohromady, ale konkrétně ty si to vem a změř mi nějakou látku. Takové to učení na učebně se spoustou lidí je k ničemu. V tomto by se dalo určitě školení zlepšit.“
9. „To ti můžu říct přesně, co mě tady v tom trápí. Zrovna jsem to teď probíral. Naše detektory na zemní plyn jsou úplně k ničemu. Stalo se nám několikrát, že si nás vyžádali na únik zemního plynu a nic jsme nenaměřili. Poté na místo přijel plynář a v určitých místech naměřil výbušnou koncentraci. Po příjezdu na místo si vezmeme náš GASAlert, projdeme celý dům a ty lidé mezitím, protože cítí plyn, vyvětrají, změní tlakové poměry v baráku. Takže tam, kde plyn unikal, už nic není a zůstane nahromaděný v nějaké kapse nahoře. My pak nenaměříme nic. Tak obcházíme všechny jednotlivé byty a dotazujeme se, jestli neměli nějaký problém s plynem. Nezapomněli jste třeba vypnout sporák a podobně. Lidi ti všichni řeknou, že ne. Pak tam hodinu čekáme na plynáře, kterému

řekneme, že asi tady v tom bytě a ten svým měřákem naměří 5 % objemového. Podobný případ se stal i v Chodově. Ve finále jsme tam na místě, ale neděláš opatření, že bys vyloučil iniciační zdroje, vypnul plyn, evakuoval lidi, protože podle tebe tam nic není. Takže naše detektory pro takové případy jsou úplně špatné. Samozřejmě, kdyby došlo k nějakému neštěstí a ten plyn by následně bouchnul, tak by všichni říkali, že jsme měli uzavřít plyn, vyloučit iniciační zdroje a preventivně vyhnat lidi z baráku. Jenže takových případů jsou desítky, naštěstí to ještě nikdy nebouchlo. Určitě bych na našich detektorech uvítal přesnější měření a vyhledávací režim. Dříve jsme měli detektor, jmenoval se EX - OX, který měl vyhledávací režim. Detektor se přepnul do vyhledávacího režimu a on začal pípat. Jel si s ním po trubce a našel jsi místo, kde to uniká. Dal se pak uzavřít přívod do konkrétního bytu.“

10. „Větším počtem bych naši jednotku nevybavoval, ale jinými druhy ano. Něco jako mají plynaři, abychom mohli detekovat únik zemního plynu.“

#### **Respondent 4 – JPO I, technik chemické služby, praxe 11 let**

1. „Poprvé jsem se setkal s detektorem před 11 lety. Zásahy na únik nebezpečných látek jsou časté, takže již během prvního měsíce služby.“
2. „Dá se říct, že při každém otevření bytu nikdy nevíme, co se v bytě stalo, může tam být puštěný plyn nebo CO z karmy.“
3. „Rutinně využíváme pouze detekční přístroj na radiaci, GASAlert používáme pouze, když je předpoklad, že to tam je nebezpečný plyn, a na otevírání bytů.“
4. „Nejčastěji používáme URAD 115 a SOR, to jsou oba dva přístroje určené na radiaci a na měření plynu používáme GASAlert.“
5. „Detektor nebezpečný plynů využívám u zásahů poměrně často.“

6. *„Detektory používáme u technické pomoci a tam, kde se vyskytuje spalovací motor. Při spolupráci se složkami IZS a otevření uzavřených prostor. U podtypu destrukce objektu použijeme pouze, když to nařídí velitel. Detektor používáme při čerpání vody, monitoringu, měření koncentrací a otevření uzavřených prostor. U záchrany osob používáme detektor při záchraně z hloubky. Při požáru budov. Dříve, když ještě nebyly vyváděcí masky, ale byly pouze filtrační masky PARAT, tak tam to bylo podmínkou. Kdyby zachraňovaný člověk šel prostorem bez kyslíku, tak by omdlel. U dopravní nehody vůbec, pokud tam není předpoklad výskytu nebezpečné látky a úniku nebezpečných látek na podtyp do ovzduší.“*
7. *„Otevírání uzavřených prostor je 13 % všech zásahů a k tomu když přidám nějaké požáry a úniky, tak bych to odhadnul asi na takových 30 %.“*
8. *„Školení provádíme každý měsíc. Na učebně se nejdříve řekne teorie, hodnoty koncentrace a tak dále. Praxe je jen někdy, ale teď se podařilo fyzicky měřit propan-butan. Školení provádí u nás celá směna a školí se všechny detektory, od radiace až po plyn.“*
9. *„Na našem detektoru nebezpečných plynů postrádám senzor na čpavek a chlór, nemáme PID detektor, ten mají pouze střední stanice a Chemička. V podstatě všechny stanice, které mají jenom MicroClip, by měly postrádat chlór a čpavek. Protože bazény a zimní stadiony jsou všude. Na měření zemního plynu bychom potřebovali detektor, jaký používají plynáři.“*
10. *„Potřebovali bychom detektor, jaký používají plynáři na měření zemního plynu, dříve jsme měli detektor EX - OX, který byl určený přímo na zemní plyn, a ten byl dostatečně citlivý.“*

## **Respondent 5 – JPO I, technik chemické služby, praxe 13 let**

1. *„Poprvé jsem se setkal s použitím detekční techniky nebezpečných plynů u zásahu v Ostrově při úniku chloru z úpravny vody pro venkovní bazén. Tato událost se stala rok a půl poté, co jsem nastoupil do služby. Poté, co jsem se vrátil ze základního výcviku.“*
2. *„S takovou událostí jsem se setkal. Jednalo se o otevření bytu. Byl jsem vybavený detektorem GASAlert, který začal detekovat nebezpečné hodnoty. Dovybavili jsme se dýchacím přístrojem a provedli jsme evakuaci lidí. Dá se říct, že tu dceru jsme zachránili. Na místě události se nacházel oxid uhelnatý, který unikal do bytového domu z důvodu špatného odvodu spalin z plynového kotle. Byl tam nově vyložkován komín a vlivem počasí došlo k ohřátí nerezového potrubí, změně tlaku a špatnému spalování plynového kotle. Výhodou bylo, že měli nový typ plynového kotle, který když zjistil, že dochází ke špatnému spalování, tak se vypnul.“*
3. *„U nás je detekčním prostředkem vybavena první průzkumná skupina a nosí ho s sebou rutinně u všech typů událostí.“*
4. *„Nejčastěji využíváme GASAlert XT, ten máme jako jediný na základní detekci.“*
5. *„Záleží podle lidí, ne ani podle toho, jakou má k tomu kdo důvěru, ale jestli si ho nezapomene vzít. Já osobně ho používám u téměř většiny událostí, dá se říct, že velmi často.“*
6. *„Detektor nebezpečných plynů použiji u požáru podtypů podzemní prostory, tunely. Při požáru dopravního prostředku ho využívám. Často se setkávám s událostmi požáru vozidel na LPG a CNG. Při dopravních nehodách vozidel ho používáme na všechny podtypy. Při úniku nebezpečných látek také na každou událost. Z technických zásahů se jedná o spolupráci se složkami, nejčastěji provádíme otevření uzavřených prostor pro Policii České republiky. Při destrukci objektu, otevřený uzavřený prostor, měření koncentrací a monitoringu. Při transportu pacienta v případě, že ještě není na místě*

*záchranná služba, tak ho používáme. Při záchraně osob z hloubky, zasypané a zavalené v případě, že by se jednalo třeba o událost v zemědělském objektu, kdy by byla osoba v sýpce. Při ostatních mimořádných událostech typu radiační nehoda a havárie se standardně používá veškerá detekční technika, kterou je jednotka vybavena.“*

7. *„Detektor nebezpečných plynů jsem v roce 2018 použil, dá se říci u poloviny událostí, čímž by se jednalo o 50 až 60 %.“*
8. *„Školení s detekční technikou provádíme jednou měsíčně na učebně. Během roku se provádí postupně školení s jednotlivými typy detekční techniky, dá se říct, že každý typ detektoru se školí zhruba dvakrát až třikrát ročně. Praktické školení provádí pouze technici chemické služby, když k nám přijede Chemická laboratoř Třemošná a připraví pro nás vzorky konkrétních látek.“*
9. *„Jako chemik jsem měl možnost vyzkoušet různé druhy detekční techniky a musím říct, že jsem s detektorem GASAlert nadmíru spokojený. Když vezmu v potaz poměr cena výkon, tak se jedná o perfektní detektor. Je perfektní ovládání detektoru jedním tlačítkem.“*
10. *„Současný počet detekční techniky je dostatečný. Máme detektory na všech provozních vozidlech. Často se diskutuje pořízení detektoru na zemní plyn, ale vzhledem k tomu, že jednotka nemá suplovat plynaře a máme zjistit pouze nebezpečnou koncentraci, tak je současná detekce dostačující. Bohužel se setkáváme často s událostí, kde je plyn na místě události výrazně cítit, ale detekce nic nedetekuje, a následně musíme čekat v některých případech i hodinu na příjezd plynařů.“*

#### **Respondent 6 – JPO I, velitel družstva, praxe 20 let**

1. *„S použitím detekční techniky nebezpečných plynů jsem se setkal hned po nástupu do služby.“*

2. *„S takovým typem události jsem se již setkal, ale teď si najít konkrétní příklad nevzpomenu.“*
3. *„Detekce nebezpečných látek používáme u událostí, kdy není přímo únik nahlášen. Jedná se třeba o události jako je otevření bytu a podobné.“*
4. *„U zásahu používáme nejčastěji GASAlert.“*
5. *„Podle subjektivního pocitu používáme detektor nebezpečných plynů u zásahu často.“*
6. *„Detektor nebezpečných plynů použijeme u zásahu typu požáru nízké budovy, podzemní prostory, trafostanice, dopravních prostředků, komíny při průzkumu uvnitř budovy, jestli tam nedochází k úniku nebezpečných plynů do obytných místností. U dopravních nehod pouze v případě, že by tam bylo podezření na pohon na plyn, jinak ne. Při úniku nebezpečných látek do ovzduší. Při technické pomoci, při otevření uzavřených prostor, měření koncentrací, monitoring. Záleží, co by bylo konkrétně předmětem monitorování. U záchrany osob a zvířat, tam, kde je předpoklad nízké koncentrace kyslíku, jako je třeba z hloubky nebo zasypané a zabalené. Při ostatních mimořádných událostech typu radiační nehody se detekce plynu také používá vždy.“*
7. *„V roce 2018 jsem využil detektor nebezpečných plynů zhruba u dvaceti zásahů a celkově jsem jich měl zhruba 150 nebo 160. V procentech by se jednalo asi o 10 % událostí.“*
8. *„Školení s detekční technikou provádíme dle plánu odborné přípravy jednou za měsíc. Školení provádíme teoreticky na učebně nebo prakticky v prostorách stanice, že se detektor zapne a vyzkouší.“*
9. *„U detektoru nebezpečných plynů bych potřeboval větší citlivost na detekci úniku zemního plynu. Když provádíme někde detekci, tak nám to běžně nic nedetekuje a jsme nuceni tam čekat na místě, než přijedou plynáři. Často se stává, že obyvatelé domů*

*prostory odvětrají a detektor nic nenaměří, cítit tam také nic není, a přesto dochází stále k úniku.“*

10. *„Počet detektorů v naší jednotce je dostačující, každé družstvo je vybaveno detektorem. Jediné, o čem se diskutuje, je ten detektor na zemní plyn.“*

### **Respondent 7 – JPO I, technik chemické služby, praxe 20 let**

1. *„Ke sboru jsem nastoupil v roce 1998. Následně jsem absolvoval základní kurz a kurz technika CHTS. Takže poprvé jsem se setkal s detekcí nebezpečných plynů v roce 2000. Tenkrát jsme využívali detektory názvu MULTIVAN nebo něco podobného.“*
2. *„Setkal jsem se s takovou událostí, kdy bylo nahlášeno otevření bytu v Nejdku, ale nebyl hlášen únik plynu, ke kterému zde docházelo. K takovým událostem dochází a je potřeba s tímto rizikem počítat.“*
3. *„Určitě, průzkumná skupina na prvovýjezdovém vozidle nosí s sebou vždy detekční techniku. Běžně se používá detektor na radiaci a GASAlert. U všech zásahů hrozí snížení koncentrace kyslíku, kterou je potřeba detekovat.“*
4. *„Jak jsem již říkal, nejčastěji využíváme detektor GASAlert a detektor SOR na radiaci.“*
5. *„Používáme ho často. Tím, že vyjedu, jsem povinen si ho zapnout. Tím pádem detektor plynu by měl být použit u každého zásahu.“*
6. *„Detekci využiji určitě u požáru budov, skladů, průmyslových objektů, podzemních prostor, tunelů, trafostanic, dopravních prostředků určitě a komíny. Z technických pomoci by se jednalo o spolupráci se složkami, otevření uzavřených prostor, monitoring, měření koncentrací a transport osob. Již několikrát se nám stalo, že jsme transportovali intoxikované osoby. Při záchraně osob a zvířat z hloubky, často je tam snížená*

koncentrace kyslíku. Jedná se o jímky a studny. Při úniku nebezpečných látek do ovzduší.“

7. „Detektor nebezpečných plynů jsem použil v roce 2018 zhruba 30 % zásahů.“
8. „Školení s detekční technikou provádíme v rámci pravidelné odborné přípravy dané plánem školení. Většinou jednou za tři měsíce se ta detekce probírá, tak abychom si to oživilí ve směně. My, co pracujeme jako technici CHTS, tak provádíme každý měsíc periodické kontroly všech detekčních prostředků, čímž probíhá oživení znalostí se zacházením s tímto prostředkem.“
9. „To určitě, nejčastěji jezdíme k úniku zemního plynu, kdy obyvatelé nahlašují, že je cítit plyn, a my na to nemáme pořádný detektor. Tím, že jsem velitelem jednotky JPO II v Nejdku, tak tam jsem to vyřešil pořízením detektoru, který využívají plynaři, a je v tom velký rozdíl, co je schopen detekovat GASAlert a ten nový detektor.“
10. „Určitě by bylo vhodné dovybavit naši jednotku specifickým detektorem na zemní plyn a myslím si, že ti to potvrdí 95 procent lidí, kteří se s tím setkávají. Protože tohle, to nám tady chybí. Vychází to z četnosti těchto událostí.“

#### **Respondent 8 – JPO I, strojník, praxe 10 let**

1. „Poprvé jsem se setkal s detekcí nebezpečných plynů před odjezdem do základního kurzu při požáru sauny v hotelu Continental v Mariánských Lázních.“
2. „S takovou událostí jsem se setkal. Jednalo se o otevření bytu, kde se následně potvrdila intoxikace osoby. Často se setkávám s událostmi, kde se průzkumem zjistí, že se jedná o poruchu na plynovém zařízení.“
3. „Na stanici v Mariánských Lázních používáme rutinně detektor GASAlert.“



4. *„Ze všech typů detektoru, které naše jednotka vlastní, používáme nejčastěji detektor GASAlert.“*
5. *„Detektor nebezpečných plynů používáme při většině požárů a při otevírání bytů, dá se říct, že velmi často.“*
6. *„Využití detektoru bych předpokládal a využil bych ho při všech požárech. Při dopravní nehodě typu železniční. Při úniku nebezpečných látek do ovzduší, technické pomoci, po posledních zkušenostech i při spolupráci se složkami, destrukce objektu, otevření uzavřených prostor, měření koncentrací a monitoring. Detektor využít též při záchraně osob z hloubky zasypaných, zavalených.“*
7. *„Jelikož sloužím převážně jako strojník, tak se k práci s detektorem často nedostanu. Řekl bych, že ho využívám tak zhruba jednou měsíčně, což by znamenalo u 12 zásahů za rok. To by představovalo cca. 10 % událostí, které ročně absolvuju.“*
8. *„Školení s detekční technikou provádíme při přebírání vozidla, kdy je kontrolována funkčnost a celistvost detektoru. Dále provádíme školení dle plánu odborné přípravy. Občas jsou prováděny měření prakticky. Jednou jsme byli ve firmě Linde, kde jsme prováděli dále měření plynu.“*
9. *„Na detektoru postrádáme kvalitnější zdroj energie, který by zaručil delší nabití, detektor musíme často nabíjet. S vlastnostmi čidel a detektoru jsem spokojen. Nevýhodou je pouze časté provádění kalibrace. Při odvezení detektoru na kalibraci do Sokolova je jednotka celý den bez detekční techniky nebezpečných plynů.“*
10. *„Naše jednotka je vybavena jedním detektorem, a proto bych uvítal, kdyby byla vybavena větším počtem detektorů, minimálně na každém vozidle.“*

## **Respondent 9 – JPO I, technik chemické služby, praxe 7 let**

1. *„S detekční technikou jsem se setkal ihned po nástupu ke sboru.“*
2. *„S takovou událostí se běžně setkáváme, u běžných zásahů detektory často detekují zplodiny hoření spalovacích motorů. Často se setkáváme s tím, že událost bývá jinak klasifikována než ve skutečnosti.“*
3. *„Detekční techniku se snažím používat u všech událostí v uzavřeném prostoru, ale ne vždy jsem v průzkumné skupině nebo nemám přidělenou detekční techniku.“*
4. *„U zásahu používám nejčastěji malý GASAlert.“*
5. *„Detektor nebezpečných plynů používám méně často, moc často ho nevyužiji.“*
6. *„Detektor nebezpečných plynů využiji při požáru nízkých a výškových budov, průmyslových a zemědělských objektů, shromaždiště osob, na podzemní prostory, taky u trafostanic, tam jsem ho už využil. U technické pomoci při spolupráci se složkami IZS, otevření uzavřených prostor, odstranění nebezpečných stavů, při čerpání vody, měření koncentrací a monitoringu, záleží, co by bylo předmětem monitorování. U transportu pacienta, záchrany osob z uzavřených prostor a výtahů. Na dopravní nehody bych si detektor nebral s sebou. Při úniku nebezpečných látek do ovzduší.“*
7. *„V roce 2018 jsem detektor nebezpečných plynů využil zhruba při 10 - 15 % událostí.“*
8. *„Školení s detekční technikou provádíme ústně každý měsíc na učebně. Školení provádím já nebo školí technik chemické služby na směně. Já jsem dále absolvoval školení v laboratořích v Třemošné.“*
9. *„S detektorem jsem spokojený. Zatím jsem nenašel žádnou vlastnost nebo senzor, které by mi chybělo.“*

10. *„Naší jednotce by se hodilo něco konkrétnějšího na zemní plyn, protože těch událostí s únikem zemního plynu je poměrně dost a GASAlert detekuje nebezpečnou koncentraci, ale nedokáže vyhledávat menší koncentrace. Často se setkáváme s událostí, že přijedeme na únik plynu, GASAlert nic nenaměří, a přitom ten plyn je tam cítit. Ze zkušenosti vím, že hasiči velmi často podceňují situaci a detektor nebezpečných plynů si s sebou neberou. Jako prevenci proti náhodnému setkání s nebezpečnou látkou ho nikdo nevyužívá.“*

### **Respondent 10 – JPO I, technik chemické služby, praxe 18 let**

1. *„Poprvé jsem se setkal s využitím detekční techniky při zásahu, kde pracovníci přerážli plynovou trubku, tam se provádělo měření s přístrojem PACK EX.“*
2. *„Ano, často se setkávám s událostmi, kdy je typ události špatně klasifikován. Nejvíce si vybavuji událost, když jsme jeli na dopravní nehodu nákladního automobilu, který měl sjet do příkopu. Po příjezdu na místo jsme zjistili, že se jedná o cisternu převážející nebezpečné látky převrácenou na boku na mostu nad řekou. Docházelo tam též k úniku nebezpečných látek z cisterny na komunikaci.“*
3. *„Rutinně denně využíváme detektor na radiaci, detekce nebezpečných plynů využívám pouze, když to máme hlášené, jinak ji standardně nebereme.“*
4. *„Detektor nebezpečných plynů. Nejčastěji používáme GASAlert.“*
5. *„Detektor nebezpečných plynů využíváme pokaždé, když víme, že ho potřebujeme. Není to zas tak často, ale využíváme ho.“*
6. *„Detektor nebezpečných plynů bych využil při požáru komínů, podzemních prostor, při požáru nízkých a výškových budov. Na dopravní nehody ho nevyužíváme. Při úniku nebezpečných látek do ovzduší nebo při úniku na zpevněnou plochu, pokud by se látka odpařovala. Pro technické zásahy by se jednalo o otevření uzavřených prostor, měření*

*koncentrací, monitoring. Při záchraně osob a zvířat z hloubek. Při ostatních mimořádných událostech typu radiální nehoda i evakuace a ochrana obyvatelstva.“*

7. *„Detektor nebezpečných plynů jsem v roce 2018 použil necelých deset procent zásahů, které jsem absolvoval.“*
8. *„Vzhledem k tomu, že tady nejsou možnosti jak to školit, tak školení provádíme většinou na učebně v teoretické rovině. Když přijede Chemická laboratoř Třemošná, tak se tam snažíme dostat celou směnu, protože tam mají i praktické věci na měření. Praktický výcvik jako takový já osobně jako technik nepostrádám, ale těm klukům na výjezdu to značně chybí. Ty kluci poté nevěří těm detekčním přístrojům, že to signalizuje, kdy to má.“*
9. *„S vlastnostmi detekčních prostředků, kterými je naše jednotka vybavena, jsem spokojený. Čidla jsme si již vyměnili tak, aby vyhovovaly našim podmínkám.“*
10. *„Otázkou je, jestli na měření zemního plynu nepořídít speciální měřák.“*

#### **Respondent 11 – JPO I, technik spojové služby, praxe 19 let**

1. *„S detekcí nebezpečných plynů jsem se setkal ihned po nástupu a pravděpodobně to bylo s detekcí úniku zemního plynu, který je nejčastější událostí.“*
2. *„Setkal jsem se s událostí, kde detektor detekoval oxid uhelnatý, aniž bychom to předem měli nahlášené nebo jsme to očekávali. Jednalo se o otevření bytu, kdy osoba si stěžovala na nevolnost.“*
3. *„Pokud sloužím jako číslo na výjezdu, tak používám detektor GASAlert. Máme to zavedené jako pravidlo.“*
4. *„U zásahu používám nejčastěji detektor GASAlert.“*

5. *„Pokaždé, když jsem na vozidle jako číslo, dá se říct, že velmi často.“*
6. *„Detektor využijeme u událostí, kdy provádíme vyhledávání skrytých ohnisek. Takže při požárech nízkých a vysokých budov a při požáru komínů. Při úniku nebezpečných látek do ovzduší. Z technických pomoci by se jednalo o měření koncentrací, monitoring, transport pacienta a při spolupráci se složkami. Při záchraně osob z hloubky ze studní, zasypaných a zavalených. Při radiační nehodě určitě.“*
7. *„Detektor nebezpečných plynů jsem využil asi při pěti procentech událostí.“*
8. *„Školení provádíme podle periody a dle plánu školení. Probereme teorii a prakticky přístroj po přístroji vyzkoušíme.“*
9. *„U přístroje bych uvítal menší rozměr.“*
10. *„Uvítal bych, kdyby bylo detektorů více a ne pouze jeden na auto.“*

#### **Respondent 12 – JPO I, strojník, praxe 13 let**

1. *„S detekcí nebezpečných plynů jsem se setkal hnedka po nástupu ke sboru.“*
2. *„S událostí, kdy nebyl výskyt předem nahlášen nebo očekávan, jsem se často setkal. Jsou to události typu požáru chat, kdy jsou uvnitř chaty tlakové láhve s plyny.“*
3. *„Určitě, jako číslo mám u zásahu vždy na sobě radiometr a dále se dovybavujeme detektorem GASAlert spíš podle typu události. Ale vzhledem k tomu, že většinou sloužím jako strojník, tak moc často s tím nepřijdu do styku.“*
4. *„Nejčastěji u zásahu používáme detektor GASAlert Micro Clip.“*
5. *„Detektor nebezpečných plynů používám u zásahu v případě, že nám je to buď nahlášeno anebo vznikne podezření. Dá se říct, že ho využíváme průměrně.“*

6. *„Detektor nebezpečných plynů využiji při požáru podzemní garáže, na běžné požáry detektor nevyužíváme, protože odcházejí čidla. U požárů využíváme detektor pro dohledávání skrytých ohnisek a při dohašování. Při dopravní nehodě vozidla, které buď převáží nějaké nebezpečné látky anebo vozidla na alternativní pohon. Při úniku nebezpečných látek do ovzduší nebo u všech událostí, kde by byl předpoklad, že látka bude těkavá. Z technických zásahů by se jednalo o otevření uzavřených prostor, měření koncentrací a monitoring. Při záchraně osob využiji detekci při podtypu z hloubky.“*
7. *„Detektor nebezpečných plynů využívám málo. V loňském roce jsem sloužil převážně jako strojník a detekci používaly převážně čísla. Řekl bych, že tak do 10 % událostí.“*
8. *„Školení provádíme na učebně, kdy školí technik chemické služby. Četnost školení je dle toho, jak je to předepsané v osnovách. Většinou tak minimálně jednou za čtvrt roku. Vždycky se to vezme na učebnu, řekneme si k tomu nějakou teorií a pak si ho vezmeme do ruky.“*
9. *„S detektorem jsem spokojený. Čidla jsou nastavená tak, jak by asi měla být, a nemám k tomu žádné výhrady.“*
10. *„S počtem detektorů v naší jednotce jsem spokojený. Nepovažuji za důležité vybavovat naši jednotku větším počtem.“*

### **Respondent 13 – JPO IV, hasič, praxe 7 let**

1. *„Přesně si to nepamatuji, ale bylo to zhruba do roka od nástupu k hasičům.“*
2. *„S událostí, kde nebyl výskyt nebezpečných látek předem nahlášen, jsem se za svou praxi neseťkal.“*
3. *„Detekční techniku si беру většinou na požár nebo nějaký únik nebezpečných látek. Na technické zásahy si ho neberu.“*

4. *„Nejčastěji používáme detektor GASAlert 5.“*
5. *„Se zásahy s únikem nebezpečného plynu se často nesetkáme, dá se říct, že ho využíváme zcela výjimečně.“*
6. *„Detektor nebezpečných plynů využíváme na požár nízkých budov, výškových budov, průmyslových budov a požáry podzemních prostor. S dopravními nehodami se nesetkáváme, ale detektor bych použil u železniční dopravní nehody. Využívám ho při úniku nebezpečných látek do ovzduší. Z technické pomoci by se jednalo o otevření uzavřených prostor, výtahu. Při záchraně osob bych detektor použil při záchraně z hloubky.“*
7. *„V našem podniku se nachází množství nebezpečných látek, přesné procento nejsem schopen odhadnout, ale myslím si, že to je 50 %.“*
8. *„Školení provádíme na učebně, kdy nám technik chemické služby detektor prakticky předvede. Sejde se celá směna, něco nám k tomu řekne, prakticky nám to ukáže. Takové školení provádíme jednou ročně.“*
9. *„S detektory nebezpečných plynů GASAlert 5 jsem spokojen. Možná by mohl být o něco lehčí.“*
10. *„Považoval bych vhodné dovybavit naši jednotku detektory na radiaci. Naše jednotka je vybavena dvěma detektory nebezpečných plynů a další detektory mají zaměstnanci v provozu. Uvítal bych dovybavit naši sanitu, která jezdí běžně pro zraněné zaměstnance, a nikdy si nejsme jisti, zda se nenadýchá nebezpečné látky.“*

#### **Respondent 14 – JPO IV, velitel družstva, praxe 13 let**

1. *„S použitím detekční techniky nebezpečných plynů jsem se setkal při nástupu k jednotce před 13 lety.“*

2. *„S takovou událostí jsem se nasetkal, většinou se to vždycky vědělo. Ale často se nám stává, že jedeme se sanitou pro pacienta a na místě zjistíme, že se nadýchal oxidu uhelnatého.“*
3. *„Detekční techniku používáme rutinně u většiny zásahů.“*
4. *„Naše jednotka je vybavena detektorem GASAlert 5 a ten používáme nejčastěji.“*
5. *„Detektor nebezpečných plynů používáme u zásahu často, téměř u všech zásahů.“*
6. *„Detektor nebezpečných plynů využíváme u požárů průmyslových objektů, podzemních prostor a odpadu na skládce. V našem obvodu žádné dopravní nehody nemáme. Detektor využiji při úniku nebezpečných látek do ovzduší. Na technické pomoci nikam nejedíme, občas nějaké otevření prostor, nebo čerpání vody, ale není to tak časté. Na záchrany osob jezdíme se sanitou, a jak jsem uváděl již na začátku rozhovoru, setkáváme se s událostmi, kdy je osoba nadýchaná oxidem uhelnatým nebo jiným plynem. Často se setkávám s tím, že se jedná o osobu, která má za úkol měřit přítomnost tohoto plynu na pracovišti. Naposledy jsem se setkal na sanitě se ženou, která opakovaně prováděla měření oxidu uhelnatého, opakovaně naměřila nějakých 300 a následně se jí udělalo nevolno a zavolali nás se sanitou. Bohužel v sanitě žádný detektor nebezpečných plynů nemáme. Při těchto událostech se nezpracovává zpráva o zásahu, na operační středisko nejsou hlášeny a tyto události evidujeme pouze interně v podniku. Dále jezdíme na měření koncentrací a na čerpání vody detektor též využíváme.“*
7. *„Procentuálně bych to vyjádřil asi 45 %.“*
8. *„Školení detekční techniky provádíme na učebně s celou směnou, kdy nám chemik ukáže detektor a zopakuje, jak se s ním zachází. Individuálně se to neškolí. Kdo chce, ten si detektor půjčí a vyzkouší si ho. Praktické výcviky neprovádíme.“*



9. *„Náš detektor je vybaven čidly na kyslík, výbušnost, čpavek a sirovodík, to je pro naši jednotku dostačující. Uvítal bych, kdyby byl detektor menší.“*
10. *„Považoval bych za přínosné dovybavit naši jednotku větším počtem detektorů. Standardně detektor nosí pouze první průzkumná skupina, ostatní skupiny nejsou detekcí vybaveny. Dále bych uvítal, kdyby detekční technikou byla vybavena sanita, jelikož jezdí bez jednotky do provozu na záchranu osob.“*

### **Respondent 15 – JPO IV, hasič, praxe 3 roky**

1. *„S detekční technikou jsem se poprvé setkal při školení jednotky. U zásahu ho běžně používám, ale doposud jsem nenašel nebezpečnou koncentraci plynu.“*
2. *„S událostí, kde nebyl výskyt nebezpečných látek předem očekáván, jsem se doposud nesešel.“*
3. *„Detektor si bereme vždy s sebou, je to prevence, kdyby se na místě zásahu nacházela nějaká nebezpečná látka.“*
4. *„Naše jednotka je vybavena pouze detektorem GASAlert, takže nejčastěji používáme pouze ten.“*
5. *„Detektor používám pokaždé, když mi to velitel řekne.“*
6. *„Detektor nejčastěji používáme při požáru budov, průmyslových objektů, podzemních prostor, tunelů a kabelových kanálů, tam vždy. Při požáru trafostanic si ho bereme na průzkum s sebou. Naše jednotka nejezdí na dopravní nehody. Na úniky nebezpečných látek máme detektor vždy s sebou. Na technické pomoci bychom si ho měli brát, ale nepoužívám ho. Při otevření uzavřených prostor ho používáme, dále při čerpání vody a měření koncentrací. Při monitoringu ho použiju určitě. Na záchranu osob detektor nepoužíváme.“*

7. *„Procentuálně bych řekl asi každý 10 zásah, tím pádem při 10 procentech.“*
8. *„Školení provádíme hromadně na učebně, přijde chemik a seznámí nás s detekční technikou. Osobně školení neprovádíme, pouze hromadná školení. Chemik to odvypráví, ale žádné praktické výcviky neprovádíme.“*
9. *„S detekční technikou u naší jednotky jsem spokojen, jiná čidla nepotřebuji.“*
10. *„Větší počet detekční techniky nepotřebujeme. Stačí nám jeden na autě, když přijede další jednotka, tak je většinou detektorem vybavená. Uvítal bych pořízení detekční techniky do sanity.“*

#### **Respondent 16 – JPO IV, technik chemické služby, praxe 11 let**

1. *„Poprvé jsem se setkal s únikem nebezpečných látek po několika měsících ve službě. Při události, kdy unikla nebezpečná látka technologii.“*
2. *„V našem podniku se nebezpečná látka vyskytuje téměř ve všech provozech a dá se očekávat, že se s ní setkáme i při jiných typech událostí. Při výjezdu jednotky hned víme, do jaké části podniku jedeme, a tím pádem i často víme, s jakou nebezpečnou látkou se tam můžeme setkat.“*
3. *„Měli bychom mít detektor u každého zásahu, ale nedělá se to a nebereme ho vždy. Pouze pokud si na to někdo vzpomene, nebo je již předem očekávaný výskyt nebezpečné látky.“*
4. *„Naše jednotka je vybavena detektorem GASAlert 5 a ten nejčastěji používáme.“*
5. *„Já osobně si ho беру všude, dá se říct ke každému zásahu, a proto ho používám velmi často.“*
6. *„Detektor nebezpečných plynů používám u zásahů typu požár. U podtypu požáru budov, podzemních prostor, u nás nejčastěji kabelové kanály, dopravní prostředky, někdy*

*trafostanice a rozvodny. Na dopravní nehody naše jednotka nejezdí. S dopravní nehodou v podniku jsem se doposud neseťkal. Často se setkávám s událostmi s únikem nebezpečných látek na pozemní komunikaci. Detektor používáme též při úniku do ovzduší. Detektor si bereme na technické pomoci typu otevření uzavřených prostor, měření koncentrací a monitoring. Při čerpání vody v uzavřených prostorech, při použití čerpadla se spalovacím motorem. Detektor dále využíváme při záchraně osob z uzavřených prostor a z hloubky. V areálu podniku se nachází velké množství záchytných jímek, kde se může vyskytovat koncentrace nebezpečných látek.“*

7. *„V roce 2018 jsem využil detektor nebezpečných látek zhruba při každém 10 zásahu, což je 10 % všech zásahů.“*
8. *„Školení provádíme na učebně. Školení provádí chemik nebo velitel. Školení na nebezpečné látky provádíme jednou ročně. Detektor GASAlert školíme následně ještě při školení na obleky.“*
9. *„Naše jednotka je vybavena detektorem GASAlert 5 a počet čidel je dostatečný. Nevýhoda detektoru je jeho hmotnost, mohl by být lehčí. Bylo by dobré, kdyby byl detektor vybaven dálkovým přenosem naměřených hodnot, které by mohl využít velitel zásahu.“*
10. *„Naše jednotka má dva detektory GASAlert, každý detektor je na jednom výjezdovém autě. Určitě by bylo vhodné doplnit do vybavení naší jednotky osobní dozimetr a do sanitního vozu detekce nebezpečných plynů.“*

## **Respondent 17 - JPO II, velitel jednotky, praxe 20 let**

1. *„S detekcí nebezpečných plynů jsem se setkal již před 20 lety, kdy naše jednotka byla vyslána na únik plynu do paneláku. Bohužel v té době ještě naše jednotka nebyla vybavena detekční technikou a následně byla použita detekční technika profesionální jednotky. Následně jsme si pořídili vlastní detekční techniku.“*

2. *„S takovou událostí se setkáváme poměrně často. Často je to nahlášeno jako otevření bytu a následně se teprve zjistí, že v bytě docházelo k úniku plynu. Jednou jsme byli vysláni operačním střediskem na dopravní nehodu a jednalo se o prověřovací cvičení s výskytem nebezpečných látek. Setkal jsem se s událostí, kdy se původně jednalo o běžnou dopravní nehodu, ale vozidlo bylo provozováno na alternativní pohon a docházelo k úniku plynu.“*
3. *„Detekční techniku rutinně využíváme u událostí, jako jsou například otevření bytu.“*
4. *„Naše jednotka je vybavena detektorem GASAlert a ten nejčastěji používáme.“*
5. *„Běžně se používá na každé otevření bytu, tak bych řekl, že velmi často.“*
6. *„Detekci nebezpečných plynů běžně na požáry nepoužíváme, pokud se jedná o požár v průmyslovém objektu, tak tam ho používáme. Detektor používáme spíš na technické zásahy a dopravní nehody. Tam ho používáme automaticky na všechny podtypy. U klasifikace dopravní nehoda a na úniky nebezpečných látek také pro všechny podtypy. U technických zásahů by se jednalo o podtyp destrukce objektu, otevření uzavřených prostor, měření koncentrací, monitoring. U záchrany osob ho běžně nepoužíváme a u ostatních mimořádných událostí také ne.“*
7. *„Detektor nebezpečných plynů jsem využil už zhruba u 30 % událostí, které jsem absolvoval v roce 2018.“*
8. *„Školení s detekční technikou provádíme v rámci pravidelné odborné přípravy s detekční technikou. Školí se na učebně společně. Školení provádíme dvakrát ročně.“*
9. *„Konkrétní senzor nepostrádám. Jediné zkušenosti, co mám, je, že ten detektor není dostatečně citlivý. Třeba při měření výbušnosti to detekuje až od 10 % spodní meze výbušnosti. Když to porovnáme s detektory, který používají plynaři, a provádíme současné měření u události, tak když náš detektor začne řvát, plynaři už v určitých místech naměří výbušnou koncentraci. Osobně bych uvítal, kdyby nás ten detektor upozornil dříve.“*

*Vzhledem k tomu, že nemáme ve vybavení radiostanice do výbušného prostředí, tak bych uvítal dálkový přenos naměřených hodnot. Vzhledem k tomu, že si průzkumná skupina vypíná radiostanici, hodil by se nějaký dálkový přenos informací směrem k veliteli zásahu.“*

10. *„Do vybavení jednotky bych rád doplnil detektor, který používají plynaři s nasávací hadičkou. Únik zemního plynu je nejčastější událostí, se kterou se setkáváme, a bylo by vhodné únik lépe a dříve detekovat.“*

### **Respondent 18 - JPO II, velitel jednotky, praxe 32 let**

1. *„Poprvé jsem se setkal s detekcí nebezpečných látek v 90 letech při dopravní nehodě nákladního automobilu převážejícího propanbutanové láhve na silnici číslo 6 u Starého mlýna. Bude to takových 25 let zpátky.“*
2. *„S takovými událostmi jsem se již několikrát setkal, vzpomínám si na událost na Kostelní Bříze, kdy to bylo nahlášeno pouze jako požár, a docházelo tam k úniku plynu z propanbutanové láhve.“*
3. *„U zásahu používáme preventivně GASAlert z důvodu ochrany zasahujících hasičů.“*
4. *„Naše jednotka je vybavena pouze detektorem GASAlert, který máme umístěný na obou výjezdových autech.“*
5. *„Využívání detektoru nebezpečných plynů je průměrné.“*
6. *„Detekci nebezpečných plynů využíváme u požárů komínů, podzemních prostor a sklepů, nízké budovy. U dopravních nehod využívám detekci jen, když je nahlášen výskyt nebezpečných látek. Při úniku nebezpečných látek do ovzduší. Z technických zásahů využiji detekci při monitoringu, otevírání uzavřených prostor a měření koncentrací. Při záchraně osob použiji detektor u podtypu z hloubky.“*

7. *„Detektor nebezpečných plynů jsem v roce 2018 použil mezi 25 až 30 procent zásahu.“*
8. *„Školení jednotka provádí na učebně. Zopakujeme si základní vlastnosti, hodnoty, co se měří, jak se měří, ale praktický výcvik neprovádíme.“*
9. *„Naši dobrovolné jednotce současné vybavení stačí, nedostatky na detektoru jsme žádné nenašli.“*
10. *„Naše jednotka má dvě výjezdové techniky a na každé technice máme jeden detektor GASAlert. Jednotce by se hodil konkrétně detektor na zemní plyn, dle posledních informací máme přislíbeno převedení starších detektorů od techniků z plynáren.“*

### **Respondent 19 - JPO III, velitel jednotky, praxe 16 let**

1. *„S detektory nebezpečných látek jsem se setkal již v roce 2002 při nástup k hasičům, ale praktické zkušenosti jsme získali až zakoupením detektoru do naší jednotky v roce 2016.“*
2. *„Takové události se čas od času naskytnou. Ne vždy je událost zcela přesně určena a nahlášena a ani operační středisko nemůže vždy vědět, jak to konkrétně na místě události vypadá. Několikrát jsem se s tím osobně setkal, ale nepamatuji si konkrétní případy.“*
3. *„Při zásahu jednotky je vždy číslo jedna vybaveno detektorem GASAlert, pokud se jedná o požár, nebo únik nebezpečných látek.“*
4. *„Naše jednotka je vybavena pouze detektorem GASAlert, takže máme omezené zkušenosti a používáme pouze ten.“*
5. *„Pokud se jedná o požár a únik nebezpečných látek, používáme ho vždy, takže se dá říct, že ho využíváme poměrně často.“*

6. *„Detektor nebezpečných plynů použijeme samozřejmě vždycky u požáru nízkých budov, výškových budov, průmyslových objektů, zemědělských objektů, samozřejmě také na požáry podzemních prostorů. Při požárech popelnice a kontejnerů také někdy použijeme detektor. Ne vždy je vědět, co konkrétně v popelnici je v odpadu. U dopravních nehod detektory nepoužíváme. Při úniku nebezpečných látek záleží na okolnostech, ale vzhledem k typu našeho detektoru tak jen při úniku nebezpečných látek do ovzduší. U technické pomoci při otevření uzavřených prostor a při měření koncentrací. Při záchraně osob a zvířat detektor nevyužíváme.“*
7. *„V roce 2018 jsem absolvoval 51 zásahů, když vezmu v potaz ty typy, jak jsem uvedl, tak by se jednalo zhruba o 30 událostí, kde se detektor využil. Procentuálně by to představovalo 60 až 65 procent událostí.“*
8. *„Základní školení po pořízení detektoru nám provedl technik ze stanice Sokolov, který na školící místnosti seznámil jednotku se základními vlastnostmi detekčního prostředku. Dále pak školíme průběžně dle plánu školení.“*
9. *„Detektor, co jsme si pořídili, byl původně vybaven pouze čidlem na kyslík. Na doporučení technika ze stanice Sokolov jsme si detektor doplnili o senzor na výbušnost a oxid uhelnatý a to nám zatím stačí. Pro naše využití je GASAlert dostačující a zcela vyhovující.“*
10. *„Naše jednotka má pouze jednu výjezdovou techniku a jeden detektor je pro naši jednotku dostačující.“*

#### **Respondent 20 - JPO II, velitel družstva, praxe 17 let**

1. *„S použitím detekce nebezpečných plynů jsem se setkal krátce po pořízení do naší jednotky, ale rok si již nevzpomenu. Bylo to asi při úniku plynu v bytě, je to častá událost.“*

2. *„S takovou událostí se čas od času setkávám. Ne vždy jsou informace z místa události úplné a často se to zjistí až při průzkumu na místě události.“*
3. *„Pokud je již nahlášen výskyt nebezpečné látky anebo předkládám, že by na místě události mohlo hrozit nebezpečí, tak ho používám vždy. Dá se říci, že to je již rutinně.“*
4. *„Naše jednotka je vybavena pouze detektorem GASAlert, tak používáme jen ten.“*
5. *„Dá se říci, že poměrně často, ale ne vždy je na místě události potřeba.“*
6. *„Detektor nebezpečných plynů použiji při požáru nízkých a výškových domů, průmyslových objektů, shromaždišť osob a podzemních prostor. Možná i při požárech komínů. Při dopravních nehodách železničních a leteckých. Na úniky plynu do ovzduší a kde je předpoklad odpařování plynu z kapalin. Z technické pomoci by se jednalo o spolupráci se složkami IZS, destrukce objektu, otevření uzavřených prostor, měření koncentrací, monitoring a transportu pacienta. Při záchraně osob z hloubky a uzavřených prostor. Při všech ostatních mimořádných událostech.“*
7. *„Detekci nebezpečných plynů jsem v roce 2018 použil asi u 40 % událostí.“*
8. *„Školení provádíme dle plánu školení, je to asi jednou ročně, ale ne vždy se všichni členové zúčastní. Ti se to pak musí doškolit. Školíme se na učebně, proberme teorii a kdo chce, tak si detektor osahá.“*
9. *„U detektoru bych využil dálkový přenos naměřených hodnot. Naše jednotka je vybavena výjezdovým tabletem a tam by se mohly hodnoty veliteli zobrazovat. Uvítal bych delší periodu na kalibraci.“*
10. *„Naše jednotka vlastní dva stejné detektory a jsou na každém výjezdovém vozidle. Často bych potřeboval detektor na zemní plyn, je to nejčastější typ úniku a s GASAlertem nedokážeme zjistit, kde k úniku vůbec dochází.“*