**Vysoká škola regionálního rozvoje a Bankovní institut – AMBIS**

**Bezpečnostní management v regionech**

# Evakuace obyvatelstva při vybrané mimořádné události nevojenského charakteru

**Bakalářská práce**

**Autor:** **Rudolf Kadlec**

**Vedoucí práce:** **Ing. Magdaléna Náplavová, Ph. D.**

**Brno** **2020**

**Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a v seznamu uvedl veškerou použitou literaturu.

Svým podpisem stvrzuji, že odevzdaná elektronická podoba práce je identická s její tištěnou verzí, a jsem seznámen se skutečností, že se práce bude archivovat v knihovně VŠ AMBIS a dále bude zpřístupněna třetím osobám prostřednictvím interní databáze elektronických vysokoškolských prací.

V Brně, dne 4.5.2020

*vlastnoruční podpis*

**Poděkování**

Chtěl bych touto cestou poděkovat zejména mé vedoucí práce paní Ing. Magdaléně Náplavové, Ph. D. za vstřícnost a ochotu, se kterou konzultovala mou práci. Děkuji za odborné vedení, podněty a cenné rady. Poděkování patří také řediteli městského koupaliště panu Aleši Proschokovi za poskytnuté materiály a informace k bakalářské práci.

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Akademický rok: 2019/2020

**Student:** Rudolf Kadlec

**UČO:** 26883

| | |
|---|---|
| **Program:** | Bezpečnostní management v regionech |
| **Studijní obor:** | Bezpečnostní management v regionech |
| **Téma:** | Evakuace obyvatelstva při vybrané mimořádné události nevojenského charakteru |
| **Topic:** | Evacuation of the population during the selected extraordinary event of a non-military character |
| **Vedoucí bakalářské práce:** | Ing. Magdaléna Náplavová, Ph.D. |
| **Cíl práce:** | Cílem bakalářské práce bude vytvoření modelu evakuačního plánu ve vybraném městě v případě vzniku zvolené mimořádné události nevojenského charakteru.<br>Metoda: V bakalářské práci budou využity základní vědecko-výzkumné metody a metoda modelování.<br>Možná osnova práce:<br>Úvod<br>1 Analýza současného stavu<br>1.1 Ochrana obyvatelstva<br>1.2 Evakuace<br>1.3 Prostředky evakuace<br>2 Metody zpracování<br>3 Výsledky a diskuze<br>Závěr<br>Použitá literatura |

**Základní prameny a odborná literatura:**

(1) DOLEŽEL, Martin, Jan KYSELÁK, Otakar J. MIKA a Jaromír NOVÁK. Základy ochrany obyvatelstva. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014. ISBN 978-80-244-4268-6.

(2) Brehovská, Lenka. Evakuace ze zón havarijního plánování v závislosti na diferenciaci populace. Praha : NLN, Nakladatelství Lidové noviny, 2016. ISBN: 978-80-7422-466-9.

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

(4) ANTUŠÁK, Emil a Josef VILÁŠEK. Základy teorie krizového managementu. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2016. ISBN:978-80-246-3443-2.

(5) Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015. ISBN:978-80-86466-62-0.

Souhlasím se zadáním (podpis, datum):

.....
Rudolf Kadlec
**student**

.....
Ing. Magdaléna Náplavová, Ph.D.
**Vedoucí bakalářské práce**

**Anotace**

Bakalářská práce se zabývá problematikou spojenou s evakuací osob městského koupaliště SPOZAM Hustopeče při úniku nebezpečné chemické látky. Práce obsahuje teoretickou a praktickou část. Teoretická část je zaměřená na problematiku bezpečnosti České republiky (dále jen ČR), složkám integrovaného záchranného systému (dále jen IZS), mimořádné události (dále jen MU), evakuaci obyvatelstva a havárii chemické látky. Další část pojednává o zvoleném městě Hustopeče, chemické látky chlóru, jeho skladování a přepravu. Praktická část pak využívá získané informace na konkrétní simulované nehodě, popisuje postup evakuace osob a odstranění následků nehody. Nakonec je provedena analýza rizik pomocí SWOT analýzy a na základně zjištěných nedostatků jsou navržena některá doporučení ke zlepšení současného stavu.

**Klíčová slova**

Evakuace, chlór, mimořádná událost, nebezpečná chemická látka, ochrana obyvatelstva.

**Annotation**

The bachelor thesis deals with the issues associated with the evacuation of the municipal swimming pool SPOZAM Hustopeče in the event of a leak of a dangerous chemical substance. This thesis includes theoretical and practical part. Theoretical part is focused on the safety of the Czech Republic (CR), integrated rescue system (IRS), emergencies (MU), population evacuation and chemical accident. The next part deals with the selected city of Hustopeče, the chemical substance chlorine, its storage and transport. The practical part then uses the information obtained on a specific simulated accident, describes the process of evacuation of people and eliminating the consequences of the accident. Finally, a risk analysis is performed using SWOT analysis and based on the identified shortcomings, some recommendations are proposed to improve the current situation.

**Key words**

Evacuation, chlorine, extraordinary event, dangerous chemical substance, population protection.

# Obsah

Úvod ..... 10
1 Analýza současného stavu ..... 11
1.1 Bezpečnost státu ..... 12
1.2 Ochrana obyvatelstva ..... 14
1.2.1 Civilní obrana ..... 15
1.2.2 Civilní ochrana ..... 16
1.3 Mimořádná událost ..... 17
1.3.1 Krizová situace ..... 20
1.3.2 Integrovaný záchranný systém ..... 21
1.4 Základní opatření ochrany obyvatelstva ..... 22
1.4.1 Varování a vyrozumění ..... 23
1.4.2 Signály varování ..... 24
1.5 Evakuace ..... 24
1.5.1 Evakuační střediska a dekontaminace ..... 27
1.5.2 Rozdělení evakuace ..... 29
1.5.3 Prostředky evakuace ..... 30
1.5.4 Plánování evakuace ..... 32
1.6 Havárie – únik chemické látky ..... 33
2 Metody zpracování práce ..... 37
3 Analýza vybraného města ..... 38
3.1 Hustopeče ..... 38
3.2 Základní informace o městském koupališti ..... 40
3.3 Popis okolí a umístění koupaliště ..... 43
3.4 Chlor $CL_2$ ..... 43
3.5 Protichlorový poplachový plán ..... 49
4 Návrh evakuačního plánu ..... 52
4.1 Místa cílového umístění evakuovaných osob ..... 52
4.1.1 Dopravní zabezpečení evakuace ..... 54
4.1.2 Vyrozumění o evakuaci ..... 56
4.2 Modelový příklad ..... 57

4.2.1 Vstupní informace o nehodě ..... 57
4.2.2 Koncept řešení nehody ..... 58
4.2.3 Zhodnocení nehody ..... 62
5 Analýza SWOT ..... 64
5.1 Doporučení ..... 66
6 Diskuse ..... **Error! Bookmark not defined.**
Závěr ..... 68
Seznam použité literatury ..... 69
Seznam zkratek ..... 72
Seznam obrázků ..... 73
Seznam tabulek ..... 74
Seznam příloh ..... 75

# Úvod

Mimořádných událostí ať už jde o vojenský konflikt, přírodní katastrofu nebo únik nebezpečné látky se vyskytuje v dnešní době ve větším měřítku a silnější intenzitě, než by tomu mělo být. Bohužel ve velké míře jsou tyto události způsobené lidským faktorem. Může jít o úmysl či havárii způsobenou z nedbalostních příčin. Negativním vlivem těchto havárií může mít dopad na ohrožení zdraví a život lidí, poškození majetku nebo životního prostředí. Velkou úlohou v této otázce zastávají složky IZS, které se snaží při řešení zmíněných katastrof předcházet způsobem preventivních opatření, zaškolování civilního obyvatelstva do toho problému, různých cvičením apod. nebo v případě vzniku MU eliminovat ohrožení a co nejvíce se vypořádat s následky těchto událostí.

Při MU je jedním ze základních úkolů ochrany obyvatelstva evakuace. Samotná evakuace má mnoho podob a dělí se podle rozsahu, doby trvání, zvolené varianty řešení a způsobu realizace. Evakuaci lidí musí mít složky IZS perfektně zpracovanou a nacvičenou, je to činnost, která má proběhnout co nejrychleji v bezpečném zakončením bez újmy na zdraví či životech.

Práce se zaměřuje na evakuaci objektovou při úniku nebezpečné látky. Za modelový objekt bylo zvoleno sportovní zařízení města Hustopeče letní koupaliště, kde se nachází i krytý bazén. Vyskytuje se zde velké množství tlakových lahví s chlórem, které slouží k dezinfekci vody v bazénech.

Bakalářská práce se skládá ze dvou částí, teoretickou a praktickou. Teoretická část se zabývá analýzou současného stavu bezpečnosti ČR, velká část je věnována MU a samotnému problému o evakuaci, dále IZS, varování a vyrozumění obyvatelstva a popis havárie úniku nebezpečné chemické látky. Dále jsou zde uvedeny základní údaje o městě Hustopeče, místního koupaliště a chloru jeho skladování, vlastnostech a přístroji k chlorování, který funguje ve sportovním zařízení. V praktické části je nasimulovaná havárie s evakuací z objektu, její analýza a vyhodnocení. Nakonec byla aplikována SWOT analýza, která se pokusí o změření míry rizika na městském koupališti.

Cílem práce bude vytvoření modelu evakuačního plánu ve vybraném městě v případě vzniku MU nevojenského charakteru.

# 1 Analýza současného stavu

*„Jen málokterý výraz je tak spjatý s lidskou historií jako slovo „krize“. Krize může postihnout totiž jakýkoliv subjekt – politickou stranu, alianci, stát, organizaci, rodinu či jednotlivce. Dnes, v době propojení světa prostřednictvím obchodu, informačních sítí, financí i státních zájmů, je mnohem větší šance ke vzniku a rozsáhlému šíření krizí. V této souvislosti nelze opomenout jednu skutečnost, a to způsob přípravy na krize. Mnohaleté zkušenosti s řešením krizí ukazují, že problematika přípravy na krize a proces jejich zvládání se mnohdy stávají druhořadou záležitostí, což se následně projevuje v obecném poklesu motivace odborných (krizových) orgánů, občanů a veřejnosti vůbec učit se a připravovat na možné krizové situace (dále jen KS). Dnes je situace jiná. Tradiční hrozba již nepřichází od jiné komunity, největší hrozby dnes už nepředstavují tradiční vojenská rizika, ale různé modifikace globalizačních, destabilizačních a proliferačních rizik. Bezpečnost státu je stále více vymezována schopností zemí čelit nejen vojenskému napadení, ale i nevojenskému ohrožení a tzv. „asymetrickým bezpečnostním hrozbám“*[1].*“*

Pojem ochrana obyvatelstva v ČR prodělala v průběhu devadesátých let minulého století velký a složitý vývoj. Bylo to hlavně změnami společensko-politického stavu ve státě po roce 1989. Odrazila se v absenci legislativy spravující ochranu obyvatelstva jako takovou. Proto se stala ochrana obyvatelstva prioritou krizového plánování a řízení, protože jejím cílem je především ochrana a záchrana lidského života a zdraví. Jde o hodnoty, které jsou základem pro stabilitu demokratické společnosti [2].

Veškerá rizika, která ohrožují společnost i jednotlivce se však uvědomují obvykle až po nehodě, havárii či přírodní pohromě. Většinou se představí nebezpečí jako je výbuch jaderné elektrárny nebo únik nebezpečné látky z chemických zařízení, ale málokdy je na uvědomění, že právě havárie automobilové cisterny či nákladního vozu, které se na silnicích denně potkávají, mohou představovat větší nebezpečí. Bohužel ne vždy to jde ovlivnit, a tak se může stát, že naši bezpečnost ohrozí někdo nebo něco cizí. V tuto chvíli musí zasáhnout stát jako prvotní odpovědný institut a připravit základní bezpečnostní složky, aby se vypořádaly s těmito nežádoucími jevy [1].

## 1.1 Bezpečnost státu

### Bezpečnostní politika státu

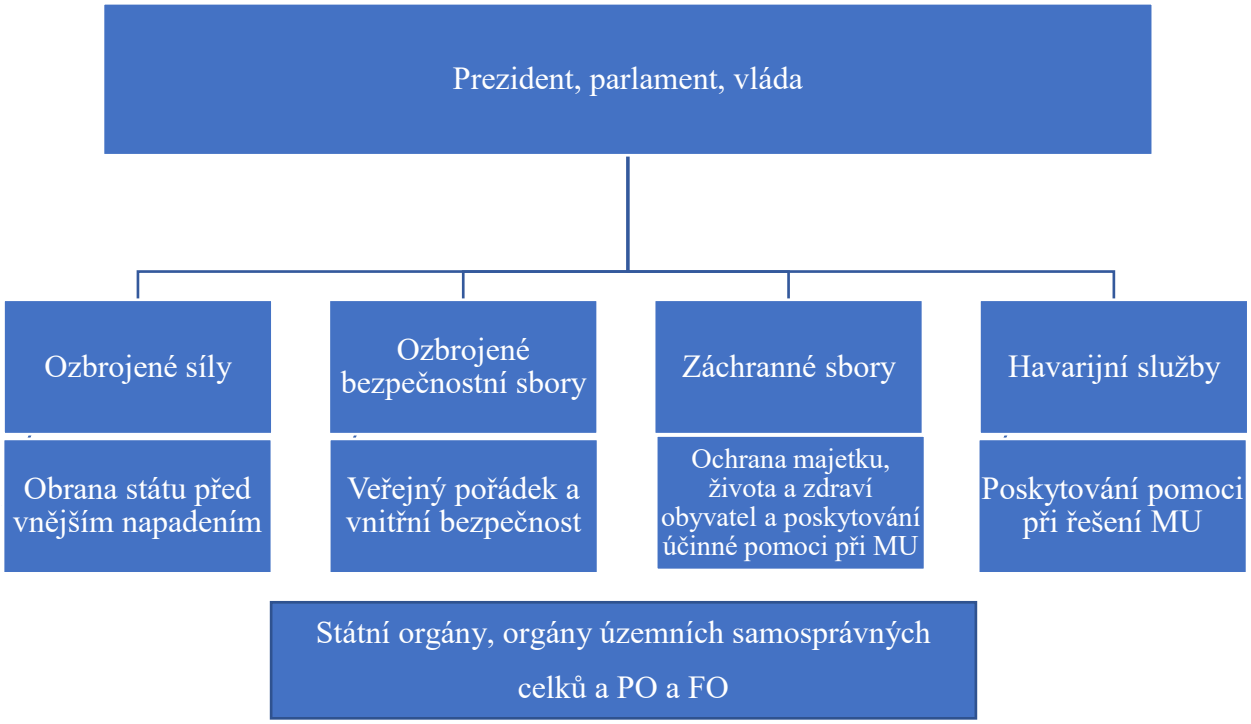
Bezpečnostní politika, jejíž základ tvoří souhrn základních státních zájmů a cílů včetně nástrojů k jejich dosažení, které směřují k tomu, aby se rozvoj státu udržoval v bezpečnostním prostředí [2].

Bezpečnostní politiku státu tvoří pět základních komponentů [2]:

- Obranná politika.
- Politika v oblasti vnitřní bezpečnosti.
- Zahraniční politika v oblasti bezpečnosti státu.
- Hospodářská politika v oblasti bezpečnosti státu.
- Politika veřejné informovanosti v oblasti bezpečnosti státu.

Systém zajišťování bezpečnosti v ČR je organizován hlavou státu tedy prezidentem a vrcholným orgánem výkonné moci vládou, dále ozbrojenými bezpečnostními sbory (Celní správa ČR, Policie České republiky (dále jen PČR), Hasičský záchranný sbor České republiky (dále jen HZS ČR), Vězeňská služba ČR, Generální inspekce bezpečnostních souborů, Bezpečnostní informační služba a Úřad pro zahraniční styky a informace), záchrannými sbory a havarijními službami viz. obrázek č. 1. Také je zajišťována dalšími orgány jako veřejná správa, orgány územních samosprávných celků (obce a kraje), právnické a fyzické osoby (dále jen PO a FO). I naše životní prostředí je regulováno právním rámcem. Pro regulaci a chod demokratického státu je důležitá platná právní úprava. Na bezpečnostní systém ČR je nutné nahlížet jako na neustále se měnící a vyvíjející se systém, který se adaptuje na nově vznikající hrozby a nebezpečí. Vychází z letité zkušenosti se zajišťováním bezpečnosti [2].

*„Protože neexistuje zjevný a jasně definovaný nepřítel, definování strategických cílů bezpečnostní politiky státu a určování klíčových determinantů za neexistence jasně určené hrozby je obtížné* [1]*.“*

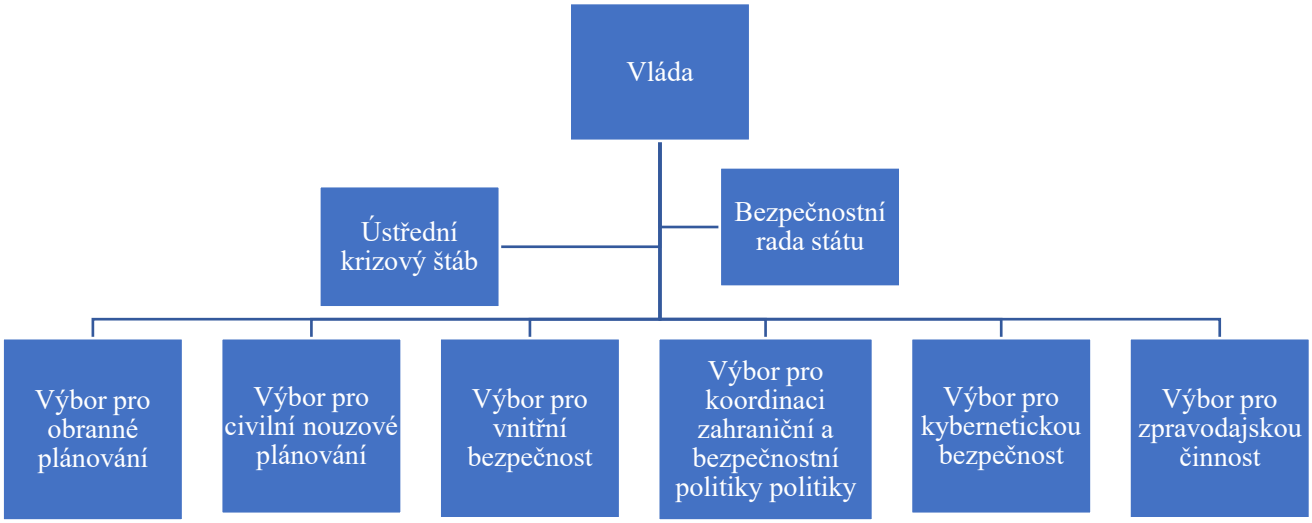



Obrázek 1: Schéma bezpečnostního systému ČR

Zdroj: [2], zpracováno autorem

**Bezpečnostní rada státu**

Je to stálý pracovní orgán, který koordinuje a vyhodnocuje s pověřením vlády problematiku bezpečnosti ČR a připravuje vládě návrhy k jejímu zajišťování. Bezpečnostní rada státu (dále jen BRS) se má participovat na tvorbě bezpečného a účelného bezpečnostního systému ČR, zabezpečovat koordinaci a vést k zajištění bezpečnosti ČR a mezinárodních závazků. BRS tvoří předseda vlády a další členové vlády podle rozhodnutí vlády viz. obrázek č. 2. Prezident má právo účastnit se schůzí BRS, vyžadovat od ní zprávy a projednávat otázky, které patří do jejich působnosti. Zúčastnit se také mohou podle potřeby ústavní činitelé, guvernér České národní banky (dále jen ČNB), představitelé obcí a krajů a další [2].




Obrázek 2: Struktura bezpečnostní politiky

Zdroj: [3], zpracováno autorem

**Bezpečnost**

Je stav, při kterém je přijatelná pravděpodobnost vzniku újmy na zájmech chráněných státem a kdy jsou na co nejnižší možnou míru eliminovány hrozby pro objekt a jeho zájmy a tento objekt je ke stávající a potencionální hrozbě vybaven a připraven při ní spolupracovat [3].

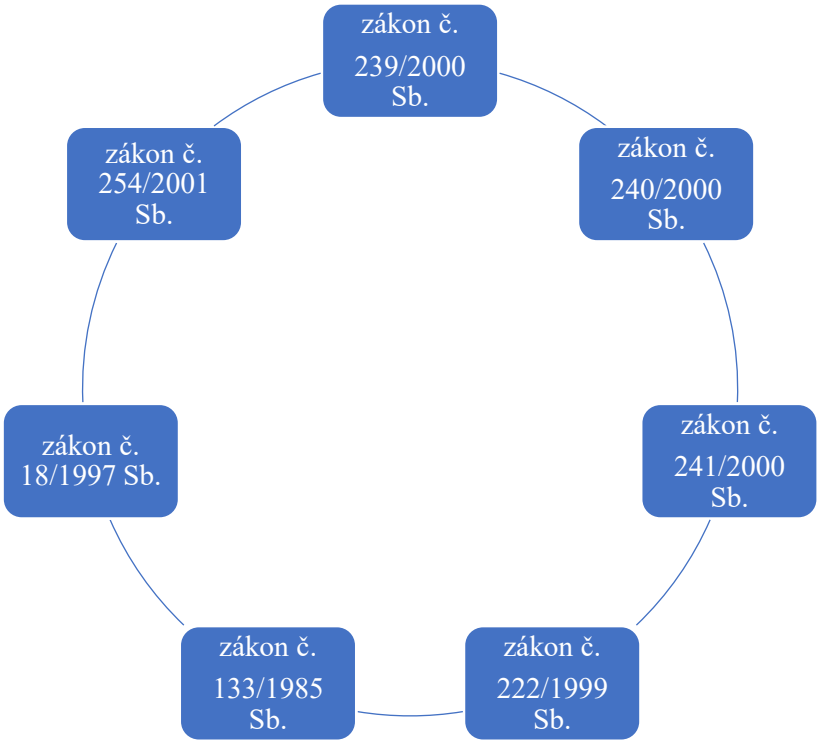
## 1.2 Ochrana obyvatelstva

Upravuje zákon č. 239/2000 Sb., o IZS, který zavedl do našeho právního systému pojem ochrana obyvatelstva. Je plnění určitých úkolů v oblasti plánování, organizování a výkonu činností za účelem předcházení vzniku, zajištění připravenosti na MU a krizové situace (dále jen KS) a jejich řešení. Tedy je to plnění úkolů civilní ochrany, které se týká varování, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení ochrany jeho života, zdraví a majetku [4].

Ochrana obyvatelstva se postupně stala prioritní doménou krizového plánování a řízení. Dne 5. října 2011 schválila vláda ČR, usnesení č. 734, materiál Začlenění tématik „ochrana člověka za MU, péče o zdraví a dopravní výchova“ do studijních pedagogických fakult. Cílem tohoto materiálu je vytvoření podmínek pro společné zaučování vědomostního základu pro vysokoškolské učitele, který by následně měli připravit absolventy tak, aby byli schopni

adekvátně postupovat při vzniku MU a ochránili tím sebe a ostatní osoby jim svěřené. Materiál obsahuje i vědomostní základy určené pro budoucí pedagogickou komunitu, která by měla danou problematiku vyučovat. Materiál zpracovalo ministerstvo vnitra, generální ředitelství hasičského záchranného sboru ČR (dále jen GŘHZS) jako pověřený orgán ve spolupráci s ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy, ministerstvem zdravotnictví a ministerstvem dopravy v souladu s původním Harmonogramem realizace opatření ochrany obyvatelstva do roku 2013 s výhledem do roku 2020 (schválený usnesením vlády č. 165 ze dne 25. února 2008, úkol č. 9) [3].

Vybrané zákony, které se zabývají problematikou ochrany obyvatelstva viz. obrázek č. 3.




Obrázek 3: Základní právní rámec ochrany obyvatelstva

Zdroj: [2], zpracováno autorem

### 1.2.1 Civilní obrana

Civilní obranou se zabývají články 61–67 Protokolu I., zejména pak čl. 61 – Definice a rozsah. Je to plnění humanitárních úkolů, jejichž cílem je chránit obyvatelstvo před nebezpečím, odstranit následky těchto pohrom a vytvořit podmínky pro jeho přežití. Jde o ochranu života, zdraví a majetku obyvatelstva, jakož i národní hospodářství. Analyzuje možné

ohrožení, při provádění opatření ke snížení nebo eliminaci rizik ohrožení a v odstraňování následků MU, včetně civilního ohrožení během vojenských konfliktů [2].

Některé úkoly civilní obrany:

- Evakuace.
- Záchranné práce.
- Boj s požáry.
- Zdravotnické záchranné služby a také náboženskou pomoc.
- Dekontaminace a podobná ochranná opatření.
- Pomoc při navrácení do původního stavu a udržování pořádku v zasažených oblastech MU a další.

K ochraně organizací civilní obrany, jejich personálu, budov či materiálu se používají mezinárodní rozeznávací znaky od roku 1973 a jsou to:

- Červený kříž.
- Červený půlměsíc.
- Červený lev.
- Šavle a slunce.
- Červený rám kosočtverce na bílém poli.

### 1.2.2 Civilní ochrana

Program je platný od roku 1997 (Společenství pro ochranu před katastrofami), který slouží k podpoře a doplňování opatření členských států při přírodních a technogenních katastrofách, jejichž cílem je zabezpečit ochranu osob, životního prostředí a majetku. Vznikla na reakci z události 11. září 2001. Starost o ochranu obyvatel náleží státu již zmíněná bezpečnostní politika státu. Ústředním orgánem v oblasti ochrany obyvatelstva je jedno ministerstvo, v případě ČR to je ministerstvo vnitra – GŘHZS ČR. Důležitá je informovanost veřejnosti o ochranných opatřeních, které napomáhá k efektivnější sebeochraně obyvatelstva. K ochraně organizací civilní ochrany, jejich personálu, budov či materiálu se používá modrý trojúhelník

v oranžovém čtverci. Příčina vzniku civilní ochrany se stala v průběhu 1. světové války, protože byla poprvé použita chemická zbraň chlór v masovém měřítku. Po 2. světové válce došlo ke zlepšení řešení problematiky civilní ochrany v naší zemi. V letech 1970–1976 se uzavírá další etapa budování civilní ochrany, došlo hlavně k posunu v právní oblasti. Po poslední transformaci se zařadila mezi moderní obdobné instituce vyspělých států [5].

Další příklad užití chemické zbraně v moderní historii je událost, která se stala v březnu 2017, kdy letectvo syrského prezidenta Bašára Asada podle závěrů vyšetřovacího týmu Organizace pro zákaz chemických zbraní svrhlo na vesnici v provincii Hamá – součástí západní Sýrie – bomby obsahující chlor a nervový plyn sarin. Ke spáchání útoku armáda podle vyšetřovatelů využila vrtulník a bitevníky ruské výroby Suchoj Su-22.

## 1.3 Mimořádná událost

Upravuje zákon č. 239/2000 Sb., o IZS. Je to škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací. Obecně lze za MU považovat náhlou závažnou událost, která způsobila narušení stability systému s možným ohrožením jeho bezpečnosti nebo existence. Existují však i kladné MU, jež působí na systém pozitivně, ale i tak může způsobit problémy, protože působí neplánovaně na systém [6].

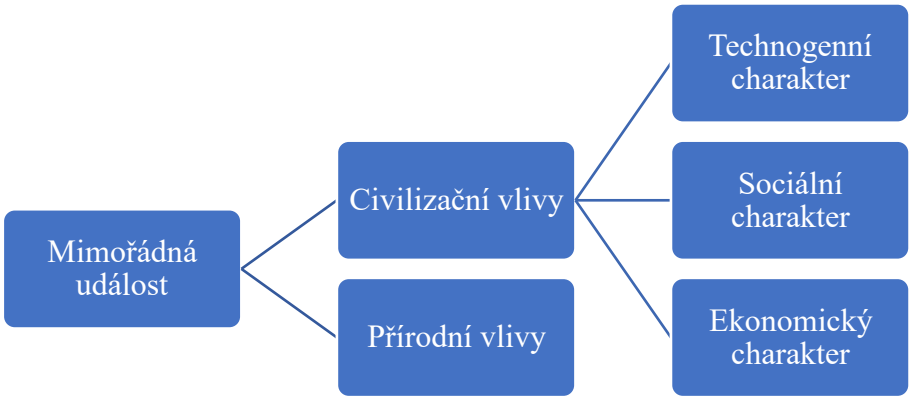
Na celém světě se lidé čas od času setkávají i se závažnými tragickými událostmi, které se vyznačují s velkým počtem zraněných, ztrát na životech, škod na majetku nebo narušení životního prostředí. Jsou to povodně, zemětřesení, epidemie, ropné havárie, teroristické útoky a mnoho dalších. Takové události obecně nazýváme jako pohromy či katastrofy. Rozsah jejich následků závisí na intenzitě působících jevů, hustotě osídlení, koncentraci průmyslu a dopravy a také na připravenosti orgánů státní správy a samosprávy a lidí na postiženém území čelit takový událostem, likvidovat jejich dopady a zamezit druhotným škodám [3].

Například na přelomu let 2019 a 2020 kvůli vlivu vysokých teplot blížících se ke 45°C, suchu a silnému vichru o rychlosti až 90 kilometrů v hodině zuřilo v Austrálii především v jihovýchodní části země nespočet požárů o ploše 186 260 km$^2$. Nové požáry často zavinily

spadlé dráty vysokého napětí – tzv. domino efekt[1]. Dále to mohou být hromadná neštěstí v dopravě, úniky nebezpečných látek, výbuchy, teroristické akce apod.

Velkým problémem, který vzniká na místě MU je panika na místě neštěstí spolu s nevědomostí toho, jak se chovat a co dělat. Zmíněný problém zapříčiňuje často více ztrát na životech a škod na majetku než MU samotná. Proto je kladen důraz na osvětu a proškolování obyvatel, na jejich připravenost pro případnou vzniklou MU. Neexistuje přesný stručný návod, co dělat při všech možných MU, je důležité na ně upozornit a obecně připravit, jak se zachovat, když k ní dojde [7].

MU se dělí na základní dva pilíře podle toho, kdo ji zapříčinil, zda za ni může člověk nebo příroda viz. obrázek č. 4. Existuje zde i podrobnější kategorizace nebezpečí a rozdělení MU podle antropogenního nebo naturogenního působení viz. tabulka č. 1.




Obrázek 4: Dělení mimořádných událostí

Zdroj: [2], zpracováno autorem

1

Domino efekt – možná eskalace událostí, kdy událost u jednoho objektu nebo zařízení může být příčinou vzniku události u jiného objektu či zařízení, čímž může dojít ke zvýšení pravděpodobnosti vzniku závažné havárie včetně zvýšení jejich dopadů. Je to řetězová reakce vzájemně se ovlivňujících příčin a následků.

Tabulka 1: Kategorie nebezpečí MU a jejich rozdělení

| KATEGORIE NEBEZPEČÍ | | TYPY NEBEZPEČÍ S NEPŘIJATELNÝM RIZIKEM | GESCE* |
|---|---|---|---|
| naturogenní | abiotické | Dlouhodobé sucho | MŽP. MZe, MV |
| | | Extrémně vysoké teploty | MŽP |
| | | Povodeň | MŽP, MV, MZe |
| | biotické | Epidemie – hromadné nákazy osob | MZd |
| | | Epifytie – hromadné nákazy polních kultur | MZe |
| | | Epizootie – hromadné nákazy zvířat | MZe |
| antropogenní | technogenní | Narušení dodávek potravin velkého rozsahu | MZe, MPO |
| | | Radiační havárie | SÚJB, MV |
| | | Únik nebezpečné chemické látky ze stacionárního zařízení | MŽP, MV, SÚJB |
| | sociogenní | Migrační vlny velkého rozsahu | MV, MZV |
| | | Narušování zákonnosti velkého rozsahu | MV |
| | | | |
| | ekonomické | Narušení finančního a devizového hospodářství velkého rozsahu | |
| | | | MF, ČNB |
| | | | |

Zdroj: [2], zpracováno autorem

**Riziko**

Je obecně definováno jako míra výskytu nepřijatelných dopadů vyvolaných očekávanou MU v daném místě. S určitou pravděpodobností vznikne někde jev, který považujeme z bezpečnostního hlediska za nežádoucí. Riziko je vždy odvoditelné a odvozené z konkrétní hrozby. Abychom mohli hrozbám čelit se využívá tzv. „analýza rizik“ [3].

**Preventivní opatření**

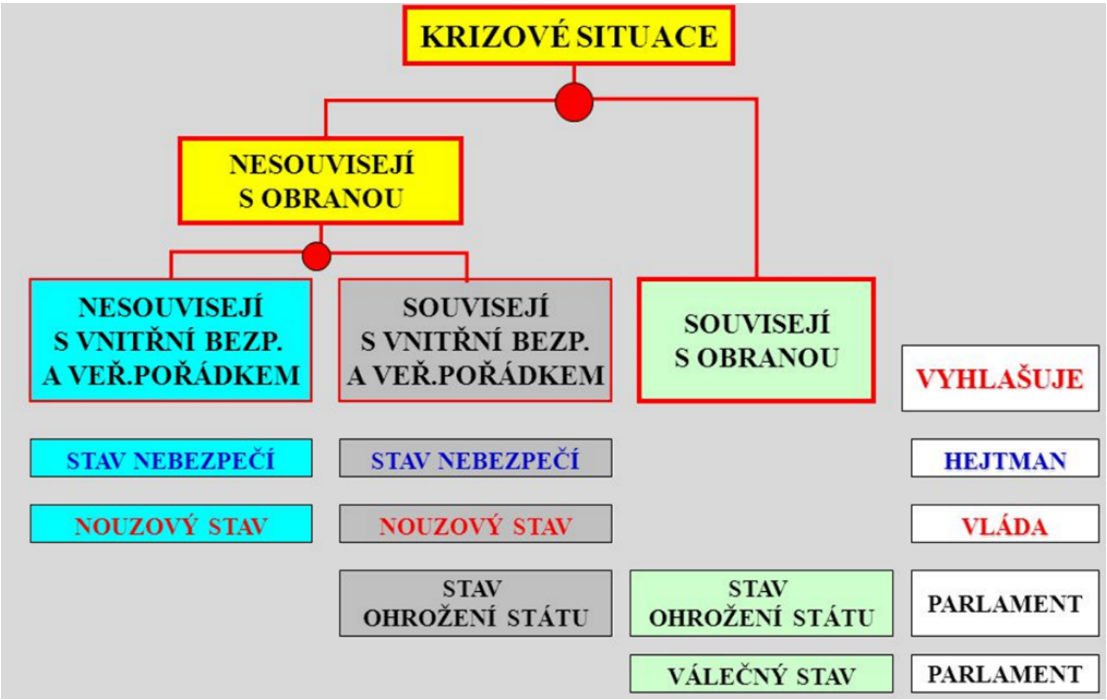
Jde o předejití možnosti vzniku MU, snížit pravděpodobnost jejího vzniku nebo snížit škodlivé působení MU po jejím případném vzniku a vytvořit podmínky pro zajištění havarijní připravenosti [3].

Za preventivní práce se považují činnosti a opatření: Materiálního (naturogenního a antropogenního charakteru), plánovacího, organizačního a vzdělávacího charakteru. Preventivní opatření provádějí právnické, podnikající fyzické osoby a FO ve svém zájmu

nebo na základě povinností stanovených ve zvláštních zákonech z vlastních zdrojů. Orgány veřejné správy provádějí preventivní práce díky prostředkům veřejných zdrojů (Statní fond životního prostředí, Státní fond dopravní infrastruktury, Státní zemědělský intervenční fond a další) [2].

### 1.3.1 Krizová situace

Upravuje zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení. Je MU podle zákona o IZS, narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při nichž jsou vyhlašovány různé stavy viz. obrázek č. 5. Jedná se o stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu (dále jen „krizový stav“); (mimořádná situace, kdy je bezprostředně ohrožena svrchovanost a územní celistvost státu, jeho demokratické základy, chod hospodářství, systém státní správy a samosprávy, zdraví a život velkého počtu osob, majetek ve velkém rozsahu, kulturní statky, životní prostředí nebo plnění mezinárodních závazků, přičemž ohrožení nelze zabránit ani jeho následky odstranit obvyklou činností správních úřadů, orgánů územní samosprávy, ozbrojených sil, záchranných sborů, havarijních a jiných služeb.) [6].




Obrázek 5: Krizová situace a krizové stavy

Zdroj: [8]

### 1.3.2 Integrovaný záchranný systém

Upravuje zákon č. 239/2000 Sb., o IZS. IZS zakročuje vždy, když vznikne MU a je potřeba provádět současně záchranné a likvidační práce dvěma anebo více složkami IZS. Jedná se o koordinovaný postup složek při přípravě na MU a při provádění záchranných a likvidačních prací. Efektivní systém vazeb, pravidel spolupráce a koordinace záchranných a bezpečnostních složek, orgánů státní správy a samosprávy, FO a PO [9].

Základní složky IZS viz. obrázek č. 6:

- HZS ČR.
- Jednotky požární ochrany.
- Zdravotnické záchranné služby (dále jen ZZS).
- PČR.

Ostatní složky IZS:

- Obecní policie.
- Havarijní, pohotovostní a jiné služby.
- Vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil.
- Orgány ochrany veřejného zdraví.
- Zařízení civilní ochrany.
- Neziskové organizace a sdružení občanů.

HZS ČR je hlavním koordinátorem a páteří IZS. V praxi to mimo jiné znamená, že pokud zasahuje více složek IZS, na místě většinou velí příslušník HZS ČR, který řídí součinnost složek a koordinuje záchranné a likvidační práce. Krajské operační středisko (KOPIS) je jedním partnerem pro příjem tísňového volání s oprávněním nasadit síly a prostředky na likvidaci MU [9].

Obrázek 6: Základní složky IZS

Zdroj: [4]

**Záchranné práce**

Činnost sloužící k odvrácení nebo omezení bezprostředního působení rizik vzniklých MU, zejména ve vztahu k ohrožení života, zdraví, majetku nebo životního prostředí a eliminaci jejich příčin [2].

**Likvidační práce**

Činnost sloužící k odstranění následků způsobených MU. Následky se rozumí účinky (dopady) a rizika působící na osoby, zvířata, věci a životní prostředí. Jedná se například o nastolení veřejného pořádku, dekontaminační práce, stržení části budov, které jsou vážně poničeny a další [2].

## 1.4 Základní opatření ochrany obyvatelstva

Mezi základní opatření ochrany obyvatelstva patří:

- Varování a vyrozumění.
- Evakuace.
- Ukrytí.
- Individuální ochrana.

V průběhu života můžete být svědky událostí, kterým se říká mimořádné, protože přicházejí většinou neočekávaně a ohrožují životy a zdraví obyvatel a způsobují velké škody na majetku a životním prostředí. Je důležité, aby ohrožení lidé byli o takové události včas varováni. V ČR je zaveden jednotný systém varování obyvatelstva, který pokrývá téměř 100 % všech trvale osídlených oblastí naší země (systém selektivního rádiového návěstní a koncových prvků). Včasné a správné provedení varování před reálně hrozícími nebo již vzniklými mimořádnými situacemi a KS je jedna ze základních podmínek úspěšné realizace opatření na ochranu obyvatelstva. V případě průběhu MU se obyvatelstvo po varování a vyrozumění evakuuje z místa ohrožení a ukryje se do bezpečí nebo do evakuačních středisek [2].

### 1.4.1 Varování a vyrozumění

Varování a vyrozumění je řešeno zákonem č. 239/ 2000 Sb., o IZS a o změně některých zákonů. Varování je souhrn technických a organizačních opatření zabezpečujících včasné upozornění obyvatelstva orgány veřejné správy na hrozící nebo nastalou MU, vyžadující realizaci opatření na ochranu obyvatelstva a majetku. Zahrnuje zejména varovný signál, po jehož provedení je neprodleně realizováno informování obyvatelstva o povaze nebezpečí a o opatřeních k ochraně života, zdraví a majetku [10].

Vyrozumění znamená souhrn organizačních, technických a provozních opatření zabezpečující včasné předání informací o hrozící nebo již vzniklé MU složkám IZS, orgánům, územní samosprávy a státní správy, podle havarijního nebo krizového plánu. Vyrozumění je součástí činností KOPIS IZS. Organizační opatření znamená rozdělení úkolů a kompetencí, technická opatření obsahují systémy, technologie, servis, opravy, modernizace a provozní opatření znamená přípravu osob provádějící varování či vyrozumění [2].

**Tísňová informace**

Souhrn organizačních, technických a provozních opatření zabezpečující bezprostředně po zaznění varovného signálu předání informací o zdroji, povaze a rozsahu nebezpečí a nutných opatření k ochraně života, zdraví a majetku především cestou hromadných sdělovacích prostředků [2].

### 1.4.2 Signály varování

Včasné varování obyvatelstva před hrozícím nebo již nastalým nebezpečím je zabezpečeno vyhlášením předem stanoveného akustického znamení – varovného signálu. Základním prostředkem vyhlášení tohoto signálu jsou [11]:

- Sirény.
- Místní informační systémy (obecní rozhlasy), které jsou ovládány místně i dálkově již zmíněných vyrozumívacích center (krajská operační střediska HZS krajů).
- Hromadné informační prostředky (významní provozovatelé televizního a rádiového vysílání jsou ze zákona povinni odvysílat tísňové informace).

V případě poruchy sirén nebo jejich úplná absence musí být nahrazeno náhradními způsoby varování a to např. ampliony, rozhlasovými vozy, megafony a další.

Odpovědnost v oblasti zabezpečení varování obyvatelstva má:

- Hejtman na území kraje.
- Starosta obce s rozšířenou působností.
- Starosta obce na území obce.
- Zaměstnavatel vůči svým zaměstnancům.

Zodpovědnost za zabezpečení jednotného systému varování na území kraje má HZS příslušného kraje [11].

## 1.5 Evakuace

Evakuace patří mezi základní opatření ochrany obyvatelstva. Evakuací rozumíme pohotové přemístění osob, zvířat a předmětů kulturní hodnoty, technického zařízení, případně strojů a materiálu k zachování nutné výroby a nebezpečných látek z míst ohrožených MU na jiné bezpečné místo. Zde se zajišťuje pro evakuované obyvatelstvo náhradní ubytování a stravování, pro zvířata ustájení a pro věci uskladnění. Dále jsou zajišťována nezbytná opatření pro nouzové přežití [12].

Evakuace je též jedním z možných způsobů zabezpečení kolektivní ochrany obyvatelstva. Jde o mimořádné opatření, kdy v určitém případě již nelze účinně ochranu obyvatel zabezpečit v původním místě jinak. Evakuace se může týkat jen určité skupiny nebo pro všechny obyvatele v místě a provádí se organizovaně nebo samovolně. Evakuovat je možné jen jednu budovu nebo hned několika rozlehlých oblastí. Taková evakuace může trvat několik hodin, ale i dny či týdny. Provádí se v případě (tedy teprve když se začíná projevovat KS), kdy se předpokládá dlouhodobé nebo zásadní zhoršení životních podmínek, ať už vlivem přírodní katastrofy (zemětřesení, hurikán, apod) nebo průmyslové havárie (radiační, chemické, apod) [7].

Evakuace obyvatelstva je řešena zákonem č. 239/ 2000 Sb., o IZS a o změně některých zákonů a vyhláškou č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. Konkrétní opatření v této oblasti jsou, v souladu s vyhláškou č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení IZS, zahrnuty do plánů konkrétních činností a to [2]:

- Plán evakuace obyvatelstva (havarijní plán kraje).
- Plán evakuace osob (vnější havarijní plán).

Dále existují povodňové plány a plány při narušeních významných vodních děl se vznikem zvláštní povodně (plány ochrany území pod vodními díly před zvláštní povodní).

Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru v § 33 Požární evakuační plán, upravuje postup při evakuaci osob, zvířat a materiálu z objektů zasažených nebo ohrožených požárem [2].

Evakuace se vztahuje na všechny osoby v místě ohrožení MU, mimo osoby, které toto nebezpečí musí snášet viz krajní nouze[2] anebo se podílí na řízení evakuace a jejich neodkladných činností. Přednostně se evakuují děti do 15 let, pacienti ve zdravotních a sociálních zařízeních, osoby zdravotně handicapované a případný doprovod osob výše uvedených.

---

[2] § 28 Krajní nouze
(1) Čin jinak trestný, kterým někdo odvrací nebezpečí přímo hrozící zájmu chráněnému trestním zákonem, není trestným činem.

(2) Nejde o krajní nouzi, jestliže bylo možno toto nebezpečí za daných okolností odvrátit jinak anebo způsobený následek je zřejmě stejně závažný nebo ještě závažnější než ten, který hrozil, anebo byl ten, komu nebezpečí hrozilo, povinen je snášet.

V oblasti plánování evakuace je hlavním orgánem HZS ČR, který ve spolupráci s dalšími orgány státní správy a samosprávy plánuje evakuaci osob. Jedním z důležitých aspektů, které ovlivňují plánování evakuace, je diferenciace obyvatelstva v zónách havarijního plánování. V současné době je řešena pouze v kategoriích předškolní věk, školní věk a dospělí. V plánování evakuace je nutné počítat i s kategoriemi seniorů, nemocných, handicapovaných a dalšími kategoriemi. V kontextu přípravy a provedení evakuace se objevuje i celá řada etických otázek [13].

V ČR se v posledních letech řeší problematika ochrany kritické infrastruktury. Narušení prvků kritické infrastruktury má za následek omezení dodávek jejích služeb a zboží obyvatelstvu. Aby dopady na osoby byly co nejmenší, je nutné mít informované a připravené obyvatelstvo. Potřebné informace a znalosti o sebeochraně se obyvatelstvu dostávají dosud v omezené míře. Tato skutečnost vyplývá z absence informovanosti obyvatel v jednotlivých regionech. Občané ČR se spoléhají na pomoc směřující od státu k nim, což není ideální stav. Do přípravy je nutné zapojit, stejně jako v některých státech Evropy a Severní Ameriky, i samotné obyvatelstvo [13].

O evakuaci je oprávněn rozhodnout [13]:

- Velitel zásahu.
- Zaměstnavatel v rámci své působnosti.
- Starosta města na území města.
- Starosta obce s rozšířenou působností.

V součinnosti s orgány PČR je nutné zabezpečit [13]:

- Uzavření ohroženého prostoru.
- Udržení veřejného pořádku a zamezení paniky.
- Ochranu a střežení majetku.
- Regulaci dopravy samovolné evakuace.
- V místech určených pro evidenci, shromáždění a nouzové ubytování zajistit registraci evakuovaných osob.
- Zajistit včasné uzavření všech inženýrských sítí nacházejících se v ohroženém území ve spolupráci a v součinnosti s jejich provozovateli a další.

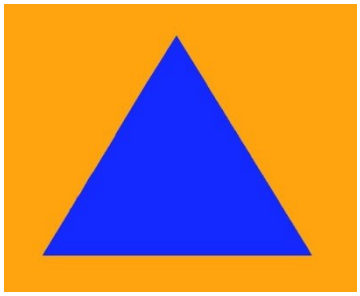
**Evakuační plán**

Je to dokument obsahující souhrn organizačních a materiálně-technických zvláštních opatření směřujících k organizovanému přemístění osob, určeného cenného materiálu z prostorů, kde hrozí nebo nastala událost, která vede k ohrožení životů a zdraví obyvatelstva nebo ke škodě na majetku [3].

### 1.5.1 Evakuační střediska a dekontaminace

Provoz v evakuačních střediscích a místech pro nouzové ubytování zajišťuje veřejná správa společně s humanitárními organizacemi a s provozovateli a vlastníky ubytovacích zařízení. Před evakuačním střediskem je místo shromáždění, které soustřeďuje evakuované osoby uvnitř nebo vně evakuační zóny, odkud je zajištěno přemístění mimo ohrožený prostor do evakuačních středisek. V určitých případech může být místo shromáždění totožné s evakuačním střediskem [2].

Evakuační středisko se zřetelně označí nápisem, případně mezinárodním platným rozeznávacím znakem civilní ochrany viz. obrázek č. 7. Umisťuje se zpravidla v místě mimo evakuační prostor, ve kterém jsou evakuované osoby shromažďovány a informovány o dalším postupu. Může se jednat například o školy, rekreační střediska, sportovní stadiony, kontejnery nouzového přežití v gescí ministerstva vnitra apod. Jsou realizovány útvary Armády ČR a záchranným útvarem HZS. Jako přechodné nouzové ubytování může sloužit i dobrovolné nabídnuté domácnosti občanů [2].



Obrázek 7: Znak civilní ochrany

Zdroj: [14]

Evakuační středisko zajišťuje například [2]:

- Řízení přepravy z míst shromažďování do evakuačního střediska.
- Vedení evidence o příjmu evakuovaných osob a poskytování pomoci při slučování evakuovaných rodin.
- Zdravotnickou pomoc, popřípadě neodkladnou péči a převoz zraněných nebo nemocných do zdravotnických zařízení.
- Nocleh a stravování pro personál a evakuované obyvatelstvo, které se zdrží v evakuačním středisku déle než 12 hodin.
- Udržování veřejného pořádku v prostoru evakuačního střediska a další.

Důležitá je dekontaminace, před opuštěním kontaminovaného území – na hranici evakuační zóny. Představuje soubor metod, postupů, odborných činností a prostředků k účinnému odstranění nebezpečných látek z prostředí, materiálu, techniky či osob. Proces dekontaminace je velmi náročný nejen na potřebnou techniku a dekontaminační činidla, ale také představuje náročnou fyzickou práci pro pracovníky, kteří v zájmu své vlastní ochrany používají při práci prostředky individuální ochrany [15]. Pro dekontaminaci osob se může zřídit různá dekontaminační stanoviště, jako malou koupací soupravu MKS, SDO (stanoviště hromadné dekontaminace osob) 1 a 2, nebo SDO viz obrázek č. 8.

Obrázek 8: Stanoviště hromadné dekontaminace osob (SDO)

Zdroj: [15]

**Evakuační zavazadlo**

Evakuační zavazadlo se připravuje pro případ krátkodobého opuštění místa pobytu v důsledku vzniku MU a nařízené evakuace. Mělo by být v domácnosti pohotovostně připravené neustále, alespoň částečně. Je možné ho používat i v běžném životě, během rodinných výletů do přírody apod. Je potřeba ho obnovovat a prověřovat. Evakuační zavazadlo by mělo být dostatečně lehké a označeno vaším jménem a adresou. Doporučená váha je do 25 kg pro dospělou osobu, do 10 kg pro dítě. Při evakuaci vlastním prostředkem není váha zavazadla nějak omezena. Je lépe, když se jedná o batoh na záda než příruční tašku pro případ delší cesty pěšky [7].

Pokud budete opouštět obydlí autem, je potřeba, aby i auto bylo připravené (dostatek benzínu, resp. nafty, lékárnička, hasící přístroj, nářadí a náhradní díly) a je možné vůz doplnit o větší množství zásob vody a přikrývek. Evakuační zavazadlo se označuje jménem a adresou.

### 1.5.2 Rozdělení evakuace

Evakuace se rozlišuje podle rozsahu, doby trvání, zvolené varianty řešení a způsobu realizace.

1) Evakuace podle rozsahu [16]:

   - Objektová – zahrnuje evakuaci osob jedné nebo malého počtu obytných budov, technologických provozů nebo dalších objektů (zahrnuje evakuaci osob, zvířat, materiálů z objektů zasažených nebo ohrožených MU).
   - Plošná – zahrnuje evakuaci obyvatelstva části či celého urbanistického celku, případně většího územního prostoru. Plánuje se a provádí jako evakuace všeobecná v rámci vymezené zóny havarijního plánování (např. při živelních pohromách a průmyslových haváriích) nebo jako evakuace částečná (např. v některých případech vojenského ohrožení).

2) Evakuace podle doby trvání [16]:

   - Krátkodobá – nevyžaduje se dlouhodobé opuštění domova, opatření k zajištění nouzového přežití obyvatelstva jsou prováděna v omezeném rozsahu dle potřeby a

situace. Jde o ohrožení, které vyžaduje opuštění domova delší než 24 hodin a kratší než 72 hodin.

- Dlouhodobá – vyžaduje pobyt mimo domov, pro evakuované osoby, postižené ztrátou trvalého bydliště v evakuační zóně, které nemají možnost náhradního ubytování, je zabezpečováno nouzové ubytování a jsou v potřebném rozsahu prováděna opatření k zajištění nouzového přežití obyvatelstva. Jde o ohrožení, které vyžaduje opuštění domova delší než 72 hodin.

3) Evakuace v závislosti na zvolené variantě řešení ohrožení [16]:

   - Přímá – je prováděná bez předchozího ukrytí evakuovaných osob.
   - Nepřímá – je prováděná po předchozím ukrytí evakuovaných osob a po snížení stupně prvotního ohrožení.

4) Evakuace podle způsobu realizace [16]:

   - Samovolná – není řízena a obyvatelstvo v potřebě úniku před nebezpečím jedná podle informací předaných při provádění preventivní, výchovné péče nebo dle vlastního uvážení. Je však nutné vyvinout maximální úsilí řídících orgánů k získání kontroly nad jejím průběhem.
   - Řízená – je řízena orgány pro řízení evakuace od jejího vyhlášení a evakuované osoby se přemísťují po předem stanovených trasách s využitím vlastních dopravních prostředků, pěšky nebo s využitím zajištěných prostředků hromadné přepravy.

### 1.5.3 Prostředky evakuace

Prostředky evakuace jsou důležité pro přepravu evakuovaného obyvatelstva z míst, které je zasaženo MU, a proto je prioritou dobře naplánovat jaký druh a prostředek přepravy použít.

Rozčlenění dopravních prostředků, jejich výhody a nevýhody [2]:

1) **Silniční**
   - Osobní automobil
     - Výhody – vysoká operativnost nasazení, přijatelný komfort přepravy, nižší nákladovost přepravy.
     - Nevýhody – malá brodivost, využití zejména po zpevněných komunikacích.
   - Autobus
     - Výhody – střední operativnost nasazení, přijatelný komfort přepravy, nižší nákladovost přepravy.
     - Nevýhody – malá brodivost, využití zejména po zpevněných komunikacích.
   - Nákladní automobil
     - Výhody – vyšší brodivost, využití i mimo zpevněné komunikace, nižší nákladovost přepravy.
     - Nevýhody – nižší operativnost nasazení, nižší komfort přepravy.
2) **Železniční**
   - Vlak
     - Výhody – vysoký komfort přepravy, nižší nákladovost přepravy, relativní bezpečnost přepravy.
     - Nevýhody – nízká operativnost nasazení, nutnost dopravy evakuovaných osob k vlaku, snížená možnost změny směru trasy.
3) **Vzdušná**
   - Letadlo
     - Výhody – vysoký komfort přepravy, rychlost přepravy.

- Nevýhody – nízká operativnost nasazení, nutnost dopravy evakuovaných osob k letadlu, omezené možnosti nasazení (přistávací plochy a počasí), vysoká nákladovost přepravy.

- Vrtulník
  - Výhody – manévrovací schopnosti, možnosti vyzvedávání evakuovaných bez přistání, rychlost přepravy.
  - Nevýhody – možnost nasazení (počasí, noční doba), malá kapacita míst, vysoká nákladovost přepravy.

4) **Vodní**

- Loď, malé plavidlo
  - Výhody – možnost přepravy po vodě.
  - Nevýhody – nízká operativnost nasazení, omezené manévrovací schopnosti, omezená možnost kotvení.

### 1.5.4 Plánování evakuace

Evakuaci zajišťuje pracovní skupina krizového štábu, evakuační středisko a přijímací středisko. Jde o kooperaci těchto tří institucí, aby vše proběhlo v co nejrychlejší době a v pořádku. [2].

Plánování evakuace se rozumí koordinovaná činnost příslušných orgánů, které se připravují na všechna nezbytná opatření pro přemístění osob, zvířat, věcí a další. Zpracovatelem plánu evakuace je příslušný HZS kraje. Než se začne s plánem, musí se nejprve zhodnotit několik podmínek na daném území a to např [2]:

- Geomorfologickou charakteristiku (reliéf území).
- Hydrologickou charakteristiku (vodní toky a vodní díla).
- Demografickou charakteristiku (počet obyvatel, věkové skupiny, sídelní celky…).
- Dopravní infrastrukturu (silniční, leteckou, železniční apod) a další.

Plánování evakuačních opatření zahrnuje stanovení evakuačních sektorů a tras, organizaci dopravního zabezpečení, míst shromažďování, zajištění informování osob, zdravotnického

zabezpečení, evakuace osob ze specifických zařízení, veterinárních opatření, regulace pohybu osob a vozidel při evakuaci (např. uzávěrou), zajištění veřejného pořádku v průběhu evakuace, dekontaminace, příjmu evakuovaných, zajištění nouzového ubytování, stravování a zásobování pitnou vodou a potravinami a nakonec organizaci psychosociální a duchovní pomoci. Dále na to navazuje zabezpečení takové evakuace, které se musí doplňovat a shodovat s plánováním [16].

## 1.6 Havárie – únik chemické látky

Upravuje zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených nebezpečnými látkami nebo chemickými směsmi [17].

Používání chemických látek je součástí každodenního života a prakticky si fungování naší společnosti bez těchto látek nelze představit. Havárie s únikem nebezpečných látek jsou havárie, při nichž do vnějšího okolí začnou unikat chemické látky, přičemž svými účinky a dopady ohrožují nejen zdraví nebo životy obyvatel, ale také vedou ke zničení nebo poškození budov, strojů, určité technologie a k rozsáhlým ekologickým a hospodářským škodám. Jde o havárii mimořádnou, která je částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená v souvislosti s užíváním objektu nebo zařízení, v němž je nebezpečná látka vyráběna, zpracovávána, používána nebo skladována [3].

Základní rozdělení příčin havárií:

- Technologické poruchy a nehody vnitřních prvků (vady materiálu, koroze, špatná údržba apod.).
- Chyby nebo selhání řídícího systému (chyby softwaru, výpadek proudu).
- Lidské chyby (nedodržení technologických a bezpečnostních postupů, neznalost, podcenění vlastností chemických a fyzikálních látek apod.).
- Živelní pohromy nebo technologické havárie vnějšího systému (domino efekt).
- Kriminální čin (sabotáž, konkurenční boj, teroristický útok, válka).

Při vyšetřování průmyslových nehod i havárií s přítomností nebezpečných látek se často dojde k závěru, že nebyly způsobeny jedinou příčinou, ale naopak vyplynuly z konkrétní kombinace celé řady okolností. Z velké části je způsobena člověkem [17].

Rozdělení havárií:

- Dopravní nehody (autonehoda, letecká nehoda, železniční neštěstí…).
- Průmyslové havárie (prasklý vodovod, plynovod, požár v chemické továrně…).
- Ostatní havárie (pád výtahu v obytném domě…).
- Ekologické havárie (výbuch jaderného reaktoru, havárie ropných tankerů s únikem velkého množství ropy do moře – nejčastější druh havárií s únikem nebezpečné látky).

Chemické látky se vyskytují ve všech skupenstvích – kapalném, plynném i tuhém. Mimořádně vážná nebezpečí v sobě skrývají především látky výbušné, hořlavé a jedovaté. Mnoho z nich se používá i v běžném životě [7].

Některé katastrofy spojené s únikem nebezpečné chemické látky:

- SEVESO (1976) – únik vysoce toxického dioxinu.
- Bhópál (1984) – únik methylisokyanátu, kyanovodíku a dalších smrtelně nebezpečných plynů.
- Neratovice (2002) – únik toxického chloru při povodních.

**Značkování nebezpečných látek**

Především ve vyspělých zemích a v rámci Evropské unie jsou již déle než 40 let koordinována pravidla a jejich klasifikace, balení a označování, je stanoven způsob a forma, jak sdělovat informace a používání nebezpečných látek [17].

Je to vybraná chemická látka nebo chemická směs, která vykazuje jednu nebo více nebezpečných vlastností klasifikovaných podle zvláštního zákona. Možnost, jak poznat, že se jedná o nebezpečnou látku, je označení nádrží, cisteren, zásobníků či skladů varovnými tabulkami a značkami viz. obrázek č. 9. Dále se používá Kemlerův kód, který značí charakter nebezpečí výbušnost - 1, vznětlivost kapalin - 3, jedovatost - 6, radioaktivita - 7 apod.). Dolní číslo oranžové tabulky je tzv. identifikační číslo neboli UN-kód a je pro každou látku jiné (UN znamená označení doporučené OSN). Pro jednotlivé stupně nebezpečí jsou používány grafické symboly, které jsou součástí výstražných značek [7].

Nebezpečné látky, někdy nazýváme průmyslové škodliviny, jsou to některé látky používané při výrobě umělých hnojiv a prostředků na ochranu rostlin, v chladírenských zařízení, ve vodárnách apod. Svými nepříznivými vlastnostmi mohou tyto látky ohrozit zdraví a životy lidí, poškodit životní prostředí nebo zničit či poškodit majetek. V řadě případů úniků nebezpečných látek předchází jiná událost jako například výbuch či požár což zvyšuje závažnost situace. Ke klasifikaci nebezpečných látek a přípravků se používají takzvané R a S věty, jednoduché nebo kombinované [3].

**Výstražné tabulky a značky**

Obrázek 9: Výstražné symboly dle ES 1272/2008

Zdroj: [18]

**Šíření nebezpečných látek**

Při úniku nebezpečných látek vzniká nebezpečný prostor. Jedná se o prostor, kam unikla nebezpečná látka v ohrožující koncentraci například šířením oblaku. Velikost zasažené oblasti je úměrně závislá na množství uniklé látky, její toxicitě a fyzikálním vlastnostem. Také se musí počítat s vnější teplotou, směru a rychlosti přízemního větru, členitosti terénu, zástavby a porostu v terénu. V mnoha případech se těžko odhaduje rozšíření uniklých látek a zasažení určité oblasti. Hlavní směr šíření nebezpečného oblaku vyplývá směru proudění větru. S rostoucí vzdáleností upadá ohrožující účinek nebezpečné látky. Většina těchto látek ve fázi plynu a par je těžší než vzduch, a proto jsou většinou zasažená místa podzemní prostory, sklepy a kanalizace [3].

**Ochrana a odstranění následků**

K ochraně před úniky nebezpečných látek předchází především účinná organizační opatření, uvědomění si nebezpečí plynoucího z používání těchto látek a potřebné vyškolení a vzdělání pracovníků [3].

Pokud nastane situace, kdy dojde k havárii s únikem nebezpečné chemické látky, budeme varováni sirénou (varovný signál VŠEOBECNÁ VÝSTRAHA) a sdělovacími prostředky (rozhlas, televize). Pokud dojde k MU s únikem nebezpečné chemické látky, musí se ihned opustit ohrožený prostor, aby se působení nebezpečné látky na osoby zastavilo nebo alespoň zmírnilo. Je-li potřeba, je nutno použít improvizovanou ochranu dýchacích cest a povrchu těla. Ihned po opuštění ohroženého prostoru je potřeba zavolat na linku tísňového volání 112. V případě nutnosti je potřeba postiženým osobám poskytnout první pomoc. Chemikálie se zpravidla uchytí i na oděvu, kůži, vlasech a pod nehty. Mohly by tak způsobit komplikace i po opuštění zasaženého místa. Je proto důležité ihned svléct oblečení a pořádně se umýt. Při mytí se nedoporučuje užívat kartáč, chemikálie by se mohly dostat rychleji do krevního oběhu. Preventivně vyhledat lékařské ošetření. Záchranářům poskytnou informaci o tom, jak k nehodě došlo a jak celý případ probíhal. Tak budou snáze moci určit o jakou látku se jednalo a jaký zvolit postup [7].

Nejčastější odstraňování následků havárií jsou odčerpání uniklé látky nebo její absorpce do sorpčních prostředků, odtěžení kontaminované zeminy a její sanace [3].

# 2 Metody zpracování práce

Pro bakalářskou práci byla zvolena moteta modelování a SWOT analýza. Modelování je často používáno v odborné a vědecké praxi a v mnoha oborech lidské činnosti. V praxi bývá cílem pochopit pozorované jevy, napodobit chování zkoumaného systému, simulovat je na vlastním modelu a následně ho určitým způsobem ovlivnit. Jedná se o nosnou metodu.

Vždy půjde pouze o přiblížení nebo napodobení nějaké skutečné věci, stavu nebo procesu, protože v reálném čase a prostoru může být systém velmi složitý, model mu nemusí odpovídat. Modelování bývá většinou pojímáno jako transdisciplinární činnost, neboť se na něm mohou podílet poznatky z fyziky, matematiky, informatiky, teorie systémů, teorie pravděpodobnosti a jiných. Použití modelů a simulací je vhodné především pro případy, kdy by při experimentu na reálném systému hrozilo poškození majetku či zdraví [19].

Simulační výcvik se stal metodou, jak připravit obyvatelstvo na katastrofy. Mohou se napodobit nouzové situace a zjistit, jak na ni účastníci reagují. Tyto simulace mohou lidi naučit, jak se zachovat při přírodních katastrofách, pandemiích, teroristických útocích, úniku chemikálií, boj s ohněm nebo jiných životu nebezpečných situacích [19].

Druhá metoda, která byla použita je analýza SWOT. Jedná se o univerzální analytickou metodu, jež se používá pro zhodnocení vnitřních a vnějších faktorů nějakého konkrétního záměru a jiné. Nejčastěji je analýza používána jako situační v rámci strategického řízení a marketingu. Využitím SWOT analýzy je cílem identifikovat možné hrozby a dle jejich vyhodnocení navrhnout opatření na zlepšení stávající situace zabezpečení objektu. Metody použité při zpracování bakalářské práci jsou analýza, literární rešerše a modelování [20].

Předložená bakalářská práce má i svá omezení:

- Ke zpracování práce byly využity pouze informace z veřejně přístupných zdrojů.
- Modelování evakuace probíhala na zvoleném regionu – města Hustopečí, a to z důvodu výborné znalosti místa autorem.

# 3 Analýza vybraného města

## 3.1 Hustopeče

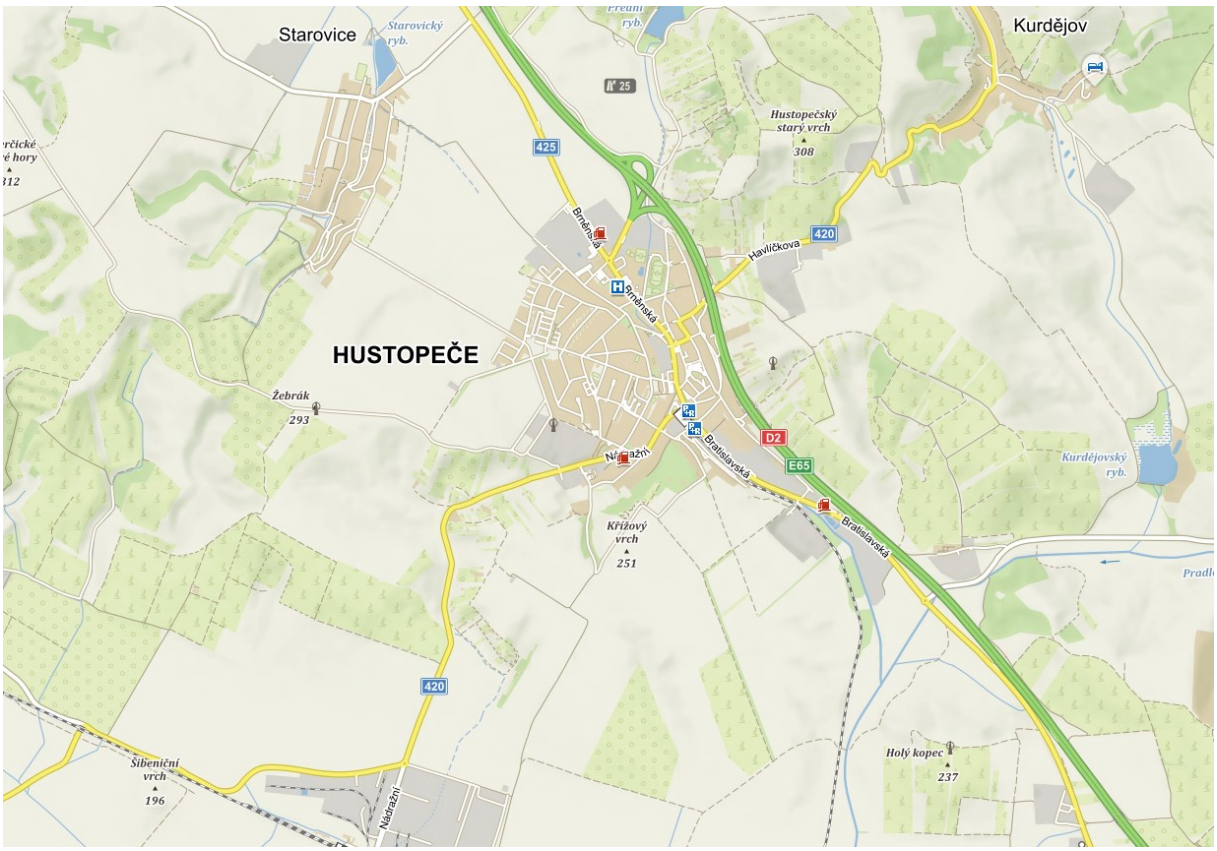
Město Hustopeče viz. obrázek 10, které leží na jihovýchodě ČR je součástí okresu Břeclav v rámci Jihomoravského kraje. Břeclavský okres přináleží do příhraniční části republiky, sousedí na jihu s Rakouskem a na jihovýchodě se Slovenskem. Dojezdová vzdálenost z Hustopečí do Brna je necelých 30 km a do okresního města Břeclavi 30,7 km. Žije zde přibližně 6 000 obyvatel na rozloze 2 460 ha.

Katastr města patří k nejstarším trvale osídleným oblastem jižní Moravy již z období neolitu. První písemné zmínky o Hustopečích pocházejí už z první poloviny 13. století. Dnes leží na dopravním tahu mezi Brnem a Bratislavou. Je to charakteristické město na jižní Moravě, kde se pěstuje víno a ovocné stromy jako například meruňky, švestky a mandle. V 50. letech 20. století došlo i k rozvoji průmyslu, byly zde například závody Plynokov (propan-butanové lahve), Plnírna PB a Mostárna Hustopeče, která však již ukončila činnost a průmyslový areál převzaly nové podniky, jediná Plnírna PB zůstala zachovalá ve své výrobě dodnes a je provozována pod názvem Flaga.

Z nových firem je možné zmínit AGROTEC (zemědělská, dopravní a stavební technika), Gemi Czech (upevňovací techniky pro automobilový průmysl – dnes NORMA Czech) a další. Výrobní zóna se nachází v průmyslové oblasti u šakvického nádraží, která je tvořena zemědělskou krajinou.

Městem protéká potok Štinkavka. Turistický ruch se soustředí hlavně kolem vinařství a folklóru. Pozemky jižně od obce jsou zpravidla využívány jako pole, v severní části katastru jsou četné vinice, ale i chráněná území kolem Kamenného vrchu. Klimaticky se jedná o jedno z nejteplejších míst na Moravě. Průměrná roční teplota je 9,2 °C, průměrné roční srážky představují 562 mm. Ročně je zhruba 60-70 letních dnů.

Město Hustopeče je zřizovatelem Jednotky sboru dobrovolných hasičů města Hustopeče a zřizovatelem MP Hustopeče. Obě zřízené organizace jsou dle výkladu legislativy vedeny jako ostatní složky IZS.



Obrázek 10: Mapa města Hustopeče

Zdroj: [21]

## Doprava

**Silniční doprava –** ve městě prochází paralelně dvě komunikace od severozápadu k jihovýchodu. Po východní straně obchází dálnice D2, která se otevřela na přelomu sedmdesátých a osmdesátých let 20. století. Sjezd na Hustopeče se nachází na severním okraji města na 25. kilometru. Skrz město prochází silnice II/425 (Rajhrad – Židlochovice – Velké Němčice – Hustopeče – Starovičky – Břeclav – Lanžhot), která vytváří Brněnskou a Bratislavskou ulici. Dříve se jednalo o statní silnici č. 2 (Jihlava – Brno – Břeclav – Bratislava).

**Železniční doprava** – na jihu katastrálního území Hustopeče se nachází železniční stanice Šakvice. Tou prochází dvoukolejná elektrifikovaná trať Břeclav – Brno. Provoz byl zahájen 7. července 1839. Trať je součástí prvního koridoru tzn. Hlavní dálkový železniční tah mezi Děčínem a Břeclavi. Po železniční trati jezdí expresy kategorie EC (EuroCity – mezinárodní

vlaky) a IC (InterCity – vnitrostátní trasy), které ovšem v Šakvicích nezastavují. Vedle osobních vlaků zde ale zastavují spěšné vlaky a rychlíky, poskytující rychlé spojení do Brna nebo do Břeclavi (cca 20 minut). Dopravu zajišťují České dráhy. Na tratích se dá navíc cestovat v rámci Integrovaného dopravního systému Jihomoravského kraje.

**Veřejná doprava** – na území obce se nachází autobusové nádraží s celkem dalších osm zastávek. Autobusové linky do města zajíždějí jak z měst a vesnic v okolí tak i linky jedoucí z Prahy přes Brno do Břeclavi. Dopravu zajišťují společnosti ČSAD Hodonín, Tredos, VYDOS BUS a Bors.

## 3.2 Základní informace o městském koupališti

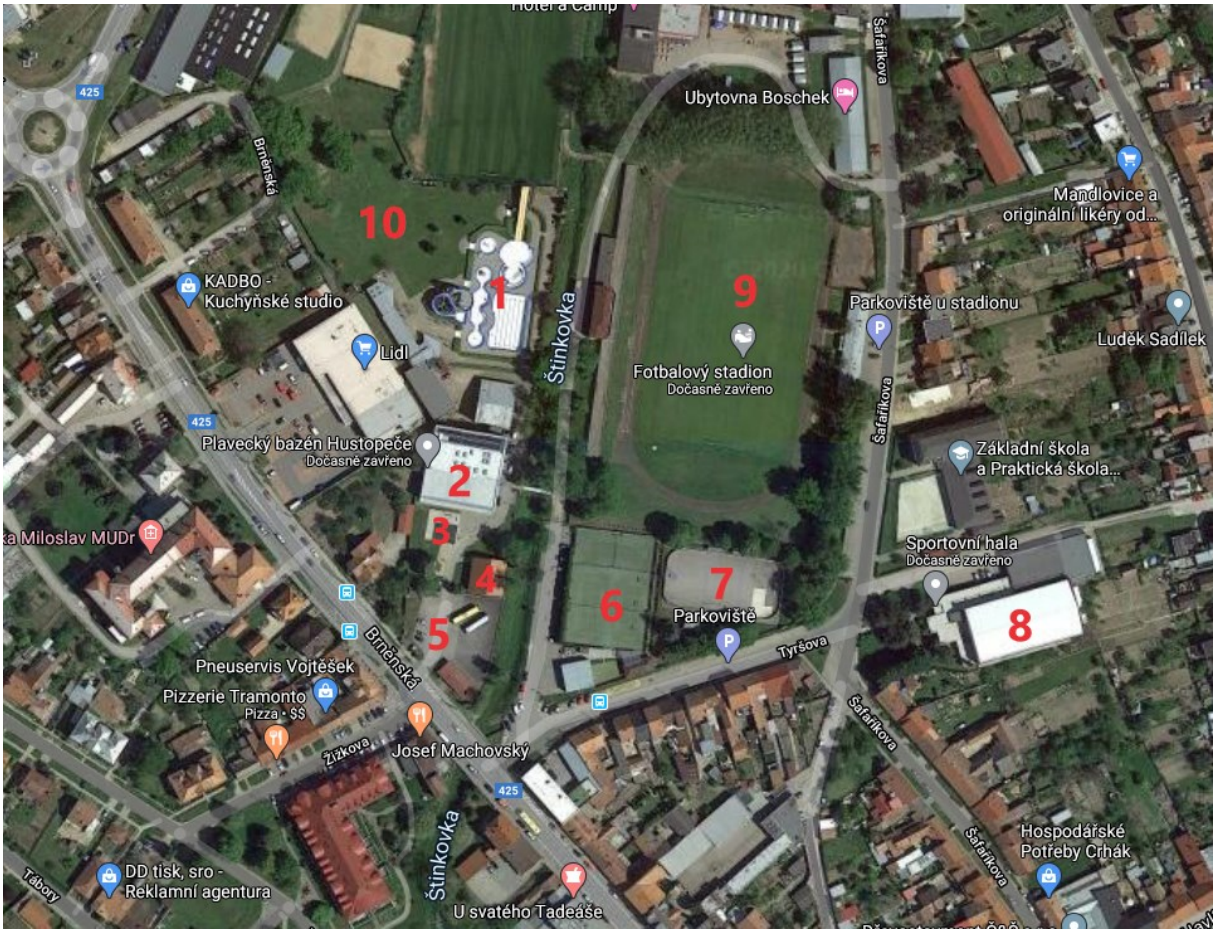
Zařízení městského koupaliště je příspěvkovou organizací města Hustopeče SPOZAM. Průměrná návštěvnost letního koupaliště v roce 2019 činila 450 osob/den, v roce 2018 607 osob/den a v roce 2017 470 osob/den, přičemž kapacita areálu činí maximálně 1 800 osob. Počet stálých zaměstnanců při pokrytí denního provozu letního koupaliště činí 2 plavčíci, 1 údržbář a k tomu dle návštěvnosti koupaliště dalších 1–6 plavčíků brigádníků podle zpracovaného plánu pro normální provoz letního koupaliště a plánu pro nebezpečí (traumatologického plánu). Dále se v areálu nachází 3 stánky s rychlým občerstvením, točená zmrzlina a cukrová vata kde pracuje dle potřeby zhruba 7 lidí. Po celou pracovní dobu je objekt zabezpečován jedním velitel preventivní požární hlídky (dále jen PPH) + ještě dle potřeby výpomocí dalších členů požární hlídky. U vstupu na koupaliště pracují 1–2 pokladní.

Provozní doba areálu je stanovena v červnu denně od 14,00 do 19:00 hodin, v červenci a srpnu NE-ČT od 9,00 do 20,00 hodin a v PÁ-SO od 9,00 do 20,00 hodin.

Mimo primární funkce veřejného koupaliště jsou zde nabízeny také další služby jako: krytý bazén (který většinou využívají plavecké školy a kluby), posilovna, sauna, sportovní hala, fotbalový a lehkoatletický stadion, hokejové hřiště a tenisové kurty).

Bezpečnost u bazénů zabezpečují plavčíci. V zájmu vlastní bezpečnosti musí každý návštěvník uposlechnout pokynů plavčíka. Plavčík při potřebě poskytne jakoukoli první pomoc. Lékárnička se nachází v ošetřovně.

Celý areál lze rozdělit do deseti samostatných částí, kterými jsou: venkovní bazén (1), hlavní budova krytého bazénu (2), posilovna (3), sauna (4), parkoviště (5), tenisový kurt (6), hokejové hřiště (7), sportovní hala (8), fotbalový stadion (9) a okolní prostranství (10).




Obrázek 11: Areál městského koupaliště

Zdroj: [21], zpracováno autorem

Do Objektu vedou dva vstupy. Hlavní, který se nachází u parkoviště hlavní budovy a druhý na východní straně hlavní budovy, spíše slouží k technickým účelům apod.

HZS Jihomoravského kraje se nachází do vzdálenosti 1 km od objektu. nejbližší služebna PČR je zhruba 800 m vzdálená a nejbližší zdravotnické zařízení (městská nemocnice Hustopeče) leží asi 130 m od areálu.

Obrázek 12: Letní bazén Hustopeče

Zdroj: [22]

Obrázek 13: Krytý bazén Hustopeče

Zdroj: [22]

## 3.3 Popis okolí a umístění koupaliště

Areál koupaliště je situován na severozápadní straně města Hustopeče. K hlavnímu vstupu vede silnic II/425 Brněnská a z východní strany se sbíhají ulice Tyršova a Šafaříkova. V okolí 300 m od koupaliště se nachází hned několik staveb, ve kterých se shromažďuje velké množství lidí, jedná se o nemocnici, nákupní centrum Lidl, speciální školu, ubytovnu Boschek, a firmu LOMAX. Dále se zde nachází pár obytných domů, ale jedná spíše o průmyslovější část města.

## 3.4 Chlor $CL_2$

Chemická značka $CL_2$, pochází z řeckého slova „chloros“ = žlutozelený. V přírodě se vyskytuje v sopečných plynech, jinak pouze ve sloučeninách s kovy (chloridech), z nichž nejznámější je sůl kamenná – chlorid sodný (NaCl). Chlor je znám ve třech skupenstvích: při atmosférickém tlaku a při teplotě pod -102,5 °C je to pevná krystalická hmota, při vyšší teplotě až do -34 °C je to žlutozelená kapalina a při ještě vyšší teplotě je to žlutozelený plyn. Používá se k úpravě pitné vody, k výrobě dezinfekčních přípravků, rozpouštědel, PVC, dále k bělení textilií. Se svou hustotou 3,22 $kg/mg^3$ je dvaapůlkrát těžší než vzduch (hromadí se v nižších polohách místnosti). Dá se poměrně snadno zkapalnit. Kapalný chlór je těžší než voda a v nádobách připadá na 1 litr objemu nádoby 1,25 kg kapalného chlóru. Samotný plynný ani kapalný chlór není na vzduchu zápalný ani výbušný. Je to však velmi reaktivní prvek, bezprostředně se slučuje s téměř všemi prvky, prudce reaguje zejména s organickými látkami. Podobně jako kyslík podporuje též chlór oxidaci a hoření řady látek. S koncentrovaným čpavkem tvoří vysoce výbušný chlór-dusík. Chlor se vyrábí z koncentrovaného roztoku chloridu sodného elektrolýzou, kde se vylučuje na uhlíkových anodách, na katodách se pak vylučuje vodík, který reaguje na hydroxid sodný [17].

Obrázek 14: Výstražné symboly chemické látky Chlór

Zdroj: [18]

### Účinky na zdraví

Má charakteristický štiplavý zápach, dávivý a dusivý účinek. Vdechování chlóru působí na zdraví škodlivě. Dráždí a leptá sliznice i pokožku a je to jedovatý plyn. Při vdechnutí dráždí průdušky ke křečovitým stahům a poškozuje jejich stěny. V plicích pak naleptává stěny plicních sklípků. Po sléze vzniká otok plic spojený s postupným krvácením do plic. To zabraňuje dýchání a smrtelná otrava vlastně končí pozvolným udušením. Slabé vystavení působení chlóru nemívá vážnější následky na zdraví. Díky těmto vlastnostem byl dlouho využíván jako chemická zbraň, která byla v masovém měřítku použita během 1. světové války [17].

Tabulka 2: Stupně nebezpečí pro lidské zdraví

| Koncentrace chlóru ve vzduchu (mg/l) | Účinek |
|---|---|
| 0,001 | Neškodné |
| 0,001 – 0,006 | Působí dráždivě |
| 0,012 | Bez vážných následků, těžce se snáší až 1 hod |
| 0,1 – 0,2 | Nebezpečné životu, zvlášť při vdechování až 1 hod |
| 0,2 – 2,5 | Okamžitá smrt |

Zdroj: [23], zpracováno autorem

### První pomoc

Od místa havárie bez ochranných prostředků dodržet odstup minimálně 100 m. Při nadýchání vynést postiženého na čerstvý vzduch (ale v teple), uvolnit oděv, uvést postiženého do tělesného klidu a přivolat lékaře. Při styku s kůží okamžitě svléknout oděv, zhruba 15 minut omývat zasaženou pokožku velkým množstvím vody to stejné platí při zasažení očí [18].

Pro poskytování první pomoci je určena místnost velína, kam musí být postižený po základních životních funkcí šetrně dopraven. Je zde též vybavena lékárnička pro poskytnutí

první pomoci. V některých případech se používá aerosolová inhalace rozprašováním uhličitanu sodného (sody).

**Dezinfekční účinek chlóru**

Chlór je poměrně dobře rozpustný ve vodě. Rozpustnost je závislá na teplotě. Rozpuštěním plynného chlóru ve vodě se tvoří kyselina chlorná a kyselina chlorovodíková (solná). Chemická rovnice pro tento proces lze vyjádřit rovnicí $Cl_2 + H_2O = HClO + H^+ + Cl^-$. Dávka chlóru pro dezinfekci bývá asi 0,3. 1,5 mg$Cl_2$/l vody. Na koupališti se používá kapalný chlor v lahvích 65 kg od firmy GHC Invest s.r.o. Pro provoz krytého bazénu jsou na skladě 2 ks lahve a při provozu letního koupaliště v období červen–srpen 3 ks lahve [23].

**Doprava a skladování**

Pro dopravu kapalného chlóru jsou používány tlakové ocelové nádoby – láhve a sudy. Dle platných předpisů se plní tlakové nádoby s tekutým chlórem na 80 % svého objemu (při 20 °C). Povolená teplota talkových nádob na přepravu chlóru je dle ČSN 755050 max. 35 °C. Suchý plynný chlór při normální teplotě nepůsobí agresivně na většinu kovů a jejich slitin jako ocel, nerez, nikl a jiné materiály včetně umělých hmot. Působení suchého chlóru neodolává guma, silikony, zinek, cín aj. Velmi agresivní je však vlhký chlór. Působí korozivně na většinu běžných materiálů. Odolává mu např. titan, sklo, beton a azbest. Chlór se skladuje na koupališti v místnosti zvané chlorovna viz. obrázek č. 15. Je to samostatná místnost pro plné lahve s odsáváním a samostatná místnost pro prázdné lahve, obsluha se řídí provozním řádem hospodaření pro dezinfekci vody. Revize probíhá pod dohledem revizního technika 4x ročně podle ČSN 755050, jinak se vždy provádí kontrola chodu 2x za pracovní směnu. Při otevíraní ventilu na lahvi s chlorem musí být přítomni vždy 2 pracovníci s ochrannými maskami v ochranné poloze [23].

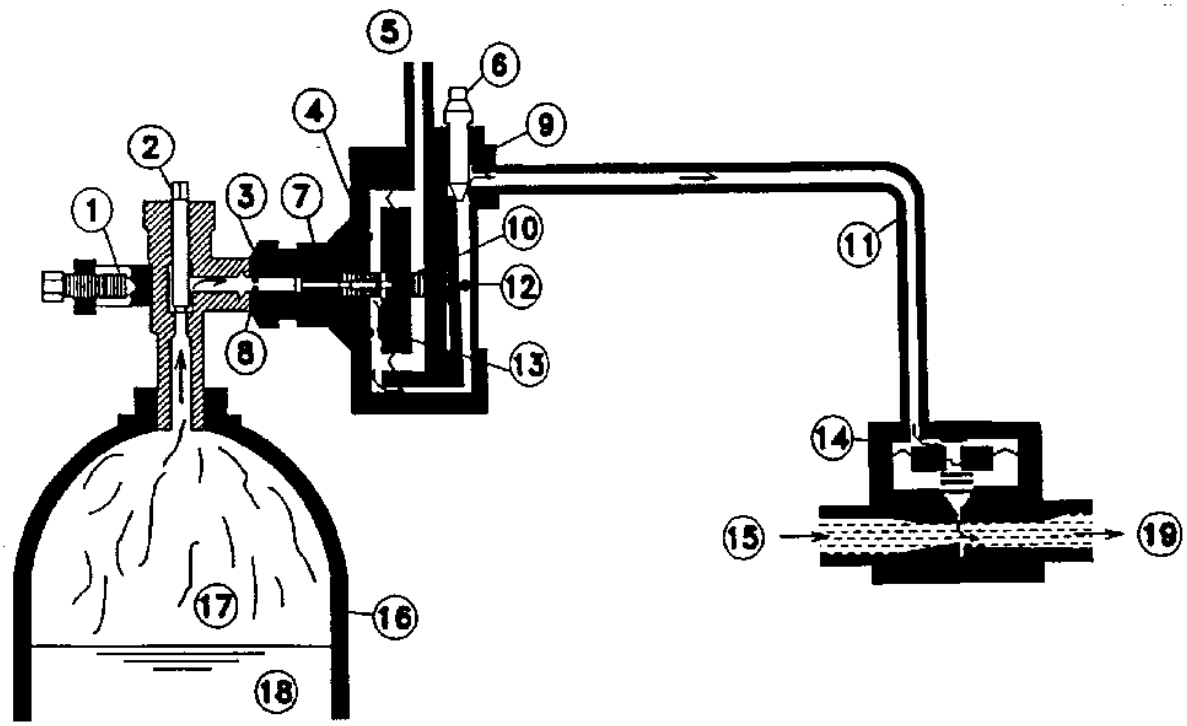
Obrázek 15: Umístění chlorovny

Zdroj: [21], zpracováno autorem

### Popis zařízení chlorovny

Objekt chlorovny je situován v plaveckém areálu Hustopeče v dolní části hlavní budovy na severovýchodní straně. Chlorovna je tvořena místností se vstupem ze strojovny a přes chodbu. Chlorovna má samotný okruh elektrického odvětrávání. Je opatřeno přirozeným a umělým větráním. Kapacita ventilátorů je pětinásobná obměna objemu místnosti za hodinu. Technologické vybavení chlorovny tvoří podtlakové chlorátory Advance 201 upevněné na tlakové láhvi, ventilátor, držáky pro plné a prázdné zásobní lahve. V přilehlé chodbě je umístěna skříňka s havarijním nářadím a ochrannými pomůckami. Ve chlorovně mohou být umístěny maximálně dvě tlakové láhve s obsahem max. 90 kg chlóru a provozním skladu max. osm (celkem deset). Teplota v místnosti nesmí být nižší než 10 °C z důvodu dostatečného odpařování chloru v lahvi a vyšší než 35 °C. Větrání musí zajistit výměnu vzduchu nejméně 5x za hodinu. Ventilátor musí být ovladatelný zvenku i zevnitř [23].

Bezpečnostní značení na dveřích je z venku umístěna tabulka s označením CHLOR a značka s nápisem ZÁKAZ VSTUPU NEPOVOLANÝM OSOBÁM.




Obrázek 16: Schéma plynové části chlorovacího zařízení

Zdroj: [23]

Tabulka 3: Plynové části chlorovacího zařízení

| | | |
|---|---|---|
| 1. Připojovací třmen | 8. Filtr na přívodu chlóru | 15. Pohonná voda k injektoru |
| 2. Uzavírací ventil láhve | 9. Přípojka podtlakového potrubí | 16. Láhev na chlor |
| 3. Olověné těsnění podtlakového potrubí | 10. Odfukovací ventil | 17. Plynný chlor |
| 4. Podtlakový těsnící kroužek | 11. Podtlakové potrubí | 18. Kapalný chlor |
| 5. Pojistný odfukový ventil | 12. Průtokoměr – rotametr | 19. Chlorová voda |
| 6. Regulační ventil | 13. Membrána pro regulaci podtlaku | |

| | |
|---|---|
| 7. Pojistný ventil přívodu chlóru | 14. Injektor se zabudovaným zpětným ventilem |

Zdroj: [23]

**Chlorovací zařízení**

Podtlakové regulátory ADVANCE 201 zajišťují proudění plynného chloru z láhve rozvodným podtlakovým potrubím do injektoru. Injektory vytváří v rozvodném potrubí podtlak k dávkování chloru a směsují plynný chlor s vodou. Injektory jsou napojeny na rozvod tlakové vody a umístěny na potrubí odtoku čisté vody z filtrů. Podtlakové potrubí rozvodu plynného chloru rozvádí plynný chlor od podtlakového regulátoru do injektoru. Rozsah průtoku je 200–2000 g/h [23].

**Poruchy zařízení**

Nejzávažnější poruchou při provozu chlorátoru je únik chloru. Při značném úniku chlor se postupuje podle PROTICHLOROVÉHO POPLACHOVÉHO PLÁNU. K určení místa malého úniku se používá amoniak (čpavková voda). Měkká nádobka s malým otvorem se naplní troškou této čpavkové vody a mačkáním ofukovat podezřelá místa – únik chlóru se projeví silným zadýmením [23].

K úniku chloru může dojít na těchto místech [23]:

- Těsnění ventilu láhve chloru (není obvyklý).
- Netěsnost mezi ventilem láhve a chlorátorem (opotřebené těsnění, nečistota povrchu těsnění, utažení šroubu, chybí těsnění).
- Únik chloru z redukční části chlorátoru (nečistota na sedle ventilu).

**Bezpečnost a ochrana zdraví při práci**

Chlorovací zařízení smí obsluhovat jen osoby spolehlivé, zdravotně a morálně způsobilé starší 18 let, které mají pověření zaměstnavatele k obsluze tohoto zařízení, jsou proškoleny pro obsluhu a pro nakládání s nebezpečnou chemickou látkou – chlorem. Tyto osoby musí být

prokazatelně seznámeny s provozním řádem pracoviště, protiplynovým poplachovým plánem, vybaveny potřebnými a funkčními prostředky osobní ochrany, zejména ochrannou maskou a filtry. Používané filtry musí být určeny proti chloru (kyselým parám). V blízkosti provozního skladu chloru je umístěna skříňka se záložní ochrannou maskou, náhradní filtry, gumové rukavice, nářadí a materiál určený k zákroku při havárii. Celotělová ochranná kombinéza je uložena ve skladu kyseliny chlorovodíkové. Dýchací přístroje jsou umístěny ve skříni v rozvodně velínu [23].

## 3.5 Protichlorový poplachový plán

A) Poplachové směrnice

Vyhlášení protiplynového poplachu [23]:

1. Poplach musí vyhlásit každá osoba, která zjistí únik chlóru, ať je zaškolená pro likvidaci chlóru či nikoli.
2. Poplach se vyhlašuje ve třech stupních:
    1. Stupeň – vyhlašuje se v těch případech, kdy je chlórem ohroženo jedno pracoviště – chlorovna nebo provozní sklad.
    2. Stupeň – vyhlašuje se při ohrožení přilehlých provozních místností nebo celého objektu.
    3. Stupeň – vyhlašuje se při ohrožení nejen vlastního objektu, ale i přilehlého okolí nebo dalších budov.
3. Vyhlášení protiplynového poplachu se provede tlučením na gong (rouru) a voláním „CHLÓR“. Při 2. a 3. stupni se navíc telefonicky a ústně uvědomují ohrožení pracovníci jiných organizaci, občané v přilehlém ohroženém prostoru.

Činnost po vyhlášení protiplynového poplachu [23]:

a) Po vyhlášení poplachu musí pracovníci opustit ohrožené pracoviště, když je před dle možnosti zajistili pro dobu své nepřítomnosti.

b) Osoby zaškolené odejdou na předem vyznačené místo mimo dosah ohrožení (na návětrnou stranu) a řídí se pokyny vedoucího likvidační akce. Zaškolené osoby si s sebou vezmou ochranné pomůcky (masky s filtry, náhradní filtr, gumové rukavice, dýchací přístroje a ochrannou kombinézu) poté se shromáždí na určeném místě.

c) Prvním úkolem likvidační akce je odstranit z ohrožené oblasti osoby zasažené chlórem a poskytnout jim první pomoc.

d) Likvidační akci řídí vedou pracoviště, popř. nezkušenější přítomný pracovník. Nestačí-li na likvidaci havárie vlastní prostředky, vyžádá si pomoc externí odborné organizace, tzn. HZS a po jeho příjezdu se řídí pokyny jejich vedoucího zásahu. Při žádosti o pomoc sdělí všechny potřebné údaje dispečerovi, zejména místo a rozsah havárie, okolnosti havárie, zajištění spojení a další dle dotazů dispečera.

e) Dalším úkolem je zabránit rozšiřovaní uniklého chlóru do míst dosud nezamořených. V postižené provozní místnosti je třeba uzavřít dveře.

f) Dalšímu úniku je třeba zabránit:

    - Uzavřením ventilu na nádobě, uniká-li chlór z potrubí nebo chlorátoru.
    - Zatlučením kolíku, uniká-li chlór otvorem pro uzavření ventilu.
    - Utěsněním některou měkkou plastickou hmotou, je-li netěsnost ve svárech nebo v otvorech vzniklých korozí (provizorní).
    - Utažení matice, uniká-li chlór netěsností ucpávky ventilu.
    - Nelze-li úniku zabránit, je třeba ho omezit obrácením nádoby tak, aby netěsnosti unikla chlór plynný místo kapalného.
    - Zvýšením odběru plynného chlóru, při němž se sníží tlak v nádobě a netěsností bude unikat menší množství chlóru.

Konec protiplynového poplachu ohlásí vedoucí akce nebo osoba jím pověřená. Konec se vyhlašuje voláním a sdělením „Konec poplachu“. Byl-li vyhlášen i vyšší stupeň, je třeba uvědomit o konci poplachu i osoby a organizace, které byly o poplachu informovány [23].

B) Plán vyrozumění a spojení

Některé osoby a orgány, které je třeba vyrozumět o MU přesahující rámec objektu:

- Lékařská záchranná služba, první pomoc – pohotovost.
- HZS.
- PČR, městská policie (dále jen MP), místní oddělení.
- Poruchová služba – voda, vodárny.
- Dodavatel chloru – GHC
- Servisní technik, revizní technik.
- Strojník.
- Referent BOZP a další.

Jakákoliv MU týkající se chlorového hospodářství nebo chlorování musí být zapsána v provozním deníku a vyhodnocena příslušným vedoucím.

C) Plán likvidačních prací

Likvidaci havárie chlorového zařízení je třeba provést co nejrychleji a tak, aby neznamenala ohrožení osob, okolního prostředí či majetku. Nejjednodušším způsobem likvidace plynného chloru je řízné rozptýlení do ovzduší pomocí větracího zařízení. Při tomto způsobu je třeba zvážit vliv atmosférických podmínek a zatěžování ovzduší, aby přilehlé prostory v okolí sanovaného místa nebyly zamořeny. K většině úniků odvětrání stačí. Složitějším postupem vhodným pro uniklý kapalný chlor je absorpce alkalizačními roztoky, předpokládá však předem připravené zařízení, do kterého se kapalný chlor spláchne a neutralizuje. Absorpce do vody není vhodný způsob [23].

Nedovolené způsoby likvidace unikajícího chloru:

- Ponořovaní nádob chlorem pod vodu.
- Oprava netěsnosti na lahvi svařováním, pájením apod, i když je láhev prázdná.

# 4 Návrh evakuačního plánu

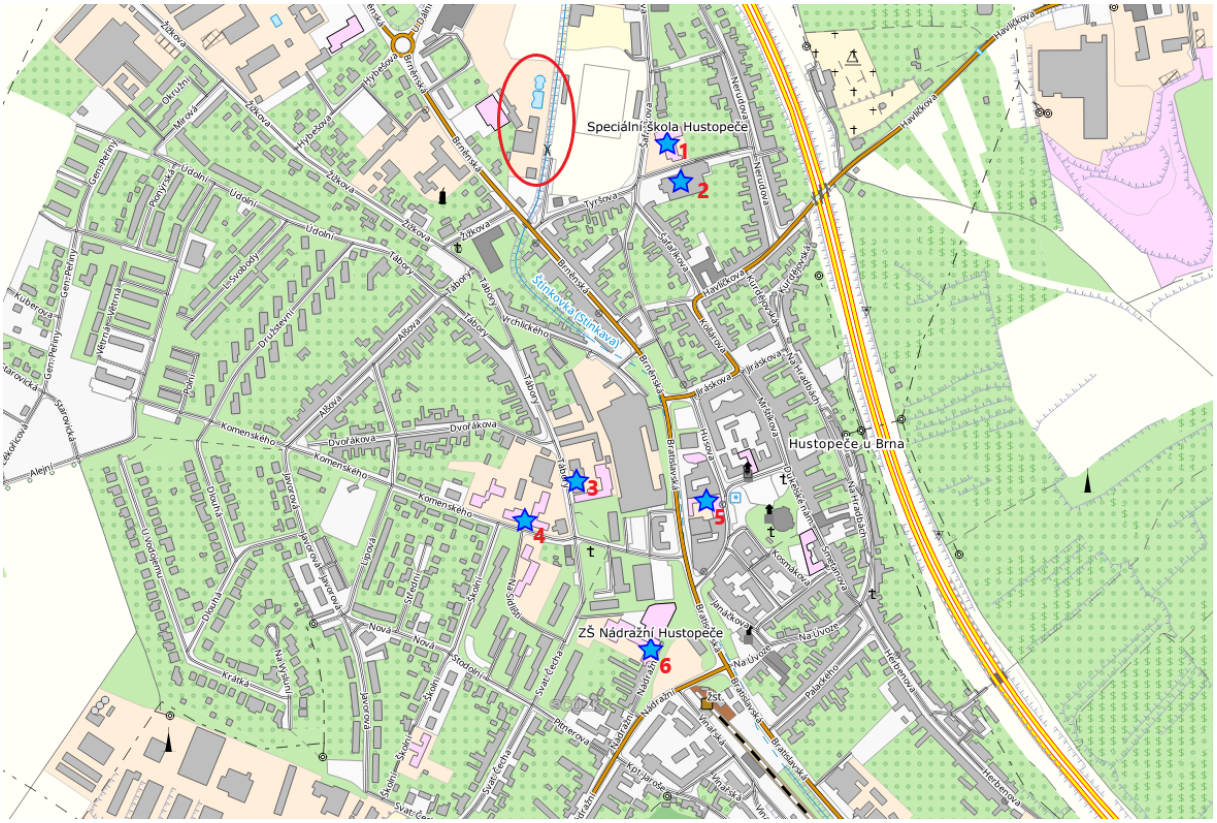
Návrh evakuačního plánu letního koupaliště při nasimulované situaci úniku chlóru v bazénových prostorech. V případě havarijního úniku chlóru sportovního zařízení Hustopeče se postupuje dle Havarijního plánu a Požární směrnice, součástí Havarijního plánu je vypracován i likvidační plán práce. Hlavním cílem analýzy události pomocí nasimulované situace je zjištění, zda se evakuované osoby dostanou do evakuačního střediska v pořádku a v čas. Je nutné dbát na reálnost simulace a jeho průběh.

## 4.1 Místa cílového umístění evakuovaných osob

**Evakuační středisko**

V případě evakuace sportovního zařízení města Hustopeče by jako evakuační středisko mohlo sloužit několik míst k tomu určených jako Gymnázium Hustopeče, ZŠ Komenského Hustopeče, ZŠ Nádražní Hustopeče, SOÚ a SOŠ Hustopeče Nám. TGM, Speciální škola Hustopeče nebo Sportovní hala Hustopeče, Spozam viz. obrázek 17. Evakuační středisko by mělo splňovat základní hygienické požadavky (zásobování vodou, dostatek toalet apod.) Budova by měla být nejlépe nízkopodlažní případně vybavena výtahy nebo improvizovanými eskalátory. Vhodné je umístění v blízkosti parkoviště, autobusového nebo vlakového nádraží. Dlouhodobé ubytování je nutné zajistit operativně dle potřeby.

Následující obrázek značí evakuační střediska ve městě Hustopeče. Speciální škola (1), Sportovní hala Spozam (2), SOÚ a SOŠ (3), ZŠ Komenského (4), Gymnázium (5) a ZŠ Nádražní (6). Červený kruh představuje koupaliště.




Obrázek 17: Mapa evakuačních středisek Hustopeče

Zdroj: [24], zpracováno autorem

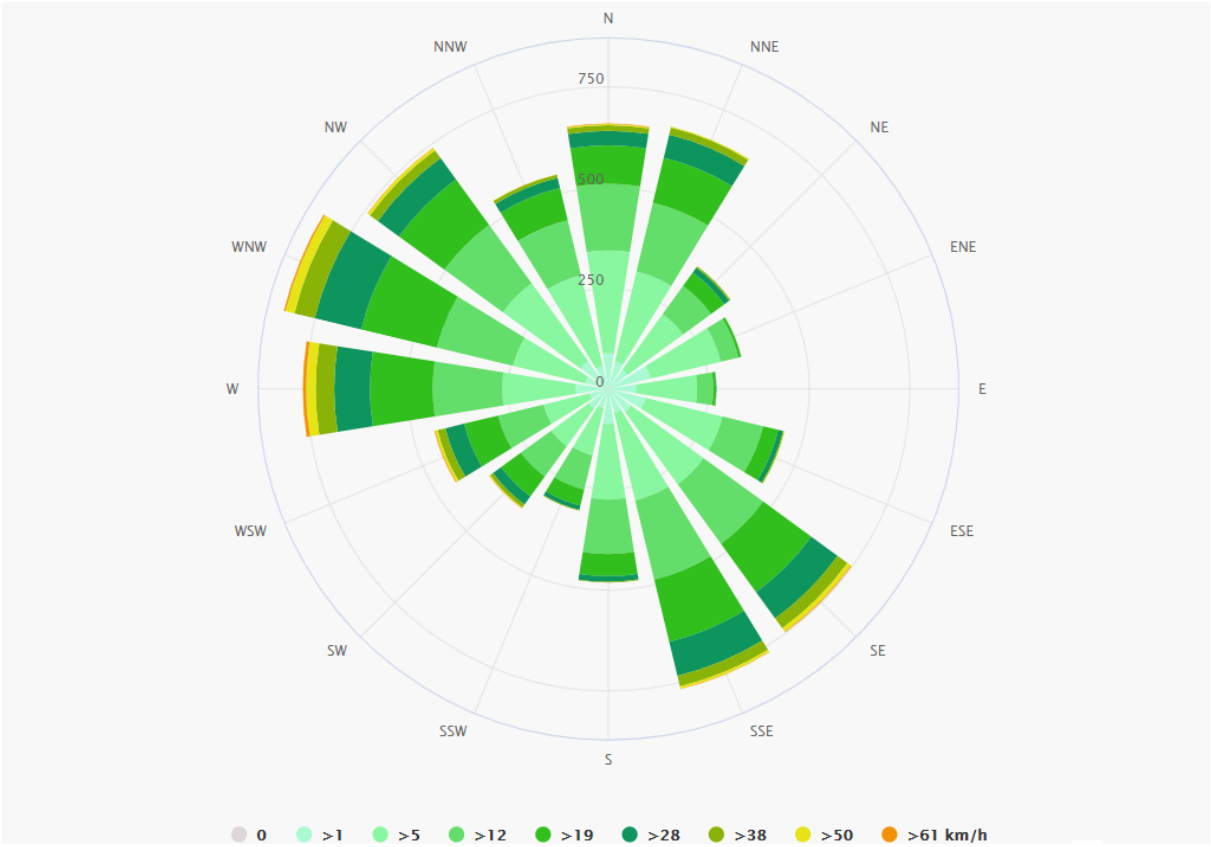
Tabulka 4: Kapacita evakuačních středisek Hustopeče

| Střediska | Kapacita lůžek | Strava |
|---|---|---|
| Gymnázium Hustopeče | 200 | |
| ZŠ Komenského Hustopeče | 400 | 1000 |
| ZŠ Nádražní Hustopeče | 400 | |
| SOÚ a SOŠ Hustopeče Nám. TGM | 250 | 500 |
| Speciální škola Hustopeče | 80 | |
| Sportovní hala Hustopeče, SPOZAM | 1500 | |

Zdroj: [24], zpracováno autorem

**Povětrnostní podmínky**

Co se týká povětrnostních podmínek a následného šíření nebezpečného oblaku uniklé chemické látky, tak z informací převzatých z meteoblue.com (větrná růžice) vítr fouká nejčastěji z jihovýchodu na severozápad. V letních období se spíše jedná o klidné přízemní větry. V průměru se za rok vítr z jihovýchodu objevuje zhruba 223 hodin a jeho rychlost činí 12 km/h.




Obrázek 18: Větrná růžice Hustopeče

Zdroj: [25]

### 4.1.1 Dopravní zabezpečení evakuace

Vzhledem k tomu, že místa evakuačních středisek se nachází v okruhu max. do 1 km, tak byla zvolena pěší evakuace, protože v případě použití jiného dopravního prostředku k evakuaci by mohl nastat problém, kvůli časové transparentnosti a logistického řešení. Například, než by se našel vhodný a volný autobus k přepravě, tak už by mohlo být pozdě a ke vzdálenosti evakuačních středisek zbytečné.

**Vzdálenosti a odhady časů při transportu osob do cílových evakuačních středisek**

Vzdálenosti a průměrné časy jsou převzaty z www.mapy.cz (plánovač tras). V tabulce jsou uvedeny vzdálenosti vzdušnou čarou z místa předpokládané nehody do cílového místa a časy.

Tabulka 5: Vzdálenosti a transportní časy

| Střediska | Vzdálenost | Čas/pěšky |
|---|---|---|
| Gymnázium Hustopeče | 600 m | 9 min |
| ZŠ Komenského Hustopeče | 590 m | 12 min |
| ZŠ Nádražní Hustopeče | 770 m | 15 min |
| SOÚ a SOŠ Hustopeče Nám. TGM | 510 m | 10 min |
| Speciální škola Hustopeče | 220 m | 5 min |
| Sportovní hala Hustopeče, SPOZAM | 230 m | 5 min |

Zdroj: [21], zpracováno autorem

Pořádkové zabezpečení evakuace, bezpečnost, hladký průběh a co nejrychlejší transport evakuovaných osob po pozemních komunikacích do evakuačních středisek, je nutné zajistit v součinnosti s PČR a MP.

**Zapojení dobrovolníků**

Dobrovolné organizace je vhodné využít při zabezpečení chodu evakuačního střediska. Může tomu dopomoci např. Český červený kříž, Maltézská pomoc, ADRA, Akademie dobrovolných záchranářů ČR, Armáda spásy a další.

### 4.1.2 Vyrozumění o evakuaci

Na koupališti je zřízen celoplošný rozhlas. Informace o vzniku MU se mohou rychle podat návštěvníkům koupaliště. Personál bude v případě evakuace informován ústně nebo telefonicky.

Zajištění včasného spojení a dostatečné informovanosti je jednou ze základních podmínek účinného jednání např. před evakuací. V případě nutnosti lze využít i krátkovlnných stanic HZS a PČR. V případě selhání všech forem spojení je nutno zajistit předávání informací mobilními spojkami.

**Ostraha majetku**

Ostraha majetku koupaliště bude zabezpečována místní MP. V případě nedostatečnosti nutno povolat PČR. Zároveň je úkolem těchto složek zamezit návratu osob, dokud se situace nedostane zpátky do normálu.

**Shromažďovací místa**

Volných venkovních prostranství v areálu ke shromažďování je několik. Hned u vchodu je velké parkoviště pro návštěvníky a personál koupaliště. Východně asi 2 minuty pěšky od koupaliště se nachází venkovní fotbalové hřiště a tenisové kurty. V samotném areálu se nachází rozsáhlá travní plocha.

## 4.2 Modelový příklad

Množství skladovaného chlóru: 65 l

**Statistické údaje za rok 2019:**

Celkový počet osob včetně pracovníku: 467 osob/den

Celkový počet návštěvníků: 40 950 za 3 měsíce

Kapacita letního koupaliště: 1 800

Statisticky je sledována pouze průměrná návštěvnost koupaliště za kalendářní den. Není sledována návštěvnost zvlášť ve všední dny, víkendy a svátky. Dle poskytnutých údajů je průměrná návštěvnost 25,4 %.

Předpokládaný počet osob pro řízenou evakuaci: 467 (i personál)

### 4.2.1 Vstupní informace o nehodě

Místo nehody: Hustopeče, ulice Brněnská

Datum a čas nehody: 18.8. 2019 v 10:45

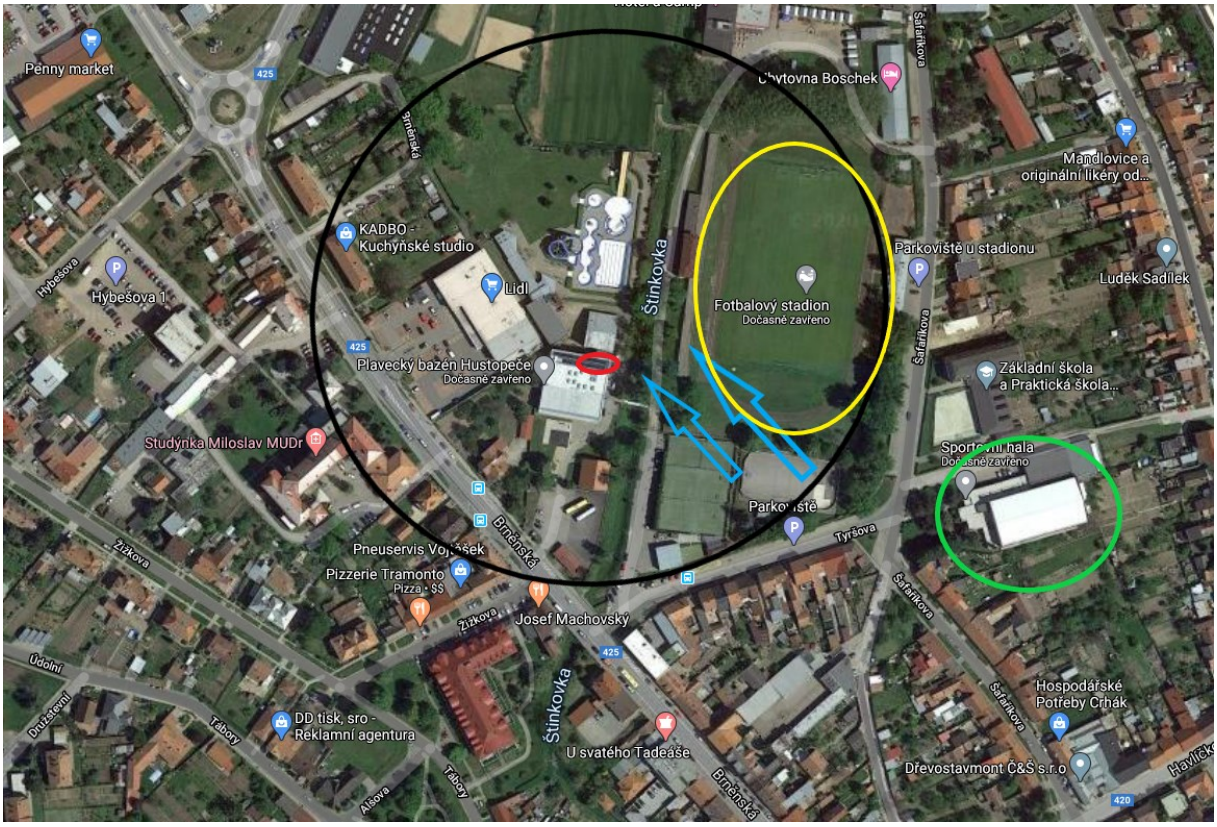
Meteorologické podmínky: slunečno, 30 °C, jihovýchodní vítr 4 m/s

Uniklá látka: Chlór

**Popis nehody**

Netěsnost mezi ventilem láhve a chlorátorem způsobila únik nepatřičného množství chlóru. V průběhu nehody došlo k úniku asi 2 kg této látky.

Následující obrázek znázorňuje mapu, kde je vymezena lokalita úniku nebezpečné chemické látky – chlóru. Černý kruh znázorňuje pásmo dosahu toxické koncentrace, jedná se o oblast, kde by měl být proveden průzkum zamoření toxickou látkou. Červený kruh značí epicentrum úniku nebezpečné chemické látky. Modrá šipka znázorňuje směr větru, tedy jihovýchodní vítr. Žlutý kruh znázorňuje dekontaminační a shromažďovací středisko. Zelený kruh představuje evakuační středisko.



Obrázek 19: Mapa nehody

Zdroj: [21], zpracováno autorem

### 4.2.2 Koncept řešení nehody

O úniku se dozví revizní technik, který kontroluje zařízení chlorátoru. Ucítil štiplavý zápach a zkontroloval těsnění ventilu. Rychle zastavuje únik nebezpečné látky a volá na tísňovou linku 112 a zároveň vyrozuměl ředitele sportovního zařízení, který je na služebně pryč. KOPIS HZS přijímá informace o události. Technik, který byl přítomen jako první u nehody vyhlásí protiplynový poplach, který provede tlučením na železnou trubku a voláním „CHLÓR“. Použije se i místní rozhlas na koupališti k vyrozumění situace.

KOPIS HZS kontaktuje všechny místní složky IZS, že se jedná o únik nebezpečné látky. Po vyhlášení 2. stupně poplachu si na koupališti osoby zaškolené vezmou ochrannou výstroj a pomůcky a odejdou na místo mimo dosah ohrožení a řídí se pokyny velitele PPH. Jednotka HZS Hustopeče přijímá prvotní informace a vyjíždí na místo MU.

Tým z PPH a s technikem jde na místo havárie a snaží se o zastavení šíření chlóru. Ostatní zaměstnanci evakuují z ohrožené oblasti návštěvníky koupaliště a poskytnou jim potřebnou první pomoc. Jednotka HZS Hustopeče přijíždí na místo MU a na KOPIS hlásí rozsah a vážnost MU. Velitel zásahu (dále jen VZ) HZS odvádí všechny návštěvníky koupaliště včetně některých zaměstnanců na místo shromáždění, za které je určeno fotbalové hřiště vedle koupaliště. Hasiči museli přestříhat plot za tobogánem a trochu upravit terén, aby se lidé mohli dostat přes severní stranu koupaliště na hřiště a nešli kolem místa nehody. Technikovi, který se nacházel s týmem PPH musela být poskytnuta první pomoc a do příjezdu ZZS byl sledován jeho stav.

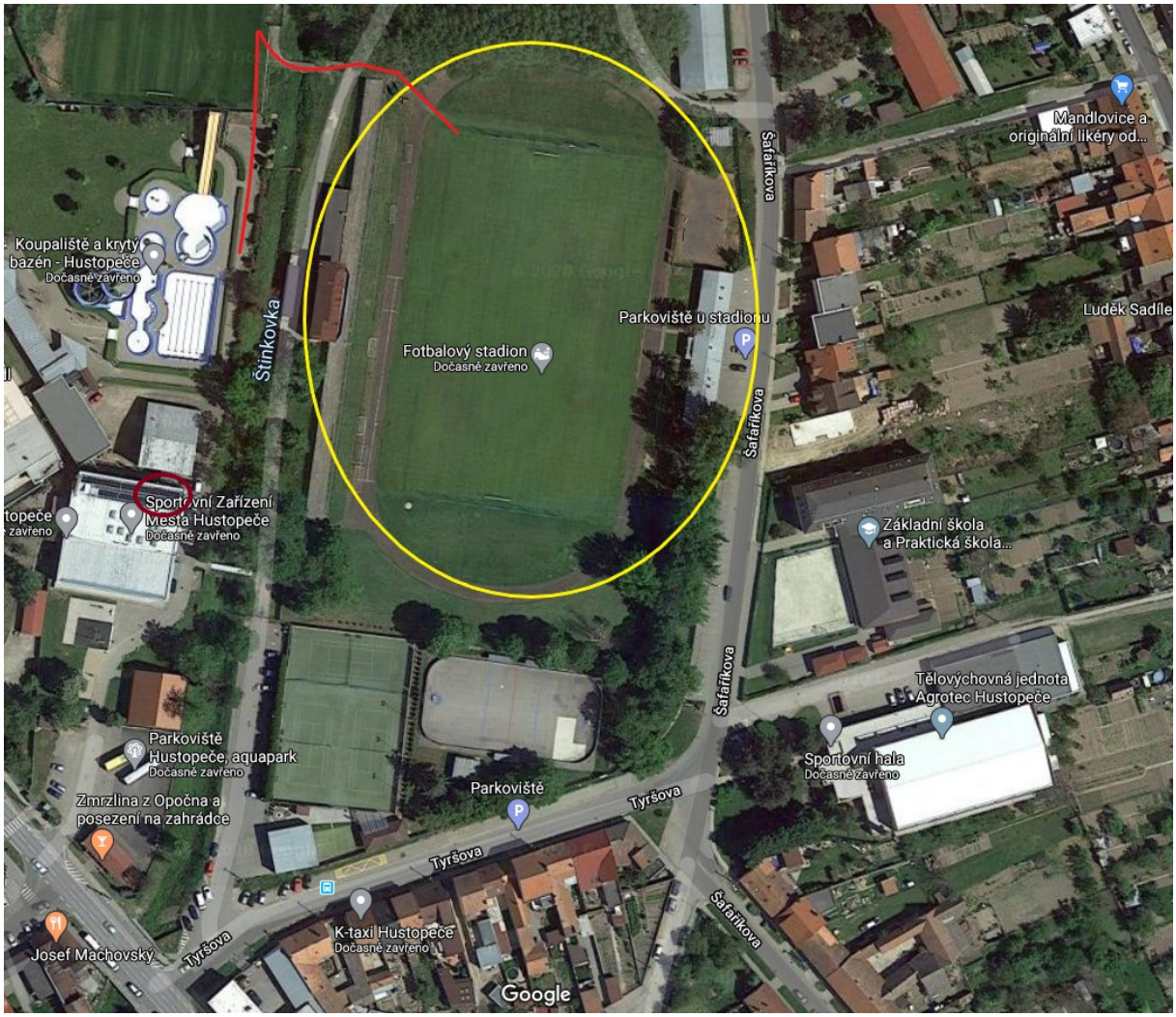
KOPIS na místo vyslal posilové vozy ze stanice Břeclav. Na místo dojíždí další místní jednotky IZS (PČR a ZZS), sbor dobrovolných hasičů (dále jen SDH) Hustopeče a MP. VZ rozhodl zřídit mobilní dekontaminační středisko na fotbalovém hřišti.

Následují práce k zamezení šíření nebezpečné látky pomocí odvětrávání a alkalizačními roztoky. Technik, který byl ve vážnějším stavu společně ještě s jedním zasahujícím byli odvezeni a hospitalizováni v místní nemocnici.

VZ informuje obyvatele v okolí a pověřil velitele jednotky SDH Hustopeče, aby pomoci komunikačních prostředků tak učinil. Jednotka SDH tedy informuje občany, aby si uzavřeli okna a nevycházeli ven. Zpráva: “V důsledku havárie v objektu koupaliště došlo k úniku nebezpečné chemické látky chlóru do ovzduší. Vyzýváme všechny občany, kteří se nacházejí v okruhu 150 metrů kolem koupaliště, aby se zde nezdržovali nebo se ukryly v nejbližší budově a utěsnily všechna okna a dveře a nevycházely až do doby vyhlášení a sdělením „Konec poplachu“. Osoby, které se nacházejí mimo budovy vyzýváme, aby si chránily dýchací cesty, zrak a povrch těla.“ Hlavně se jedná o vyrozumění místní nemocnice, která se nachází nedaleko nehody. PČR s MP zabezpečují udržení veřejného pořádku a zamezení paniky. Dále uzavírají ulici Šafaříkova a Tyršova. Inženýrské sítě nacházející se v ohroženém území ve spolupráci a v součinnosti s jejich provozovateli se musejí také uzavřít nebo zabezpečit.

Na místo dorazily posily HZS Břeclav. Naneštěstí je neděle, a tak obchodní středisko Lidl, který se nachází v bezprostřední blízkosti koupaliště je v tuto dobu zavřený. Na fotbalovém hřišti se zřídilo dekontaminační středisko, kde se následně všechny osoby, co byli odvedeny z ohroženého území podrobily dekontaminaci. Tým z PPH, který zasahoval jako první u nehody se také přesunul do dekontaminačního střediska, aby se podrobil dekontaminaci.

Následující obrázek znázorňuje mapu, kde je vymezeno dekontaminační středisko. Žlutý kruh znázorňuje dekontaminační a shromažďovací středisko. Červená čára ukazuje pěší trasu do evakuačního střediska. Tmavě červený kruh vyznačuje místo nehody.



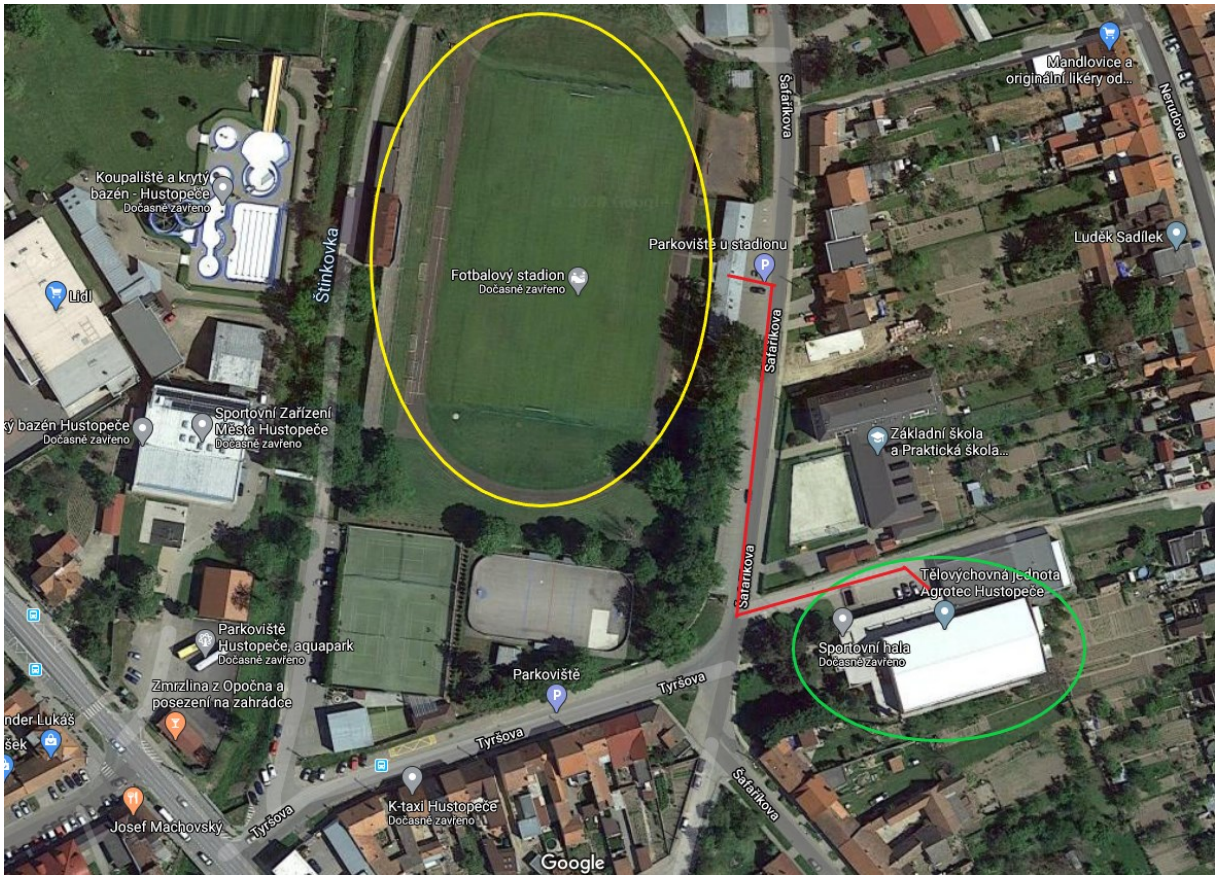

Obrázek 20: Dekontaminační středisko

Zdroj: [21], zpracováno autorem

Po dekontaminaci následuje řízená evakuace, kterou nařídil VZ a na které se podílí PČR a MP. Jako evakuační středisko bude sloužit sportovní hala SPOZAM, která se nachází zhruba

120 metrů jihovýchodně od fotbalového hřiště. Jedná se o plánovanou pěší evakuaci. Evakuační středisko zajišťuje veřejná správa a pomáhají v ní dobrovolníci z města. Celkový počet evakuovaných je 465 osob, to znamená, že je zapotřebí nachystat tolik porcí občerstvení, dek, hygienický potřeb a množství vody. Na místě je i ZZS a sledují nadále zdravotní stav všech evakuovaných osob. Bude se jednat pravděpodobně o krátkodobou evakuaci.

Následující obrázek znázorňuje mapu, kde je vymezena evakuační trasa. Žlutý kruh znázorňuje dekontaminační a shromažďovací středisko. Červená čára ukazuje trasu pěší evakuace. Zelený kruh představuje evakuační středisko.




Obrázek 21: Trasa do evakuačního střediska

Zdroj: [21], zpracováno autorem

Velitel PČR hlásí VZ ukončení evakuace a že se všechny osoby z ohrožené oblasti dostali do evakuačního střediska v pořádku. HZS spláchlo místo havárie alkalizačními roztoky, do předem připraveného zařízení, kde se chlor neutralizoval. Dále chlorátor utěsnil měkkou

plastickou hmotou, jedná se o provizorní opatření. Musí se kontaktovat strojník a dodavatel chloru na úplné opravě.

Po ukončení likvidačních pracích jsou všichni postupně dekontaminováni včetně všech použitých technických prostředků, které byly použity. Nikdo už není v nebezpečné zóně a pouze se provádí měření hodnot uniklé nebezpečné látky. Jednotka zjišťuje nulové množství v ovzduší naměřené koncentrace látky tudíž VZ ruší nařízenou evakuaci a vyhlásí „Konec poplachu“. Otevření uzavřených ulic. Nakonec probíhá úplná kontrola a všechny jednotky se vrací na své základny.

KOPIS poslal veškeré informace na referát životního prostředí města, vodovody a kanalizace, dopravní podnik a starostovi.

### 4.2.3 Zhodnocení nehody

Po skončení zásahu hodnotí VZ nehodu. Nehoda se obešla bez ztrát na životech. Dva členové zasahující u nehody (technik a člen PPH) byli vážněji zasaženi a vystaveni účinky chlóru, museli být hospitalizováni v místní nemocnici. Celkově se nehoda obešla bez dalších ohrožení na zdraví, byla potřebná jenom základní lékařská pomoc. V blízkosti nehody se nacházely i jiné nezúčastněné osoby, které byly vykázány z ohroženého prostoru. Obyvatelstvo bylo varováno v prostoru 150 m. Nepřímá pěší evakuace osob proběhla v pořádku za dohledu PČR a MP do připraveného evakuačního střediska. Šlo o evakuaci objektovou. Doprava musela být zastavena jen v ulicích Šafaříkova a Tyršova. Nemocnice, která se nacházela v zasažené oblasti podnikla určitá opatření, ale nijak zvlášť nezaznamenala omezení provozu.

Zúčastněné jednotky IZS a ostatní složky na místě nehody:

Tabulka 6: Zasahující složky IZS na místě nehody

| Složka IZS | Technika | Počet zasahujících osob |
|---|---|---|
| Stanice Hustopeče | | |
| HZS | CAS 20/4000/240 S2T<br>CAS 20/4000/300 S2Z | 1 + 3<br>1 + 3 |
| SDH | CAS 20/4700/300 S2Z | 1 + 5 |
| PČR | Škoda Octavia<br>Škoda Octavia | 1 + 1<br>1 + 2 |
| MP | Škoda Fabia | 1 + 1 |
| ZZS | Ford Transit<br>Volkswagen Transporter T5 | 1 + 1<br>1 + 2 |
| Stanice Břeclav | | |
| HZS | CAS 20/3400/210 S2Z | 1 + 3 |

Zdroj: Zpracováno autorem

Toto je pouze simulační odhad, pří reálné MU a okolnostech se může složení sil a prostředků měnit.

# 5 Analýza SWOT

Cílem SWOT analýzy je identifikovat a následně omezit slabé stránky, podporovat silné stránky, hledat nové příležitosti a znát hrozby. Organizace by měla využívat příležitostí, které se nabízejí a předcházet hrozbám [20].

Tabulka 7: SWOT analýza městského koupaliště

| Silné stránky | Slabé stránky |
|---|---|
| - PPH.<br>- Existence dokumentů, které slouží pro prevenci a likvidaci havárií.<br>- Zdravotnický materiál a ochranné pomůcky.<br>- Pravidelné školení zaměstnanců.<br>- Všechny složky IZS se nachází ve městě. | - Nedostatečná znalost civilního obyvatelstva v oblasti bezpečnosti.<br>- Špatná dostupnost do areálu těžší technikou.<br>- Není přímo zpracován evakuační plán pro případ MU.<br>- Chlorovna se nachází v bezprostřední blízkosti, kde se pohybuje velký počet osob.<br>- Neoznačení evakuační trasy. |
| **Příležitosti** | **Hrozby** |
| - Zavést dobrovolné zaškolení civilního obyvatelstva v oblasti ochrany před MU.<br>- Upravit přístup koupaliště v případě potřeby pro těžší techniku.<br>- Zpracovat evakuační plán pro případ MU.<br>- Trénovat cvičné poplachy co simulují MU.<br>- Modernizace zabezpečovacích prvků. | - Nevhodné zacházení s chlorátorem nebo el zařízením.<br>- Závady na chlorátoru nebo el. zařízení.<br>- Nevhodné uložení nebezpečných látek.<br>- Úmyslné zapříčinění havárie úniku nebezpečné látky.<br>- Nedbalost či neopatrnost osob při manipulaci s nebezpečnými látkami. |

Zdroj: Zpracováno autorem

V následující tabulce je vyhodnocení analýzy SWOT, ve které se jednotlivým položkám na základě jejich důležitosti přiradí určitá váha a hodnocení.

Tabulka 8: Vyhodnocení SWOT analýzy

| Silné stránky | Váha | Hodnocení | Výsledek |
|---|---|---|---|
| PPH. | 30 % | 5 | 1,5 |
| Existence dokumentů, které slouží pro prevenci a likvidaci havárií. | 10 % | 3 | 0,3 |
| Zdravotnický materiál a ochranné pomůcky. | 10 % | 3 | 0,3 |
| Pravidelné školení zaměstnanců. | 30 % | 5 | 1,5 |
| Všechny složky IZS se nachází ve městě. | 20 % | 4 | 0,8 |
| **Součet** | **100 %** | | **4,4** |
| **Slabé stránky** | **Váha** | **Hodnocení** | **Výsledek** |
| Nedostatečná znalost civilního obyvatelstva v oblasti bezpečnosti. | 15 % | -3 | -0,45 |
| Špatná dostupnost do areálu těžší technikou. | 15 % | -3 | -0,45 |
| Není přímo zpracován evakuační plán pro případ MU. | 35 % | -5 | -1,75 |
| Chlorovna se nachází v bezprostřední blízkosti, kde se pohybuje velký počet osob. | 25 % | -4 | -1 |
| Neoznačení evakuační trasy. | 10 % | -2 | -0,2 |
| **Součet** | **100 %** | | **-3,85** |
| **Příležitosti** | **Váha** | **Hodnocení** | **Výsledek** |
| Zavést dobrovolné zaškolení civilního obyvatelstva v oblasti ochrany před MU. | 10 % | 1 | 0,1 |
| Upravit přístup koupaliště v případě potřeby pro těžší techniku. | 15 % | 2 | 0,3 |
| Zpracovat evakuační plán pro případ MU. | 30 % | 5 | 1,5 |
| Trénovat cvičné poplachy co simulují MU. | 30 % | 5 | 1,5 |
| Modernizace zabezpečovacích prvků. | 15 % | 2 | 0,3 |
| **Součet** | **100 %** | | **3,7** |
| **Hrozby** | **Váha** | **Hodnocení** | **Výsledek** |
| Nevhodné zacházení s chlorátorem nebo el. zařízením. | 15 % | -2 | -0,3 |
| Závady na chlorátoru nebo el. zařízení. | 35 % | -5 | -1,75 |
| Nevhodné uložení nebezpečných látek. | 20 % | -4 | -0,8 |
| Úmyslné zapříčinění havárie úniku nebezpečné látky. | 10 % | -1 | -0,1 |
| Nedbalost či neopatrnost osob při manipulaci s nebezpečnými látkami. | 20 % | -4 | -0,8 |
| **Součet** | **100 %** | | **-3,75** |

| | |
|---|---|
| Vnitřní prostředí | 0,55 |
| Vnější prostředí | -0,05 |
| **Celkem** | **0,5** |

Zdroj: Zpracováno autorem

I přesto, že výsledek SWOT analýzy vyšel kladně o nepatrnou hodnotu, mělo by se městské zařízení zaměřit na odstranění slabých stránek a minimalizovat tak potencionální hrozby.

V této kapitole je na vybraný problém aplikována SWOT analýza, která se zaobírá vnějším a vnitřním prostředím. Díky této metodě jsme zjistili, že index SWOT analýzy vychází +0,5. To znamená, že převyšují „Silné stránky“ a „Příležitosti“ nad „Slabými stránkami“ a „Hrozbami“. Z toho vyplívá, že zabezpečení městského koupaliště je zatím dostačující. Váhy a hodnocení byly určeny na základě brainstormingu s vedoucí práce, mnou a dalšími dvěma odborníky.

## 5.1 Doporučení

Na základě provedení modelové situace evakuace osob z koupaliště a SWOT analýzy se objevují určité nedostatky, jejichž odstranění by mohlo vést ke zlepšení úrovně bezpečnosti, připravenosti a zamezení úniku nebezpečné chemické látky. Nebezpečí, které může hrozit osobám nacházející se v oblasti koupaliště není vysoké, ale kdykoliv se může situace změnit. Sportovní zařízení je z bezpečnostního hlediska v dobrém stavu a proškolený personál zachází s chlorem obezřetně ať už co se týče manipulace či skladování.

Únikové cesty, které se nachází v objektu jsou sice viditelné a přehledné, ale bylo by zapotřebí zvýšení počtu označení a vytyčení evakuační trasy v případě neprostupnosti z některých případných tras, protože z modelové situace vyplývá, že evakuace musela proběhnout přes severní část objektu, aby lidé nešli přes nebezpečný prostor, kudy vede hlavní úniková cesta.

Na tento problém navazuje vytvoření samotného evakuačního plánu, který by se měl zařadit do základní bezpečnostní dokumentace sportovního zařízení v případě MU.

Dále vymezit více přístupů těžké technice do objektu, protože jediná schopná cesta, která sem vede je hlavní vstup, a to ještě s omezenými možnostmi. Celý areál je obehnán plotem nebo je dělen budovou. Pro tento účel by mohlo sloužit západní sektor areálu, který se nachází vedle ulice Brněnská.

Nakonec v rámci připravenosti a prověření personálu a složek IZS s případnými nezúčastněnými osobami, by se mohl každého půl roku realizovat cvičný poplach. Může se jednat pouze o nácvik se zaměstnanci nebo i se všemi složkami IZS.

# 6 Diskuse

Z modelu o průběhu úniku chloru a evakuaci můžeme říct, že vzájemná vzdálenost mezi místem nehody, únikové cesty, dekontaminačním a evakuačním střediskem hraje podstatnou roli při zajištění bezpečnosti osob a jejich evakuaci. V modelu se chlor dostal mimo chlorovnu za 5 minut, přičemž technik s pomocí místní PPH zabránili ihned úniku a většinového šíření této látky. Chlor se šířil proti směru evakuaci. Důležitý byl čas a zamezení paniky, aby se lidé dostali z koupaliště v pořádku na místo shromáždění. I díky automatickému odvětrávání v chlorovací místnosti nebyly tak vážné následky a lidé měli o to více času na bezpečnou evakuaci. V modelu je zakomponován i vliv proudění vzduchu, který hraje významnou roli při provádění evakuaci osob. Ventilace v chlorovacím zařízení je velice důležitá a při poruše tohoto systému by se případná nehoda stala o to horší. V případě užití evakuačního střediska SPOZAM, které bylo vzdáleno zhruba 300 m od nehody, jsou na místě pochyby o tom, zda je tato vzdálenost bezpečná. V případě, že by uniklo větší množství chloru a vítr by změnil směr nebo zvážíme-li dezorientaci přítomných osob, rozdílnou reakci na situaci a paniku, je 300 m pro tuto evakuaci nebezpečná a samozřejmě by se muselo postupovat podle jiných opatřeních.

Dále byla užita metoda SWOT analýzy, ze které jde vyčíst, že bezpečnost na koupališti je zatím dostačující nicméně nikdy by se v otázce bezpečnosti nemělo opomíjet riziko a nebezpečí, které nám může vždycky hrozit.

Pro zvolenou evakuaci byla použita pěší doprava. Pěší evakuace bude vždy jen krajním způsobem realizace tohoto opatření. Jak při jejím plánování, tak i při její realizaci bude zapotřebí zohlednit celou řadu faktorů a dodržovat množství zásad, které mohou její průběh jak pozitivně, tak i negativně ovlivnit. Nelze podceňovat řadu faktorů, jako je např. počet evakuovaného obyvatelstva, vzdálenost, na kterou jsme nuceni pěší evakuaci realizovat, terén, z kterého, přes jaký, či do jakého je pěší evakuace prováděna, denní doba, meteorologická situace, technický stav komunikací, po kterých je evakuace realizována, zdravotní stav potenciálně evakuovaných osob, informace podávané obyvatelstvu a způsob jejího podávání apod. V rámci samotné realizace pěší evakuace bude potřeba pro řízení přesunu vždy zvolit toho nejzkušenějšího. Trasu a rychlost přesunu je nutno vybrat podle nejslabšího článku skupiny. Je také potřeba vhodně volit a dodržovat přestávky při přesunu a podávat evakuovaným odpovídající informace o situaci. Kontrolovat fyzický, psychický a zdravotní stav jednotlivců ve skupině apod.

# Závěr

V jednotlivých kapitolách bakalářské práce jsou popsány MU, a to hlavně havárie nebezpečných chemických látek s ohledem na případnou evakuaci osob z postižených oblastí v součinnosti se současnými právními předpisy. Evakuace osob, kde se vyskytne MU je vždy náročná, vzhledem k reakcím jednotlivých osob a někdy komplikovaného přístupu záchranných složek k místu ohrožení. Mezi nejnebezpečnější MU, které působí škody na majetku a ohrožuje životy a zdraví lidí se právě řadí úniky chemických látek ať už do ovzduší, kanalizace nebo půdy. Jsou nebezpečné z toho důvodu, že na lidské tělo mají látky samotné nebo s reakcí jinou látkou někdy fatální účinky. Jde taky o zamoření chemickou látkou, která má špatný vliv na přírodu a průmysl.

Bohužel za hlavní faktor, kvůli kterým se nehody zmíněného typu stávají stojí lidská nedbalost a chování. Poté se tyto osoby následně sami stanou ohroženými na místě havárie. Vždy je potřeba, aby se ohrožené osoby dostali z místa zamoření co nejrychleji a vyčkali na bezpečném místě do příjezdu složek IZS. Někdy je místo havárie tak komplikované a rozlehlé, že evakuace osob z takových míst trvá déle. V prostorech a zařízeních s výskytem většího počtu osob se předpokládá, že samotná evakuace bude vyžadovat více času.

Jak už bylo zmíněno v práci předpokladem pro úspěšnou evakuaci záleží na včasném, bezpečném a kvalitním provedením, které zajistí evakuovaným osobám i samotným zachráncům bezpečný návrat domů.

K minimalizaci rizika vzniku úniku nebezpečné chemické látky je zapotřebí preventivní a zodpovědnější přístup jak od osob právnických a podnikajících fyzických tak i od osob, které jsou pod nimi zaměstnány a dostávají se do styku s chemickými látkami. Za velký problém může být uvedeno například to, že společnost samotná není na MU obecně moc připravená a měl by se zlepšit soubor technických, právních, vzdělávacích a dalších ochranných opatření.

Cílem bakalářské práce bylo vytvoření modelu evakuačního plánu ve vybraném městě v případě vzniku MU nevojenského charakteru. Práce se doplnila o SWOT analýzu z důvodu prohloubení zkoumaného objektu.

Závěrem lze říct, že složky IZS musí být perfektně připravené a sehrané na MU, aby proběhla úspěšná a bezpečná evakuace.

# Seznam použité literatury


[1] ANTUŠÁK, Emil a Josef VILÁŠEK. Základy teorie krizového managementu. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2016. ISBN 978-80-246-3443-2.

[2]NÁPLAVOVÁ, Magdaléna. Ochrana obyvatelstva [přednáška]. Brno: AMBIS, 2019 [cit. 2020-01-28].

[3]DOLEŽEL, Martin, Jan KYSELÁK, Otakar J. MIKA a Jaromír NOVÁK. Základy ochrany obyvatelstva. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014. ISBN 978-80-244-4268-6.

[4]Ochrana obyvatelstva v České republice. HZSCR.cz [online]. Praha: MV-generální ředitelství HZS ČR, 2016 [cit. 2020-01-29]. Dostupné z: https://www.hzscr.cz/clanek/ochrana-obyvatelstva-v-ceske-republice.aspx

[5]Ochrana obyvatelstva. M.SUMPERK.cz [online]. ŠUMPERK: Městský úřad Šumperk, 2018 [cit. 2020-01-29]. Dostupné z: https://m.sumperk.cz/cs/obcan/krizove-rizeni/ochrana-obyvatelstva.html

[6] BLAŽKOVÁ, Kateřina. Mimořádná událost, krizová situace. HZSMSK.cz [online]. Ostrava-Přívoz, 2011 [cit. 2020-01-29]. Dostupné z: http://www.hzsmsk.cz/index.php?a=cat.70

[7]Havárie-chemické látky. Zachrannykruh.cz [online]. Karlovy Vary: Asociace Záchranný kruh, c2020 [cit. 2020-01-28]. Dostupné z: https://www.zachranny-kruh.cz/pro-verejnost/mimoradne-udalosti/havarie-nehody-vybuchy/havarie-chemicke-latky.html

[8]MAJZLÍKOVÁ, Helena. Krizová situace a krizové stavy. In: SLIDEPLAYER.cz [online]. České Budějovice, 2015 [cit. 2020-01-30]. Dostupné z: https://slideplayer.cz/slide/2921267/

[9]ŠPAČEK, František. Integrovaný záchranný systém. HZSCR.cz [online]. Praha: MV-generální ředitelství HZS ČR, 2009 [cit. 2020-01-29]. Dostupné z: https://www.hzscr.cz/clanek/integrovany-zachranny-system.aspx

[10]Varování. MVCR.cz [online]. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, 2019 [cit. 2020-01-29]. Dostupné z: https://www.mvcr.cz/clanek/varovani.aspx

[11]VAROVÁNÍ OBYVATELSTVA. KRIZPORT.cz [online]. Portál krizového řízení JmK, 2018 [cit. 2020-01-30]. Dostupné z: http://krizport.firebrno.cz/navody/varovani-obyvatelstva

[12]Evakuace obyvatelstva. HZSCR.cz [online]. Praha: MV-generální ředitelství HZS ČR, 2015 [cit. 2020-01-30]. Dostupné z: https://www.hzscr.cz/clanek/evakuace-obyvatelstva.aspx

[13] BREHOVSKÁ, Lenka. Evakuace ze zón havarijního plánování v závislosti na diferenciaci populace. Praha: NLN, Nakladatelství Lidové noviny, 2016. ISBN ISBN978-80-7422-466-9.

[14] DVOŘÁČEK, David. Fire History. FIREHISTORY.cz [online]. 2014 [cit. 2020-01-30]. Dostupné z: http://www.firehistory.hasici-ct.cz/historie-znaku-civilni-ochrana/

[15]BLAŽEK, Jiří. Manuál pro přípravu techniků OO. VzdelavaniDH.cz [online]. SH ČMS, 2014 [cit. 2020-04-10]. Dostupné z: https://www.vzdelavani-dh.cz/publicCourse?id=61&head=136&subhead=387

[16]Metodika pro plánování evakuace. KRIZPORT.FireBRNO.cz [online]. Portál krizového řízení JmK, 2018 [cit. 2020-01-30]. Dostupné z: http://krizport.firebrno.cz/dokumenty/metodika-pro-planovani-pripravu-a-provedeni-evakuace

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

[18]Nebezpečné látky. HZSCR.cz [online]. Ostrava: Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2019 [cit. 2020-03-09]. Dostupné z: https://www.hzscr.cz/clanek/nebezpecne-latky.aspx?q=Y2hudW09OA%3d%3d

[19]Vědecké modelování. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2017 [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/V%C4%9Bdeck%C3%A9_modelov%C3%A1n%C3%AD

[20]SWOT analýza. Managmentmania.com [online]. 2017 [cit. 2020-04-25]. Dostupné z: https://managementmania.com/cs/swot-analyza

[21]Hustopeče. In: Mapy.cz [online]. 2020 [cit. 2020-03-19]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=16.7387840&y=48.9399091&z=14&source=muni&id=5888

[22]Sportovní zařízení. SPOZAM.Webnode.cz [online]. 2013, 2013 [cit. 2020-03-30]. Dostupné z: https://spozam.webnode.cz/

[23]Téma: Interní údaje společnosti SPOZAM Hustopeče Brněnská 526/50. Materiály a informace poskytl Aleš Proschek, ředitel sportovního zařízení. Hustopeče 2020.

[24]ORP Hustopeče – Evakuační místa. In: ENVIPARTNER.cz [online]. 2020 [cit. 2020-03-19]. Dostupné z: https://www.edpp.cz/evakuacni-mista/orphustopece

[25]Podnebí Hustopeče. In: Meteoblue.com [online]. 2020 [cit. 2020-03-19]. Dostupné z: https://www.meteoblue.com/cs/po%C4%8Das%C3%AD/historyclimate/climatemodelled/hustope%C4%8De_%C4%8Cesko_3074677

# Seznam zkratek

Zkratky

BRS – Bezpečnostní rada státu

CAS – Cisternová automobilová stříkačka

$CL_2$ – Chlor

ČNB – Česká národní banka

ČR – Česká republika

FO – Fyzická osoba

GŘHZS – Generální ředitelství hasičského záchranného sboru

HZS ČR – Hasičský záchranný sbor České republiky

IZS – Integrovaný záchranný systém

KOPIS – Krajské operační a informační středisko

KS – Krizové situace

MP – Městská policie

MU – Mimořádná událost

ORP – Obec s rozšířenou působností

PČR – Policie České republiky

PO – Právnická osoba

PPH – Preventivní požární hlídka

SDH – Sbor dobrovolných hasičů

VZ – Velitel zásahu

ZHN – Zbraně hromadného ničení

ZZS – Zdravotní zásahová služba

# Seznam obrázků

Obrázek 1: Schéma bezpečnostního systému ČR ..... 13
Obrázek 2: Struktura bezpečnostní politiky ..... 14
Obrázek 3: Základní právní rámec ochrany obyvatelstva ..... 15
Obrázek 4: Dělení mimořádných událostí ..... 18
Obrázek 5: Krizová situace a krizové stavy ..... 20
Obrázek 6: Základní složky IZS ..... 22
Obrázek 7: Znak civilní ochrany ..... 27
Obrázek 8: Stanoviště hromadné dekontaminace osob (SDO) ..... 28
Obrázek 9: Výstražné symboly dle ES 1272/2008 ..... 35
Obrázek 10: Mapa města Hustopeče ..... 39
Obrázek 11: Areál městského koupaliště ..... 41
Obrázek 12: Letní bazén Hustopeče ..... 42
Obrázek 13: Krytý bazén Hustopeče ..... 42
Obrázek 14: Výstražné symboly chemické látky Chlór ..... 43
Obrázek 15: Umístění chlorovny ..... 46
Obrázek 16: Schéma plynové části chlorovacího zařízení ..... 47
Obrázek 17: Mapa evakuačních středisek Hustopeče ..... 53
Obrázek 18: Větrná růžice Hustopeče ..... 54
Obrázek 19: Mapa nehody ..... 58
Obrázek 20: Dekontaminační středisko ..... 60
Obrázek 21: Trasa do evakuačního střediska ..... 61

# Seznam tabulek

Tabulka 1: Kategorie nebezpečí MU a jejich rozdělení ..... 19
Tabulka 2: Stupně nebezpečí pro lidské zdraví ..... 44
Tabulka 3: Plynové části chlorovacího zařízení ..... 47
Tabulka 4: Kapacita evakuačních středisek Hustopeče ..... 53
Tabulka 5: Vzdálenosti a transportní časy ..... 55
Tabulka 6: Zasahující složky IZS na místě nehody ..... 63
Tabulka 7: SWOT analýza městského koupaliště ..... 64
Tabulka 8: Vyhodnocení SWOT analýzy ..... 65

# Seznam příloh

Příloha 1: Výstražné a bezpečnostní značky a dokumentace požární ochrany ..... 76
Příloha 2: Jmenný seznam a povinnosti členů preventivní požární hlídky ..... 77

Příloha 1: Výstražné a bezpečnostní značky a dokumentace požární ochrany

Zdroj: [23]

# PŘEHLED

O UMÍSTĚNÍ VÝSTRAŽNÝCH A BEZPEČNOSTNÍCH ZNAČEK, VĚCNÝCH PROSTŘEDKŮ PO A POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍCH ZAŘÍZENÍ

# ÚPRAVNA VODY MĚSTSKÉHO KOUPALIŠTĚ PŘI POUŽITÍ CHLORU

## I. Výstražné a bezpečnostní značky, dokumentace PO

| Druh značky | Umístění |
|---|---|
| Zákaz kouření a manipulace s otevřeným ohněm | Vstup na pracoviště |
| Zákaz vstupu nepovolaným osobám | Vstup na pracoviště |
| Nebezpečí výskytu jedovatého plynu | Vstup na pracoviště |
| Vstup jen s ochrannou maskou v pohotovostní poloze | Vstup na pracoviště |
| Tabulka rozdělující plochu pro Plné a prázdné láhve | Plné resp. Prázdné láhve |
| Tabulky označující název a druh uskladněných plynů | Umístění tlakových lahví |
| Bezpečnostní listy uskladněných plynů | Kancelář |
| Únikový východ | Označení únikových východů z místnosti i ostatních prostor |
| Značení únikových cest - šipky | Označení únikových tras, rovnoměrně po objektu |
| Požární poplachové směrnice | Vstup na pracoviště |
| Požární řád | Vstup na pracoviště |

## II. Věcné prostředky a požárně bezpečnostní zařízení

| Typ | Popis, rozmístění |
|---|---|
| Přenosné hasicí přístroje | P6 instalované u vstupu na pracoviště |

Za FIRE-STOP, s.r.o. Břeclav:
Zpracovatel : Stanislav Machač – soudní znalec v PO, OZO č. Š-104/95

Podpis :
Datum schválení : 25. 02. 2019

Za provozovatele schválil:
Ředitel : p. Aleš Proschek

Podpis : .....
Datum schválení : 25. 02. 2019

10

Příloha 2: Jmenný seznam a povinnosti členů preventivní požární hlídky

Zdroj: [23]

| PŘÍLOHA č. 2 | | | |
|---|---|---|---|
| **Sportovní zařízení města Hustopeče, příspěvková organizace**<br>Brněnská 526/50, 69301 Hustopeče, IČ: 49963147 | | | |
| **PREVENTIVNÍ POŽÁRNÍ HLÍDKA (PPH)** | | | |
| **ÚPRAVNA VODY MĚSTSKÉHO KOUPALIŠTĚ PŘI POUŽITÍ CHLORU** | | | |
| PŘÍJMENÍ A JMÉNO | ZAŘAZENÍ V PPH | POVINNOSTI POŽÁRNÍ OCHRANY | |
| | | V POŽÁRNÍ PREVENCI | PŘI VZNIKU POŽÁRU |
| I. pracovní směna<br>2. pracovní směna<br>3. pracovní směna | VELITEL PPH | Spolupracuje s vedoucím pracoviště v otázkách PO, odpovídá za činnost PPH, kontroluje připravenost hasebních prostředků | Do příjezdu jednotky PO řídí hasební zásah, organizuje evakuaci osoba materiálu, zajistí vypnutí elektrické energie, příp. plynu ohroženého objektu, zajistí oznámení vzniku požáru jednotce PO na tel. č. 150 |
| I. pracovní směna<br>2. pracovní směna<br>3. pracovní směna | ČÍSLO 1 | Společně s velitelem PPH dohlíží na dodržování předpisů PO pracoviště. | Provádí prvotní hasební zásah za pomoci hasebních prostředků pracoviště. |
| I. pracovní směna<br>2. pracovní směna<br>3. pracovní směna | ČÍSLO 2 | Po ukončení práce překontroluje požární nezávadnost pracoviště - vypnutí elektrických spotřebičů, plynových zařízení, tepelných spotřebičů, volnost únikových cest | Provádí prvotní hasební zásah za pomoci hasebních prostředků pracoviště |
| ROZMÍSTĚNÍ HASEBNÍCH PROSTŘEDKŮ | | POVINNOSTI ZAMĚSTNANCŮ NA PRACOVIŠTI | |
| | | Každý je povinen počínat si tak, aby nezavdal příčinu ke vzniku požáru, neohrozil život a zdraví osob, zvířat a majetek | Vykonávají do příchodu jednotky PO záchranné a hasební práce dle pokynů velitele PPH |
| Datum zpracování: 02/2019<br>Zpracoval: Stanislav Machač<br>Soudní znalec v PO, OZO v PO Š-104/95 | | Datum zpracování: 02/2019<br>Za firmu schválil: Aleš Proschek - ředitel<br>Podpis : ..... | |

11