

Vliv bezpečnosti zásobování u vybraného podniku na ochranu obyvatelstva

Tomáš Strunz

Bakalářská práce
2021



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Tomáš Strunz**
Osobní číslo: **L18322**
Studijní program: **B2825 Ochrana obyvatelstva**
Studijní obor: **Ochrana obyvatelstva**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Vliv bezpečnosti zásobování u vybraného podniku na ochranu obyvatelstva**

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte rešerši na téma bakalářské práce.
2. Zpracujte teoretickou část bakalářské práce na řešené téma.
3. Zpracujte analytickou část bakalářské práce s využitím zvolených metod a softwaru pro modelování úniku nebezpečné látky.
4. Formulujte návrhy směřujících ke zlepšení současné situace u vybraného podniku.

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
2. HRADIL, Jaroslav et al. *Základy ochrany obyvatelstva v České republice: odborná monografie*. Uherské Hradiště: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení, 2018. ISBN 978-80-7454-774-4.
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.

Další odborná literatura na základě doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Miroslav Musil, Ph.D.**
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2020**

Termín odevzdání bakalářské práce: **14. května 2021**

L.S.

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2020

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 14. 5. 2021

Jméno a příjmení studenta: Tomáš Strunz

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá bezpečným zacházením s nebezpečnou látkou chlórem v Městských lázních Zlín. V práci je uvedena literatura týkající se problematiky nebezpečných látek, informací o jejich přepravě, skladování a ochraně obyvatelstva. Následuje zhodnocení současného stavu v Městských lázních, SWOT analýza a Ishikawa diagram se zaměřením na únik chlóru a modelace úniku chlóru. Na základě analýz jsou formulovány návrhy na opatření ke zlepšení současného stavu.

Klíčová slova: chlór, únik chlóru, mimořádná událost, ochrana obyvatelstva

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with the safe handling of the dangerous substance chlorine in the City Spa of Zlin. The work provides literature on the issues of hazardous substances, information on their transport, storage and protection of the population. This is followed by an assessment of the current state of the City Spa, a SWOT analysis and an Ishikawa diagram focusing on chlorine leakage and modelling of chlorine leakage. Based on the analyses, proposals are made for measures to improve the status quo.

Keywords: chlorine, chlorine leak, hazardous chemicals and mixtures, emergency event

Tímto děkuji mému vedoucímu bakalářské práce Ing. Bc. Miroslavovi Musilovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, připomínky, návrhy, ochotu a čas při zpracování práce. Dále bych rád poděkoval současnému řediteli podniku STEZA Zlín, s.r.o. za umožnění zpracování bakalářské práce v podniku a vedoucímu údržby v Městských lázních Zlín za odborné vysvětlení problematiky chlórového hospodářství a manipulace s chlórem. Rovněž děkuji své rodině a přátelům za podporu při studiu a trpělivosti při vypracovávání práce.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 LITERÁRNÍ REŠERŠE	12
1.1 PRÁVNÍ USTANOVENÍ	12
1.2 LITERÁRNÍ ZDROJE	13
DÍLČÍ ZÁVĚR KAPITOLY	14
2 TERMINOLOGIE, ZÁKLADNÍ POJMY A ZÁKONY	15
2.1 PRŮMYSLOVÉ HAVÁRIE	16
2.1.1 Klasifikace průmyslových havárií.....	17
2.1.2 Legislativa pro prevenci vzniku průmyslových havárií	17
DÍLČÍ ZÁVĚR KAPITOLY	18
3 KLASIFIKACE CHEMICKÝCH LÁTEK A SMĚSÍ.....	19
3.1 KLASIFIKACE LÁTEK A SMĚSÍ PODLE NAŘÍZENÍ CLP	19
3.1.1 Třída a kategorie nebezpečnosti, signální slova.....	20
3.1.2 Výstražný symbol.....	20
3.1.3 P – věty.....	21
3.1.4 H – věty	22
3.1.5 EUH – věty.....	22
3.1.6 UN – systém.....	22
3.2 BALENÍ CHEMICKÝCH LÁTEK A SMĚSÍ	24
3.3 SKLADOVÁNÍ.....	24
3.3.1 Základní zásady.....	24
3.3.2 Skladovací místo	25
3.3.3 Obecné požadavky	25
3.3.4 Skladovací třídy	26
3.4 NAŘÍZENÍ REACH.....	27
3.5 PŘEPRAVA NEBEZPEČNÝCH LÁTEK A SMĚSÍ.....	27
DÍLČÍ ZÁVĚR KAPITOLY	29
4 LOGISTIKA PŘEPRAVY NEBEZPEČNÝCH LÁTEK A SMĚSÍ	30
4.1 ZÁKLADNÍ SUBJEKTY LOGISTIKY PŘEPRAVY	31
4.2 RIZIKA PŘEPRAVY A SKLADOVÁNÍ.....	32
DÍLČÍ ZÁVĚR KAPITOLY	32
5 OCHRANA OBYVATELSTVA	33
DÍLČÍ ZÁVĚR KAPITOLY	34
6 FYZICKÉ A CHEMICKÉ VLASTNOSTI NL – CHLOR	35
6.1 CHLOR Cl_2	35

6.2	OCHRANA OBYVATELSTVA PŘI ÚNIKU CHLORU	35
	DÍLČÍ ZÁVĚR KAPITOLY	36
II	PRAKTICKÁ ČÁST	37
7	ZÁKLADNÍ INFORMACE VYBRANÉHO PODNIKU	38
7.1	UMÍSTĚNÍ PODNIKU	38
7.2	POPIS AREÁLU	40
7.2.1	Budova 25 m bazénu	42
7.2.2	Venkovní bazén.....	43
7.2.3	Budova 50 m bazénu	43
7.2.4	Letní zahrada	44
7.2.5	Okolní prostranství.....	44
7.3	SCHÉMATA BUDOV	45
7.4	CHLÓROVNA A CHLÓROVÉ HOSPODÁŘSTVÍ	48
7.4.1	Popis rozvodu chlóru.....	51
7.5	MANIPULACE S CHLÓREM	53
7.6	ZDROJE RIZIKA	54
	DÍLČÍ ZÁVĚR KAPITOLY	56
8	ZPRACOVANÉ ANALÝZY	57
8.1	SWOT ANALÝZA	57
8.2	ISHIKAWA DIAGRAM.....	61
	ZJIŠTĚNÍ	62
9	MODELACE ÚNIKU CHLÓRU.....	63
9.1	VSTUPNÍ INFORMACE	63
9.2	VÝSLEDKY	63
	ZJIŠTĚNÍ	64
10	NÁVRH OPATŘENÍ KE ZLEPŠENÍ SOUČASNÉHO STAVU	65
	ZÁVĚR	67
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	68
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	72
	SEZNAM OBRÁZKŮ	74
	SEZNAM TABULEK.....	75
	SEZNAM GRAFŮ	76
	SEZNAM PŘÍLOH.....	77

ÚVOD

V narůstající společnosti je zapotřebí velké množství statků a služeb, které uspokojují potřeby lidí, ať už jsou tím zamýšleny potraviny, spotřební zboží nebo zábava. Ve všech odvětvích operuje velké množství firem a podniků, které ke své činnosti potřebují nejrůznější druhy materiálu nebo chemikálií. Právě ony chemikálie se dnes určitým podílem vyskytují téměř ve všech výrobcích. Nám nejbliž mohou být v čisticích prostředcích, dezinfekcích, mýdlech atd. Dále se v méně nápadné formě vyskytují v potravinách ve formě sladidel, dochucovadel, barviv nebo stabilizátorů. Opačným pólem je využití chemikálií pro výrobu hnojiv, jedů, výbušnin nebo zábavné pyrotechniky, například ohňostrojů. I když ne všechny chemikálie mají nebezpečný charakter, naprostá většina z nich může negativně ovlivnit své okolí. Proto je nutné v každém případě, kdy je zapotřebí využití určité chemikálie, dbát na nejprísnější opatření, aby se snížilo riziko, případně odvrátilo nebezpečí havárie chemické látky, která by zásadně ohrozila zdraví a životy obyvatel a životní prostředí.

První kapitola teoretické části obsahuje metodu rešerše, kdy ze seznamu literatury, zákonů, právních dokumentů a dalších titulů hledaných podle českých a anglických klíčových slov jsou vybrány nejpodstatnější, které pomohly vymezit dané téma práce. V následujících kapitolách jsou uvedeny informace týkající se problematiky zabývající se v praktické části bakalářské práce, a to nebezpečných látek a směsí, jejich značení, skladování a přepravě. Dále základní subjekty logistiky přepravy a skladování nebezpečných látek a směsí a základní rizika a hrozby, které mohou během logistiky NL vzniknout. Předposlední kapitola pojednává o ochraně obyvatelstva v ohledu na řešenou problematiku. Na závěr teoretické části jsou uvedeny základní vlastnosti nebezpečné látky, a to chlóru.

Praktická část bakalářské práce obsahuje zhodnocení způsobu nakládání a skladování chlóru ve společnosti Steza Zlín, s.r.o. která využívá nebezpečné chemické látky ve svém provozu. Společnost Steza Zlín, s.r.o. provozuje městské koupaliště a lázně ve Zlíně, kde za pomoci chlóru dezinfikuje a udržuje ideální pH vody v bazénech. Pro kvalitní zhodnocení současného stavu a odborný přehled jsou v praktické části uvedeny informace o vybraném podniku, jako lokalizace, velikost objektu, struktura a obsah budov. Důležitým objektem ve vybraném podniku je bezesporu chlórůvna, kde dochází k manipulaci s tlakovými láhvemi chlóru a začíná zde chlórové hospodářství, které rozvádí chlór do všech bazénů v areálu Městských lázní. Následujícím bodem praktické části je SWOT analýza bezpečnosti při nakládání s chlórem a bezpečnostní opatření proti vzniku mimořádné události. Na vznik MU

je dále vypracování metoda rybí kosti neboli Ishikawa diagram. Pro ukázkou závažnosti úniku je vytvořen modelový únik chlóru pomocí systému TeRex.

Na základě znalostí a zhodnocení analýzy je cílem bakalářské práce „Vliv bezpečnosti zásobování u vybraného podniku na ochranu obyvatelstva“ zjistit potencionální hrozby a rizika a navrhnout opatření ke zlepšení současného stavu ve společnosti STEZA Zlín, s.r.o., pro možnost zvýšení bezpečnosti při manipulaci chlórem během provozu a snížení rizika mimořádné události.

Pro kvalitní zpracování bakalářské práce, převážně pak praktické části, a splnění cíle práce, bylo využito několik základních metod:

Popis – Základní metoda, která se orientuje na popis z hlediska kvalitativních a kvantitativních vlastností. Metoda je využita napříč celou bakalářskou prací, kdy seznamuje s probíranou problematikou. (Zormanová, 2012)

Explanace – Hlavním úkolem metody je výklad vysvětlení, který vede k porozumění různým jevům a procesům. Zároveň vzniká otázka, proč k daným jevům dochází. Metoda je využita pro vysvětlení problematiky zacházení s nebezpečnými látkami a směsi. (Explanace, 2017)

Analýza – Nejpoužívanější vědecká metoda, která se zabývá rozložením zkoumaného systému, přesněji vztahy a fakty celku vzhledem k určitým subjektům. Metoda je využita v praktické části pro zhodnocení současné situace ve vybraném podniku. (Analýza, 2013)

Ishikawa diagram – Metoda tzv. „Rybí kosti“, metoda je jednoduchá analytická technika pro zobrazení a následnou analýzu příčin a následků, která vychází z jednoduché kauzality – každý problém má svou příčinu nebo kombinaci příčin, tzv. 8M (man power, methods, machines, materials, measurements, mother nature, management). Cílem diagramu je tedy analýza a určení nejpravděpodobnější příčiny řešeného problému. Využití metody je v praktické části, kdy se pomocí ní stanoví základní rizika týkající se manipulace a skladování chlóru. (Saeger, Feys a Probert, 2015, str. 5-9)

SWOT analýza – Jedna z nejpoužívanějších analytických metod se širokou škálou využití. Jejím cílem je vytipovat a omezit slabé stránky a poznat hrozby, přičemž má za úkol pozdvihnout do popředí silné stránky a najít nové příležitosti. SWOT analýza je využita v praktické části po analýze Ishikawa diagramu, kdy se stanoví silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby. (Sarsby, 2016, str. 8)

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 LITERÁRNÍ REŠERŠE

V této kapitole je pro srozumitelnější náhled uveden výčet hlavních odborných zdrojů a zákonů, které se zabývají danou problematikou a byly použity při zpracování práce.

1.1 Právní ustanovení

Zákon č. 239/2000 Sb., o IZS

Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, přišel v platnost dne 28. června roku 2000 a vymezuje pojmy týkající se integrovaného záchranného systému, jeho úkoly, které tyto složky plní v rámci svých povinností a pravomoci velitele zásahu.

Zákon č. 240/2000 Sb., Krizový zákon

Zákon o krizovém řízení a o změně některých krizových zákonů. Krizový zákon je v platnosti od 28. června 2000, taktéž jako zákon o IZS. Zákon pojednává o krizových situacích, které mohou vzniknout vlivem mimořádných událostí. Určuje pravomoc a působnost státních orgánů a orgánů územních samosprávných celku, povinnosti a práva fyzických a právnických osob při přípravách a během krizové situace.

Zákon č. 350/2011 Sb., Chemický zákon

Zákon o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů vstoupil v platnost dne 27. října roku 2011. Tento zákon zpracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje práva a povinnosti PO a podnikajících FO při výrobě, klasifikaci, balení, označování a používání chemických látek a směsí.

Zákon č. 224/2015 Sb., Zákon o prevenci závažných havárií

Zákon o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích.

Vyhláška č. 228/2015 Sb.

Vyhláška o rozsahu zpracování informace veřejnosti, hlášení o vzniku závažné havárie a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie.

Vyhláška č. 450/2005 Sb.

Vyhláška o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků.

Bezpečnostní strategie ČR 2003

Bezpečnostní strategie z roku 2003 je třetí bezpečnostní strategií České republiky. Jsou v ní popsány východiska bezpečnostní politiky, bezpečnostní zájmy republiky a prostředí, strategie prosazování bezpečnostních zájmů a zhodnocení tehdejšího bezpečnostního systému ČR. V momentální platnosti je již pátá bezpečnostní strategie z roku 2015 a v přípravě je už i šestá verze.

1.2 Literární zdroje

Úvod do bezpečnosti a krizového řízení I.

Tato odborná skripta s podtitulem „Mimořádné události, jejich členění a negativní dopady na základní funkce státu“ poskytují informace o mimořádných událostech, které mohou za určitých okolností negativně ovlivnit lidskou společnost a chod celého státu. Do bakalářské práce z nich byly čerpány informace o základních pojmech týkající se mimořádných událostí, a to např. pojmy: „hrozba, riziko, pohroma, katastrofa aj.“ (Nováková, Krulík a Bureš, 2011)

Nebezpečné chemické látky a průmyslové havárie

Tato odborná monografie seznamuje s problematikou klasifikace a nakládání s nebezpečnými látkami a směsmi, včetně nejdůležitějších zástupců v průmyslu. Další důležitou částí tvoří problematika prevence závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými látkami nebo chemickými směsmi. Pro bakalářskou práci byla monografie hlavním přínosem v oblasti nakládání s chemickými látkami a směsmi a jejich skladování a značení. Dále poskytla značné informace o chemické látce chlor Cl_2 , která je v práci popsána. (Polívka, Mika a Sabol, 2017)

Logistika přeprav nebezpečných věcí

Tato odborná monografie pojednává o vybraných informacích z oblasti logistiky přeprav nebezpečných věcí v souladu s evropskými normami a normami platnými v dané oblasti s důrazem na Českou republiku. Publikace kvalitně a obsáhle popisuje způsoby a značení dopravních vozidel při přepravě nebezpečných látek a směsí. (Málek a Tomek, 2011)

Základy ochrany obyvatelstva v České republice: odborná monografie

Odborná publikace poukazuje na aktuální bezpečnostní hrozby, koncepce a názory na základě zdůvodnění vědeckých poznatků.

Jsou definovány základní pojmy, historie a současnost ochrany obyvatelstva, logistika a hlavní opatření týkající se ochrany obyvatelstva, jako varování, improvizovaná ochrana, ukrytí, evakuace, nouzové přežití atd. (Hradil et al., 2018)

SWOT Analysis: A Guide to Swot for Business Studies Students

Zahraněční příručka vypracovaná jako průvodce metodou SWOT analýzy pro studenty obchodních studií. Příručka popisuje základní oblasti, terminologii a vypracování metody. (Sarsby, 2016)

Ishikawa Diagram: Anticipate and solve problems within your business

Publikace zahraničních autorů: Adriane de Saeger Brigitte Feys , kterou do angličtiny přeložil Carly Probert, je praktickým a přístupným průvodcem k pochopení a implementaci Ishikawova diagramu, který poskytne základní informace o hrozbách. (Saeger, Feys a Probert, 2015)

The European Union REACH Regulation for Chemicals: Law and Practice

Odborná publikace redaktora Lucase Bergkampa, publikovaná univerzitní tiskárnou Oxford, která pojednává o chemické politice Evropské unie, o registraci, evaluaci, autorizaci a omezení chemických látek, obecně nazývané nařízením REACH. (Bergkamp, 2013)

ADR 2017

Knihy s podtitulem: Přeprava nebezpečných věcí po silnici dle Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí: příručka pro školení řidičů a osob podílejících se na přepravě nebezpečných věcí dle Dohody ADR, autorů Jiřího Miletína a Pavla Konečného, která byla vydána v roce 2017. (Miletín a Konečný, 2017)

Dílčí závěr kapitoly

V kapitole rešerše jsou uvedeny základní právní ustanovení a literární zdroje týkající se problematiky nebezpečných látek a směsí, kterou se zabývá bakalářská práce. Pro praktickou část bude využita znalost těchto dokumentů a metod pro zhodnocení stávající situace v podniku a navrhnutí opatření pro zlepšení situace a zvýšení bezpečnosti. Pro zjištění a zhodnocení stavu stávající situace se využije metody Ishikawa diagramu a metody SWOT analýzy, kterými se určí nejzávažnější hrozby a rizika, ale i naopak silné stránky a příležitosti. Z jejich výsledků se určí nejzávažnější rizika a hrozby, na které se vypracuje návrh zlepšení.

2 TERMINOLOGIE, ZÁKLADNÍ POJMY A ZÁKONY

V následující kapitole jsou uvedeny a vysvětleny základní pojmy, které souvisejí s problematikou nebezpečných látek, rizikem jejich přepravy, uskladněním a vznikem havárie či mimořádné události.

Mimořádná událost

Je definována jako: škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činnostmi člověka, přírodními vlivy a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací. (Zákon 239/2000 Sb., 2000)

Krizová situace

Mimořádná událost, při níž je vyhlášen stav nebezpečí nebo nouzová stav nebo stav ohrožení státu. (Zákon 240/2000 Sb., 2000)

V případě, kdy tato situace nastane, je zapotřebí použití zvláštních sil a prostředků, aby se odvrátilo riziko ohrožení občanů, důležitých hodnot, zájmů a statků, jelikož nebezpečí, které hrozí, není schopné odvrátit běžnou činností orgánů veřejné moci, záchranných sborů, ozbrojených sil, ozbrojených bezpečnostních sborů, havarijních a jiných služeb. (Nováková, Krulík a Bureš, 2011, str. 11)

Hrozba

Jakýkoli fenomén, který může mít schopnost poškodit zájmy a hodnoty České republiky. Míra hrozby je dána velikostí možné způsobené škody a vzdáleností času možného dění této hrozby. Hrozba může být vytvořena přírodním i antropogenním jevem. Nejčastější hrozbou vyvolanou přírodou je riziko přírodních katastrof v podobě záplav, povodní, požárů nebo vichřic. Antropogenní hrozba vzniká lidskou činností a vytváří ji jedinec, skupina, organizace nebo například stát. (Bezpečnostní strategie ČR 2003, 2003) (Nováková, Krulík a Bureš, 2011, str. 11)

Riziko

Možnost, že s určitou pravděpodobností vznikne událost, kterou považujeme z bezpečnostního hlediska za nežádoucí. Riziko je vždy odvoditelné a odvozené z konkrétní hrozby. Míru rizika, tedy pravděpodobnost škodlivých následků vyplývajících z hrozby a ze zranitelnosti zájmu, je možno posoudit na základě tzv. analýzy rizik, která vychází i z posouzení naší připravenosti hrozbám čelit. (Bezpečnostní strategie ČR 2003, 2003)

Havárie

Havárie vzniká při provozu a užívání budov, výrobků, technický zařízení, při kterém vlivem nějakého škodlivého činitele, například výrobní vadou nebo lidskou chybou, dojde k nesprávnému chodu nebo použití a vzniká mimořádná událost, která ohrožuje život, zdraví, majetek nebo životní prostředí. Při havárii může docházet k úniku nebezpečné látky, požáru nebo výbuchu. (Nováková, Krulík a Bureš, 2011, str. 12)

Pohroma

Pohromou se zejména rozumí živelná a ekologická pohroma, požár, průmyslová havárie nebo událost, která ohrožuje životy, zdraví, majetek, přírodní prostředí nebo bezpečnostní zájmy České republiky, které mohou vést k nepřístupnému dopadu na bezpečnost nebo chráněné zájmy republiky. (Nováková, Krulík a Bureš, 2011, str. 12)

2.1 Průmyslové havárie

S narůstajícím počtem obyvatel, ať už ve státě nebo ve světě, je čím dál větší poptávka po surovinách, materiálu a nejrůznějším zbožím. Pro splnění těchto požadavků je nutný rozvinutý průmysl a zemědělství. V obou těchto odvětvích se využívá mnoho druhů přírodních i antropogenních látek. Jednu skupinu těchto látek, které podle zákona č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů, označujeme za nebezpečné látky nebo nebezpečné přípravky. Tyto látky nebo přípravky mají podle zákona jednu nebo více nebezpečných vlastností a podle nich jsou klasifikovány. (Zákon č. 350/2011 Sb., 2011)

Při manipulaci s nebezpečnými látkami hrozí riziko průmyslové havárie v objektu, zařízení nebo místě, kde je látka:

- vyráběna;
- zpracovávána;
- používána;
- přepravována;
- skladována. (Nováková, Krulík a Bureš, 2011, str. 79)

2.1.1 Klasifikace průmyslových havárií

V závislosti na charakteru a typu nebezpečné látky se průmyslové havárie dělí na tyto:

- chemická havárie (havárie s únikem chemických látek);
- radiační havárie (havárie s únikem radioaktivních látek);
- ropné havárie (havárie s únikem ropných produktů). (Nováková, Krulík a Bureš, 2011, str. 80)

2.1.2 Legislativa pro prevenci vzniku průmyslových havárií

Problematiku prevence vzniku průmyslových havárií upravují následující právní dokumenty:

- Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií). V zákoně jsou zapracována příslušná směrnice Evropské unie Evropského parlamentu a Rady 2012/18/EU spolu se zněním předchozího zákona o prevenci vzniku průmyslových havárií. Zákon určuje systém prevence proti závažným haváriím pro zařízení nebo objekty, ve kterých jsou umístěny vybrané nebezpečné chemické látky nebo chemické přípravky a navrhuje, jak snížit pravděpodobnost vzniku závažné havárie a omezit následky na životech a zdraví lidí, hospodářských zvířat, škodách na životním prostředí a majetku v zařízeních a objektech a v jejich okolí.

K provedení zákona č. 224/2015 Sb., slouží následující právní předpisy:

Vyhlášky Ministerstva životního prostředí:

- Vyhláška č. 227/2015 Sb., o náležitostech bezpečnostní dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku.
- Vyhláška č. 228/2015 Sb., o rozsahu zpracování informace veřejnosti, hlášení o vzniku závažné havárie a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie.
- Vyhláška č. 229/2015 Sb., o způsobu zpracování návrhu ročního plánu kontrol a náležitostech obsahu informace o výsledku kontroly a zprávy o kontrole.

Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu:

- Vyhláška č. 225/2015 Sb., o stanovení rozsahu bezpečnostních opatření fyzické ochrany objektu zařazeného do skupiny A nebo skupiny B.

Vyhláška Ministerstva vnitra

- Vyhláška č. 226/2015 Sb., o zásadách pro vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktuře. (Právní rámec prevence závažných havárií, 2020)

Dílčí závěr kapitoly

V kapitole terminologie, základní pojmy a zákony jsou uvedeny a vysvětleny základní pojmy vztahující se k mimořádným událostem, především k mimořádné události průmyslové havárie a úniku nebezpečné látky nebo směsi. Následně jsou zmíněny hlavní právní legislativa a normy, jež jsou spojené s problematikou průmyslových havárií. V praktické části bakalářské práce je řešená stávající situace v podniku Steza Zlín, s.r.o., která tato právní ustanovení musí dodržovat.

3 KLASIFIKACE CHEMICKÝCH LÁTEK A SMĚSÍ

Hlavní právní normou týkající se klasifikací chemických látek a chemických přípravků (směsí) je zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů neboli chemický zákon, který stanul v platnost dne 27. října roku 2011. Spolu se zákonem tvoří hlavní legislativu také směrnice Evropského Parlamentu a Evropské Rady.

3.1 Klasifikace látek a směsí podle nařízení CLP

Klasifikace chemických látek a směsí je platné podle nařízení Evropského Parlamentu a Evropské Rady EU 1272/2008/EC o klasifikaci, označování a balení látek a směsí. Nařízení je obecné známé jako CLP (= Classification, Labelling and Packaging). Toto nařízení Evropské Unie vstoupilo v platnost dne 20. ledna 2009 a postupně nahradilo klasifikaci a označování podle starší směrnice o nebezpečných látkách 67/548/EHS a směrnicí o nebezpečných přípravcích 1999/45/ES. Obě tyto směrnice byly zrušeny dne 1. června 2015. V nové klasifikaci byl zaveden:

- nový systém značení, kdy staré oranžově zbarvené tabulky nahradily bílé kosočtverečné se znakem;
- v angličtině bylo slovo „hazardous“ nahrazeno původním „dangerous“;
- standartní věty o nebezpečnosti byly nahrazeny věty označující riziko;
- pokyny o bezpečném zacházení nahradily standartní pokyny určené pro bezpečné zacházení;
- pojem chemický nebo nebezpečný přípravek byl nahrazen pojmem směs, význam však zůstal stejný. (CLP – klasifikace, označování a balení látek a směsí, 2021)

Chemickým látkám a směsím je na základě nové klasifikace přiděleny tyto pojmy:

- Třída nebezpečnosti;
- Kategorie nebezpečnosti;
- Výstražný symbol;
- Signální slovo;
- P – věty;

- H – věty;
- EUH – věty.

3.1.1 Třída a kategorie nebezpečnosti, signální slova

Třída nebezpečnosti uvádí povahu fyzikální nebezpečnosti, nebezpečnosti pro zdraví nebo pro životní prostředí. Nebezpečná látka se zařadí do jedné z 28 tříd podle vlastností. Jednotlivé třídy nebezpečných látek se pak dále rozdělují do kategorií nebezpečnosti podle závažností nebezpečí. Ke každé kategorii je přidáno signální slovo, označující příslušnou úroveň nebezpečnosti a varuje čtenáře před možným nebezpečím. Signální slovo se rozlišuje na dvě úrovně, signální slovo nebezpečí, které označuje závažnější kategorie nebezpečnosti a signální slovo varování, které je určené pro méně závažné kategorie nebezpečnosti. (Příručka k nařízení CLP, 2021)

Všechny třídy nebezpečnosti, spolu s kategorií, kódem třídy a signálním slovem, jsou uvedeny v Příloze P I: Třídy nebezpečnosti.

3.1.2 Výstražný symbol

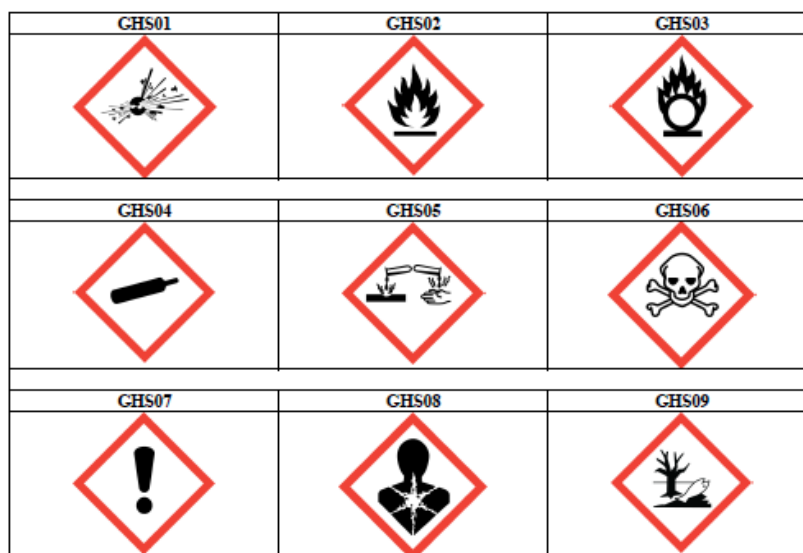
Výstražný symbol nebezpečnosti je obrázek na štítku chemikálie nebo směsi a udává nebezpečné vlastnosti látky. Symbol má černý znak na bílém podkladu, který charakterizuje nebo upozorňuje, jakým způsobem může daná látka nebo směs poškodit naše zdraví. Celý symbol je ohraničen červenou čarou a je tvaru čtverce postaveného na vrchol. Celý symbol musí pokrývat minimálně 1/15tinu povrchové plochy harmonizovaného štítku chemikálie nebo směsi, avšak nesmí být menší než 1 cm². Rozměry harmonizovaného štítku závisí na velikosti objemu obalu. (Výstražné symboly CLP, 2020)

Pro sjednocený systém značení výstražných symbolů byly vytvořeny piktogramy k jednotlivým třídám nebezpečných látek pod Globálně harmonizovaného systému klasifikace a označování chemikálií (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals), zkráceně GHS, podle kterého jsou i jednotlivé piktogramy pojmenovány. (About the GHS, 2015)

Jelikož některé třídy mají nebezpečné vlastnosti podobné, jsou třídy bezpečnosti rozděleny do 9 symbolů/piktogramů. Jeden symbol tedy může mít více nebezpečných látek nebo směsí a zároveň jedna látka nebo směs může mít více výstražných symbolů. Jednotlivé třídy a jejich piktogramy lze vidět v tabulce 1 a obrázku 1.

Tabulka 1 – Třídy NL (vlastní dle Výstražné symboly CLP, 2020)

Piktogram	Třída
GHS01	Výbušnina
GHS02	Hořlavé
GHS03	Oxidující
GHS04	Plyny pod tlakem
GHS05	Korozivní / žíravé
GHS06	Akutní toxicita
GHS07	Nebezpečnost pro zdraví
GHS08	Vysoká nebezpečnost pro zdraví
GHS09	Nebezpečné pro životní prostředí



Obrázek 1 – GHS piktogramy (Výstražné symboly CLP, 2020)

3.1.3 P – věty

P – věty, z anglického slova „protection“ (ochrana), jsou standardizované věty o bezpečném zacházení s chemickými látkami a směsmi.

Například:

- P102 Uchovávejte mimo dosah dětí;
- P232 Chraňte před vlhkem;
- P372 Nebezpečí výbuchu v případě požáru.

3.1.4 H – věty

H – věty, z anglického slova „hazard“ (nebezpečí), jsou standardizované věty o nebezpečnosti chemických látek a směsí.

Například:

- H220 Extrémně hořlavý plyn;
- H261 Při styku s vodou uvolňuje hořlavé plyny;
- H370 Způsobuje poškození orgánů.

3.1.5 EUH – věty

EUH – věty jsou speciální doplňkové věty vztahující se k větám o nebezpečnosti chemických látek a směsí, které rozvádějí.

Například:

- EUH 006 Výbušný za přístupu i bez přístupu vzduchu;
- EUH 070 Toxický při styku s očima;
- EUH 210 Na vyžádání je k dispozici bezpečnostní list.

3.1.6 UN – systém

UN – systém je systém využívaný pro značení nebezpečných látek především při přepravě dopravními prostředky. Skládá se z UN – čísla a Kemlerova kódu, které jsou zaznačeny na účelové varovné tabuli (oranžová výstražná tabule). Ta je umístěna na přední a zadní straně vozidla nebo na boční straně cisterny.

Číslo nebezpečnosti látek (Kemlerův kód)

Kemlerův kód je dvoumístná, případně třímístná kombinace čísel udávající základní povahu látky. V některých případech je kombinace čísel doplněna značkou/písmenem X. Pokud jsou čísla kódu zdvojena nebo ztrojena, znamená to vystupňování daného nebezpečí.

Číslo nebezpečnosti látek:

- 2 – uvolňování plynů pod tlakem nebo chemickou reakcí;
- 3 – hořlavost par kapalin a plynů;

- 4 – hořlavost tuhých látek;
- 5 – oxidační účinky;
- 6 – toxicita;
- 7 – radioaktivita;
- 8 – žíravost;
- 9 – nebezpečí samovolné prudké reakce;
- 0 – doplňující číselný řád;
- X – látka nesmí přijít do kontaktu s vodou.

Identifikační číslo látky (UN – číslo)

UN – číslo je čtyřciferný kód, který přiřazuje každé položce chemické látky nebo směsi třídu nebezpečnosti. Ty následně určují režim přepravy dle ADR nebo RID. Identifikační číslo látky zavedla OSN a její registr obsahuje více než 3 tisíce položek. Pro přehlednou orientaci lze položky rozdělit na samostatné položky pro přesně definované látky a předměty nebo na hromadné položky, které lze dále dělit na:

- Druhové položky pro definované skupiny látek (například: UN 1266 kosmetické výrobky).
- Specifické položky, které se vyznačují společnými technickými nebo chemickými parametry (například: UN 1987 alkoholy).
- Všeobecné položky, které mají buďto jednu nebo více základních nebezpečných vlastností (například: UN 3077 látka ohrožující životní prostředí, tuhá). (Rogowski, 2014)

Názornou ukázkou UN – systému lze vidět na obrázku 2.



Obrázek 2 – UN (Konečný a Miletín, 2019)

3.2 Balení chemických látek a směsí

Obaly určené pro chemické látky a směsi musí být navrženy a vyrobené tak, aby jejich obsah nemohl za běžných podmínek uniknout. Obaly a uzávěry musí být ve všech místech dostatečně silné a pevné, aby odolaly napětí a deformaci způsobené běžným zacházením. Materiály, ze kterých jsou obaly a uzávěry vyrobeny, musejí být odolné látky, pro kterou jsou určeny a nesmějí být náchylné k reakci s ní, při vzniku nebezpečných sloučenin s obsahem. Obaly s vyměnitelnými uzávěry musí být zkonstruovány tak, aby nemohlo dojít k úniku obsahu při opakovaném uzavření. Pokud se obaly s nebezpečnými látkami nebo směsi dostávají nebo jsou určeny do rukou široké veřejnosti, musejí být chráněny proti nechtěnému otevření dětmi a musí obsahovat hmatové výstrahy varující před nebezpečím. Obal je tedy vyhovující, pokud splňuje tyto podmínky, a to v prostředí silniční, železniční, letecké námořní a vnitrozemské vodní. (Označování a balení, 2020)

3.3 Skladování

Pro zajištění dostatečné bezpečnosti je zapotřebí se řídit při skladování nebezpečných chemických látek a směsí řadou zásad.

3.3.1 Základní zásady

Základní zásady definují, jak je nutné se skladovanými látkami zacházet a jak je skladovat, aby nedošlo k nehodě.

- Nebezpečné chemické látky skladovat pouze v originálních uzavřených a řádně označených obalech.
- Skladování látek může být jen v místech tomu určených a vyhovujících.
- Při skladování dodržovat oddělení skladování látek kyselých a zásaditých.
- Nebezpečné chemické látky se smějí skladovat maximálně do výšky 1,8 m.
- Vždy dodržovat veškeré skladovací pokyny, které jsou uvedené v bezpečnostním listě.
- Je nutné dodržovat skladovací teplotu látek uvedenou na etiketě nebo v bezpečnostním listě.
- Zacházet s prázdnými obaly jako s plnými.
- Zabránit vstupu neoprávněným osobám ke skladovaným látkám.

- Ve skladu se mohou pohybovat a manipulovat s nebezpečnými látkami jen proškolené osoby.
- Skladovat nebezpečné chemické látky tak, aby nemohlo dojít k poškození životního prostředí.
- Ve skladu platí zákaz otevírání obalů, přelévání či ředění nebezpečných látek. (Zásady skladování nebezpečných chemických látek, 2015)

3.3.2 Skladovací místo

Skladovací místo musí být uzamčeno, dobře větráno a osvětleno, viditelně označeno a vybaveno:

- Veškerými výstražnými symboly, které jsou na etiketách všech nebezpečných látek, které se ve skladovacím prostoru nacházejí.
- Značkou sklad chemických látek, zákaz vstupu nepovolaným osobám, značkou zákaz kouření a vstupu s otevřeným ohněm.
- Písemnými pravidly o bezpečnosti, ochraně zdraví a ochraně životního prostředí projednanými s orgánem ochrany veřejného zdraví příslušným podle místa činnosti.
- Vodou či oční sprchou, havarijní soupravou pro únik nebezpečných chemických látek.
- Bezpečnostními pokyny pro případ úniku nebezpečné chemické látky (havarijní plán).
- Ochrannými pracovními pomůckami (rukavice, brýle, zástěra, holínky). (Zásady skladování nebezpečných chemických látek, 2015)

3.3.3 Obecné požadavky

Nebezpečné látky by neměly být skladovány pouze na podlaze, vždy musí být v obalech, nikoliv volně. Nejnebezpečnější chemikálie by měly být skladovány ve výškách maximálně do 1,5 m od podlahy (oproti jiným látkám do 1,8 m), a to na snadno dostupných místech. Sklad musí mít záchytnou vanou nebo jímku pro hořlavé kapaliny (kapacita minimálně 100 % objemu největší skladované nádoby nebo minimálně 10 % z celkového objemu skladovaných kapalin). Pro každou chemickou skladovací skříň by měla být přiřazena

zodpovědná osoba, která se zabývá kontrolou, sledováním expiračních lhůt a likvidací odpadů, opatřeními proti a při úniku chemikálií a poskytnutí první pomoci.

Nebezpečné chemické látky by měly být skladovány ve skladech nebo v protipožárních skříních, pro které jsou platné následující předpisy:

- Police musí mít odpovídající nosnost, materiál musí být kompatibilní se skladovanými látkami.
- Chemikálie, které vzájemně nebezpečně reagují by se neměly skladovat společně na polici, ale odděleně, a to v minimální vzdálenosti 3 m mezi skladovanými látkami. (Školení zaměstnanců, nakládání s chemickými látkami a směsmi, 2017)

3.3.4 Skladovací třídy

Podle specifických vlastností látky nebo směsi (H – věty, ADR zařazení), fyzikálních vlastností a rizikové analýzy jsou látky zařazeny do tříd skladování. Každá třída má jisté pokyny ke skladování (například vlhkost, teplotu, slučitelnost aj.). Nebezpečné látky různých tříd musí být skladovány odděleně. Jejich výpis lze vidět v tabulce 2. (Školení zaměstnanců, nakládání s chemickými látkami a směsmi, 2017)

Tabulka 2 – Skladovací třídy (vlastní zpracování)

Kód	Druh skladovací třídy	Kód	Druh skladovací třídy
1	Výbušné látky	6.1 A	Hořlavé akutně toxické látky
2 A	Plyny	6.1 B	Nehořlavé akutně toxické látky
2 B	Aerosoly	6.1 C	Hořlavé toxické nebo chronické látky
3	Hořlavé kapaliny	6.1 D	Nehořlavé toxické nebo chronické látky
4.1 A	Hořlavé tuhé látky (výbušné)	6.2	Infekční látky
4.1 B	Hořlavé tuhé látky a znečištěné látky	7	Radioaktivní látky
4.2	Látky podléhající samovolnému vznícení	8 A	Hořlavé žíravé látky
4.3	Látky, které tvoří hořlavé plyny ve styku s vodou	8 B	Nehořlavé žíravé látky
5.1 A	Látky podporující hoření	10	Jiné hořlavé kapaliny
5.1 B	Oxidační látky	11	Jiné hořlavé tuhé látky

Kód	Druh skladovací třídy	Kód	Druh skladovací třídy
5.1 C	Látky podporující hoření (dusičnan amonný)	12	Další nehořlavé kapaliny
5.2	Organické peroxidy a samovolně reagující látky	13	Další nehořlavé tuhé látky

(Školení zaměstnanců, nakládání s chemickými látkami a směsmi, 2017)

3.4 Nařízení REACH

Hlavním cílem nařízení je zajistit ochranu osob a životního prostředí před riziky, které chemické látky a směsi představují. REACH je zkratkou pro Registration, Evaluation, Authorisation, Restriction of Chemicals. Do českého jazyka tedy jde o nařízení o registraci, hodnocení, povolení a omezení chemických látek. Nařízení sjednotilo všechny chemické látky a zrušilo tehdejší rozdělení na „stávající“ chemické látky (látky zaregistrované před rokem 1981) a „nové“ látky (na trh uvedené od roku 1981). Dále chemické látky už neposuzovaly orgány veřejné moci, ale toto břemeno převzaly přímo společnosti látky vyrábějící. Na základě nařízení byla zřízena Evropská agentura pro chemické látky (ECHA) se sídlem v Helsinkách, která za dodržování zodpovídá. (Polívka, Mika a Sabol, 2017, str. 11; Bergkamp, 2013, str. 17)

3.5 Přeprava nebezpečných látek a směsí

Pro přepravu nebezpečných látek a směsí se využívá mnoho způsobů a každý má své rizika, proto je pro jednotlivé druhy přeprav zvláštní předpis.

- Silniční doprava – ADR.
- Železniční doprava – RID.
- Říční doprava – ADN.
- Námořní doprava – IMDG CODE.
- Letecká doprava – IATA-DGR.

Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí

Problematikou silniční dopravy se zabývá Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí, známá jako Dohoda ADR (Accord Dangerous Route). Ta by přijata

30. září 1957 v Ženevě a je aktualizována vždy v lichý letopočet, a to každé 2 roky. (Polívka, Mika a Sabol, 2017, str. 45-47)

Dohoda ADR je složena 17 článků a dvou příloh A a B, přílohy lze vidět v tabulce 3.

Tabulka 3 – Obsah příloh dohody ADR (vlastní dle Málek a Tomek, 2011, str. 25)

Příloha A:	
Všeobecná ustanovení a ustanovení týkající se nebezpečných látek a předmětů	
1.	Všeobecná ustanovení
2.	Zařazování, všeobecné principy a zařazování NV
3.	Seznam NV, zvláštní ustanovení a výjimky vztahující se na NV balené v omezených množstvích
4.	Ustanovení o používání obalu a cisterny
5.	Postupy pro odesílání zásilek
6.	Požadavky na konstrukci a zkoušení obalů, středně velkých nádob na volně ložené látky (nádoby IBC), velkých obalů a cisteren
7.	Ustanovení o podmínkách přepravy, náklady, vykládky a manipulace
Příloha B:	
Ustanovení o dopravním anebo přepravním prostředku a dopravních operacích	
8.	Požadavky na posádku, vybavení, provoz a dokumentaci vozidel
9.	Požadavky na vybavení dopravních jednotek, konstrukci a schvalování vozidel

Dohoda ADR rozděluje nebezpečné věci do 13 tříd, podle stejných hlavních nebezpečných vlastností. Pro každou třídu je vytvořené speciální značení, které využívá čtverec postavený na vrchol, který je rozdělen na několik částí v závislosti na dané látce nebo předmětu. Vrchní část symbolu obsahuje většinou symbol nebezpečnosti, ve středu čtverce je doplňující informační text a nad spodním vrcholem čtverce je vždy uvedeno číslo třídy nebezpečnosti dle Dohody ADR (Miletín a Konečný, 2017, str. 12)

Všechny piktogramy dle Dohody ADR a jejich rozdělení jsou uvedeny v Příloze P II: Piktogramy dle ADR a jejich rozdělení.

Při přepravě nebezpečných věcí je základní povinnost řidiče mít správně označené vozidlo oranžovými tabulkami, případně velkými bezpečnostními značkami, pokud je tak přikázáno. Dopravní vozidla, která přepravují nebezpečné věci, musí být označené dvěma obdélníkovými reflexními oranžovými tabulkami o rozměrech 40 x 30 cm s černým okrajem o šířce 1,5 cm. Tabulky musí být viditelně umístěny na přední a zadní straně vozidla kolmo

k podélné ose vozidla, musejí odolné a vydržet převrácení vozidla a vydržet působení přímého ohně po dobu 15 minut. Tabulky obsahují číselný kód dané látky (UN – kód, Kemlerův kód). Po obou bocích musí být umístěny velké bezpečnostní značky, odpovídající charakteru převážené látky. Při přepravě se rozlišuje přeprava nebezpečných věcí v kusech, nebezpečných věcí volně ložených a přeprava podlimitního množství. Tehdy se jedná o speciální režim přepravy. Je pouze vyžadováno, aby všechny kusy, které jsou převáženy, byly označeny bezpečnostní značkou tzv. Diamantem, čtvercem o rozměrech 10 x 10 cm postaveném na hranu, kdy horní a spodní hrana je začerněná. (Málek a Tomek, 2011, str. 47-81)

Dílčí závěr kapitoly

V této nejrozsáhlejší kapitole teoretické části jsou uvedeny základní informace týkající se nebezpečných chemických látek a směsí. Jako je jejich klasifikace do jednotlivých tříd, ke kterým jsou přidělené výstražné symboly a signální slova. Dále jsou uvedeny jednotlivé P a H věty i s doplňkovými EUH větami a UN – systém, který se skládá z UN – číslice, která přiřazuje každé položce chemické látky nebo směsi třídu nebezpečnosti a Kemlerova kódu, který udává základní povahu látky, jako například hořlavost. Zmíněno je i balení a značení chemických látek a směsí a jejich skladování, přesněji základní zásady pro skladování a obecné požadavky pro skladovací místo. V neposlední řadě je seznámení s nařízením REACH, které zajišťuje ochranu osob a životního prostředí před riziky, které chemické látky a směsi představují. Na závěr kapitoly je uvedena přeprava nebezpečných látek a směsí dle ADR, tj. klasifikace a značení látek dle ADR a značení dopravních vozidel, látky přepravující. Pro praktickou část bakalářské práce je kapitola důležitá ke získání znalostí o přepravě nebezpečných látek a směsí, v jejich správném značení a skladování, a tedy k adekvátnímu zhodnocení současné situace ve společnosti.

4 LOGISTIKA PŘEPRAVY NEBEZPEČNÝCH LÁTEK A SMĚSÍ

Pro zajištění kvality zabezpečení přepravy nebezpečných látek a směsí je nutná celková odborná připravenost zodpovědných osob, které se na logistice přepravy podílejí. Každý z těchto subjektů nese určitou zodpovědnost za jednotlivé části přepravního řetězce. Tyto subjekty musí provést taková opatření, která zapříčiní minimalizaci předvídatelných i nepředvídatelných rizik, které by mohly způsobit zranění nebo úmrtí osob a poškození majetku.

Procesy v managementu přepravy

„Management logistiky přepravy nebezpečných věcí s využitím dopravních prostředků vychází ze všeobecných zásad realizace řídicích procesů aplikovaných na specifické podmínky vyplívajících z nebezpečných vlastností přepravovaného nákladu. Samotný management přepravy nebezpečných věcí můžeme charakterizovat jako mnohostrannou, uvědomělou a aktivní tvořivou činnost v rámci níž řídicí subjekt určuje cíle, ovlivňuje metody, prostředky a způsob chování se řízených objektů, aby celá řízená soustava optimálně plnila určené funkce a dosahovala stanovené cíle efektivně, v určeném čase, kvalitě a rozsahu.“ (Málek a Tomek, 2011, str. 85)

Management logistiky přepravy nebezpečných látek a směsí je tvořen z těchto procesů:

- Plánování;
- Organizování;
- Operativní řízení;
- Kontrola;
- Příprava osob.

Klíčovou fází na začátku všech procesů je zpravidla plánování. Podstatou je vytvoření strategických cílů, hodnot a způsobu vedoucího k jejich dosažení. Po plánování nastává proces organizování, kdy se dělí práce, pravomoci a zodpovědnost, pro zajištění realizace činností, které byly naplánovány. Operativní řízení je navázáno na taktické a strategické cíle, určené z plánování, a zabývá se jejich řešením a dosažením. Proces kontroly spočívá ve sledování děje současného stavu a jeho chodu k nastaveným cílům. Při zjištění nedostatků je primárním iniciátorem a proces může operativně měnit pro zajištění vhodných výsledků. Přípravou osob je zamýšleno efektivní rozdělení kompetentního personálu k jednotlivým

úkolu. Základním předpokladem je teoretická i praktická znalost personálu v odvětví jejich funkce a zajištění kvalitního, odpovídajícího a nutného školení či přezkoušení.

4.1 Základní subjekty logistiky přepravy

Odesílatel

Odesílatel nebezpečné věci odesílá. Může to provádět přímou cestou nebo formou třetí strany. Jeho povinností, dle dohody ADR, je zejména zatřídit a označit nebezpečné věci, před nakládkou provést kontrolu vozidla, zda splňuje předepsané povinnosti, a přezkoumat původní dokumenty nebezpečných látek a směsí. Je-li zboží zasíláno v kontejnerech, musí je řádným způsobem označit. Zároveň je povinen dodržet ustanovení o zákazu společné nakládky, pokud ji provádí. Pokud určitý druh zboží není povoleno přepravovat, nesmí ho k přepravě předat. Osoby, které neprošli odpovídajícím školením a nejsou zmocněny s nebezpečnými věcmi nakládat, nesmí během procesu se zbožím žádným způsobem manipulovat.

Nakládce

Nakládce je většinou zároveň odesílatel, avšak není to nutností. Nakládce nesmí nakládat zboží, jehož nakládka nebyla svolena, musí zkontrolovat obaly a vhodně s nimi manipulovat, případně zboží vhodně označit.

Dopravce

Dopravce je subjekt, který přebírá odpovědnost za dopravu. Jeho odpovědnost nastává v momentě naložení a odeslání až do vykládky zboží. Dopravce musí zajistit proškoleného řidiče a poskytnout mu k tomu vhodná vozidla pro přepravu, povinnou výbavu s oranžovými tabulkami, případně dalšími bezpečnostními značkami, vhodný hasicí přístroj (s ohledem na druh nákladu) a průvodní doklady. Řidič musí být proškolen pro eventuality nehod nebo mimořádných událostí a nesmí přepravovat poškozené nebo unikající obaly.

Vykládce

Vykládce je většinou zároveň příjemce, avšak není to nutností, stejně jako v případě nakládce/odesílatele. Nakládce musí zkontrolovat stav obalů, zda nejsou poškozeny a odstranit nebezpečné zbytky, uzavřít ventily po vykládce.

Příjemce

Příjemce zásilku přijímá. Příjem nebezpečné věci nesmí bezdůvodně odkládat, zvláště v otevřených prostorech. Při předávce zboží musí zkontrolovat průvodní doklady, množství zboží a obaly, zda nejsou poškozeny. Dále je jeho povinností zajistit vyčistění a dekontaminaci po přepravě a odstranit bezpečnostní označení z vozidel. (Polívka, Mika a Sabol, 2017, str. 8–11)

4.2 Rizika přepravy a skladování

Při přepravě a skladování nebezpečných látek a směsí vždy existuje riziko vzniku mimořádné události v důsledku úniku oné nebezpečné látky. Rizik, díky kterým může k situaci dojít, je mnoho, od výrobní vady komponentů, opotřebením materiálu, přes vliv počasí, jako silný vítr nebo povodně, až po lidskou chybu. Rozsah a ohrožení obyvatel mimořádnou událostí se může lišit v závislosti na druhu látky a místu úniku. Právě ono místo, kde k úniku dojde, je klíčové a určuje, jak moc může mít MU drtivý dopad. Výrobní a skladovací objekty jsou na možnost havárie lépe připraveny než samotná přeprava. Při logistice NL, ať už jakýmkoliv druhem dopravy, existuje vyšší riziko dopadů MU, jelikož nejsou k dispozici taková opatření, jako jsou předem zkonstruované záchytné jímky, hasicí zařízení a monitoring, který je v objektech výroby a skladování běžný.

Dílčí závěr kapitoly

Kapitola pojednává o logistice přepravy nebezpečných látek a směsí, případně nebezpečných věcí, kdy za pomoci managementu logistiky se stanoví hlavní procesy, jako plánování, organizování, operativní řízení, kontrola a příprava osob, které v logistice přepravy NL hrají hlavní roli. Dále jsou zmíněny subjekty, podílející se na logistice. Jsou to: odesílatel, dopravce a příjemce. Dalšími základními subjekty jsou nakládce a vykládce. Tyto činnosti může provádět i odesílatel a příjemce, avšak například při lodní nebo letecké přepravě zastávají tuto činnost většinou jiné samostatné společnosti. Kapitola pro praktickou část má přínos ve vysvětlení pojmů a nutností příjemce, případně vykládce, zda sledovaný podnik vše splňuje.

5 OCHRANA OBYVATELSTVA

Při manipulaci s nebezpečnými látkami hrozí riziko vzniku mimořádné události, kdy budou v určitém rozsahu ohroženi lidé. V ten moment nastupují kroky a opatření ochrany obyvatelstva, které pomohou situaci zvládnout a snížit její dopad.

„Ochrana životů, zdraví, majetkových hodnot a životního prostředí je spolu se zajištěním svrchovanosti, územní celistvosti a ochranou demokratických základů České republiky základní povinností, a tedy i funkcí státu.“ (Hradil et al., 2018, str. 31)

Ochrana obyvatelstva zahrnuje soubor činností příslušných orgánů, organizací a obyvatelstva, jejichž cílem je eliminovat nebo alespoň snížit dopady mimořádných událostí a krizových situací na životy a zdraví obyvatel, jejich majetek a životního prostředí. Výsledkem je nastolení takového stavu, kdy je obyvatelstvo schopné odolávat mimořádným událostem a zároveň je schopné se aktivně podílet na odstraňování jejich následků. Hlavními úkoly ochrany obyvatelstva jsou zejména zabezpečení varování, ukrytí, evakuace, individuální a kolektivní ochrana a nouzové přežití. Dalšími opatřeními ochrany obyvatelstva v podrobnějším rámci zahrnuje:

- Systém varování a informování, jejich zřízení a provozování, obyvatelstva a vyrozumění zainteresovaných stran.
- Včasné a ověřené předání informací o mimořádné události nebo riziku její hrozby.
- Příprava a použití individuálních prostředků ochrany nebo improvizovaných prostředků pro ochranu dýchacích cest a povrchu těla.
- Zabezpečení opatření hygieny a zdravotnické pomoci k prevenci a likvidaci epidemií, nálezů a ostatních zdravotnických rizik.
- Prevence likvidace výbuchů a požárů a úniku nebezpečných látek.
- Vyhledávání, vyprošťování ohrožených a zasažených osob.
- Zásobování pitnou vodou, potravinami, energií, hygienickými a dezinfekčními prostředky.
- Humanitární a další formy pomoci.
- Zajištění bezpečnosti a veřejného pořádku, uzavření prostoru, omezení pohybu osob a dopravy.

- Záchrana majetku, kulturních hodnot, hospodářských a domácích zvířat.
- Odstranění následků mimořádných událostí.

Předpokladem efektivní realizace všech zmíněných opatření, nebo i jiných v závislosti na druh mimořádné události, je adekvátní připravenost obyvatelstva včas, aktivně a vhodně konat v případě hrozícího nebo již nastalého ohrožení. (Hradil et al., 2018, str. 31)

Při manipulaci s nebezpečnými látkami může dojít k ohrožení obyvatelstva během chvíle, kdy sebemenší chyba v systému může vyvolat řetězovou reakci až k vyústění v závažnou situaci, kdy je ohrožena velká masa lidí, ne-li celá společnost. Při výrobě, přepravě a skladování nebezpečných látek je nutné vždy postupovat podle P-vět jednotlivých nebezpečných látek, které definují, jak s jednotlivou látkou bezpečně zacházet. Stejně důležitou nutností je i správné označení látek (kontejnerů, přepravních vozidel) a proškolení osob, přicházejících s látkami do styku. Při vzniku mimořádné události, kdy má událost negativní vliv na ochranu obyvatelstva, jsou tyto základní informace a znalosti prvním krokem k řešení MU a odvrácení ohrožení obyvatelstva. Podle správného označení nebezpečné látky se určí postup IZS a zahájí se úkony varování obyvatelstva, evakuace, zdravotnické pomoci, nouzového ubytování s dodávkami pitné vody a potravin, současně se zastavením šíření nebezpečné látky.

Dílčí závěr kapitoly

Ochrana obyvatelstva spočívá ve správných krocích obyvatel a zainteresovaných složek zvládnou hrozící nebo již nastalou mimořádnou událost a čelit ji. Pro zvládnutí situace je nutná správná znalost a schopnost občanů se aktivně podílet na řešení situace a splnění úkolů ochrany obyvatelstva v místě mimořádné situace nebo krizového stavu, jako je správné varování a ukrytí, evakuace, ochrana a nouzové přežití. Ochrana obyvatelstva nastává v momentě havárie a úniku chlóru, praktická část má za úkol vytvořit opatření, aby únik chlóru nenastal a ochrana obyvatelstva nebyla nutná.

6 FYZICKÉ A CHEMICKÉ VLASTNOSTI NL – CHLOR

V kapitole jsou uvedeny základní fyzické a chemické vlastnosti nebezpečné látky, přesněji chloru, jeho účinku na lidský organismus a základy ochrany proti němu, jelikož v praktické části bakalářské práce je řešeno právě nebezpečí chloru ke vztahu ochrany obyvatelstva, kdy cílem je navrhnout opatření ke zlepšení současného stavu v podniku STEZA, s.r.o., která využívá chloru k dezinfekci vody v městských bazénech.

6.1 Chlor Cl₂

„Chlor je za normálních podmínek žlutozelený plyn s charakteristickým štiplavým zápachem. Je se svou hustotou 3,22 kg/m³ dvaapůlkrát těžší než vzduch. Dá se poměrně snadno zkapalnit na slabě nažloutlou kapalinu. Protože v suchém stavu nekoroduje železo, lze jej přechovávat a přepravovat v železných tlakových lahvích, cisternách a zásobnících. Chlór je velmi reaktivní prvek, bezprostředně se slučuje s téměř všemi prvky, s výjimkou kyslíku, dusíku (de facto tedy vzduchu) a uhlíku. Prudce reaguje zejména s organickými látkami. Má velmi silně dráždivé účinky na sliznice, při větších koncentracích dochází poleptání plicních tkání. Smrtelnou otravu vyvolá desetiminutové vdechování chlóru při koncentraci 5,6 mg v litru vzduchu (5600 mg/m³). Při vdechnutí dráždí průdušky ke křečovitým stahům a poškozuje jejich stěny. V plicích pak naleptává stěny plicních sklípků; ty se díky tomu naplňují krevním sérem. Vzniká edém – otok plic – spojený s postupným krvácením do plic. To zabraňuje dýchání a smrtelná otrava vlastně končí pozvolným udušením.“ (Polívka, Mika a Sabol, 2017, str. 44)

6.2 Ochrana obyvatelstva při úniku chloru

Chlor je velmi nebezpečný plyn a v minulosti byl využíván i jako chemická zbraň. Dnes se využívá k výrobě pitné vody, je obsažen v mnoha dezinfekčních a čisticích prostředcích, jako například SAVO. Dále je ho zapotřebí v průmyslu při bělení papíru nebo textilu nebo pro výrobu chemických látek.

K přepravě chloru se využívají kovové tlakové láhve, cisterny nebo zásobníky v různých objemech. K neúmyslné nehodě nebo i k teroristickému útoku může dojít prakticky kdykoliv, během výroby, přepravy nebo přečerpávání. Při úniku chloru, nebo i jiného plynu, reaguje Integrovaný záchranný systém varovným signálem „Všeobecná výstraha“, kdy tón sirény kolísá po dobu 140 sekund. Signál může zaznít až třikrát po sobě, a to v cca tříminutových intervalech. Následně zazní mluvené tísňové informace.

V takovém případě, není-li člověk bezprostředně ohrožen, je nutné se řídit podanými informacemi. Pokud se člověk nachází v blízkosti úniku, je potřeba rychle jednat. Chlor je cítit již při koncentraci 3 mg/m^3 a už tehdy dráždí horní i dolní cesty dýchací a oční spojivky. Při delší expozici se projevuje slzení a kašel, následně zvracení a dušnost, která může vést až k zmíněnému otoku plic a smrti. Proto je nutné prvně si chránit dýchací cesty, v nejlepším případě ochrannou maskou. Další možností je použití namočené roušky (kapesníku, ručníku, utěrky apod.). Pro ochranu očí je vhodné použití potápěčských nebo lyžařských brýlí (v případě lyžařských brýlí je nutné je utěsnit okolo pokožky, například lepicí páskou). Zbytek těla krýt oděvem, ruce koženými nebo gumovými rukavicemi, nohy vysokými boty nebo holínkami. Chlor je těžší jak vzduch, proto může proniknout do sklepních prostor nebo přízemních místností, je tedy nutné vyhledat úkryt ve vyšších patrech budova a utěsnit okna a dveře vlhkou látkou nebo těsnicí páskou. Samozřejmostí je vypnutí klimatizace. Následně respektovat a dodržovat pokyny složek IZS. Při zdravotních potížích vyhledat lékařskou pomoc. (Hradil et al., 2018, str. 34-44)

Dílčí závěr kapitoly

Chlor, s chemickým označením Cl_2 , je žlutozelený plyn se štiplavým zápachem, který lze snadno odhalit. Je využíván v mnoha odvětvích a setkat se s ním můžeme kdekoliv. Je pro člověka a živé tvory nebezpečný od počátku přímého kontaktu, kdy negativně reaguje na horní i dolní cesty dýchací a oční spojivky. Kritický moment nastává po desetiminutové expozici při koncentraci 5600 mg/m^3 , kdy způsobí smrt. Proto je nutné se při úniku chránit a vyhledat úkryt ve vyšších patrech budov. Dýchací cesty chránit ochrannou maskou nebo navlhčenou rouškou, oči krýt brýlemi a pokožku oděvem.

V praktické části je řešené téma zásobování podniku právě nebezpečnou látkou chlorem, je tedy nutné mít alespoň v podvědomí základní znalosti o této chemické látce, jak je nebezpečná, jak působí na lidský organismus a jak se proti ní bránit.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

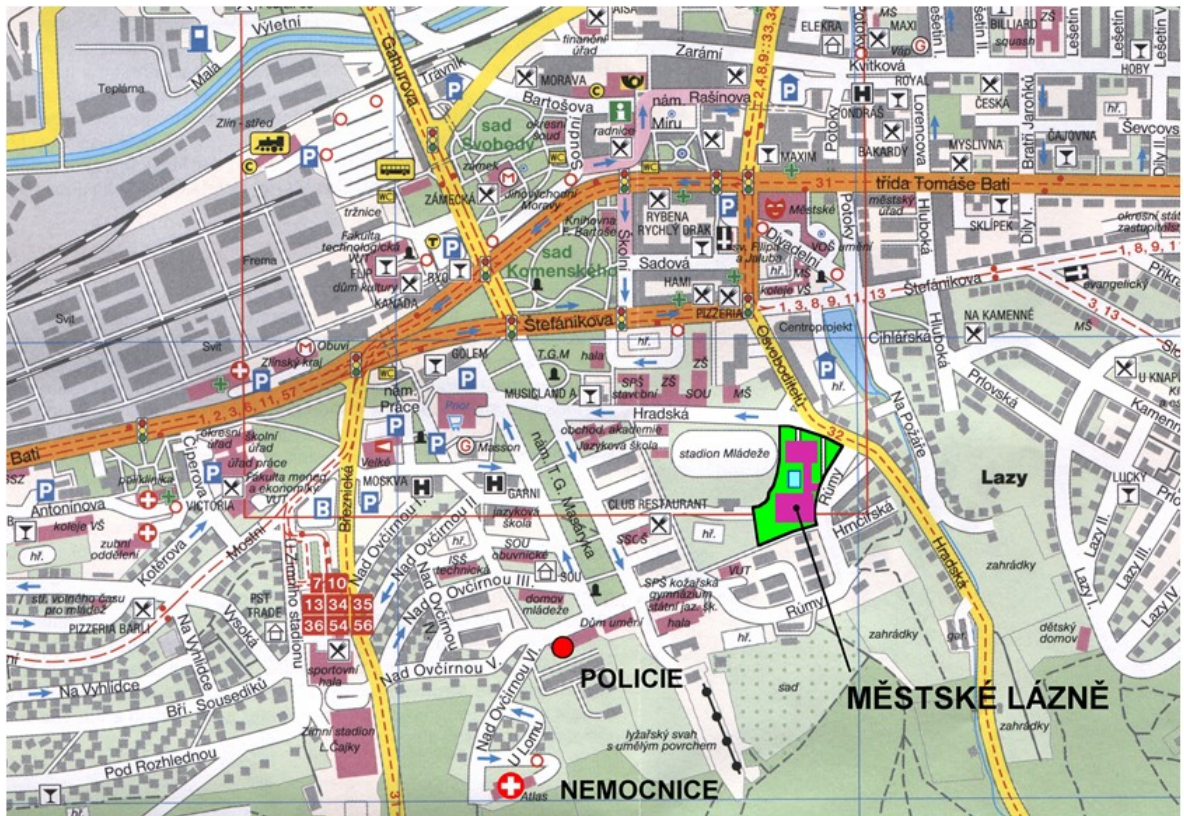
7 ZÁKLADNÍ INFORMACE VYBRANÉHO PODNIKU

Vybraný podnik řešený v praktické části bakalářské práce je společnost s ručením omezením STEZA Zlín (dále jen Městské lázně). Hlavním předmětem činnosti společnosti je zabezpečení provozu bazénů a tělovýchovných zařízení sloužících pro regeneraci a rekondici pro veřejnost a sportovce ve městě Zlín. Společnost byla založena 12. prosince 2001 se 100 % účastí města Zlína. Městské lázně čítají 50 až 99 stálých i dočasných zaměstnanců v závislosti na sezóně. Provoz lázní je celoroční, a kromě základní funkce veřejného koupaliště nabízejí i jiné služby (sauny, posilovna, kurzy plavání, škola juda, rehabilitace atd.). Kapacita Městských lázní je až 2 500 osob a jejich průměrná návštěvnost je 20 000 – 50 000 osob za měsíc, tj. přibližně 650–1650 osob denně. (STEZA Zlín, spol. s r.o., 2021)

7.1 Umístění podniku

Městské lázně jsou areál, který se nachází na jižním centrální části Zlína, přibližně 500 m jihovýchodně od centra města náměstí Míru, na spojnici ulic Osvooboditelů, Hradská a Růmy. V blízkosti lázní ze západní strany se nachází areál stadionu mládeže a několik dalších objektů se zvýšenou koncentrací osob. Severním směrem je budova Centroprojektu, severozápadním směrem knihovna, mateřská škola, dvě základní školy, střední odborné učiliště a SPŠ stavební, obchodní akademie a Jazyková škola, jihozápadním směrem SPŠ kožařská, SOŠ, gymnázium a státní jazyková škola. V ostatních směrech je bytová zástavba. Přibližně 500 m jihozápadním směrem na náměstí T. G. Masaryka je služebna Policie ČR, o 300 m dále se nachází zdravotnické zařízení nemocnice ATLAS v ulici U Lomu. Sídlo Hasičského záchranného sboru je umístěno cca 2 km východně na ul. Přílucká. Stanoviště rychlé záchranné služby je 2 km západním směrem na Otrokovice v ulici L. Váchy. (Fojtík, 2020, str. 15)

Umístění Městských lázní je zobrazeno na obrázku 3, kde jsou zobrazeny i hlavní dopravní tahy, nemocnice nebo sídlo Policie ČR. Obrázek 4 je letecký snímek Městských lázní a blízkého okolí.



Obrázek 3 – Umístění Městských lázní (Fojtík, 2020, str. 16)



Obrázek 4 – Letecký snímek Městských lázní (Mapy.cz, 2018)

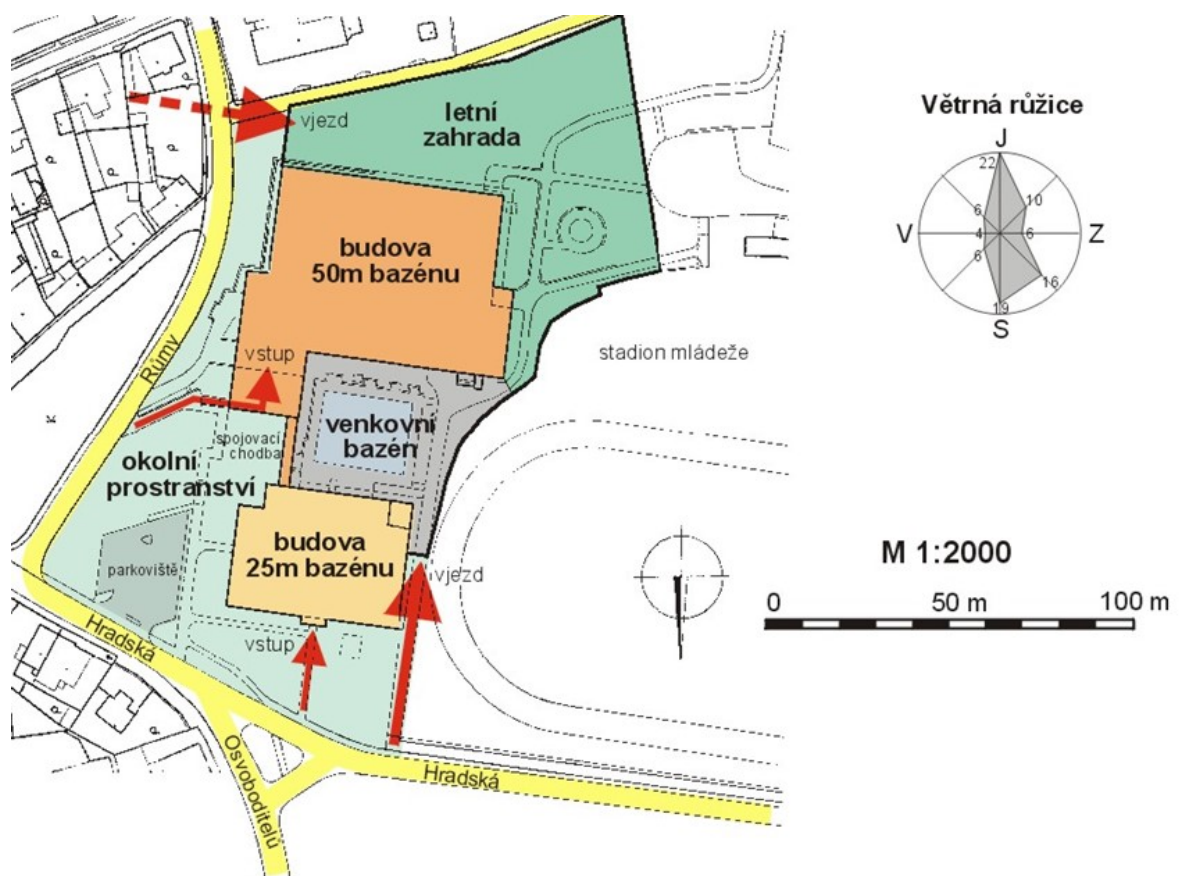
7.2 Popis areálu

Městské lázně je komplex dvou hlavních budov, vzájemně spojených chodbou. Areál je v mírně svažitém terénu a je dlouhý cca 170 m. Z jedné strany je ohraničen budovami a z druhé drátěným plotem. Celý areál se dá rozdělit do pěti relativně samostatných částí:

- budova 25 m bazénu,
- venkovní bazén,
- budova 50 m bazénu a spojovací chodba,
- letní zahrada,
- okolní prostranství.

Hlavní vstup je do budovy 25 m bazénu z ulice Hradská, vjezd je ze severní strany pár metrů vpravo ze stejné ulice. Z ulice Růmy je druhý vchod do 50 m bazénu. Nouzový vjezd do areálu je do letní zahrady taktéž z ulice Růmy. (Fojtík, 2020, str. 18)

Další schémata a mapy areálu jsou z pohledu při příjezdu před areál Městských lázní, tj. od severu k jihu. Viz obrázek 5 a 6.



Obrázek 5 – Situační schéma areálu Městských lázní (Fojtík, 2020, str. 18)

7.2.1 Budova 25 m bazénu

Budova 25 m bazénu je nejstarším objektem v celém areálu Městských lázní. Byla postavena v roce 1950 a nesla název Zimní lázně. Konstrukčně jde o monolitický železobetonový skelet s obvodovým pláštěm, který je proveden vyzdívkami z režného zdiva. Střechu tvoří sedlová příhradová konstrukce a její krytina je hliníkový plech. Budova je dvojpodlažní s technickým suterénem.

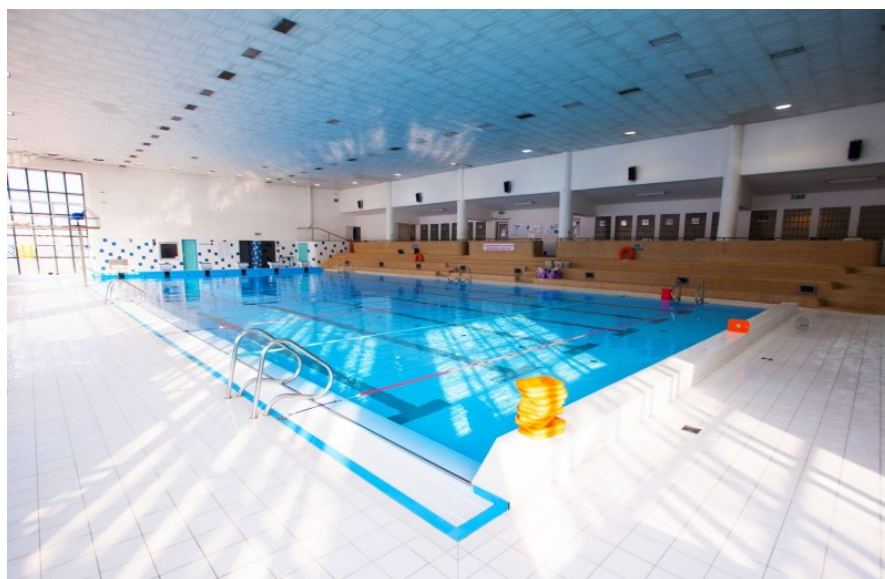
V suterénu se nachází technické zázemí pro 25 m a venkovní bazén a dětský bazén, který je v druhé budově. Vstup do suterénu je možný po schodišti z přízemí budovy nebo podzemním průchodem z budovy 50 m bazénu.

V přízemí neboli 1. nadzemním patře (1. NP) je vstupní hala s hlavním vstupem. Jsou zde umístěny pokladny, šatny, posilovna, SKI servis a rehabilitace. Dále je zde venkovní bistro a prodejna OCEÁN PRO, které mají samostatný oddělený vstup.

Po hlavním schodišti z přízemí je přístup do prvního patra budovy (2. NP), kde se nachází šatny mužů a žen, tělocvična JUDO, tribuna a 25 m bazén. Bazén má rozměry 25x12 m a hloubku od 1,1 m do 4 m. Od bazénu je vstup do spojovací chodby do druhé budovy a vstup k venkovnímu bazénu. Vedle tribuny je schodiště pro přístup na střechu, kde se nachází prostory vzduchotechniky.

V budově 25 m bazénu se nachází i samostatná místnost chlórovna, která má samostatný venkovní vstup a je v úrovni přízemí (1. NP).

25 m bazén je vyobrazen na obrázku 7.



Obrázek 7 – 25 m bazén (Lázně Zlín, 2020)

7.2.2 Venkovní bazén

Venkovní bazén je v prostoru mezi budovami 25 m bazénu a 50 m bazénu, spojovací chodbou a oplocením areálu. Bazén má rozměry 25x20 m a hloubku 1,8 m. Technologicky je bazén propojen s budovou 25 m bazénu. Na zimu se bazén nevypouští, proti poškození ledem brání dřevěné trámy položené na vodě při bocích bazénu. Z příjezdové komunikace u hlavní brány je přístup do chlórOVny v budově 25 m bazénu.

Jelikož se bazén nevypouští, lze ho využít jako požární nádrž.

Na obrázku 8 ho lze vidět během provozu v letním období.



Obrázek 8 – Venkovní bazén (Lázně Zlín, 2020)

7.2.3 Budova 50 m bazénu

Budova 50 m bazénu byla postavena v roce 1983 a konstrukčně je shodná s budovou 25 m bazénu. Taktéž se jedná o monolitický železový skelet se sedlovou příhradovou konstrukcí středy. Krytina střechy je z pozinkovaného plechu. Budova má tři nadzemní podlaží a technické zázemí je umístěné v přízemí.

Do budovy je přístup hned z několika míst, po schodišti hlavním vstupem, spojovací chodbou od budovy 25 m bazénu, z letní zahrady, od hlavní komunikace a podzemním průchodem ze suterénu budovy 25 m bazénu. V přízemí (1. NP) se nachází dětský bazén o rozměrech 12x9 m a hloubce 0,4-0,9 m, šatny, místnost první pomoci, strojovna a technické zázemí.

V 1. patře (2. NP) budovy je vstupní hala s pokladnou a turnikety pro vstup do šaten, hlavní schodiště pro přístup do přízemí a druhého patra, kanceláře ředitelství, bufet, šatny, finská sauna a 50 m bazén. Bazén má délku oněch 50 m a šířku 21 m. Hloubka se pohybuje od 1,4 m do 1,8 m.

Druhé patro (3. NP) je přístupné po hlavním schodišti nebo po tribuně od bazénu. Je v něm místnost plavčíka, zasedací místnost, posilovna, sportovní klub, plavecká škola a strojovna vzduchotechniky včetně nasávacího traktu pro budovu 50 m bazénu a výstupu na střechu.

Obrázek 9 zobrazuje 50 m bazén během provozu i s návštěvníky.



Obrázek 9 – 50 m bazén (Lázně Zlín, 2020)

7.2.4 Letní zahrada

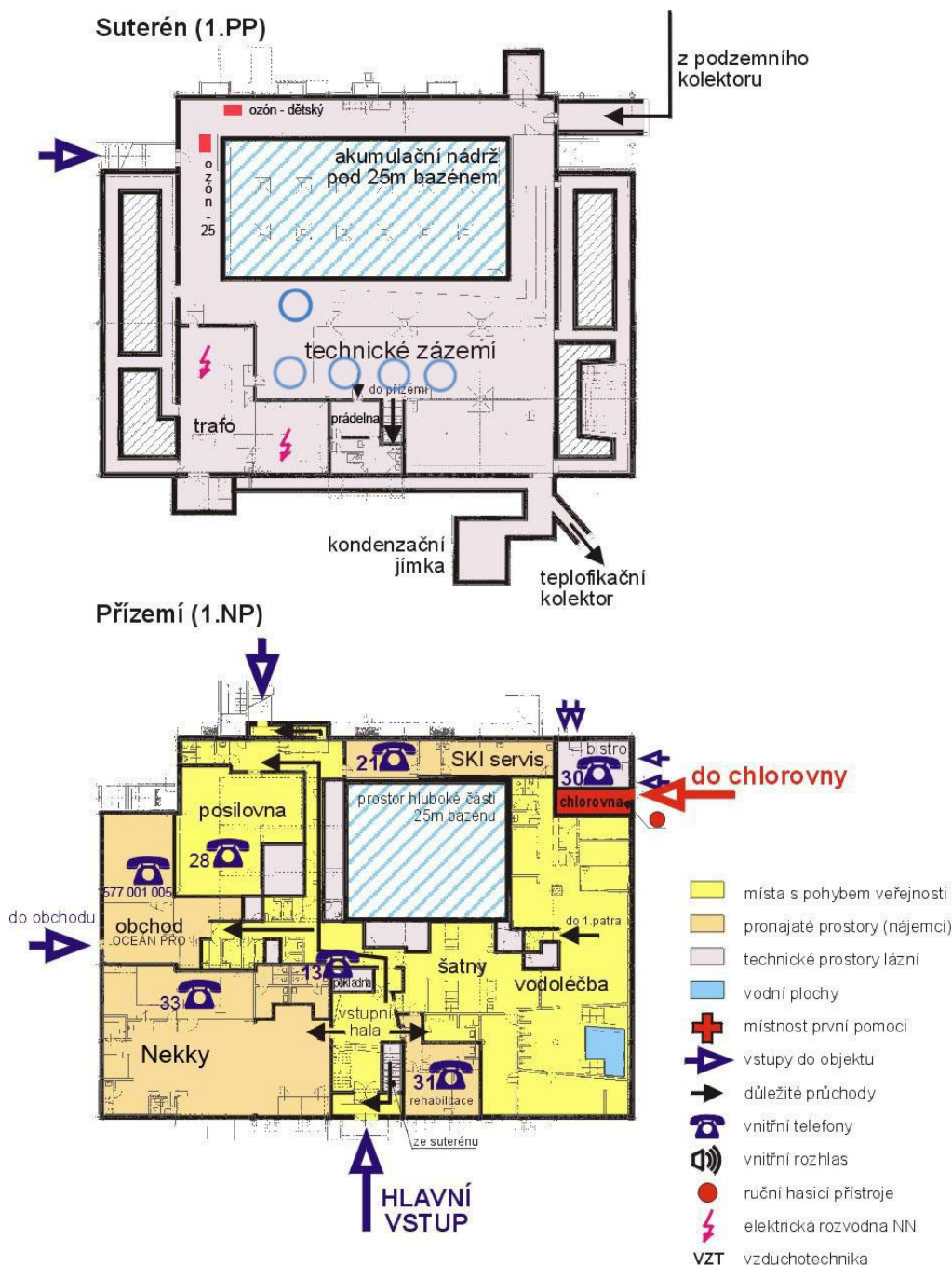
Letní zahrada je členitá, travnatá plocha s mírným svahem, která se nachází nad budovou 50 m bazénu. Z druhé strany je ohraničena plotem areálu. V levém horním rohu je od ulice Růmy je brána, která umožňuje vjezd do zahrady. Klíče od ní mají zaměstnanci údržby. V zahradě je umístěno kruhové dětské brouzdaliště a v trávniku jsou nepravidelně instalovány kovové násadce pro slunečníky, které vyčnívají asi 20 cm nad terén.

7.2.5 Okolní prostranství

Jedná se o travnatou, členitou, mírně svažitou plochu, která se nachází mimo oplocený areál, avšak dispozičně souvisí s Městskými lázněmi. Je ohraničena ulicemi Hradská, Růmy a oběma budovami lázní. Součástí prostranství jsou dvě parkoviště pro osobní automobily o počtu 25 a 14 míst. (Fojtík, 2020, str. 21-31)

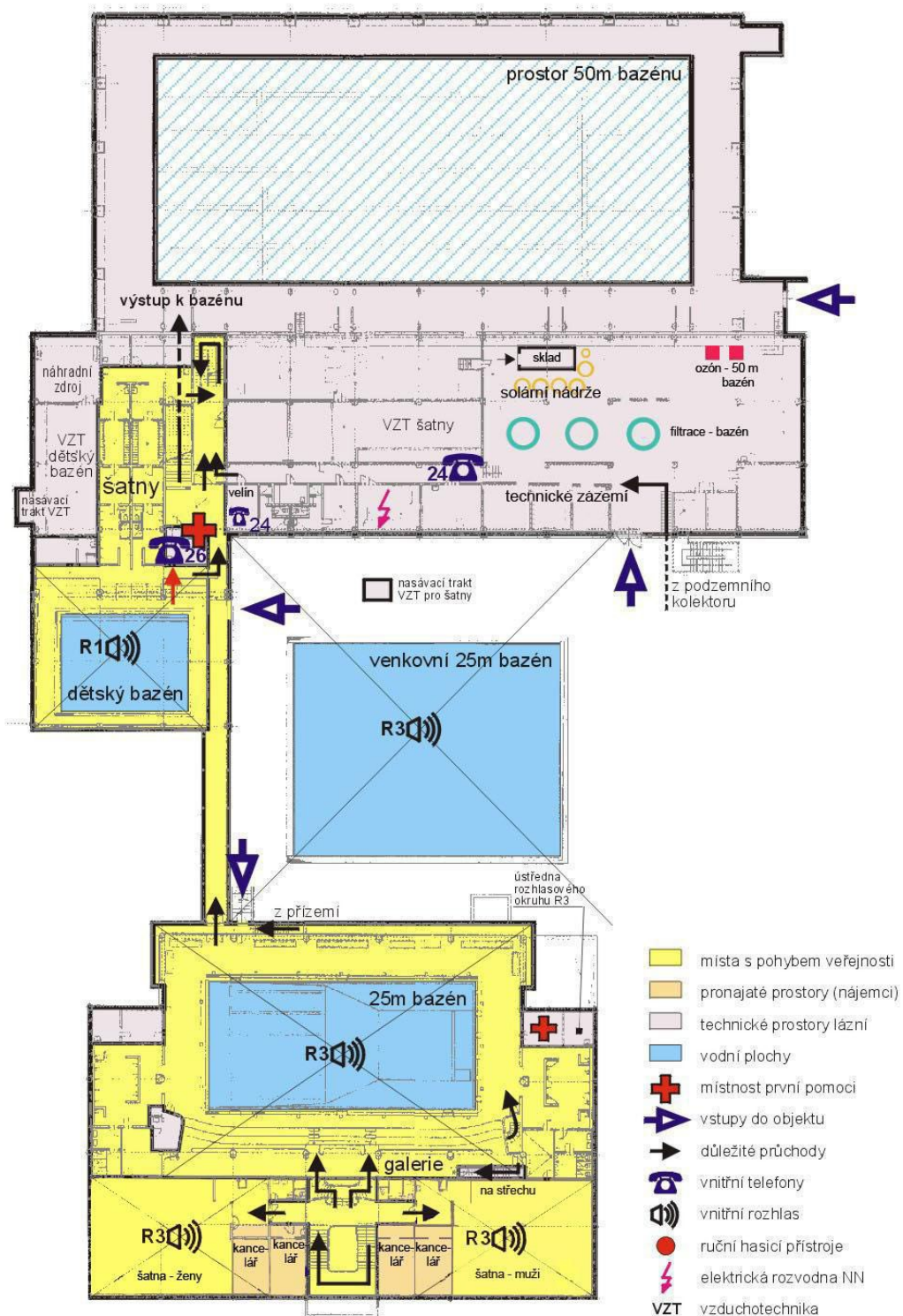
7.3 Schémata budov

Grafické znázornění schématu jednotlivých pater budovy 25 m bazénu, budovy 50 m bazénu, okolního prostranství a venkovního bazénu.



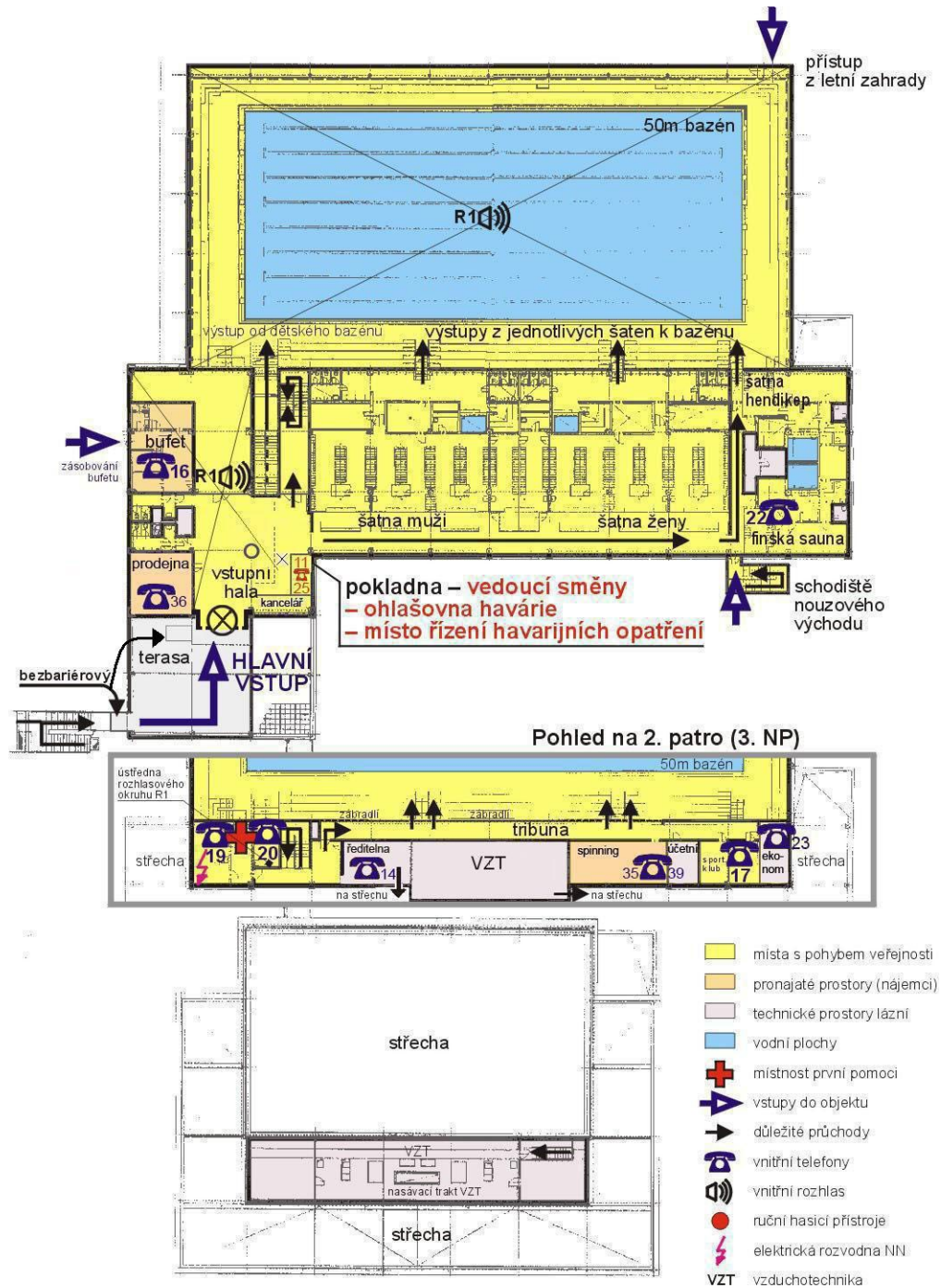
Obrázek 10 – Suterén a přízemí budovy 25 m bazénu (Fojtík, 2020, str. 32)

Vyobrazení suterénu 25 m bazénu na obrázku 10, který obsahuje technické zázemí a akumulaci nádrž pro 25 m bazén, který svou hloubkou zasahuje částečně do přízemí (1. NP), avšak celý je umístěn v 1. patře (2. NP). V přízemí je i umístěno posilovna, SKI servis atd. V schématu jsou zakresleny i vstupy, důležité průchody a místnost chlór vny.



Obrázek 11 – Schéma obou budov a venkovního bazénu (Fojtík, 2020, str. 33)

Obrázek 11 je schéma zobrazující přízemí budovy 50 m bazénu, kde je technické zázemí, spodní část 50 m bazénu, šatny a dětský bazén. Dále je zobrazen venkovní a první patro (2. NP) budovy 25 m bazénu. Odkud je přístup k 25 m bazénu a do šaten. Zobrazen je i vnitřní rozhlas.



Obrázek 12 – 1. a 2 patro 50 m bazénu, střecha 25 m bazénu (Fojtík, 2020, str. 34)

Schéma budovy 50 m bazénu je vidět na obrázku 12, kde je vidět umístění 50 m bazénu, šatny mužů a žen, hlavní vstup a rovněž vnitřní rozhlas. V úrovni druhého patra (3. NP) budovy 50 m bazénu se nachází tribuna s pohledem na bazén. Ve spodní části obrázku je zobrazena střecha budovy 25 m bazénu.

7.4 Chlórovna a chlórové hospodářství

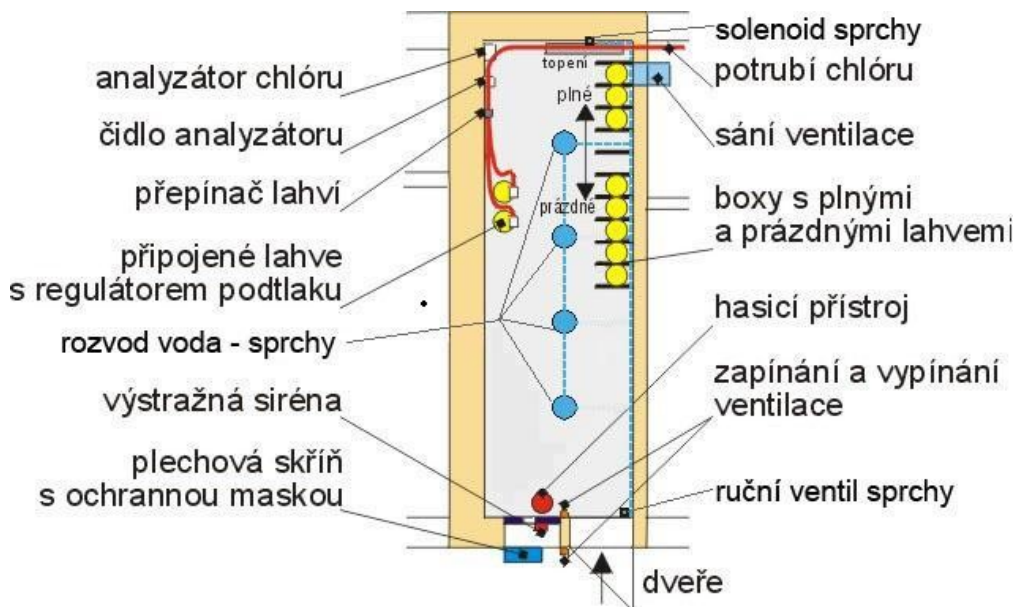
Chlórovna je samostatná místnost, ve které dochází k manipulaci s tlakovými láhvemi s kapalným chlórem a k chlórovému hospodářství. Místnost se nachází v přízemí budovy 25 m bazénu. Vstup do místnosti je z pravé strany budovy, příjezd je taktéž po pravé straně budovy po hlavní příjezdové komunikaci do areálu Městských lázní z ulice Hradská.

Chlórovna má vnitřní rozměry 2,0x6,4 m, výška je 3,4 m, objem místnosti je 43,5 m³. Chlórovna je vytápěná. Je v ní prostor na skladování až 6 ks náhradních tlakových lahví se zkapalněným chlórem po 65 litrech (plných i prázdných). Dále je zde prostor, kde jsou trvale připojené a provozované 4 tlakové lahve a váha na zjišťování prázdných tlakových lahví. Provoz chlórovny je celoroční.

Chlórovna je opatřena odsávacím zařízením ovládaným u vchodu zvenku i zevnitř. Bezpečnostní odsávání se zapíná před vstupem obsluhy do chlórovny. Sací hrdlo odsávání o rozměrech 250x300 mm je umístěno u podlahy místnosti. Odsávání je vyvedeno plechovým komínem na úroveň střechy budovy 25 m bazénu, a to do výšky cca 14 m nad terénem. Výfukové hrdlo s rozměry 200x200 mm má na konci koleno nasměrované na sever. Na střeše budovy 25 m bazénu je umístěn větrný pytel pro určení síly a směru větru. Ve chlórovně je umístěno čidlo analyzátoru chlóru v ovzduší. Překročení hranice koncentrace chlóru v místnosti 0,001 mg/l automaticky spustí výstražnou sirénu umístěnou nad dveřmi do chlórovny vně objektu. Sirénu je nutné ručně vypnout v chlórovně nebo se vypne sama při poklesu pod tuto hranici. V případě, že by se koncentrace chlóru nesnížila, spustí se automaticky vodní sprcha v místnosti, která srazí chlór obsažený ve vzduchu k zemi. Čidlo naměřené data nezapisuje. Před chlórovnou je výškově výsuvná plošina pro skládání dovezených lahví s chlórem z nákladního automobilu.

Celkové množství zkapalněného chlóru ve chlórovně je 6 ks tlakových lahví po 65 litrech, tj. 390 l zkapalněného chlóru. 4 lahve jsou připojeny a 2 jsou náhradní pro výměnu.

U vstupu do chlórovny je plechová uzamykatelná skříňka, v níž je 1 ks ochranné únikové masky značky KEMIRA SAFETY – typ SARI (NR) s filtrem 62 – A2B2E2K2 – P3. Druhá maska s filtrem je v místnosti obsluhy v technickém zázemí budovy 50 m bazénu. V místnosti je u dveří 1 ks ručního hasicího přístroje. (Fojtík, 2020, str. 35)



Obrázek 13 – Schéma chlórovny (Fojtík, 2020, str. 36)

Obrázek 13 je schéma místnosti chlórovny s vyznačenými tlakovými láhvemi, připojenými tlakovými lahvemi s regulátorem podtlaku, čidlem analyzátoru koncentrace chlóru, hasicím přístrojem atd. Na venkovní straně chlórovny je výstražná siréna a plechová uzamykatelná skříň s ochranou maskou.



Obrázek 14 – Chlórovna (vlastní)

Fotografie chlórovny (Obrázek 14) se čtyřmi připojenými tlakovými lahvemi k regulátoru, dvěma plnými, připravenými k výměně, a jednou prázdnou.



Obrázek 15 – Připojené tlakové láhve (vlastní)

Připojené tlakové láhve s kapalným chlórem jsou na obrázku 15. Bezpečnostní regulátor podtlaku je připojený na ústní hrdla nádrže, v případě změně tlaku (úniku), membrána uvnitř regulátoru uzavře odděleně okruh chlóru a tlakovou láhev.



Obrázek 16 – Analyzátor chlóru (vlastní)

Obrázek 16 je analyzátor chlóru s čidlem. V případě zvýšení koncentrace chlóru ve vzduchu nad 0,001 mg/l spustí výstražnou sirénu umístěnou na venkovní straně chlórovny u vstupu.

Chlórové hospodářství je zajištěno vakuovým chlorátorem C 2211. Přístroje dávkování chlóru jsou zkonstruovány dle standardu DIN 19606. Tyto přístroje umožňují připojení tzv. plně vakuových zařízení s vakuem přímo od lahve s chlórem. U takové instalace je i při narušení potrubí zabráněno vystříknutí chlóru. Vakuový chlorátor jako centrální bezpečnostní skupina má mimo základní filtr následující dodatečné funkce:

- Zajištění zbytkového tlaku proti úplnému vyprázdnění lahve chlóru, aby se zabránilo korozi pronikající vzdušnou vlhkostí.
- Filtr k ochraně ventilu před částicemi znečištění z lahve s chlórem nebo z přípojky.
- Manometr pro měření tlaku v lahvi pro indikaci tlaku v zásobníku chlóru s dvojitým zabezpečením membránovým převodníkem.
- Simultánní odběr k současnému odběru chlóru z několika lahví s chlórem v bateriovém provozu.
- Omezení průtoku k zamezení námrazy na lahvi zvýšeným odběrem chlóru.

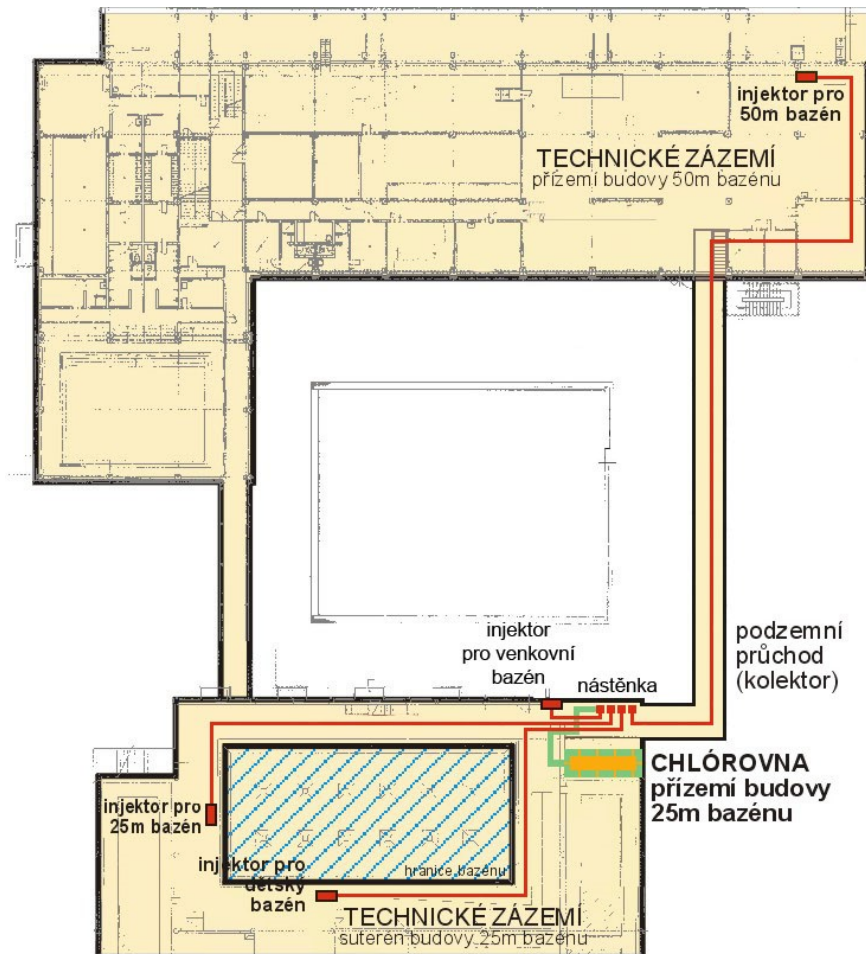
K přístroji jsou stabilně připojené 2 tlakové láhve s 65 l kapalného chlóru. Při jejich vyčerpání dojde k automatickému přepnutí čerpání chlóru z dalších dvou náhradních připojených lahví. Obsluha následně vymění dvě prázdné láhve za plné.

Všechny ostatní funkce jako pojistný ventil, průtokoměr a injektor jsou provedeny jako separátní přístroje. Regulátor výstupního tlaku, který je předepsán DIN 19606 pro zamezení chyb v dávkování důsledkem kolísání sacího tlaku injektoru, je vestaven, a tudíž nevyžaduje dodatečné místo pro montáž.

Mimo všeobecně nutných prvků jsou k dispozici další dodatková zařízení, jako: rozdělovací bloky, které rozdělují proud plynného chloru na více dávkovacích míst a zpětný uzávěr, který zvyšuje bezpečnost zařízení. Pro plynulé zásobování chlórem i při vyprázdněných lahvích se osazuje automatický bateriový přepínač. (Fojtík, 2020, str. 40-42)

7.4.1 Popis rozvodu chlóru

V městských lázních jsou 4 bazény (25 m, 50 m, venkovní a dětský), proto je na trase 8 mm potrubí s chlórem umístěn čtyřcestný průtokoměr – rotometr (tzv. „nástěnka“), který rozděluje přívodní potrubí na 4 samostatné větve. Ty jsou nezávisle na sobě měřeny a regulují dávkování chlóru do jednotlivých bazénů. Jednotlivé samostatné rozvody jsou vedeny hadičkami 6 mm. (Fojtík, 2020, str. 43)



Obrázek 17 – Schéma rozvodu chlóru (Fojtík, 2020, str. 43)

Vedení potrubí chlóru z chlórovny k rozdělovači a následně k jednotlivým bazénům je zobrazeno na obrázku 17.



Obrázek 18 – Injektor s chlórem („nástěnka“) (Fojtík, 2020, str. 44)

Čtyřcestný průtokoměr (tzv. „nástěnka), viz obrázek 18, rozděluje vedený chlór z chlórovny na 4 samostatné větve vedoucí k jednotlivým bazénům.



Obrázek 19 – Injektor chlóru (vlastní)

Injektor, který lze vidět na Obrázku 19, zavádí chlór do oběhu vody bazénu. Díky proudění vody vzniká podtlak, který nasává dostupný chlór z přívodové 6 mm hadice. Před injektorem je omezovač průtoku, který slouží k měření momentálního průtoku chlóru a částečnému omezení či zvýšení. Nouzový červený uzávěr slouží k uzavření proudění vody a zabránění dalšímu proudění chloru do oběhu vody bazénu.

Pro spolehlivý provoz celého systému rozvodu a dávkování chlóru a signalizace úniku chlóru se provádí pravidelné kontroly těsnosti tlaku potrubí a funkce snímače testovacím plynem po 6 měsících provozu. Rekalibrace detektoru se provádí po 12 měsících provozu. Údržbu a servis chlórového hospodářství provádí zlínská firma zabývající se tímto odvětvím. Při předání systému do provozu provede firma zaškolení obsluhy a předá knihu pokynů pro obsluhu zařízení.

7.5 Manipulace s chlórem

Při vyčerpání dvou tlakových lahví s chlórem se chlórové hospodářství automaticky přepne na další dvě připojené tlakové lahve, které slouží jako záložní. Obsluha během pravidelné pochůzky zjistí vyčerpání tlakových lahví a ony dvě lahve vymění za plné. Během výměny prázdných tlakových lahví za plné má nasazenou ochrannou masku a rukavice a dbá bezpečnostním pokynům. Po výměně uvědomí obsluha dodavatele tlakových lahví o dodání plných tlakových lahví s chlórem a výměně za prázdné. Při vykládce plných tlakových lahví s chlórem se všichni musí počínat dle bezpečnostních pokynů s nejvyšší opatrností.

Pro vykládku lahví z nákladního automobilu se použije zdvihové zařízení tomu určené, umístěné v blízkosti vchodu do chlórovny. Přesun lahví se provádí pomocí vozíku, kde se láhve bezpečně upevní, přenášení lahví ručně je zakázáno. (Fojtík, 2020, str. 35)

7.6 Zdroje rizika

Nejzásadnějším a zároveň nejzávadnějším zdrojem rizika je zařízení chlórovna, která obsahuje několik lahví (6 ks 65 l tlakových lahví) s kapalným chlórem. Příčinou možné havárie by mohlo být utržení třmenu regulátoru podtlaku, otevření či mechanické poškození tlakové láhve při zavážení do chlórovny, např. při pádu. V případě úniku chlóru se spustí výstražná signalizace, která detekuje koncentraci ve vzduchu vyšší než 0,001 mg/l. Při nepoklesnutí koncentrace pod hranici se spustí bezpečnostní skrápěcí zařízení, které případně uniklý chlór v chlórovně kropí a míchá s vodou. Toto bezpečnostní opatření výrazně snižuje vznik rozsáhlé mimořádné události a únik chlóru do ovzduší a prostoru okolo Městských lázní. V případě dlouho trvajících výpadků přívodu vody, elektrické energie nebo jiné technické závady byly stanoveny oblasti, stupně rizika a počty bezprostředně ohrožených osob v blízkosti Městských lázní.

Velké riziko:

- venkovní bazén – cca 80 osob;
- stadion mládež – cca 150 osob;
- mateřská školka – cca 80 osob;
- okolí Městských lázní Zlín včetně parkovišť – cca 50 osob.

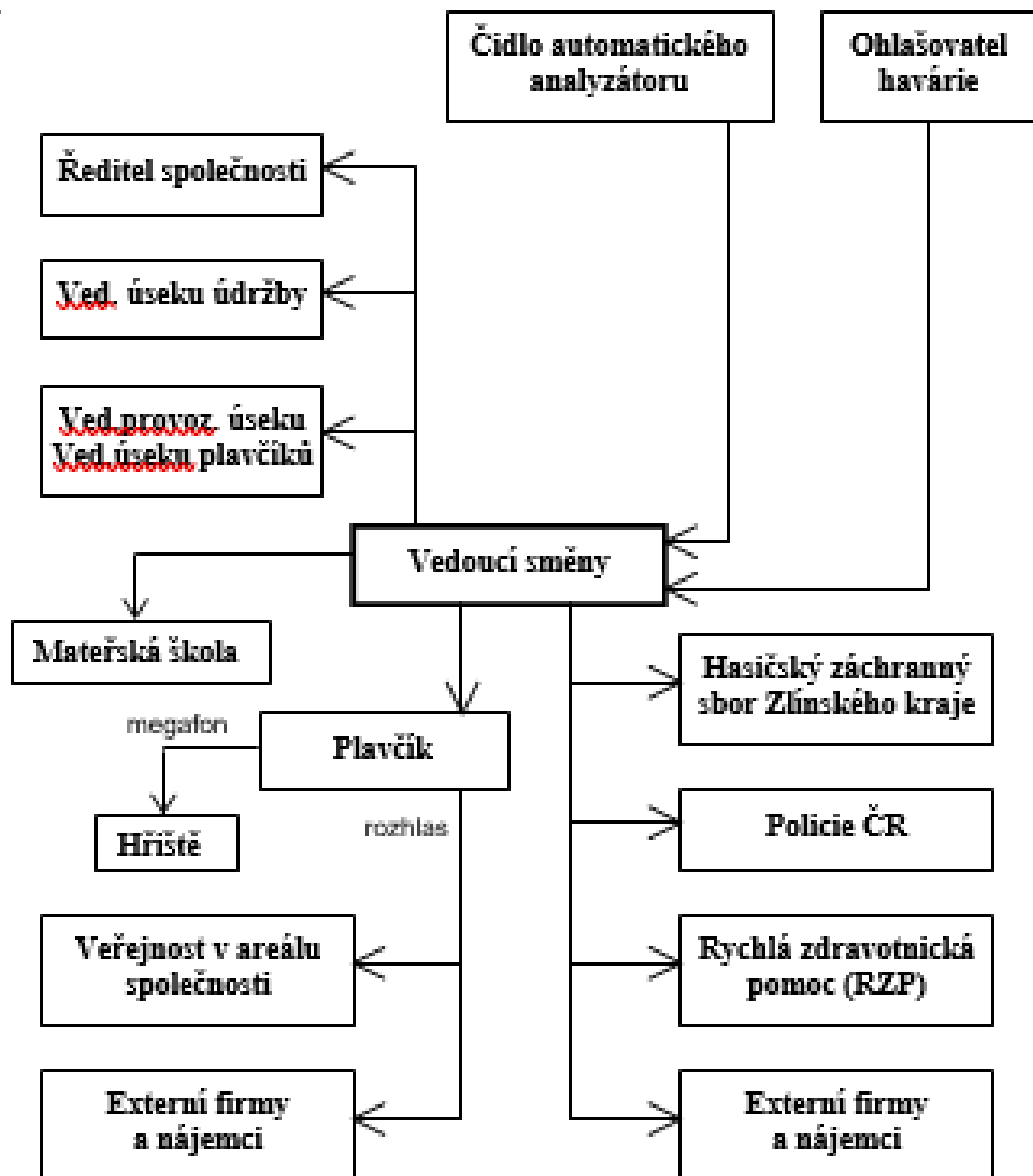
Střední riziko:

- bytová zástavba – cca 200 osob;
- budova Centropjektu, základní školy, střední odborné učiliště, SPŠ stavební, obchodní akademie a Jazyková škola, SSOŠ – cca 800 osob.

Malé riziko:

- SŠ kožařská potravinářství a gastronomie, gymnázium, státní jazyková škola – cca 100 osob;
- budova UTB – cca 100 osob. (Fojtík, 2020, str. 48)

Za vnější zdroje rizika, které mohou ohrozit areál Městských lázní Zlín lze považovat společnosti Konty G, a.s. a MITAS, a.s., které používají při své činnosti síru. Dalším zdrojem rizika je Zimní stadion Luďka Čajky, kde je uskladněn čpavek. (Fojtík, 2020, str. 51)



Obrázek 20 – Systém vyrozumění a varování při havárii (Fojtík, 2020, str. 54)

V případě detekce nadlimitní koncentrace chlóru v ovzduší chlórorny spustí automatický analyzátor bezpečnostní sirénu, která informuje vedoucího směny, případně vedoucího údržby. Dotyčný zaměstnanec informuje za pomoci vnitřního rozhlasu, vnitřního telefonního okruhu, megafonu nebo přenosného telefonu plavčíky a další zaměstnance, kteří dále podniknou potřebné opatření a kroky k informaci veřejnosti v areálu. Vedoucí směny zároveň informuje složky Integrovaného záchranného systému, externí firmy, nájemce a ředitele společnosti. Důležité telefonní čísla pro vyrozumění a varování jsou obsaženy

v havarijním plánu a bezpečnostních pokynech, které jsou ve společnosti zaměstnancům k dispozici. Postup informování lze graficky vidět na obrázku 20. (Fojtík, 2020, str. 54)

Dílčí závěr kapitoly

V 7. kapitole jsou uvedeny základní informace o řešeném podniku, jeho umístění ve městě s popisem blízkého okolí, popis jednotlivých částí areálu Městských lázní, tedy budovy 25 m bazénu, venkovního bazénu, budovy 50 m bazénu, letní zahrady a okolního prostranství. Součástí jsou i schémata areálu a jednotlivých budov. Důležitou částí je místnost nazývaná chlórovna, kde dochází k manipulaci s plnými a prázdnými láhvemi kapalného chlóru, kterého může být ve chlórovně až 390 litrů. Plné tlakové láhve jsou zde připojeny k chlórovému hospodářství, které rozvádí potrubím chlór k jednotlivým bazénům a za pomoci injektorů je přimíchává do vody. Ve chlórovně je největší množství bezpečnostních prvků, jako např. využívaná chlórová technologie, bezpečnostní čidlo obsahu chlóru v ovzduší, bezpečnostní sprchové zařízení a ventilace, která musí být zapnutá při vstupu do chlórovny. V dalším bodu jsou uvedeny zdroje rizika a systém vyrozumění a varování při havárii. Na základě znalostí těchto informací o podniku jsem následně mohl stanovit silné a slabé stránky podniku a příležitosti s hrozbami pro vypracování analýzy SWOT v následující kapitole.

8 ZPRACOVANÉ ANALÝZY

Pro kvalitní zpracování návrhu opatření ke zlepšení současného stavu jsem vypracoval analýzu SWOT a Ishikawa diagram na zabránění příčin vzniku mimořádné události.

8.1 SWOT analýza

SWOT analýza je analytická metoda, která se zaměřuje na zhodnocení vnitřních a vnějších faktorů, které ovlivňují úspěšnost organizace nebo nějakého záměru. V tomto případě se SWOT analýza zaměřuje na zamezení příčin mimořádné události havárie úniku chlóru. Autorem analýzy je uváděn Albert Humphrey, který ji vynalezl v 60. letech 20. století a její název je odvozen z anglických názvů jednotlivých dílčích částí: S (strength) - silné stránky; W (weaknesses) - slabé stránky; O (opportunities) - příležitosti; T (threats) - hrozby. Základním rozdělení analýzy je na dvě části, a to interní a externí. Interní část je zaměřena na vnitřní faktory organizace, konkrétně silné a slabé stránky. V silných stránkách jsou uvedeny klady organizace a v slabých stránkách naopak zápory. Externí část je zaměřena na příležitosti, což jsou faktory, které by mohly organizaci ovlivnit a následně hrozby, které organizaci přímo ohrožují. (Sarsby, 2016, str. 7-10; SWOT analýza, 2020)

Na základě mého posouzení současného stavu jsem stanovil nejdůležitější faktory (silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby), které mohou organizaci ovlivnit a způsobit MU s únikem chlóru (Tabulka 4). Následně jsem ke každému faktoru přidělil hodnotu (Bod), která udává důležitost a váhu. Z nich jsem následně vypočetl výsledek (Tabulka 5). (Sarsby, 2016, str. 7-10; SWOT analýza, 2020)

Tabulka 4 – SWOT analýza úniku chlóru (vlastní)

SILNÉ STRÁNKY		SLABÉ STRÁNKY	
1.	Použití chlórové technologie	1.	Ruční zacházení s tlak. láhvemi chlóru
2.	Signalizace úniku chlóru	2.	Nezaznamenávání obsahu chlóru v ovzduší
3.	Bezpečnostní sprchové zařízení	3.	Lokalizace
PŘÍLEŽITOSTI		HROZBY	
1.	Inovace	1.	Nedbalost při manipulaci
2.	Pravidelné kontroly a školení	2.	Netěsnící tlak. láhev
3.	Spolupráce s IZS	3.	Úmysl

Silné stránky (STRENGTHS):

- Použitá chlоровá technologie – moderní technologie chlоровého hospodářství, která si sama odebírá chlór z tlakových láhví pod stanoveným tlakem, v případě změny tlaku automaticky uzavře potrubí chlóru a ventil tlakové láhve.
- Signalizace úniku chlóru – bezpečnostní čidlo obsahu chlóru v ovzduší chlórovny. Při překročení hranice 0,001 mg/l chlóru v ovzduší se spustí výstražný poplach, který informuje obsluhu.
- Bezpečnostní sprchové zařízení – při úniku chlóru a signalizaci chlóru ve chlórovně se spustí vodní sprcha, která srazí chlór v ovzduší k podlaze místnosti a snižuje riziko vdechnutí NL.

Slabé stránky (WEAKNESSES):

- Ruční zacházení s tlak. láhvemi chlóru – při připojování, odpojování tlakových lahví může vlivem lidské chyby nebo technické závady dojít k úniku chlóru, kterého je v jedné plné láhvi 65 litrů.
- Nezaznamenávání chlóru v ovzduší – bezpečnostní čidlo indikuje aktuální chlór ovzduší a spustí bezpečnostní sirénu. Při poklesu hladiny chlóru v ovzduší se automaticky vypne. Čidlo však nezaznamenává historii měření, není tedy zjištělné, zda chlór částečně neunikl během nepřítomnosti obsluhy.
- Lokalizace – Městské lázně se nacházejí v těsné blízkosti centra města Zlína, v okolí je několik škol, sportovišť a bytová zástavba, proto je zde četný pohyb osob a riziko velkého zasažení lidí při MU.

Příležitosti (OPPORTUNITIES):

- Inovace – bezpečnostní technologie se neustále vyvíjejí a zlepšují, proto je možnost neustále modernizovat bezpečnostní technologií a více zabezpečit rizika možného vzniku MU např. inovací dokonalejších čidel.
- Pravidelné kontroly a školení – pravidelné kontroly jsou nutné z technického hlediska, jelikož materiál a technika se opotřebovává a může vzniknout technická závada, školení zaměstnanců je taktéž nutností pro adekvátní znalost při práci.

- Spolupráce s IZS – spolupráce s Integrovaným záchranným systémem, převážně pak s Hasičským záchranným sborem je klíčová při řešení MU a při případném zásahu u havárie.

Hrozby (THREATS):

- Nedbalost při manipulaci – vysoké riziko vzniku MU a úniku chlóru existuje při manipulaci s tlakovými láhvemi, přesněji při zavážení nebo připojování. Vlivem nedbalosti může dojít např. k pádu láhve a poškození pláště láhve, kdy kapalný chlór stlačený v láhvi začne okamžitě unikat.
- Netěsnící tlak. láhev – během zacházení a plnění tlakové láhve, se může nějakým způsobem poškodit ventil láhve, který následně začne obsažený chlór v láhvi propouštět. Stejně poškození může vzniknout během zavážení láhví do chlórovny.
- Úmysl – Městské lázně Zlín se nacházejí v blízkosti centra města a pohyb osob v okolí je velmi vysoký, ve chlóravně může být obsaženo až 390 l kapalného chlóru, proto existuje riziko úmyslné havárie, přesněji teroristického útoku, kdy bude cílem zasažení okolních prostranství a útok na kolemjdoucí osoby.

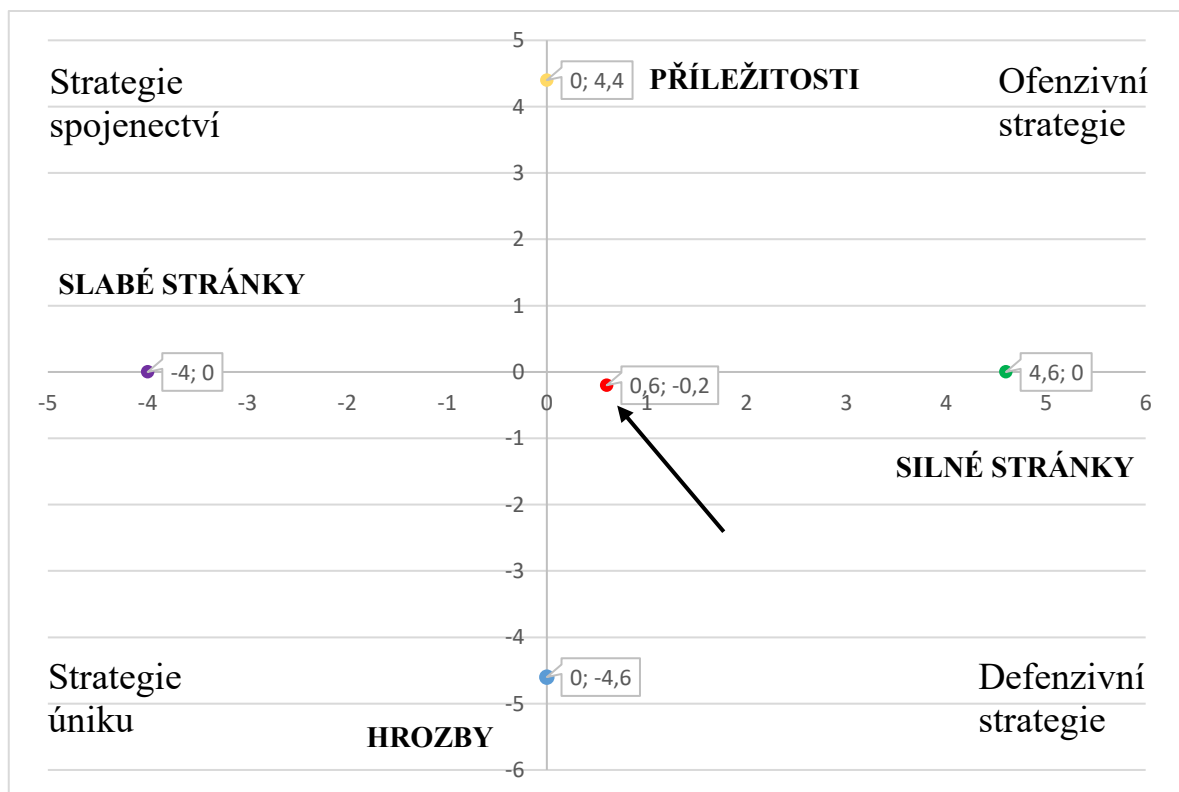
Tabulka 5 – Výsledky SWOT analýzy (vlastní)

SILNÉ STRÁNKY				SLABÉ STRÁNKY			
Č.	BODY	VÁHA	VÝSLEDEK	Č.	BODY	VÁHA	VÝSLEDEK
1.	5	0,5	2,5	1.	-5	0,3	-1,5
2.	3	0,2	0,6	2.	-4	0,4	-1,6
3.	5	0,3	1,5	3.	-3	0,3	-0,9
	<1;5>	Σ 1	Σ 4,6		<-1;-5>	Σ 1	Σ -4
PŘÍLEŽITOSTI				HROZBY			
Č.	BODY	VÁHA	VÝSLEDEK	Č.	BODY	VÁHA	VÝSLEDEK
1.	3	0,3	0,9	1.	-5	0,5	-2,5
2.	5	0,4	2	2.	-5	0,4	-2
3.	5	0,3	1,5	3.	-1	0,1	-0,1
	<1;5>	Σ 1	Σ 4,4		<-1;-5>	Σ 1	Σ -4,6

Po mém přidělení hodnot (bodů) a vah jsem jejich násobkem vypočítal výsledek, který jsem sečetl. Výsledek součtu faktorů jsem sečetl s dalším výsledkem samostatně pro interní a externí část. Výsledné hodnoty jsem zanesl do grafu 1.

Silné stránky + slabé stránky: $4,6 + (-4,0) = 0,6$

Příležitosti + hrozby: $4,4 + (-4,6) = (-0,2)$



Graf 1 – SWOT analýza (vlastní)

Graf SWOT analýzy se rozděluje do 4 částí, kde ke každé je jeden typ strategie.

Typy strategií:

- Ofenzivní strategie (SO) – ideální pozice, silné stránky podniku (S) se uplatňují pomocí příležitostí (O).
- Defenzivní strategie (ST) – využívá silných stránek (S) a zároveň i omezení hrozeb (T).
- Strategie spojenectví (WO) – cílí na zlepšení slabých stránek (W) a využití příležitostí (O).
- Strategie úniku (WT) – minimalizuje slabé stránky (W) a čelí hrozbám (T). (Fotr et al., 2012, str. 65-69)

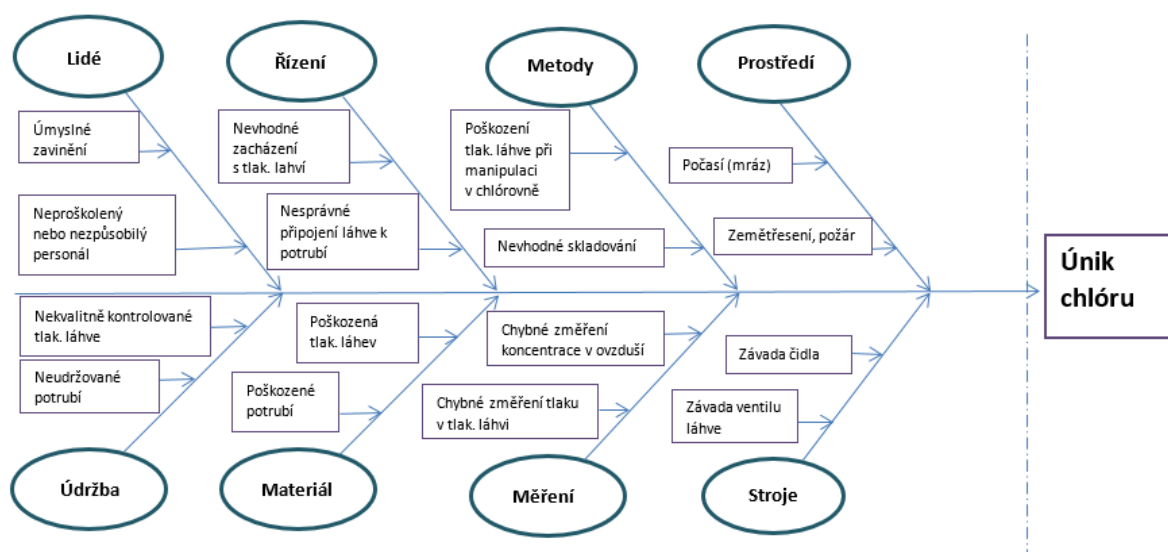
Z grafu 1 lze vidět, že podnik (Městské lázně) se nachází v defenzivní strategii, tedy v rozmezí silných stránek a hrozeb. Podnik je tedy díky svým silným stránkám silný a odolný, avšak nachází se v prostředí, kde existuje velké riziko hrozeb, které ho můžou ohrozit a způsobit tak mimořádnou událost havárie úniku chlóru. Návrhy na zmírnění nebo odstranění hrozeb a slabých stránek budou formulovány v kapitole 10.

8.2 Ishikawa diagram

Vzhledem k výsledku SWOT analýzy a zjištění, že se podnik nachází v defenzivní strategii, kde lze vidět rozsah možných hrozeb, které podnik mohou ohrozit, jsem vypracoval metodu tzv. rybí kosti neboli Ishikawa diagram pro zpřesnění možných hrozeb.

Ishikawa diagram je grafický nástroj, který logicky zachycuje skutečné příčiny daného následku a napomáhá tak k neefektivnějšímu řešení problému. Autorem diagramu je prof. Kaoru Ishikawa, který jej využíval v procesech zdokonalování systémů řízení jakosti. Metoda vychází z principu, že každý následek má svou příčinu. Příčiny se znázorňují do diagramu rybí kosti, kde každá příčina je jedna rybí kost. (Saeger, Feys a Probert, 2015, str. 5-9)

Možnou hrozbou v Ishikawa diagramu je uveden únik chlóru, jako souhrn všech hlavních hrozeb vyplývajících ze SWOT analýzy (nedbalost při manipulaci, netěsnící tlak. láhev, úmysl), kdy vyplnění jednotlivých hrozeb by vedlo právě k úniku chlóru. Pro dosažení příčin jsem zvolil metodu 8M, tedy lidé, řízení, metody, prostředí, údržba, materiál, měření a stroje. Metoda graficky znázorněna na Obrázku 21.



Obrázek 21 – Ishikawa diagram úniku chlóru (vlastní)

Pro co nejlepší zpracování metody jsem zvolil 8 hlavních oblastí (8M). V každé oblasti jsem uvedl dvě příčiny, které mohou způsobit mimořádnou událost úniku chlóru. V oblasti Lidé jsou příčiny úmyslné zavinění a neproškolený nebo nezpůsobitelný personál. Úmyslným zaviněním se rozumí teroristický útok a druhou příčinou neúmyslná nedbalost personálu. Oblast Řízení zahrnuje nevhodné zacházení s tlakovou lahví například při přepravě a špatné připojení láhve k potrubí chlórového hospodářství. U Metod jsem zvolil poškození tlakové láhve při manipulaci v chlóravně a nevhodné skladování lahví v chlóravně. Jako příčiny v oblasti Prostředí jsem zvolil přírodní vlivy jako zemětřesení, požár nebo vliv počasí. Oblast Údržby zahrnuje nekvalitně kontrolované tlakové láhve a neudržované, přesněji nekontrolované, chlórové potrubí. Poškozená tlaková láhev a poškozené potrubí figurují jako příčiny v oblasti materiálu. V oblasti Měření jsem uvedl příčinu chybné změření koncentrace chlóru v ovzduší a chybné změření tlaku v tlakové láhvi. Poslední oblastí jsou Stroje, kde jsou závažná rizika, a to závada čidla a závada ventilu láhve.

Zjištění

V metodě SWOT analýzy jsem určil a následně zhodnotil silné a slabé stránky podniku, příležitosti a hrozby, které podnik ohrožují. Na základě těchto dat je stanovena strategie, která určuje, jak se na tom podnik momentálně nachází. V tomto případě byla výsledná strategie defenzivní, což znamená, že podnik má silné stránky, díky kterým je odolný, ale zároveň ho ohrožují hrozby. Jako nejzávažnější hrozba se ukázala nedbalost při manipulaci s tlakovou lahví kapalného chlóru nebo její netěsnost.

Proto z důvodu rizika hrozeb jsem vypracoval Ishikawa diagram, který uvádí přímo možné příčiny vzniku mimořádné události úniku chlóru. Stanovil jsem 8 hlavních oblastí a ke každé oblasti přiřadil 2 příčiny vedoucí k úniku chlóru.

9 MODELACE ÚNIKU CHLÓRU

Modelová situace úniku chlóru byla zvolena jako názorná ukázka míry závažnosti, kdy lze vidět rozsah zasažené plochy při úniku nebezpečné látky chlóru. Pro vytvoření modelace, byl použit program TeRex, který zanesl do mapy místa úniku hranice přímého zasažení a hranici doporučeného průzkumu toxické koncentrace.

9.1 Vstupní informace

Únik chlóru vznikne z důvodu pádu plné tlakové láhve při zavážení do chlórorny, kdy vlivem pádu láhve se poškodí ventil. Ten v krátké době uvolní 65 kg kapalného chlóru. Chlór následně mění skupenství na plynné a uvolňuje se do ovzduší. Únik se odehrává v ranních hodinách za slunečného počasí, vítr v přízemní vrstvě je severojižní s rychlostí 1 m/s. Typ povrchu ve směru šíření je rovina, kde by se látka šířila po vnitřním areálu Městských lázní. Vstupní informace vložené do programu TeRex lze vidět na Obrázku 22.

Událost: TE210428_1038
Model: PUFF - Jednorázový únik plynu do oblaku
Látka: Chlor
Celkové uniklé množství plynu: 65 kg
Rychlost větru v přízemní vrstvě: 1 m/s
Pokrytí oblohy oblaky: 0 %
Doba vzniku a průběhu havárie: Noc, ráno nebo večer
Typ atmosférické stálosti: F - inverze
Typ povrchu ve směru šíření látky: Rovina

Obrázek 22 – Vstupní informace v programu TeRex

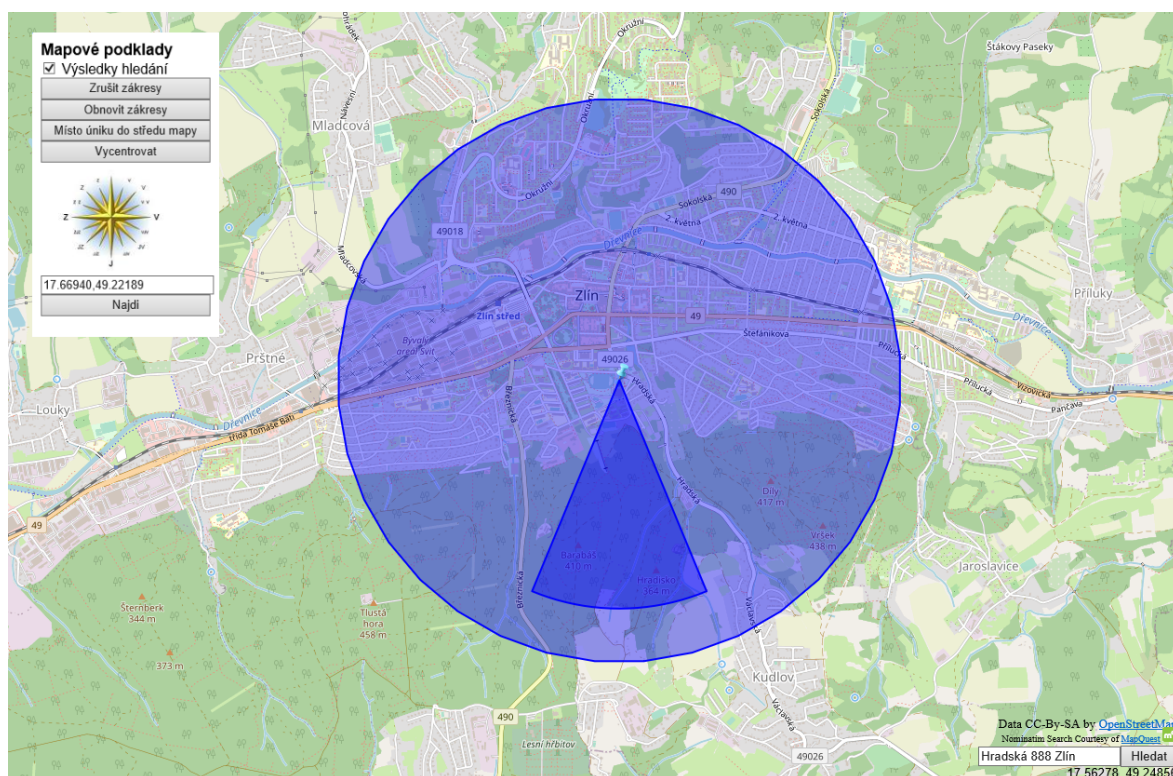
9.2 Výsledky

Po vložení vstupní dat do programu TeRex bylo zjištěno, že při úniku 65 kilogramů chlóru by měla být evakuována plocha do vzdálenosti 1514 m ve směru šíření látky. Do této vzdálenosti by měla být ihned provedena evakuace, jelikož osoby v této oblasti jsou přímo ohrožené toxickou látkou. Doporučený průzkum toxické koncentrace by měl být proveden do vzdálenosti 1870 m od místa úniku. Výsledky z programu TeRex jsou na Obrázku 23.

Ohrožení osob toxickou látkou
NEZBYTNÁ EVAKUACE OSOB 1514 m (4967,19 ft.)
[Koncentrace: 53,34 mg/m³]
Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku 1870 m (6135,17 ft.)
[Koncentrace IDLH: 29 mg/m³ (Aktuální: 28,98 mg/m³)]

Obrázek 23 – Výsledky ohrožení osob toxickou látkou

Na Obrázku 24 je znázorněna plocha zasažené oblasti města Zlína při úniku 65 kg chlóru. Tmavě modrá výseč označuje oblast ve směru větru, kde je nezbytná evakuace osob. Světle modrý kruh znázorňuje oblast dosahu toxické koncentrace, kde je doporučený průzkum.



Obrázek 24 – Mapa zasažené oblasti úniku

Zjištění

Při úniku takového množství chlóru je ohrožení osob nadmíru vysoké, což dokazuje i vzdálenost nezbytné evakuace osob od místa úniku a plocha doporučeného průzkumu koncentrace, která pokrývá takřka celé centrum města. Program TeRex nezapočítává rychlý zásah IZS, a to hlavně Hasičského záchranného sboru, který by místo urychleně zabezpečil a například improvizovanou vodní sprchou zmírnil nebo zastavil šíření plynu.

10 NÁVRH OPATŘENÍ KE ZLEPŠENÍ SOUČASNÉHO STAVU

Návrh opatření ke zlepšení současného stavu vychází ze zhodnocení současného stavu a výsledků analýzy SWOT, Ishikawa diagramu a modelace úniku chlóru.

SWOT analýza ukázala, že Městské lázně mají řadu silných stránek v oblasti bezpečnosti, avšak riziko vzniku mimořádné události úniku chlóru je z důvodu hrozeb vysoké. Podnik využívá vhodnou a bezpečnou technologii chlórového hospodářství a dodržuje veškerá bezpečnostní opatření při manipulaci s tlakovými láhvemi kapalného chlóru, ale i tak nelze vyloučit lidskou chybu nebo technickou závadu, která by mohla vést k úniku chlóru. Právě lidská chyba se ukázala jako nejzávažnější příčina, kdy při nedbalosti personálu dojde k úniku chlóru. Proto můj návrh opatření pro zlepšení současného stavu je pravidelné školení personálu, který obsluhuje chlórOVNU, aby se zabránilo nebo alespoň snížilo riziko nedbalosti během obsluhy chlórOVNY a při manipulaci s tlakovými láhvemi kapalného chlóru, což by mohlo vést k případnému vzniku havárie. Kromě bezpečnosti práce zahrnout do školení i o evakuaci a první pomoc při zasažení chlórem. Dalším návrhem je zlepšení součinnosti podniku s IZS, a to hlavně s Hasičským záchranným sborem. Například pravidelným školením a cvičným poplachem každé 2 až 3 roky, kdy si HZS vyzkouší zásah v areálu Městských lázní a obsluha chlórOVNY postup opatření během havárie. Návrhem opatření v místnosti chlórOVNY je inovace bezpečnostního čidla za modernější, které zapisuje naměřená data a lze je zpětně dohledat.

Z Ishikawa diagramu je patrné, že příčin ke vzniku mimořádné události úniku chlóru je velmi mnoho. V každé oblasti jsou vysoká rizika vzniku těchto příčin, nejzávažnější se dle mého názoru shoduje s SWOT analýzou, tj. únik vlivem špatného či neopatrného zacházení s tlakovými láhvemi kapalného chlóru. Dalším závažným rizikem je poškozená tlaková láhev, ventil nebo bezpečnostní prvky ve chlórOVNĚ. Mým doporučeným návrhem opatření je kromě dodržování BOZP a pravidelných školení, které jsem již zmiňoval, vizuální kontrola tlakových lahví při převzetí, kontrola bezpečnostního štítku lahví, zda lahve byly řádně zkontrolovány a prošly revizí. Dále pravidelná kontrola technologie chlórOVNĚ a kontrola bezpečnostních prvků ve chlórOVNĚ (čidla, bezpečnostního sprchového zařízení, ventilace atd.).

Modelace úniku chlóru ukázala závažnost úniku chlóru, a to pomocí velikosti plochy, kterou by bylo nutné evakuovat, aby se zabránilo ohrožení osob. Návrh opatření se shoduje se návrhy z předešlých dvou analýz. A to jsou pravidelné školení a kontroly.

Díky modelaci lze vidět důležitost spolupráce podniku s IZS, kdy složky Integrovaného záchranného systému by dokázaly vlivem již nacvičeného postupu rychle jednat a zamezit šíření chlóru.

Každé školení by mělo mít daný obsah, co vše na něm bude zmíněno. Níže je návrh obsahu školení pro práci s chlórem ve chlóravně a situaci při havárii úniku chlóru.

Obsah školení pro práci s chlórem ve chlóravně a situaci při havárii:

1. Úvod.
2. Nebezpečná chemická látka – chlór.
3. Popis chlórového hospodářství a chlórování vody.
4. Bezpečnostní zásady a opatření při práci s chlórem, prostředky při práci chlórem.
5. Možnosti vzniku havárie a úniku chlóru.
6. Možné komplikace při úniku chlóru.
7. První pomoc při zasažení chlórem – teoretická a praktická ukázka první pomoci.
8. Postup IZS při úniku chlóru a součinnost personálu.
9. Závěr, případné dotazy zúčastněných.

ZÁVĚR

Předmětem této bakalářské práce na téma „Vliv bezpečnosti zásobování u vybraného podniku na ochranu obyvatelstva“ bylo zjistit potencionální hrozby a rizika a navrhnout opatření ke zlepšení současného stavu v podniku STEZA Zlín, s.r.o., který provozuje Městské lázně Zlín. Tento podnik využívá nebezpečné chemické látky chlóru pro dezinfekci bazénů. Ze zjištění současného stavu a možných rizik byla vypracována SWOT analýza na zamezení příčin vzniku úniku chlóru. Na základě autorovy úvahy se stanovily silné a slabé stránky společnosti, příležitosti a hrozby (Tabulka 4). Výsledkem analýzy bylo zjištění, že se podnik nachází v tzv. defenzivní strategii (Graf 1), kdy podnik má řadu silných stránek, v tomto případě řadu bezpečnostních opatření, které brání úniku chlóru, ale zároveň existují hrozby, které mohou podnik skutečně ohrozit a zapříčinit únik chlóru. Nejzávažnějším rizikem je únik chlóru v důsledku příčiny lidské chyby (např. nedbalosti nebo nedodržení BOZP), kdy se tlaková láhev poškodí a uvolní se z ní kapalný chlór, který se začne ihned měnit v nebezpečný plyn. Další závažnou hrozbou je netěsnící tlaková láhev, kdy chlór bude unikat v místnosti chlórovny. Třetí hrozbou je uveden úmysl. Městské lázně se nachází v blízkosti centra města a mohou skladovat až 390 l kapalného chlóru, proto existuje i riziko úmyslného úniku chlóru, tedy teroristického útoku. V důsledku závažnosti těchto hrozeb byl vypracován Ishikawa diagram, kde jsou graficky znázorněny jednotlivé možné příčiny úniku chlóru. Na základě zhodnocení současného stavu, analýz a modelace byl vypracován návrh opatření vedoucí ke zlepšení současného stavu a snížení rizika úniku chlóru, což bylo hlavním cílem práce. Je to v první řadě návrh uskutečňování pravidelného školení obsluhy chlórovny a zaměstnanců Městských lázní a pravidelných cvičení jednotek Integrovaného záchranného systému na mimořádnou událost úniku chlóru v areálu Městských lázní. Dalším opatřením by mohla být inovace bezpečnostního čidla indikujícího chlór v ovzduší nebo bezpečnější přeprava tlakových lahví do chlórovny. Následně byl navržen obsah školení obsluhy chlórovny, od kterého by se mohl podnik odrazit při vytváření školení. Vzhledem ke zhodnocení současného stavu, zjištění rizik a navržení opatření ke zlepšení byly dle názoru autora cíle práce splněny.

Podnik klade na bezpečnost vysoké nároky, což dosvědčuje více jak dvacetiletý provoz bez výrazného úniku chlóru, který by ohrozil životy. Avšak bezpečnost není nikdy stoprocentní, proto je nutné dbát na bezpečné zacházení s nebezpečnými látkami a směsmi a je-li to možné, tak modernizovat bezpečnostní zařízení.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- 1) *About the GHS: Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)*, 2015. UNECE [online]. [cit. 2021-04-23]. Dostupné z: <https://unece.org/about-ghs>
- 2) *Analýza*, 2013. MANAGEMENT MANIA [online]. Wilmington [cit. 2021-03-12]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza>
- 3) BERGKAMP, Lucas, 2013. *The European Union REACH Regulation for Chemicals: Law and Practice*. Oxford, United Kingdom: OXFORD University press. ISBN 978-0-19-965979-1.
- 4) *Bezpečnostní strategie ČR 2003*, 2003. In: Ministerstvo obrany České Republiky [online]. Praha [cit. 2021-01-20]. Dostupné z: <https://www.mocr.army.cz/images/Bilakniha/CSD/2003%20Bezpecnostni%20strategie%20CR.pdf>
- 5) *CLP – klasifikace, označování a balení látek a směsí*, 2021. Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci [online]. [cit. 2021-01-20]. Dostupné z: <https://osha.europa.eu/cs/themes/dangerous-substances/clp-classification-labelling-and-packaging-of-substances-and-mixtures>
- 6) ČECHÁK, Vladimír, 2017. *Explanace*. Sociologická encyklopedie [online]. Praha [cit. 2021-03-12]. Dostupné z: <https://encyklopedie.soc.cas.cz/w/Explanace>
- 7) ČESKO, zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 20. 1. 2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239#f2059300>
- 8) ČESKO, zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 20. 1. 2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240#f2059820>
- 9) ČESKO, vyhláška č. 450/2005 Sb., o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 26. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-450#f2962439>

- 10) ČESKO, zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon). In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 20. 1. 2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-350#f4420295>
- 11) ČESKO, vyhláška č. 228/2015 Sb., o rozsahu zpracování informace veřejnosti, hlášení o vzniku závažné havárie a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 26. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-228#f5678444>
- 12) FOJTÍK, Jaroslav, 2020. *Havarijní plán - Městské lázně Zlín*, STEZA ZLÍN, SPOL. S R. O. 4. Zlín: TLP, spol., 76 s.
- 13) FOTR, Jiří et al., 2012. *Tvorba strategie a strategické plánování: teorie a praxe*. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3985-4.
- 14) HRADIL, Jaroslav et al., 2018. *Základy ochrany obyvatelstva v České republice: odborná monografie*. Uherské Hradiště: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení. ISBN 978-80-7454-774-4.
- 15) *Kemler a UN – označování nebezpečných látek při silniční přepravě*, 2012. In: *Požáry.cz: Ohnisko žhavých zpráv* [online]. [cit. 2021-01-21]. Dostupné z: <https://www.pozary.cz/clanek/50601-kemler-a-un-oznacovani-nebezpecnych-latek-pri-silnicni-preprave/>
- 16) *Lázně Zlín: Bazény*. Lázně Zlín [online]. [cit. 2021-04-21]. Dostupné z: <https://www.laznezlin.cz/bazeny-lazne-zlin.php>
- 17) *Mapy.cz*, 2018. *Mapy.cz* [online]. [cit. 2021-5-6]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=17.6697661&y=49.2213722&z=18&l=0&base=ophoto&source=firm&id=489543>
- 18) MÁLEK, Zdeněk a Miroslav TOMEK, 2011. *Logistika přeprav nebezpečných věcí*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 978-80-7454-131-5.
- 19) MILETÍN, Jiří a Pavel KONEČNÝ, 2017. *ADR 2017: přeprava nebezpečných věcí po silnici dle Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí : příručka pro školení řidičů a osob podílejících se na přepravě nebezpečných věcí dle Dohody ADR*. Praha: M Konzult. ISBN 978-80-902202-5-6.

- 20) NOVÁKOVÁ, Jaroslava, Oldřich KRULÍK a Radek BUREŠ, 2011. *Úvod do bezpečnosti a krizového řízení I.: mimořádné události, jejich členění a negativní dopady na základní funkce státu*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze. ISBN 978-80-7251-343-7.
- 21) *Označování a balení*, 2020. ECHA: European Chemicals Agency [online]. [cit. 2021-01-20]. Dostupné z: <https://echa.europa.eu/cs/regulations/clp/labelling>
- 22) POLÍVKA, Lubomír, Otakar J. MIKA a Jozef SABOL, 2017. *Nebezpečné chemické látky a průmyslové havárie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze. ISBN 978-80-7251-467-0.
- 23) *Pracovní pomůcka k výkonu státního požárního dozoru: Chemické látky a směsi*, 2020. In: Hasičský záchranný sbor České republiky [online]. Praha [cit. 2021-01-21]. Formát PDF. Dostupné z: <http://hzscr.cz/soubor/pracovni-pomucka-chemicke-latky-a-smesi.aspx>
- 24) *Právní rámec prevence závažných havárií*, 2020. Ministerstvo životního prostředí [online]. [cit. 2021-01-20]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/pravni_ramec_havarii
- 25) *Průručka k nařízení CLP*, 2021. EKOhelp [online]. [cit. 2021-01-20]. Dostupné z: <https://www.ekohelp.cz/view/article/61>
- 26) ROGOWSKI, Jiří, 2014. *ZPŮSOB OZNAČOVÁNÍ PŘEPRAVNÍCH PROSTŘEDKŮ PŘEPRAVUJÍCÍCH NEBEZPEČNÉ LÁTKY*. In: Hasiči vzdělání [online]. [cit. 2021-01-20]. Prezentace ve formátu PDF. Dostupné z: https://www.hasici-vzdelavani.cz/sites/default/files/download/48/Nepovim/2.5.oznaceni_nl.pdf
- 27) SAEGER, Adriane de, Brigitte FEYS a Carly PROBERT, 2015. *Ishikawa Diagram: Anticipate and solve problems within your business* [online]. 50Minutes.com [cit. 2021-04-21]. ISBN 978-2-8062-6842-6. Dostupné z: https://books.google.cz/books?id=0fuQCgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=ishikawa+diagram&hl=cs&sa=X&ved=2ahUKEwjI78Sqro_wAhVkw4sKHTgpA3gQ6AEwAHoECAMQAg#v=onepage&q=ishikawa%20diagram&f=false
- 28) SARSBY, Alan, 2016. *SWOT Analysis: A Guide to Swot for Business Studies Students*. England: Spectaris. ISBN 978-0-9932504-2-2.

- 29) *STEZA Zlín, spol. s r.o.*, 2021. OFICIÁLNÍ STRÁNY STATUTÁRNÍHO MĚSTA ZLÍNA [online]. [cit. 2021-03-17]. Dostupné z: <https://www.zlin.eu/steza-zlin-spol-s-r-o--cl-88.html>
- 30) *SWOT analýza*, 2020 [online]. Praha [cit. 2021-3-16]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>
- 31) *Školení zaměstnanců, nakládání s chemickými látkami a směsmi*, 2017. OMYA CZ, S.R.O. Brno : OMYA CZ, s.r.o. Interní nepublikovaný dokument.
- 32) *Výstražné symboly CLP*, 2020. ECHA: European Chemicals Agency [online]. [cit. 2021-01-20]. Dostupné z: <https://echa.europa.eu/cs/regulations/clp/clp-pictograms>
- 33) *Zásady skladování nebezpečných chemických látek*, 2015. EnviGroup [online]. [cit. 2021-01-20]. Dostupné z: <https://www.envigroup.cz/zasady-skladovani-nebezpecnych-chemickych-latek.html>.
- 34) *Značky ADR*, 2021. MojaZnačka.sk [online]. [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://mojaznacka.sk/bezpecnostne-symboly-a-znacky/znacky-adr/>
- 35) ZORMANOVÁ, Lucie, 2012. *Výukové metody tradičního vyučování*. Metodický portál RVP.CZ [online]. Petrovice u Karviné [cit. 2021-03-12]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/15015/VYUKOVE-METODY-TRADICNIHO-VYUCOVANI.html/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ADN	Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách
ADR	Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí.
aj.	A jiné.
apod.	A podobně.
a.s.	Akciová společnost.
atd.	A tak dále.
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.
CLP	Classification, Labelling and Packaging.
č.	Číslo.
ČR	Česká republika.
EU	Evropská unie.
FO	Fyzická osoba.
HZS	Hasičský záchranný sbor.
IATA-DGR	Dangerous Goods Regulations.
IMDG	International Maritime Dangerous Goods.
IZS	Integrovaný záchranný systém.
kol.	Kolektiv.
MU	Mimořádná událost.
např.	Například.
NL	Nebezpečná látka.
NP	Nadzemní podlaží.
PO	Právnícká osoba.
REACH	Registrace, evaluace, autorizace a omezování chemických látek.
RID	Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí.

s. r. o.	Společnost s ručením omezeným.
SPŠ	Střední průmyslová škola.
SOŠ	Střední odborná škola
str.	Strana.
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats.
ŠŠ	Střední škola.
tj.	To je.
tzv.	Tak zvané.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – GHS piktogramy (Výstražné symboly CLP, 2020)	21
Obrázek 2 – UN (Konečný a Miletín, 2019)	23
Obrázek 3 – Umístění Městských lázní (Fojtík, 2020, str. 16).....	39
Obrázek 4 – Letecký snímek Městských lázní (Mapy.cz, 2018).....	39
Obrázek 5 – Situační schéma areálu Městských lázní (Fojtík, 2020, str. 18).....	40
Obrázek 6 – Dispoziční schéma areálu Městských lázní (Fojtík, 2020, str. 19)	41
Obrázek 7 – 25 m bazén (Lázně Zlín, 2020)	42
Obrázek 8 – Venkovní bazén (Lázně Zlín, 2020).....	43
Obrázek 9 – 50 m bazén (Lázně Zlín, 2020)	44
Obrázek 10 – Suterén a přízemí budovy 25 m bazénu (Fojtík, 2020, str. 32).....	45
Obrázek 11 – Schéma obou budov a venkovního bazénu (Fojtík, 2020, str. 33).....	46
Obrázek 12 – 1. a 2 patro 50 m bazénu, střecha 25 m bazénu (Fojtík, 2020, str. 34)	47
Obrázek 13 – Schéma chlórovny (Fojtík, 2020, str. 36).....	49
Obrázek 14 – Chlórovna (vlastní).....	49
Obrázek 15 – Připojené tlakové láhve (vlastní).....	50
Obrázek 16 – Analyzátor chlóru (vlastní).....	50
Obrázek 17 – Schéma rozvodu chlóru (Fojtík, 2020, str. 43).....	52
Obrázek 18 – Injektory s chlórem („nástěnka“) (Fojtík, 2020, str. 44)	52
Obrázek 19 – Injektor chlóru (vlastní).....	53
Obrázek 20 – Systém vyrozumění a varování při havárii (Fojtík, 2020, str. 54)	55
Obrázek 21 – Ishikawa diagram úniku chlóru (vlastní).....	61
Obrázek 22 – Vstupní informace v programu TeRex.....	63
Obrázek 23 – Výsledky ohrožení osob toxickou látkou	64
Obrázek 24 – Mapa zasažené oblasti úniku.....	64
Obrázek 25 – Třídy nebezpečnosti (Pracovní pomůcka k výkonu státního požárního dozoru, 2020)	78
Obrázek 26 – Piktogramy NL dle ADR (Značky ADR, 2021)	79
Obrázek 27 – Piktogramy a názvy NL (Značky ADR, 2021)	80

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Třídy NL (vlastní dle Výstražné symboly CLP, 2020).....	21
Tabulka 2 – Skladovací třídy (vlastní zpracování)	26
Tabulka 3 – Obsah příloh dohody ADR (vlastní dle Málek a Tomek, 2011, str. 25).....	28
Tabulka 4 – SWOT analýza úniku chlóru (vlastní)	57
Tabulka 5 – Výsledky SWOT analýzy (vlastní).....	59

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 – SWOT analýza (vlastní)	60
---------------------------------------	----

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Třídy nebezpečnosti

Příloha P II: Piktogramy dle ADR a jejich rozdělení

PŘÍLOHA P I: TRÍDY NEBEZPEČNOSTI

Třída nebezpečnosti	Kategorie a kód třídy	Signální slovo
Výbušnina	Nestabilní / stabilní; 1.1 až 1.6	Nebezpečí / varování / není
Hořlavý plyn	1 až 2	Nebezpečí / varování
Hořlavý aerosol	1 až 2	Nebezpečí / varování
Oxidující plyn	1	Nebezpečí
Plyn pod tlakem	Stlačený; zkapalněný; zchlazený zkapalněný; rozpuštěný	Varování
Hořlavá kapalina	1 až 3	Nebezpečí / varování
Hořlavá tuhá látka	1 až 2	Nebezpečí / varování
Samolomě reagující látka nebo směs	A; B; CD; EF; G	Nebezpečí / varování
Samozápalná kapalina	1	Nebezpečí
Samozápalná tuhá látka	1	Nebezpečí
Samozahřívající se látka nebo směs	1 až 2	Nebezpečí / varování
Látka nebo směs, která při styku s vodou uvolňuje hořlavé plyny	1 až 3	Nebezpečí / varování
Oxidující kapalina	1 až 3	Nebezpečí / varování
Oxidující tuhá látka	1 až 3	Nebezpečí / varování
Organický peroxid	A; B; CD; EF; G	Nebezpečí / varování / není
Látka nebo směs korozivní pro kovy	1	Varování
Akutní toxicita	1 až 4	Nebezpečí / varování
Žravost / dráždivost pro kůži	1A; 1B; 1C; 2	Nebezpečí / varování
Vážné poškození / podráždění očí	1 až 2	Nebezpečí / varování
Senzibilizace dýchacích cest / kůže	1 až 2	Nebezpečí / varování
Mutagenita v zárodečných buňkách	1A; 1B; 2	Nebezpečí / varování
Karcinogenita	1A; 1B; 2	Nebezpečí / varování
Toxicita pro reprodukci	1A; 1B; 2; laktace	Nebezpečí / varování / není
Toxicita pro specifické cílové orgány - jednorázová expozice	1 až 3	Nebezpečí / varování
Toxicita pro specifické cílové orgány - opakovaná expozice	1 až 2	Nebezpečí / varování
Nebezpečný při vděchnutí	1	Nebezpečí
Nebezpečný pro vodní prostředí	Akutní 1; chronický 1 až 4	Varování / není
Nebezpečný pro ozonovou vrstvu	Ozone	Nebezpečí

Obrázek 25 – Třídy nebezpečnosti (Pracovní pomůcka k výkonu státního požárního dozoru, 2020)

PŘÍLOHA P II: PIKTOGRAMY DLE ADR A JEJICH ROZDĚLENÍ



Obrázek 26 – Piktogramy NL dle ADR (Značky ADR, 2021)

Piktogram	Kategorie nebezpečnosti	Piktogram	Kategorie nebezpečnosti
ADR01	Výbušnina, podtřída 1.1 Nebezpečí hromadného výbuchu	ADR02	Výbušnina, podtřída 1.2 Nebezpečí rozletu
ADR03	Výbušnina, podtřída 1.3 Nebezpečí ohně nebo malé nebezpečí rozletu	ADR04	Výbušnina, podtřída 1.4 Malé nebezpečí výbuchu
ADR05	Výbušnina, podtřída 1.5 Velmi málo citlivé předměty, které jsou nebezpečné hromadným výbuchem	ADR06	Výbušnina, podtřída 1.6 Velmi málo citlivé předměty, které nejsou nebezpečné hromadným výbuchem
ADR07	Hořlavé plyny	ADR08	Nehořlavé, netoxické plyny
ADR09	Toxické plyny	ADR10	Hořlavé kapaliny
ADR11	Hořlavé tuhé látky, samovolně reagující látky a tuhé znečistlivělé výbušniny	ADR12	Samozápalné látky
ADR13	Látky, které po styku s vodou uvolňují hořlavé plyny	ADR14	Oxidující látky
ADR15	Organické peroxidy	ADR16	Toxické látky
ADR17	Jedy	ADR18	Radioaktivní materiál Kategorie I
ADR19	Kategorie II	ADR20	Kategorie III
ADR21	Štěpný materiál	ADR22	Žíravé látky
ADR23	Ostatní nebezpečné látky a předměty		

Obrázek 27 – Piktogramy a názvy NL (Značky ADR, 2021)