

Analýza rizik kontaminace prostředí nebezpečnými chemickými látkami při povodních

Bc. Kristýna Šimčíková

Diplomová práce
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav chemie

akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Kristýna ŠIMČÍKOVÁ**
Osobní číslo: **T10669**
Studijní program: **N 2808 Chemie a technologie materiálů**
Studijní obor: **Řízení technologických rizik**

Téma práce: **Analýza rizik kontaminace prostředí nebezpečnými chemickými látkami při povodních**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

1. Zhodnoťte současný stav skladování nebezpečných látek ve firmě Thermacut s.r.o., zabezpečení proti úniku.
2. Provedte rozbor platné legislativy, události při nichž došlo k nežádoucímu úniku do nechráněného prostředí, realizovaná opatření a jejich účinnost.

II. Praktická část

1. Zaměřte se na analýzu možností zlepšení skladování nebezpečných látek a optimalizujte postup k eliminaci, resp. minimalizaci úniku nebezpečných látek do vodního toku.
2. Navrhněte zdokonalení možností skladování nebezpečných látek vedoucí k zamezení úniku nebezpečných látek a kontaminace vodního toku.
3. Vypracujte postup při úniku skladovaných nebezpečných látek do vodního toku a stanovení kontaminované oblasti řešit s využitím dostupných softwarových nástrojů.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

BARTLOVÁ, Ivana. Vývoj v oblasti nebezpečných látek a přípravků. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. 49 s. ISBN 978-80-7385-050-0.

KROUPA, Miroslav; ŘÍHA, Milan. Průmyslové havárie. Vyd. 1. Praha: Armex, 2007. 169 s. ISBN 978-80-86795-49-2.

FILDÁN, Zdeněk. Příručka pro oblast životního prostředí: chemické látky a přípravky, prevence závažných havárií, odpadové hospodářství, využívání a ochrana vod, ochrana ovzduší, integrovaná prevence, obaly. Vyd. 13. Tachov: Zdeněk Fildán, 2007. 1 s. ISBN 80-238-9671-7.

MAŠEK, Ivan; MIKA, Otakar J; ZEMAN, Miloš. Prevence závažných průmyslových havárií. Vyd. 1. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2006. 98 s. ISBN 80-214-3336-1.

SMETANA, Marek; KRATOCHVÍLOVÁ, Dana; KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše. Havarijní plánování: varování, evakuace, poplachové plány, povodňové plány. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2010. 165 s. ISBN 978-80-251-2989-0.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Ivan Mašek, CSc.**
Ústav krizového řízení


Datum zadání diplomové práce: **14. února 2011**

Termín odevzdání diplomové práce: **20. května 2011**

Ve Zlíně dne 14. února 2011


doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan




prof. Ing. Antonín Klásek, DrSc.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byla jsem seznámena s tím, že na moji diplomovou 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 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou 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);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové 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.

Ve Zlíně

.....

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ 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, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

³⁾ 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, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

V diplomové práci se zabývám analýzou kontaminace prostředí nebezpečnými chemickými látkami ve firmě Thermacut s.r.o. Uherské Hradiště.

V teoretické části rozebírám platnou legislativu související s danou problematikou. Popisuji zde nebezpečné havárie, které se již staly, jak ve světě, tak na našem území, a manažerské metody řízení, které vedou ke snižování možnosti vzniku havárie.

V praktické části následuje podrobný popis skladování nebezpečných látek a použití těchto látek v provozu. Je zde uvedeno několik modelových situací, které by mohly v dané lokalitě při povodních nastat. Výsledkem práce je shrnutí problematiky skladování a používání nebezpečných látek a stanovení úprav a nových možností zabezpečení podniku, které by vedly k zamezení úniku nebezpečných látek do okolí a tím eliminaci možnosti kontaminace prostředí.

Klíčová slova: Průmyslová havárie, nebezpečná látka, chemická látka, chemický přípravek kontaminace, skladování, klasifikace nebezpečné látky, povodeň.

ABSTRACT

In my work I deal with the analysis of contamination by dangerous chemicals in the company THERMACUT s.r.o, Uherské Hradiště.

The theoretical part deals with the analysis of current legislation related to this topic. I describe dangerous accidents that happened in the world and in our country and also methods of management that lead to a lower chance of such accidents to happen.

A detailed description of the storage of hazardous substances and the use of these substances during the work process follows in the practical part. Several model situations which could occur in the area during a flood are being described here. The result of this work is a summary of the issues of storage and the use of hazardous substances, and also the assessment of adjustments and new ways of company security, which would lead to a

better chance to prevent dangerous substances to leak into the environment, thus eliminating the possibility of environmental contamination.

Keywords: Industrial accidents, hazardous substance, chemical, chemical compound, contamination, storage, classification of dangerous substances, flood.

Poděkování, motto:

„Dříve než se zítřek stane včerejškem, lidé často přehlédnou šance, které jim nabízí dnešek.“

Čínské přísloví

Prohlašuji, že jsem na diplomové práci pracovala samostatně a použitou literaturu jsem citovala. V případě publikace výsledků, je-li to uvedeno na základě licenční smlouvy, budu uvedena jako spoluautorka.

Poděkování:

Chtěla bych především poděkovat vedení firmy Thermacut s.r.o. za to že mi dovolilo přístup do podniku, poskytlo mi všechny dostupné informace a pomoc při řešení dané problematiky. Jmenovitě bych poděkovala Ing. Martinu Hradskému za jeho čas a snahu mi vyjít ve všem vstříc a také dalším zaměstnancům, kteří mi byli nápomocni.

Velký dík patří také mému vedoucímu absolventské práce panu doc. Ing. Ivanu Maškovi, Csc., Mgr. Jiřímu Baroušovi, mému konzultantovi na Povodí Moravy a Ing. Robertu Pekajovi, vedoucímu odboru krizového plánování a prevence závažných havárií, za jejich připomínky, rady, čas, poskytnuté informace, a pomoc při shromažďování potřebných podkladů.

Ve Zlíně

.....

Podpis studenta

OBSAH

ÚVOD.....	12
I TEORETICKÁ ČÁST	13
1 ROZBOR PLATNÉ LEGISLATIVY – ZÁKONY, ZÁKONNÉ NORMY A SMĚRNICE UPRAVUJÍCÍ PROBLEMATIKU SKLADOVÁNÍ NEBEZPEČNÝCH LÁTEK.....	14
1.1 ZÁKON Č. 59/2006 SB. O PREVENCI ZÁVAŽNÝCH HAVÁRIÍ V PLATNÉM ZNĚNÍ	14
1.1.1 Vybrané základní pojmy.....	14
1.1.2 Zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A nebo skupiny B	15
1.2 ZÁKON Č. 356/2003 SB. O CHEMICKÝCH LÁTKÁCH A CHEMICKÝCH PROSTŘEDCÍCH V PLATNÉM ZNĚNÍ	16
1.2.1 Základní pojmy:	16
1.2.2 Použití některých prováděcích předpisů:	18
1.2.2.1 Označování a balení.....	18
1.2.2.2 Způsob klasifikace nebezpečných látek	18
1.2.2.3 Dokumentace nebezpečné látky - bezpečnostní list.....	18
1.3 ZÁKON Č. 254/2001 SB. O VODÁCH V PLATNÉM ZNĚNÍ.....	19
1.3.1 Vybrané základní pojmy.....	19
1.4 ZÁKON Č. 100/2001 SB. O ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ V PLATNÉM ZNĚNÍ.....	20
Vybrané základní pojmy.....	20
1.5 ZÁKON Č. 185/2001 SB. O ODPADECH V PLATNÉM ZNĚNÍ	21
1.5.1 Vybrané základní pojmy.....	21
1.5.2 Nebezpečné vlastnosti odpadů	21
1.6 SEVESO I DIREKTIVA – SMĚRNICE RADY 82/501/EEC.....	21
1.6.1 Povinnosti pro provozovatele a orgány státní správy:.....	22
1.7 SEVESO II DIREKTIVA 96/82/EC.....	22
2 POVODĚŇ	23
2.1 STUPNĚ POVODŇOVÉ AKTIVITY	23
3 PŘÍČINY ÚNIKU NEBEZPEČNÝCH LÁTEK V TECHNOLOGICKÝCH PROCESECH.....	25
3.1 PŘÍČINY PRŮMYSLOVÝCH HAVÁRIÍ.....	25
3.1.1 Poruchy zařízení	25
3.1.2 Odchytky od normálních provozních podmínek	25
3.1.3 Chyby člověka a organizační chyby	25
4 ZÁVAŽNÉ HAVÁRIE PŘI NICHŽ DOŠLO K ÚNIKU NEBEZPEČNÝCH LÁTEK DO OKOLÍ	27
4.1 VYBRANÉ ZÁVAŽNÉ HAVÁRIE VE SVĚTĚ VE 20 STOL.	27
4.1.1 Flixborough – 1974 Velká Británie.....	27
4.1.2 Seveso – 1976 Itálie	27
4.1.3 San Carlos - 1978 Španělsko.....	28
4.1.4 Bhópál 1984 – Indie	28

4.1.5	Enschede 2000 – Nizozemí	28
4.2	ZÁVAŽNÉ HAVÁRIE V ČESKÉ REPUBLICE V LETECH 2001-2005	29
4.2.1	Spolana a.s. Neratovice - srpen 2002	29
4.2.2	Spolek pro chemickou a hutní výrobu, Ústí Nad Labem - listopad 2002.....	29
4.2.3	BorsodChem MCHZ s.r.o., Ostrava - prosinec 2002	30
4.2.4	Sellier a Belot a.s.....	30
5	MODERNÍ MANAŽERSKÉ SYSTÉMY ŘÍZENÍ	31
5.1	APELL(OSN) – PŘEDCHÁZENÍ NEBEZPEČÍ PRŮMYSLOVÝCH HAVÁRIÍ.....	31
5.2	HNUTÍ RESPONSIBLE CARE – ODPOVĚDNÉ PODNIKÁNÍ V CHEMICKÉM PRŮMYSLU.....	31
5.3	PŘEDPISY CIVILNÍ OBRANY	31
5.4	ČESKÝ PROJEKT – BEZPEČNÝ PODNIK.....	32
5.5	MEZINÁRODNÍ A NÁRODNÍ SMLOUVY	32
5.6	TRANSPORTNÍ A NEHODOVÝ SYSTÉM.....	32
II	PRAKTICKÁ ČÁST	33
6	VYMEZENÍ CÍLŮ	34
7	CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ - SPOLEČNOST THERMACUT , S.R.O.....	35
7.1.1	Skupina Thermacut Group	35
7.1.2	Činnost společnosti	36
7.1.3	Výčet závadných látek, jejich umístění, druhy nebezpečných odpadů.....	37
8	KLIMATICKÉ A GEOLOGICKÉ PODMÍNKY DANÉ OBLASTI.....	40
8.1	POPIS GEOLOGICKÉHO PODLOŽÍ	40
8.2	POPIS KLIMATICKÝCH PODMÍNEK.....	41
9	SOUČASNÝ STAV SKLADOVÁNÍ LÁTEK VE FIRMĚ	44
9.1	SKLAD Č. 1	44
9.1.1	Popis nejnebezpečnějších skladovaných látek ve skladu č. 1	44
9.2	SKLAD Č. 2	45
9.2.1	Popis nejnebezpečnějších skladovaných látek ve skladu č. 2	45
9.3	SKLAD Č. 3	46
9.3.1	Popis nejnebezpečnějších skladovaných látek ve skladu č. 3	46
10	MOŽNOSTI OPTIMALIZACE A MODERNIZACE SKLADOVÝCH PODMÍNEK.....	48
10.1	SKLAD Č. 1 - SOUČASNÝ STAV SKLADOVÁNÍ A JEHO MOŽNÁ MODERNIZACE:	49
10.1.1	Možnosti optimalizace skladu č. 1:	50
10.1.2	Možnosti modernizace skladu č. 1:	51
10.2	SKLAD Č. 2 - SOUČASNÝ STAV SKLADOVÁNÍ A JEHO MOŽNÁ MODERNIZACE:	53
10.2.1	Možnosti optimalizace skladu č. 2:	53
10.2.2	Možnosti modernizace skladu č. 2:	54

10.3	SKLAD Č. 3 - SOUČASNÝ STAV SKLADOVÁNÍ A JEHO MOŽNÁ MODERNIZACE:	55
10.3.1	Možnosti modernizace skladu č. 3:	55
11	POSTUP PŘI ÚNIKU SKLADOVANÝCH NEBEZPEČNÝCH LÁTEK	57
11.1	POPIS DOPORUČENÉHO POSTUPU PŘI ÚNIKU SKLADOVANÝCH NEBEZPEČNÝCH LÁTEK.....	57
11.1.1	Postup při vzniku havárie:	58
12	POPIS UMÍSTĚNÍ NEBEZPEČNÝCH LÁTEK V PROVOZU	59
12.1	DRUHY VÝROBNÍCH ZAŘÍZENÍ VE FIRMĚ	59
12.2	PŘEHLED MNOŽSTVÍ POUŽÍVANÉHO OLEJE V PROVOZU	59
13	ZHODNOCENÍ STAVU ZABEZPEČENÍ A MOŽNOSTI ÚNIKU SKLADOVANÝCH NEBEZPEČNÝCH LÁTEK PŘI POVODNÍCH.....	61
13.1	SOUČASNÉ ORGANIZAČNĚ TECHNICKÉ OPATŘENÍ U NEBEZPEČNÝCH SKLADOVANÝCH LÁTEK.....	61
13.1.1	Řešení zabezpečení skladovaných látek při hrozící povodni	61
14	ZHODNOCENÍ STAVU ZABEZPEČENÍ A MOŽNOSTI ÚNIKU POUŽÍVANÝCH NEBEZPEČNÝCH LÁTEK PŘI POVODNÍCH.....	64
14.1	ORGANIZAČNĚ TECHNICKÉ OPATŘENÍ U NEBEZPEČNÝCH LÁTEK POUŽÍVANÝCH V PROVOZU	64
14.2	SOUČASNÁ ZABEZPEČENÍ KORYTA ŘEKY MORAVY V ÚSEKU ZA FIRMOU THERMACUT S.R.O.....	65
14.3	MODELOVÉ SITUACE PŘI HROZÍCÍM POVODŇOVÉM STAVU A ŘEŠENÍ ZABEZPEČENÍ ÚNIKU NEBEZPEČNÉ LÁTKY Z FIRMY	66
14.3.1	Modelová situace č. 1 – zpětné nastoupání vody z kanalizace	66
14.3.2	Modelová situace č. 2 – přelití vody z vodního toku přes hráz.....	66
14.3.3	Modelová situace č. 3 – protržení hráze koryta řeky Moravy	67
15	MOŽNÁ ŘEŠENÍ PŘEDCHÁZENÍ KONTAMINACE OKOLÍ PŘI POVODNÍCH	68
15.1	ÚPRAVA SKLADOVÝCH PROSTOR.....	68
15.2	MOBILNÍ PROTIPOVODŇOVÉ ZÁBRANY	68
15.3	VYTVOŘENÍ POVODŇOVÉHO PLÁNU.....	70
15.4	VYTVOŘENÍ SKLADOVACÍHO PROSTORU JAKO ÚLOŽIŠTĚ NA MOBILNÍ ZÁBRANY.....	70
	ZÁVĚR	72
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	74
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	78
	SEZNAM OBRÁZKŮ	79
	SEZNAM TABULEK.....	81
	SEZNAM PŘÍLOH.....	82

ÚVOD

V současné době jsou průmyslové havárie téměř na denním pořádku. Pohybujeme se v technickém světě, kdy se prevence závažných havárií stala oborem s extrémním vzestupem. Průmyslové havárie jsou provázeny únikem nebezpečných chemických látek, které se sebou přinášejí vysoké riziko pro obyvatelstvo a prostředí, jenž je obklopuje. Z historie známe nesčetné množství příkladů havárií, které měly dopad na životní prostředí a především si vyžádaly svou daň na lidských životech. Velké nebezpečí těchto neštěstí spočívá v často nezvratných procesech, které provázejí uniky chemických látek. Následky těchto úniků se mohou projevit na zdraví obyvatel i několik let po neštěstí a změny, které zanechají na životním prostředí, jsou mnohdy již trvale nenapravitelné.

Příčin havárií je nesčetné množství, mohou být způsobeny přírodními katastrofami, jako jsou povodně, sesuvy půdy, zemětřesení a v současné době i vlnou tsunami, jak se o tom přesvědčilo Japonsko i zbytek světa, když vinou této živelní pohromy došlo k poškození jaderného reaktoru. Kromě přirozených příčin, mohou být havárie způsobeny také technickými nedostatky a lidským faktorem či dominoefektem. Asi nejznámějším příkladem dominoefektu je havárie ve Flixborough, kdy havárii zapříčinilo několik na sobě nezávislých faktorů.

V posledních měsících se také havárie nebezpečných chemických látek nevyhnuły ani České republice, jako například požár ve výrobě obalů z PVC v Chropyni, kdy došlo hořením k uvolnění nebezpečných látek do ovzduší, nebo výbuch nitroglycerinu v Pardubické společnosti Explosia, který si vyžádal svou daň i na lidských životech.

S rostoucím technickým pokrokem je proto nutné snižovat možnosti vzniku průmyslových havárií a minimalizovat jejich dopady. Z těchto důvodů se stala prevence průmyslových havárií vysoce ceněným oborem, který sebou nese velký přínos pro předcházení havárií nebo snižování jejich následků.

Ve své diplomové práci se proto zaměřuji na prevenci předcházení průmyslových havárií s únikem nebezpečných chemických látek. Prevence a připravenost je totiž základním krokem ke snížení četnosti havárií a tím předcházení ztrátám na životech, majetku a životním prostředím.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ROZBOR PLATNÉ LEGISLATIVY – ZÁKONY, ZÁKONNÉ NORMY A SMĚRNICE UPRAVUJÍCÍ PROBLEMATIKU SKLADOVÁNÍ NEBEZPEČNÝCH LÁTEK

Tato kapitola se zabývá rozbohem platné legislativy daného tématu.

- Zákon č. 59/2006 Sb. o prevenci závažných havárií v platném znění.
- Zákon č. 356/2003 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích v platném znění.
- Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách v platném znění.
- Zákon č. 17/1992 Sb. o životním prostředí v platném znění.
- Zákon č.185/2001 Sb. o odpadech v platném znění.
- Směrnice Rady SEVESO I a Směrnice Rady 96/82/EC SEVESO II

1.1 Zákon č. 59/2006 Sb. o prevenci závažných havárií v platném znění

„Tento zákon zpracovává příslušné předpisy Evropských společenství a stanoví systém prevence závažných havárií pro objekty a zařízení, v nichž je umístěna vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemický přípravek s cílem snížit pravděpodobnost vzniku a omezit následky závažných havárií na zdraví a životy lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek v objektech a zařízeních a v jejich okolí.“[19]

Zákon stavuje povinnosti právnických osob (dále jen PO) a podnikajících fyzických osob (dále jen FO) vlastnících nebo užívajících objekt, ve kterém je umístěna vybraná nebezpečná chemická látka nebo přípravek, nebo takovýto objekt budou uvádět do užívání. Zákon taktéž stanovuje působnost orgánů veřejné správy na úseku prevence závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo přípravky.[19]

1.1.1 Vybrané základní pojmy

Základní pojmy ve znění tohoto zákona: objekt, zařízení, provozovatel, nebezpečná látka, závažná havárie, zdroj rizika, riziko, skladování, domino efekt, umístění nebezpečné látky, zóna havarijního plánování a scénář.

„Objekt:

Objektem je celý prostor, v němž je umístěna jedna nebo více nebezpečných látek v jednom nebo více zařízeních, včetně společných nebo souvisejících infrastruktur a činností, v užívání právnických osob a podnikajících fyzických osob.

Provozovatel

Právnická osoba nebo podnikající fyzická osoba, která užívá objekt nebo zařízení, v němž je nebo bude vyráběna, zpracovávána, používána, přepravována nebo skladována nebezpečná látka v množství stejném nebo větším, než je množství uvedené v příloze č. 1 k tomuto zákonu v části 1 sloupci 1 tabulky I nebo tabulky II, nebo který byl zařazen do skupiny A nebo skupiny B rozhodnutím krajského úřadu.

Nebezpečná látka:

Vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemický přípravek, uvedené v příloze č. 1 k tomuto zákonu v části 1 tabulce I nebo splňující kritéria stanovená v příloze č. 1 k tomuto zákonu v části 1 tabulce II a přítomné v objektu nebo zařízení jako surovina, výrobek, vedlejší produkt, zbytek nebo meziproduct, včetně těch látek, u kterých se dá důvodně předpokládat, že mohou vzniknout v případě havárie.

Závažná havárie:

Mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, například závažný únik, požár nebo výbuch, která vznikla nebo jejíž vznik bezprostředně hrozí v souvislosti s užíváním objektu nebo zařízení, v němž je nebezpečná látka vyráběna, zpracovávána, používána, přepravována nebo skladována, a vedoucí k vážnému ohrožení nebo k vážnému dopadu na životy a zdraví lidí, hospodářských zvířat 8) a životní prostředí nebo k újmě na majetku.“[19]

1.1.2 Zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A nebo skupiny B

Předmět zákona je založen na přítomnosti předem stanoveného množství nebezpečných látek v objektu nebo zařízení.[2]

Každý, kdo provozuje objekt, v němž je umístěna nebezpečná látka, je povinen provést zařazení podle zákona do příslušné skupiny A či B. Krajský úřad, na základě předloženého návrhu, zařadí rozhodnutím objekt či zařízení do příslušné skupiny. Provozovatel, jehož objekt byl zařazen do skupiny A, příp. B je povinen zpracovat bezpečnostní dokumentaci.[19]

Pro určení, jestli objekt nebo zařízení spadá pod zákon č. 59/2006 Sb. o prevenci závažných havárií a jeho následné rozdělení do skupiny A nebo B, se používá Tabulka 1 - seznam jmenovitě uvedených vybraných látek (viz. Příloha č. 1.) a seznam vybraných vlastností nebezpečných látek s uvedením množství.[2]

Skupina A - objekty a zařízení s nižším množstvím nebezpečných látek

Skupina B – objekty a zařízení s vyšším množstvím nebezpečných látek

- Vzorec pro sčítání množství nebezpečných látek je uveden v příloze I zákona č. 59/2006 o prevenci závažných havárií v platném znění.[2]

1.2 Zákon č. 356/2003 sb. o chemických látkách a chemických prostředcích v platném znění

„Podle platného zákona o chemických látkách a chemických přípravcích a návazné legislativy při nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a chemickými přípravky je každý povinen chránit zdraví lidí a životní prostředí a řídit se výstražnými symboly nebezpečnosti, standardními větami označujícími specifickou nebezpečnost a standardními pokyny pro bezpečné zacházení.“[25]

Za nebezpečné látky jsou považovány látky, které představují nebezpečí pro živý organismus, nebo životní prostředí. Za nebezpečné látky jsou označovány ty látky, které splňují alespoň jednu z těchto podmínek: jsou hořlavé, výbušné, toxické, žíravé, škodlivé zdraví, dráždivé, karcinogenní, mutagenní, nebezpečné pro životní prostředí, radioaktivní.[26]

1.2.1 Základní pojmy:

Chemické látky

Jsou chemické prvky a jejich sloučeniny. Jejich součástí mohou být další příměsi, rozpouštědla, která jsou nutná pro uchování jejich vlastností a stability a jakýchkoliv nečistot přírodního původu nebo vznikajících ve výrobním procesu.

Výjimkou jsou rozpouštědla, která mohou být oddělena beze změny vlastností látky, složení nebo ovlivnění její stability.

Chemické přípravky

Jsou to roztoky nebo směsi, které se skládají ze dvou a více chemických látek.

Nakládání s chemickými látkami

Výroba, dovoz, vývoz, skladování, balení, označování, vnitropodniková doprava a používání chemických látek a přípravků.

Klasifikace

Řazení nebezpečných látek a přípravků do jednotlivých skupin.

Výrobce

PO nebo FO oprávněná k podnikání, která vyrábí nebo vyvíjí chemické látky a chemické přípravky. Tyto přípravky následně uvede na trh pod svým jménem.

Uvedení na trh

Dovoz na české území, nebo zpřístupnění chemické látky nebo přípravku.[2]

Při nakládání s nebezpečnými látkami musíme být důkladně seznámeni s jejich nebezpečnými vlastnostmi. Tyto vlastnosti jsou stanoveny v Seznamu dosud klasifikovaných nebezpečných chemických látek.[2]

Metody pro zjišťování nebezpečných chemických látek a přípravku stanovují tyto prováděcí předpisy:

Vyhláška MZd č. 251/1998 Sb. v platném znění: *stanoví metody pro zjišťování toxicity.*

Vyhláška MŽP č. 299/1998 Sb. v platném znění: *stanoví metody pro zjišťování fyzikálně chemických vlastností a vlastností nebezpečných pro životní prostředí.*

Vyhláška Českého báňského úřadu č. 316/1998 Sb. v platném znění: *stanoví se metoda pro zjišťování výbušnosti chemických látek a přípravků.*

Vyhláška Ministerstva vnitra č. 85/1999 Sb. v platném znění: *metody pro zjišťování hořlavosti a oxidačních schopností chemických látek a přípravků.*[2]

1.2.2 Použití některých prováděcích předpisů:

1.2.2.1 Označování a balení

Zákon č. 356/2003 Sb. v platném znění, popisuje požadavky na vlastností obalů, pokynů pro bezpečnou manipulaci a konstrukci obalů. Způsobem provedení obalů a označením obalů nebezpečných látek a přípravků se zabývá vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. 232/2004 Sb.[2]

Povinné údaje na obalech

- název, sídlo a IČO výrobce nebo dovozce,
- chemický název,
- symbol nebezpečnosti,
- R-věty, S-věty.[2]

1.2.2.2 Způsob klasifikace nebezpečných látek

Klasifikace představuje informace o druhu a vlastnostech nebezpečných látek.

Informace jsou rozděleny do tabulky, látky jsou řazeny abecedně a tabulka obsahuje informace i identifikaci nebezpečných látek, označení na obalu a koncentrační limity.

Identifikace nebezpečné látky

- číslo CAS - jednoznačně identifikováno asi 13 milionů látek, tato čísla musí být součástí dokumentace o nebezpečné látce,
- číslo ES – sedmimístné číslo ve tvaru XXX-XXX-X,
- indexové číslo ve tvaru ABC-RST-VW-Y, kde ABC je atomové číslo, nebo číslo třídy organických látek, RST je pořadové číslo látky, VW značí formu látky a Y je kontrolní číslo.[2]

1.2.2.3 Dokumentace nebezpečné látky - bezpečnostní list

„Bezpečnostní list je souhrn identifikačních údajů o výrobcí a dovozci, o nebezpečné látce, nebo přípravku a údajů potřebných pro ochranu zdraví člověka nebo životní prostředí.“[2]

Výrobce nebo dovozce je povinen vyhotovit bezpečnostní list, pokud chemická látka nebo přípravek představuje nebezpečí pro zdraví osob, nebo pro životní prostředí.

Bezpečnostní list musí obsahovat tyto údaje

1. identifikace látky, přípravku, výrobce nebo dovozce,
2. identifikace nebezpečnosti,
3. informace o složkách,
4. pokyny pro první pomoc,
5. opatření pro hasební zásah,
6. opatření v případě havarijního úniku,
7. skladování látek a přípravků,
8. osobní ochranné prostředky,
9. fyzikální a chemické vlastnosti,
10. stabilita a reaktivita,
11. informace o toxicitě,
12. ekologické informace,
13. informace o zneškodňování látky,
14. přeprava látek,
15. informace o předpisech,
16. další informace.[2]

1.3 Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách v platném znění

Zákon se zabývá ochranou povrchových a podzemních vod, zachováním a zlepšováním jakosti těchto vod. Dále je zaměřen na snižování nežádoucího působení na povrchové a podzemní vody za povodní nebo v období sucha. Účelem tohoto zákona je zásobování obyvatelstva pitnou vodou a ochrana jak vodních, tak souvisejících ekosystémů.[19]

1.3.1 Vybrané základní pojmy

Povrchové vody

Vody, které se přirozeně vyskytují na zemském povrchu, to platí i pro vody protékající přechodně zakrytými úseky, dutinami a jinými vedeními.

Podzemní vody

Vody, které se přirozeně vyskytují pod zemským povrchem, jsou to i ty vody, které se přechodně protékají na povrchu např.: vody ve studních.

„Závadné látky

Jsou látky, které nejsou odpadními ani důlními vodami a které mohou ohrozit jakost povrchových nebo podzemních vod. Každý, kdo zachází se závadnými látkami, je povinen učinit přiměřená opatření, aby nevníkly do povrchových nebo podzemních vod a neohrozily jejich prostředí.

Havárie

Je mimořádné závažné zhoršení nebo mimořádné závažné ohrožení jakosti povrchových nebo podzemních vod.“[19]

Jsou to případy závažného zhoršení nebo mimořádného ohrožení jakosti povrchových nebo podzemních vod ropnými látkami, zvláště nebezpečnými látkami, popřípadě radioaktivními zářiči a radioaktivními odpady, technických poruchy a závady zařízení k zachycování, skladování, dopravě a odkládání nebezpečných látek.[19]

1.4 Zákon č. 100/2001 Sb. o životním prostředí v platném znění

Vybrané základní pojmy

„Životní prostředí

Je vše, co vytváří přirozené podmínky existence organismů včetně člověka a je předpokladem jejich dalšího vývoje. Jeho složkami jsou zejména ovzduší, voda, horniny, půda, organismy, ekosystémy a energie.

Znečišťování životního prostředí

je vnášení takových fyzikálních, chemických nebo biologických činitelů do životního prostředí v důsledku lidské činnosti, které jsou svou podstatou nebo množstvím cizorodé pro dané prostředí.

Poškozování životního prostředí je zhoršování jeho stavu znečišťováním nebo jinou lidskou činností nad míru stanovenou zvláštními předpisy.“[19]

1.5 Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech v platném znění

Zákon se vztahuje na nakládání se všemi odpady, s výjimkou odpadních vod, odpadů drahých kovů, radioaktivních odpadů, trhavin, výbušnin a munice, mrtvých těl zvířat, exkrementů.

Tento zákon se vztahuje na nakládání s těžebním odpadem, nepoužitelnými léčivy a návykovými látkami, vedlejšími produkty živočišného původu.

1.5.1 Vybrané základní pojmy

Odpad

„Odpad je každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit a přísluší do některé ze skupin odpadu.“ [19]

1.5.2 Nebezpečné vlastnosti odpadů

Rozdělení podle zákona o odpadech:

Kód	Nebezpečná látka	Kód	Nebezpečná látka
H 1	Výbušnost	H 9	Žíravost
H 2	Oxidační schopnost	H 10	Infekčnost
H 3 – A	Vysoká hořlavost	H 11	Teratogenita
H 4 – A	Hořlavost	H 12	Mutagenita
H 5	Dráždivost	H 13	Schopnost uvolňovat vysoce toxické nebo toxické plyny ve styku s vodou, vzduchem nebo kyselinami
H 6	Škodlivost zdraví	H 14	Senzibilita - Schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při nebo po odstraňování
H 7	Toxicita	H 15	Ekotoxicita
H 8	Karcinogenita	H 16	Schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při nebo po odstraňování

Tabulka 1: Přehled vlastností nebezpečných odpadů [19]

1.6 SEVESO I direktiva – Směrnice rady 82/501/EEC

Tato direktiva byla přijata na základě vzniku nebezpečných havárií a to především havárie v italském Sevesu. Byla dvakrát novelizována. Jednou na základě havárie

v Bhópálu v Indii, kde přišlo o život více než 2500 lidí, a podruhé ve Švýcarsku v Basileji, kde došlo k úniku rtuti do vody.

Tyto obě novelizace byly zaměřeny především na skladování nebezpečných látek. Hlavním cílem vytvoření této direktivy bylo v členských zemích EU zavést jednotnou legislativu, která by umožňovala vysokou připravenost na závažné průmyslové havárie.[3]

1.6.1 Povinnosti pro provozovatele a orgány státní správy:

1) Oznamovací povinnost a povinnost zpracovávat bezpečnostní audit

- Pokud jsou překročeny limity nebezpečných látek určených směrnicí, jsou provozovatelé povinni o této skutečnosti informovat a zpracovat bezpečnostní studii.

2) Povinnost vypracovat havarijní plány

3) Povinnost poskytnout informace

- Zaměstnancům, ohroženému obyvatelstvu a orgánům státní správy.

4) Povinnost provádět kontroly

- Stát je povinen zajistit provádění kontrol nebezpečných provozů.[3]

1.7 SEVESO II direktiva 96/82/EC

V České Republice byl vydán se zákon 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, který byl homologován zároveň s touto direktivou. Základními body směrnice jsou – prevence rizik závažných havárií a omezení nepříznivého vlivu na člověka a životní prostředí.

Oproti Sevesu I zde byl posílen důraz na ochranu životního prostředí a úlohu kontrolních orgánů. Byl zaveden bezpečnostní management – povinnost realizovat a zdůvodňovat technická, organizační i kontrolní opatření, která snižují riziko při provádění nebezpečné činnosti.[3]

2 POVODĚŇ

„Povodněmi se rozumí ve smyslu zákona, přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků, nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody. Povodní je i stav, kdy voda může způsobit škody tím, že z určitého území nemůže dočasně přirozeným způsobem odtékat, nebo její odtok je nedostačující, případně dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod.

Povodeň může být způsobena přírodními jevy, zejména táním, dešťovými srážkami, chodem ledů (přirozená povodeň) nebo jinými vlivy, zejména poruchou vodního díla, která může vést až k jeho havárii (protržení), taktéž nouzovým řešením kritické situace na vodním díle (zvláštní povodeň). Povodeň začíná vyhlášením druhého nebo třetího stupně povodňové aktivity a končí odvoláním třetího stupně povodňové aktivity.“[15]

2.1 Stupně povodňové aktivity

1. stupeň - bdělost (1. SPA)

Tento stupeň se nevyhlašuje, vzniká při hrozící povodni a zaniká po skončení příčin tohoto nebezpečí. Při prvním stupni je nutné věnovat zvýšenou pozornost příčinám hrozící povodně. Svou činnost zahajuje hlásná a hlídková služba.

Pokud se jedná o vodní díla, nastává tento stav při dosažení mezních hodnot sledovaného stavu. Dosažení těchto hodnot by mohlo směřovat ke vzniku nebezpečí zvláštní povodně.[15]

2. stupeň - pohotovost (2. SPA)

Pokud se nebezpečí povodně změní na povodňový jev, vyhlásí tento stav příslušné povodňové orgány. Při druhém stupni už došlo k rozlivu, ale nehrozí vážnější škody.

Situaci je nutné pečlivě sledovat, dochází k aktivaci složek povodňových orgánů a povodňové služby. Začnou se provádět opatření vedoucí ke snížení pravděpodobnosti vzniku povodně nebo minimalizace následků.[27]

U vodních děl se postupuje podle povodňového plánu.

3. stupeň - ohrožení (3. SPA)

Je vyhlášen příslušným povodňovým orgánem v případě hrozícího nebezpečí a při vzniku větších škod a ohrožení jak majetku, tak životů osob.

U vodního díla vede vyhlášení 3. stupně k zahájení nouzových opatření, zabezpečovacích prací, popřípadě evakuace.[27]

3 PŘÍČINY ÚNIKU NEBEZPEČNÝCH LÁTEK V TECHNOLOGICKÝCH PROCESECH

Haváriím, za nichž došlo k úniku nebezpečných látek je celosvětově věnována velká pozornost od 70 let, kdy došlo k několika katastrofickým haváriím (Seveso, Baia Mare, Enschede, Toulouse). V posledních 20-30 letech došlo k významnému snížení počtu smrtelných úrazů, k čemuž značnou měrou přispěl rozvoj v oblasti bezpečnosti práce a ochrany zdraví. V tomto období ale také dochází ke zvýšení míry úniku toxických látek v chemickém a petrochemickém průmyslu. Tyto výroby přináší zvýšené riziko požárů z důvodu přítomnosti vysoce a extrémně hořlavých látek.[4]

3.1 Příčiny průmyslových havárií

3.1.1 Poruchy zařízení

Používaná zařízení musí vydržet provozní zatížení.

Příčiny poruch

- nevhodné zajištění proti korozivním látkám, teplotě, mechanické porušení nádob, potrubí, poruchy pomocných zařízení,...[4]

3.1.2 Odchytky od normálních provozních podmínek

Odchytky od normálních provozních podmínek, hlubší ověření a prozkoumání než je tomu u poruch zařízení, kterým se můžeme vyhnout správnou údržbou.

Příčiny poruch

- Poruchy v monitorování rozhodujících procesních parametrů, v manuální dodávce chemických látek, pomocných zařízení – nedostatečné chlazení, přerušení přívodu elektrické energie,...[4]

3.1.3 Chyby člověka a organizační chyby

Chyby zaměstnanců mohou být velmi rozdílné, druhy chyb závisí na úkolech, které zaměstnanec plní v podniku.

Příčiny poruch

- Chyby operátora, komunikační chyby, nevhodné opravy,...

Chyby u člověka se projevují z několika důvodů

- na zaměstnance jsou kladeny příliš velké nároky,
- jsou nedostatečně informováni o možném nebezpečí nebo jsou nedostatečně proškoleni,
- jiné důvody – nesoustředěnost zaměstnanců, únava, nemoc,
- profesionální selhání, ...[4]

4 ZÁVAŽNÉ HAVÁRIE PŘI NICHŽ DOŠLO K ÚNIKU NEBEZPEČNÝCH LÁTEK DO OKOLÍ

Z historického hlediska známe mnoho závažných chemických havárií. Havárie v Italském Sevesu vedla k jednání a následnému vytvoření direktiv SEVESO I a II, jejímž účelem je předcházení vzniku chemických havárií a snížení jejich následků. Jde o prevenci závažných havárií v podmínkách EU.

Tyto havárie se nevyhnuly ani České republice, proto došlo zákonem o prevenci závažných havárií a jeho prováděcím předpisem z roku 2000 ke sladění legislativy EU s naší legislativou.

V ČR byly také zahájeny dva projekty související s novým pohledem na manažerské systémy řízení. Je to domácí projekt "Bezpečný podnik" a ze zahraničí projekt aplikován do podmínek České republiky "Responsible Care." [20], [3], [4]

4.1 Vybrané závažné havárie ve světě ve 20 stol.

4.1.1 Flixborough – 1974 Velká Británie

- příčinou únik cyklohexanu,
- usmrceno 28 lidí, 89 lidí zraněno,

Po výbuchu cyklohexanu došlo k velkému požáru. K úniku došlo při oxidaci cyklohexanu. Příčinou úniku bylo nevhodné konstrukční a materiálové řešení potrubního obchvatu, místo odstaveného reaktoru.[4]

4.1.2 Seveso – 1976 Itálie

- došlo k úniku trichlorfenolu a dioxinu

Příčinou byla nekontrolovatelně probíhající exotermní reakce v reaktoru na výrobu trichlorfenolu. „*Když tlak překročil kritickou hranici, uvolnil se pojistný ventil a od vzdušňujícím potrubím se část obsahu reaktoru vypustil přímo do volného ovzduší.*“ [4]

Teprve po dvou týdnech se zjistilo, že s trichlorfenolem unikl i dioxin, který je jednou z nejtoxičtějších látek. Má účinky teratogenní, hepatotoxické.[4]

4.1.3 San Carlos - 1978 Španělsko

- došlo k výbuchu zkapalněného propenu po smíchání oblaku směsi par se vzduchem,
- 215 lidí zahynulo, 67 lidí utrpělo popáleniny.

Příčinou vzniku havárie bylo přeplnění cisterny a tím zamezení možnosti expanze zahřátého objemu zkapalněného plynu.[4]

4.1.4 Bhópál 1984 – Indie

- únik methyloxyanátu,
- zemřelo 2000 lidí a 150 000 bylo zasaženo

Do nádrže vniklo přibližně 200 litrů vody, nádrž obsahovala asi 40 tun methyloxyanátu. Jedním z důvodů katastrofálních dopadů na obyvatelstvo byl špatný, nebo zcela nefunkční stav bezpečnostních opatření. Většina obyvatelstva navíc pochopila varování sirénám jako požární poplach a místo přesunu do bezpečí se přesunula do bezprostřední blízkosti továrny. Tato havárie byla nejrozsáhlejší havárií 20. století.[4], [10]

4.1.5 Enschede 2000 – Nizozemí

- série výbuchů pyrotechniky,
- 22 lidí bylo usmrceno a téměř 1000 zraněno.

Po vyšetření této havárie komisí, kterou jmenovala holandská vláda, byl tento typ podniku zařazen do novelizace direktivy SEVESO II, aby bylo předcházeno těmto haváriím.



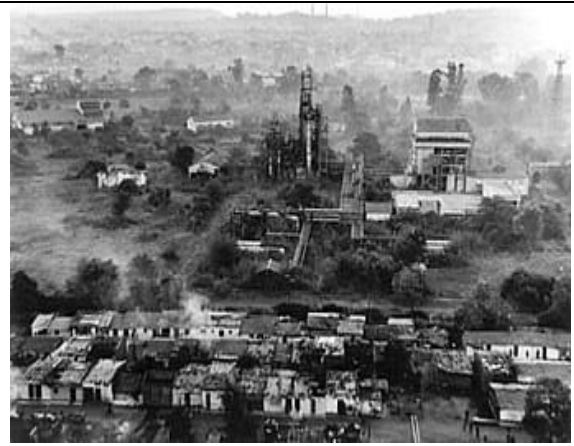
Obrázek 1: Flixborough[23]



Obrázek 2: Seveso[22]



Obrázek 3: San Carlos[23]



Obrázek 4: Bhopál[24]

4.2 Závažné havárie v České Republice v letech 2001-2005

4.2.1 Spolana a.s. Neratovice - srpen 2002

Následkem srpnových povodní došlo ke vztlaku a následnému uvolnění zásobníku a porušení potrubních rozvodů chlorem. Došlo k úniku 760 kg chlóru do ovzduší.

Tato havárie ovlivnila životní prostředí a došlo k ohrožení obyvatelstva v okolí.[4]

4.2.2 Spolek pro chemickou a hutní výrobu, Ústí Nad Labem - listopad 2002

Tato havárie a následný požár se řadí mezi největší v České Republice. K nehodě došlo v provozu Umělé pryskyřice II., tuto nehodu provázal výbuch a následně rozsáhlý

požár. Ve výrobě se používaly škodlivé a hořlavé látky jako aceton, xylén, butanol, formaldehyd a mnohé jiné. Škoda byla vyčíslena na 2,17 mld.[4]

4.2.3 BorsodChem MCHZ s.r.o., Ostrava - prosinec 2002

Došlo k výbuchu havarijního zásobníku ve výrobě nitrobenzenu. Po výbuchu se na místo neprodleně dostavily jednotky HZS sboru BorsodChem a města Ostravy a jednotky IZS. Následně dorazila Policie ČR.

Byla ustanovena havarijní komise, která vyhodnotila, že příčinou havárie bylo několik faktorů, přičemž ani jeden nemohl sám o sobě způsobit výbuch. Havárie si nevyžádala žádné lidské oběti, zranění ani poškození životního prostředí.[4]

4.2.4 Sellier a Belot a.s.

Došlo k výbuchu při čerpání jímky u objektu výroby třaskavé rtuti. Při této události došlo k úmrtí.[4]

5 MODERNÍ MANAŽERSKÉ SYSTÉMY ŘÍZENÍ

Myšlenka předcházení, řešení a minimalizace dopadů nebezpečných havárií dala za podnět vytvoření několika významných mezinárodních projektů, vytvořených pro koordinaci a usnadnění řešení této problematiky.[10]

5.1 APELL(OSN) – předcházení nebezpečí průmyslových havárií

Příručka vznikla počátkem 90 let na půdě OSN. V ČR byla vydána pod volným překladem Způsob předcházení nebezpečí velkých technologických havárií.

Jde o zlepšení uvědomění se populace o hrozícím nebezpečí plynoucím z manipulace s nebezpečnými látkami. Obsahuje informace o postupech úřadů a havarijním plánování.[10]

5.2 Hnutí Responsible Care – odpovědné podnikání v chemickém průmyslu

Program vznikl před 20 lety v Kanadě a je to celosvětově přijatá a rozvíjená iniciativa chemického průmyslu.

Hlavními body je podpora udržitelného rozvoje, zvyšování bezpečnosti, dopravy, ochrany zdraví a životního prostředí.

„Národní verzí programu je program odpovědné podnikání v chemii, oficiálně vyhlášení při zahájení CHEMTEC 94. Priority popisuje těchto 8 kodexů:

- *vstřícnost, ochrana zdraví a bezpečnost, komplexní ochrana životního prostředí, zmírnění důsledků ekologických závad, protihavarijní připravenost, ekomanagement, výchova a výcvik, informační otevřenost.*“[10]

5.3 Předpisy civilní obrany

Jako závazné pomůcky civilní obrany vznikaly tyto předpisy od 80 let v tehdejším Československu. Zabývaly se problematikou průmyslových toxických látek a obsahovaly také prvky moderního havarijního plánování.[10]

5.4 Český projekt – Bezpečný podnik

Vznikl v roce 1996 a vytvořil ho Český úřad bezpečnosti práce. Zabývá se prevencí, mírněním rizik, ochrany osob, bezpečnost práce,...

Jeho cílem je zvýšení úrovně připravenosti na nebezpečné havárie, zvyšování efektivitu bezpečnosti práce a snižování zatěžování životního prostředí. Jde o efektivní řešení a zjednodušení dodržování české legislativy.[10]

5.5 Mezinárodní a národní smlouvy

Jsou to především normy řady ČSN EN ISO. Tyto normy jsou dobrovolné a podniky je přijímají pro zvyšování své kvality, efektivnosti, konkurenceschopnosti a v neposlední řadě bezpečnosti a ochrany zdraví, majetku a životního prostředí. Získání certifikátu je známkou vysokého uvědomění si vrcholového řízení podniku. Patří sem např.: ČSN EN ISO 9 001, 14 001.[10]

5.6 Transportní a nehodový systém

TRINS – transportní, informační a nehodový systém. Jeho účelem je nepřetržité poskytování pomoci při řešení mimořádných událostí při přepravě nebo skladování nebezpečných látek. Tento systém je Českým programem a vztahuje se jen na území ČR.

Někteří ze zakladatelů systému – CHEMOPETROL, a.s. Litvínov, SPOLANA, a.s. Neratovice, DEZA, a.s. Valašské Meziříčí a mnohé jiné.

Pomoc TRINS je možné vyhledat přes operační střediska HZS nebo IZS. TRINS pomáhá ve 3 stupních:

- a. poskytnutí informace, rady,
- b. vyslání experta,
- c. poskytnutí pomoci při likvidaci následků[10]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 VYMEZENÍ CÍLŮ

Cílem diplomové práce je zhodnocení současného stavu skladování nebezpečných látek ve firmě Thermacut s.r.o. a zabezpečení proti úniku. Zaměřím se na analýzu možností zlepšení skladování nebezpečných látek a látek používaných v provozu a optimalizaci postupu k eliminaci, resp. minimalizaci úniku nebezpečných látek do vodního toku.

Jedním z hlavních cílů je navržení zdokonalení možností skladování nebezpečných látek a látek používaných v provozu vedoucí k zamezení úniku nebezpečných látek a kontaminaci vodního toku.

7 CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ - SPOLEČNOST THERMACUT , S.R.O.



Obrázek 5: Thermacut s.r.o.[38]

7.1.1 Skupina Thermacut Group

Výrobky značky Thermacut jsou na trhu už 15 let. Zaujaly významné místo na trhu plazmových hořáků a svařování. „*Thermacut vyrábí a prodává spotřební a náhradní díly, příslušenství a těla hořáků pro plasmové řezání a také pro svařování metodami MIG/MAG a TIG.*“ Firma provozuje kromě poboček v České Republice 6 prodejních poboček ve Východní Evropě (Polsko, Slovensko, Maďarsko, Rumunsko, Chorvatsko, Rusko). Později byly otevřeny nové pobočky ve Velké Británii, Mexiku, Brazílii a následně ve Francii.

Trhy Severní a Jižní Ameriky zabezpečuje Thermacut, Inc. O západoevropské trhy se stará společnost Thermacut, GmbH. Všechny sesterské společnosti disponují kvalitním technický obchodní týmem a s plně vybaveným skladem a montážním pracovištěm.[38],[6] Thermacut s.r.o.



Obrázek 6: Rozmístění objektů v areálu firmy[38]

1. Hala č. 1: Administrativní budova
2. Hala č. 2: Expedice výrobků
3. Hala č. 3: Plazmová výroba
4. Hala č. 4: Sklad nebezpečných chemických látek
5. Hala č. 5: Lisovna plastů a gumy
6. Hala č. 6: Výroba kontaktních špiček a montáž kabelů
7. Hala č. 7: Výroba těl plazmových hořáků[6]

Firma Thermacut s.r.o. se zabývá výrobou spotřebních a náhradních dílů plazmových hořáků. Firma dodává široké spektrum zboží jak pro standardní zařízení, tak pro svařovací metodu MIG/MAG a TIG. Sortiment firmy Thermacut čítá více než 8000 výrobků.[38]

7.1.2 Činnost společnosti

Firma Thermacut s.r.o. se zabývá výrobou spotřebních a náhradních dílů plazmových hořáků. Firma dodává široké spektrum zboží jak pro standardní zařízení, tak pro svařovací metodu MIG/MAG a TIG. Sortiment firmy Thermacut čítá více než 8000 výrobků.[38]

Výroba je soustředěna do 4 výrobních a montážních hal

- plazmová výroba,
- lisovna plastů a gumy,

- výroba kontaktních špiček a montáž kabelů,
- montáž plazmových hořáků.

Doprovodné provozy – zkušebna plazmových hořáků, pájírna, čistírna, montáž trysek, sklady, expedice výrobků, plynová kotelna.

Nebezpečné a závadné látky jsou skladovány v předem určených prostorách, stejně jako nebezpečný odpad. Veškeré odpadní vody jsou vypouštěny do veřejné kanalizace zakončené ČOV. V areálu jsou asfaltové nebo betonové dopravní komunikace, volná plocha je zatravněna. [6]

7.1.3 Výčet závadných látek, jejich umístění, druhy nebezpečných odpadů

Při výrobě, údržbě, odmašťování, čištění a desinfekci výrobků a výrobních zařízení je používáno množství nebezpečných a závadných látek, které mohou mít při nesprávném zacházení vliv na bezpečnost práce a ochranu zdraví zaměstnanců, životní prostředí nebo majetek. Při výše uvedených činnostech vzniká v neposlední řadě i značné množství nebezpečného odpadu, které musí být skladovány a zpracovávány dle platných zákonů.

Výčet závadných látek, jejich umístění:

Název látky nebo přípravku	Výstražný symbol nebezpečnosti (viz. Příloha 4)	Vlastnosti látky	Použití	Průměrné množství, se kterým nakládá	Nejvyšší množství, se kterým se nakládá	Zařízení, ve kterém se zachází se závadnou látkou
Benzín	F,Xn	Vysoce hořlavý, lehčí než voda		150 l	300 l	Čištění zařízení
Esso-clean	Xn, F, Xn	Vysoce hořlaví, toxický pro vodní organismy	Oplachovací kyselina	800 l	1000 l	Ruční oplachování, oplachovací stroj
Hydraulické, převodové a motorové oleje	Neklasifikován	Lehčí než voda, tvorba filmu na povrchu vody	Medium potřebné pro chod výrobního zařízení	1400 l Sklad CHL 2 400 l výr. zařízení	4000 l	Provozní náplně, výrobní zařízení
Řezné kapaliny	Neklasifikován	Mění fyzikální vlastnosti vody	Medium potřebné pro chod výrobního zařízení	800 l sklad CHL 17 000 l výrobní zařízení	18 000 l	Řezací výrobní zařízení
Kyseliny	C	Kyselé pH, žíravé a leptavé účinky, ovlivní pH vody	Oplachovací kyselina, pájení a mořící lázně	70 l	100 l	Ruční oplachování – chemická čistírna
Peroxid vodíku, T-LESK	O, C	Kyselý roztok se silnými oxidačními vlastnostmi	Urychlující a stabilizující složka mořících lázní a lázní pro chemické vyjasňování	120 kg	150 kg	Ruční oplachování – chemická čistírna
Čisticí prostředky (jar, ...)	XI	Dráždivé účinky	Udržování čistoty a udržování hygienických zásad	70 kg	80 kg	Sociální zařízení, údržbové zařízení (strojové, ruční)
Sprejové oleje, silikonové	F+(F), Xi, Xn, N	Obsahují hořlavý hnací plyn, další vlastnosti podle druhů	Konverze, aplikace k usnadnění s materiálem	15 kg	20 kg	Lisovna, CNC, kabeláž

Tabulka 2: Látky skladované ve firmě[6]

Druhy nebezpečných odpadů:

Kód odpadu	Název druhu odpadu	Maximální skladované množství	Umístění
11 01 06	Kyseliny blíže nespecifikované	500 kg	Skład NCHL
12 01 05	Plastové hobliny a třísky znečištěné škodlivinami	100 kg	Shromaždiště odpadů
12 01 07	Odpadní minerální řezné oleje neobsahující halogeny (kromě emulzí a roztoků)	400 kg	Skład NCHL
12 01 09	Odpadní řezné emulze a roztoky neobsahující emulze	400 kg	Skład NCHL
13 08 02	Jiné emulze	200 kg	Skład NCHL
14 06 03	Jiná rozpouštědla a směsi rozpouštědel	100 kg	Skład NCHL
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	100 kg	Shromaždiště odpadů
15 02 02	Adsorpční činidla, filtrační materiály,...	100 kg	Shromaždiště odpadů
20 01 21	Zářivky a jiný odpad obsahující rtuť	10 kg	Shromaždiště odpadů
20 01 23	Vyřazené zařízení obsahující chlorofluorovodíky	20 kg	Shromaždiště odpadů
20 01 35	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky nevedené pod čísla 200121 a 200123	20 kg	Shromaždiště odpadů

Tabulka 3: Druhy nebezpečných odpadů[6]

8 KLIMATICKÉ A GEOLOGICKÉ PODMÍNKY DANÉ OBLASTI

Firma Thermacut s.r.o. leží přibližně 300 m od toku řeky Moravy, v záplavovém území jak je vidět na obr. 5.



Obrázek 7: Poloha firmy[36]

8.1 Popis geologického podloží

Řeka Morava protéká Napajedelskou bránou přibližně milion let a přirozeně si tvořila své koryto.[15]

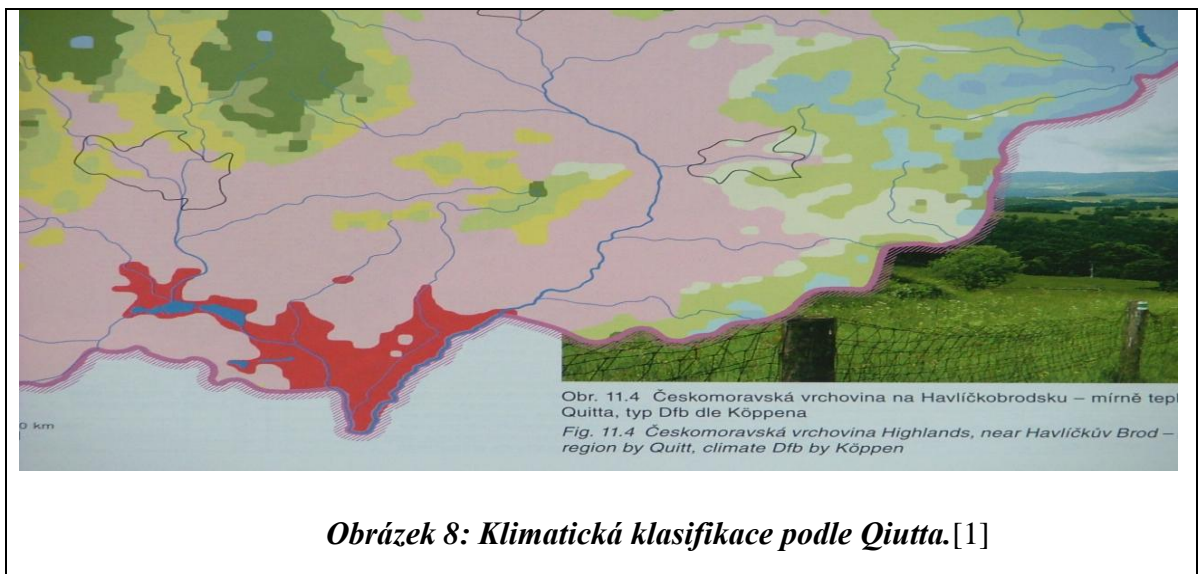
„Nejprve si je vyhloubila v třetihorních sedimentech nahromaděných v severní části k jihu ustupujícího moře. Jeho voda byla časem nahrazena sladkou vodou vnitrozemského jezera a sedimenty. Ty vyplňují tzv. hradištský příkop, jsou proto velmi různorodé. Vlivem tektonické činnosti a klimatickým změnám v kvartéru došlo k vytvoření rozmanitého přírodního podkladu.“[15]

Povodí řeky Moravy je převážně tvořeno jílovcovým a šterkovým podložím, dále pískovcovými lavicemi a sprašovými přerývy. Tok řeky Moravy byl během let značně přetvářen a měněn. To vedlo v mísení podloží a nerovnoměrnému usazování.[15]

8.2 Popis klimatických podmínek

Klimatické podmínky podle Quitta:

Quittova klasifikace klimatu (nazvána podle E.Quitta), rozlišuje 23 jednotek ve třech oblastech (teplá, mírně teplá a chladná). Je to kombinace 14 klimatologických charakteristik - počet letních, mrazových a ledových dní, počet zamračených a jasných dní, počet dnů se sněhovou pokrývkou, počet dní se srážkami 1mm a více, srážkový úhrn za vegetační období, atd. viz obrázek č. 6.[1]



Obrázek 8: Klimatická klasifikace podle Quitta.[1]

„Hranice oblastí a regionů jsou určeny počtem změn těchto tříd. Původní klasifikace je založena na hodnotách vztažených ke čtvercům o straně 3 km.“[1]

Z obrázku č. 6. A tabulky č. 7 vyplývá, že Uherské Hradiště leží podle Quitta v teplé oblasti, která je definována následovně:

Parametr	Klimatická charakteristika teplých oblastí
Počet letních dní	50 – 60
Počet dní s průměrnou teplotou 10 °C	160 – 170
Počet dní s mrazem	100 – 110
Počet ledových dní	30 – 40
Průměrná lednová teplota	-2 - - 3
Průměrná červencová teplota	18 – 19
Průměrná dubnová teplota	8 – 9
Průměrná říjnová teplota	7 – 9
Průměrný počet dní se srážkami 1 mm a více	90 – 100
Suma srážek ve vegetačním období	350 – 400
Suma srážek v zimním období	200 – 300
Počet dní se sněhovou pokrývkou	40 – 50
Počet zatažených dní	120 – 140
Počet jasných dní	40 - 50

Tabulka 4: Stanovení teplotních parametrů podle Quitta v oblasti Jižní Moravy[1]

Vývoj počasí může být jedním z rozhodujících faktorů, který ovlivňuje množství srážek na Jižní Moravě a tím i povodně, které mohou, zasáhnou tuto oblast.

Rozhodující pro vývoj počasí ve střední Evropě je poloha tlakových útvarů nad Atlantským oceánem, a to jednak díky poloze islandské tlakové níže a azorské tlakové výše. Dalším významným faktorem ovlivňujícím počasí střední Evropy je občasné se vyskytující tlaková níže nad severním středomořím.[39]

Rizikovým faktorem pro výskyt povodní jsou následující situace:

- 1) Situace v zimním období – je ovlivněna sibiřskou tlakovou výší
 - Je charakteristická nízkými teplotami pod bodem mrazu trvajících po několik týdnů, následná změna – oteplení a déšť do sněhové pokrývky vede k chodu ledů a vytváření nápichů a zácp.
- 2) Situace v jarním období (březen, duben)

- Riziko nastává při pokrývce sněhu nad 1m, kdy vlivem teplých dešťových srážek dochází ke zrychlenému tání a odtoku. Tato situace může být způsobena tlakovou níží nad severní Itálií, která postupuje nad Evropu.
- 3) Situace při přechodu intenzivní studené fronty
- Nastává kdykoli, kdy je výrazný rozdíl mezi vzduchovými teplotami. Především v létě, studená fronta ochlazuje teplé počasí. Důsledkem je vznik rychlých lokální povodní, tzv. bleskové povodně.
- 4) situace vázaná na stacionární tlakovou níží, která se posunula ze středomoří (viz letní povodně 1997, 2002)[5], [39].

9 SOUČASNÝ STAV SKLADOVÁNÍ LÁTEK VE FIRMĚ

V areálu firmy je sklad chemických látek a přípravků. Nachází se v hale č. 4 (viz obrázek 6.) Tato budova je rozdělena do 3 částí. Vstup je zabezpečen dvoukřídlými uzamykatelnými vraty. Vstup je označen výstražnými symboly označujícími skladované látky v daném skladu.

Rozdělení a popis nebezpečných látek a odpadů skladovaných v areálu firmy je podrobně rozebrán v provozně-manipulačním řádu skladu chemických látek a přípravků.

„Podlaha ve skladech je zabezpečena izolační vrstvou (stěrka Aquafin) a v každém skladu se nachází záchytná jímka se slinutou keramickou dlažbou a ocelovým roštem, umístěným v rohu u vchodových vrat.“ [12]

Ve skladu jsou skladovány přípravky klasifikované jako hořlavé, oxidující, žíravé, zdraví škodlivé, a nebezpečné pro životní prostředí.

V každém skladu se nachází provozně-manipulační řád, identifikační listy chemických látek a nebezpečných odpadů.

9.1 Sklad č. 1

Název	Maximální skladované množství (t)	Symboly nebezpečnosti
Oleje	1,5	N
Esso-Clean (čistič)	0,8	
Benzín	0,2	F
Cimclean (čistič)	0,01	
Cimperial (řezný olej)	0,2	
Odpadní oleje (NO)	1,6	N
Odpadní Esso-Clean (NO)	0,6	
Odpadní emulze (NO)	0,4	N
Odpadní benzín (NO)	0,2	F

Tabulka 5: Látky skladované ve skladě č. 1. [12]

9.1.1 Popis nejnebezpečnějších skladovaných látek ve skladu č. 1

Oleje:

- jsou nebezpečné pro životní prostředí,

- ve skladu je umístěno několik druhů skladovaných olejů, jsou to například Mobil MET 423, P 32 CF, DTE 24, HM 46.

9.2 Sklad č. 2

Název	Maximální skladované množství (t)	Symboly nebezpečnosti
Silikal 93(silikonový olej)	0,01	F+
Konkor 101 (silikonový olej)	0,01	F+
K 21 tužidlo	0,03	C
VOS 500 (olej)	0,01	F+
Wacker G 3242 (olej)	0,01	F
MC 35 epox. pryskyřice	0,25	
Lipo Foam (tekuté rukavice)	0,01	
Glovex (tekuté rukavice)	0,01	F
Trennmittel-32	0,01	
UHU Plus (lepidlo)	0,01	F, Xi

Tabulka 6: Látky skladované ve skladě č. 2. [12]

9.2.1 Popis nejnebezpečnějších skladovaných látek ve skladu č. 2

Jsou zde umístěny především mazací oleje, lepidla a prostředky sloužící pro snižování opotřebení zařízení. Jedná se o látky, které jsou hořlavé, vysoce hořlavé, dráždivé, žiravé a ohrožující životní prostředí. Ve skladu jsou umístěny v menším množství.

Technický líh:

- je to bezbarvá, čirá kapalina,
- hořlavina I třídy, je výbušný,
- výstražný symbol: F (vysoce hořlavý),
- R - věty: R 11 S - věty: S 2, S 7, S 16, S 46.

Kapalina dráždí pokožku i sliznice. Odmašťuje kůži, vznikají drobné trhlinky, které umožňují vstup infekce. Po požití se rychle vstřebává žaludeční sliznicí a dostává se do krve. Vysoké koncentrace par dráždí oči a sliznice dýchacích cest a působí narkoticky.

Rychle se odpařuje, především za vyšších teplot. Páry jsou těžší než vzduch a mohou šířit daleko od místa úniku a se vzduchem vytvářet výbušnou směs.[28]

Univerzální sorbent SNAW:

- je lehký, inerční a amorfni práškový adsorbent na bázi silikátu hliníku,
- používá se na absorbování všech rozlitých tekutin na podlahách.[29]

9.3 Sklad č. 3

Tento sklad slouží především ke skladování kyselin.

Název	Maximální skladované množství (t)	Symbole nebezpečnosti
Kyselina dusičná 65%	0,01	C
Kyselina sírová 66 BE	0,08	C
Peroxid vodíku, technický 35%	0,15	O, C
CARELA-RS 617(konzervační látka)	0,06	Xi
T-Lesk-M (leštič slitin)	0,12	O, C
Odpadní kyseliny (NO)	0,5	C
Kyselina chlorovodíková 31%	0,005	C

Tabulka 7: Látky skladované ve skladě č. 3.[12]

9.3.1 Popis nejnebezpečnějších skladovaných látek ve skladu č. 3

Kyselina dusičná 65%:

- je to bezbarvá až nažloutlá kyselina se štiplavým zápachem,
- nehořlavá, nevýbušná látka, má velké oxidační účinky,
- s vodou tvoří silně žíravé roztoky,
- výstražný symbol: C (žíravý), R - věty: 35, S - věty: (1/2-)23-26-36-45
- kontakt s organickými a kyslíkatými látkami může způsobit požár,

Tato žíravina způsobuje těžké poleptání. Páry silně leptají a dráždí oči, dýchací cesty, kůži. Po styku s kapalinou hrozí těžké poleptání zasažených částí těla, po požití se dostávají prudké bolesti zažívacího traktu, při nadýchání hrozí akutní zánět průdušek z poleptání, dochází k poleptání zažívacího traktu. Větší dávky způsobují rozsáhlou destrukci, perforaci žaludku a smrt. Při kontaktu s pokožkou způsobuje těžké a bolestivé

poleptání, rány se hojí mimořádně pomalu. Při zasažení očí způsobuje velmi vážné popáleniny, hrozí ztráta zraku.

Při vniknutí do spodních vod nejsou tyto vody dále použitelné jako zdroj pitné vody (vysoký obsah dusičnanů), ohrožuje okolí především toxickými nitrozními plyny.[30]

Kyselina sírová:

- je to silná žíravina,
- výstražný symbol: C (žiravý), R-věty: R 35, S-věty: S (1/2), 26,30,45.

Při zasažení kůže způsobuje popáleniny kůže až nekrózu, při zasažení očí zastřené vidění a vředy rohovky, při inhalaci hrozí záněty hrdla a horních cest dýchacích.

Při vniknutí do vodních toků způsobuje velké nebezpečí pro ryby.[31]

Peroxid vodíku- technický:

- výstražný symbol: Xn (zdraví škodlivý), R - věty: 22-37/38-41, S - věty: (1/2-)17-26-28-36/37/39-45,
- je to dráždivá a leptavá látka,
- oxidační účinky,
- reakcí s jinými látkami může dojít ke vzniku požáru nebo výbuchu.

Při požití leptá sliznice zažívacího traktu, náhlý vývoj kyslíku může mít za následek roztažení jícnu a žaludku s následným krvácením. Při kontaktu s pokožkou je silně leptavý, způsobuje zbělání pokožky. Rozsah poškození závisí na době působení a koncentraci roztoků. Při zasažení očí má silně leptavý účinek. Při inhalaci dráždí a leptá, při delší expozici může dojít až k edému.[32]

10 MOŽNOSTI OPTIMALIZACE A MODERNIZACE SKLADOVÝCH PODMÍNEK

Modernizace a optimalizace skladových podmínek ve firmě Thermacut s.r.o. je správným krokem pro zvýšení bezpečnostních podmínek a předcházení možným haváriím. Současný stav skladování nevykazuje žádné větší nedostatky, ale nové trendy ve skladování nebezpečných látek umožňují zvyšování bezpečnosti. I když je současné zabezpečení přijatelné, jsou splněny všechny právní normy a předpisy, nikdy nemůžeme vyloučit možnost nehody, ať už z technických důvodů nebo z důvodu selhání lidského faktoru.

Z těchto důvodů jsem navrhla několik možností, jak posílit bezpečnost skladovacích podmínek a zvýšení zabezpečení a tím předcházení zranění, znečištění životního prostředí nebo škodách na majetku.

10.1 Sklad č. 1 - současný stav skladování a jeho možná modernizace:



Obrázek 9: Vstupní dveře



Obrázek 10: Způsob skladování olejů



Obrázek 11: Způsob skladování olejů



Obrázek 12: Způsob skladování olejů



Obrázek 13: Způsob skladování olejů



Obrázek 14: Identifikační dokumenty

10.1.1 Možnosti optimalizace skladu č. 1:

1) Densorb Sorbent

Ve skladu č. 1 není umístěn sorbent sloužící k rychlému zastavení úniku nebezpečných olejů nebo odpadních olejů do životního prostředí.

Densorb Sorbent je čistící a těsnící systém umožňující kvalitní a bezpečné odstranění vytékajících kapalin v malém až středním množství. Jedná se o příručí rychlou pomoc.

Tento bezpečnostní prvek by měl být umístěn v každém skladu chemických látek.[33]



Obrázek 15: Densorb Sorbent[33]

2) Sorpční had na zachycení oleje:

- jedná se o účinný prostředek sloužící k zamezení úniku nebezpečných olejů a benzínu,

- použitím těchto speciálních hadů dojde ke snížení rizika poškození životního prostředí a předcházení zranění pracovníků,
- tyto prostředky sou hydrofobní, proto jsou vhodné na použití venku, nenasávají totiž vodu, ale absorbují jen kapalinu na bázi oleje,
- tento had by měl být umístěn v každém skladu a v dílnách, ve kterých se pracuje se stroji, kde hrozí riziku úniku oleje nebo benzínu.[33]

3) Ochranné pomůcky:

Ochranné pomůcky jako jsou rukavice, plášť a maska jsou pouze ve skladu č. 3 proto bych doporučila umístění těchto pomůcek i ve skladu č. 1 a č. 2.

10.1.2 Možnosti modernizace skladu č. 1:

Jako vhodný způsob skladování sudů, jejichž obsah by mohl ovlivnit nepříznivým způsobem životní prostředí nebo zdraví osob bych jako vhodné řešení navrhla použití sudových regálů na 6 sudů á 200 l vhodný ke skladování nastojato nebo naležato.

Tyto regály na sudy jsou sériově schválené pro všechny třídy vodě nebezpečných látek a pro hořlavé kapaliny.

Výhody modernizace:

- je možná vzájemná kombinace základních a nastavbových polí, dle potřeb firmy,
- „šroubová a zásuvková spojení zaručují vysokou stabilitu,
- *pozinkovaná záchytná vana k ochraně životního prostředí před kapalinami ohrožujícími vodu, znečišťujícími půdu (např. kapkovými ztrátami.)*“[33]



Obrázek 16: Současný stav skladování olejů



Obrázek 17: Možnost modernizace[33]

Ve skladu č. 1 by bylo také vhodné umístit havarijní olejovou soupravu, která by zjednodušila a zrychlila práci při úniku oleje.

Pro skladované množství, které je nižší než 100 l by byla vhodná souprava EUSORB HST 70 s kapacitou sorbce 93 l. Tato sada je lehká a díky umístění v pevné tašce lehce přenosná.

Tato sada obsahuje sorpční rohože, polštáře, hady, havarijní tmely, kanalizační desku, ochranné vybavení, výstražné světlo, pásku a prostředky nutné k úklidu vzniklé havárie.[34]

10.2 Sklad č. 2 - současný stav skladování a jeho možná modernizace:

Obrázek 18: Vstupní dveře



Obrázek 19: Způsob skladování



Obrázek 20: Způsob skladování epoxidové pryskyřice



Obrázek 21: Způsob skladování lepidel, chemikálií a hořlavých látek

10.2.1 Možnosti optimalizace skladu č. 2:

Ve skladu č. 2 chybí umístění ochranných pomůcek pro manipulaci s nebezpečnými látkami. Ve skladu by měl být umístěny ochranné bezpečnostní pomůcky vhodné pro manipulaci s nebezpečnými látkami, jako jsou rukavice, brýle a ochranný oděv.

10.2.2 Možnosti modernizace skladu č. 2:

Protipožární skříň

Ve skladu č. 2 se skladují látky především vysoce hořlavé a hořlavé, proto by měly být umístěny v protipožárních skříních, což významně zvýší bezpečnost.



Obrázek 22: Současný stav



Obrázek 23: Možnost modernizace [35]

10.3 Sklad č. 3 - současný stav skladování a jeho možná modernizace:



Obrázek 24: Vstupní dveře



Obrázek 25: Způsob skladování odpadních kyselin



Obrázek 26: Způsob skladování T-lesku



Obrázek 27: Ochranné prostředky

10.3.1 Možnosti modernizace skladu č. 3:

Ve skladu se skladují převážně kyseliny. Kyseliny jsou umístěny v regálech, mnohem vhodnější by bylo umístění ve skříních určených na skladování kyselin.

Skřín na skladování kyselin:

Tato skřín je vhodná pro skladování kyselin, louhů a vodu ohrožujících látek.

Výhody:

- skladování v souladu s platnou legislativou,
- integrované záchytné vany, které předcházejí možnému úniku a kontaminaci prostředí,
- různé velikosti skříní, výškově nastavitelné skladovací police,
- zabezpečení proti neoprávněnému přístupu.



Obrázek 28: Současný stav



Obrázek 29: Možnost modernizace [33]

11 POSTUP PŘI ÚNIKU SKLADOVANÝCH NEBEZPEČNÝCH LÁTEK

K úniku nebezpečných látek může dojít při:

- přepravě a manipulaci s plnými obaly,
- poškození skladovaných obalů a nádrží,
- při stáčení, přečerpání,
- při netěsnosti skladovacích nádob,
- při neopatrné manipulaci při výměně provozních kapalin,
- při povodních.

11.1 Popis doporučeného postupu při úniku skladovaných nebezpečných látek

Při přepravě a manipulaci s plnými obaly, poškození skladovaných obalů a nádrží, při stáčení, přečerpání, při netěsnosti skladovacích nádob, při neopatrné manipulaci, při výměně provozních kapalin lze těmto haváriím předcházet preventivními opatřeními, jako jsou:

- dodržování schválených postupů,
- skladování, dopravu a manipulace s nebezpečnými látkami zajišťují pracovníci, kteří jsou řádně proškoleni o vlastnostech těchto látek,
- skladování látek v místě tomu určených,
- kontrola dodržování skladovacích podmínek a zamezení vstupu nepovolaných osob,
- zákaz manipulace s nebezpečnými látkami v blízkosti kanalizačních vpustí,
- pravidelná kontrola stok kanalizace,
- umístění prostředků určených pro řešení havárie v přístupných místech,
- pravidelná kontrola úplnosti bezpečnostních a ochranných prostředků.

11.1.1 Postup při vzniku havárie:

Při vzniku havárie skladovaných nebezpečných látek by se mělo postupovat podle pokynů uvedených v havarijním plánu.

Ve skladech nebezpečných látek je skladováno malé množství nebezpečných látek, větší nebezpečí havárie hrozí v provozu, kde se používá velké množství technických olejů.

Skladované množství těchto olejů je menší než 100 l. Největší množství skladovaných kyselin je u kyseliny sírové, jak je vidět v tabulce č. 6 v kapitole 7.

Postup při úniku většího množství kapaliny:

- uniklou kapalinu odčerpat vhodným čerpadlem do nádob a zasypání vhodným sorbentem (např. Vapex, Snow, Densorb Sorbent),
- při úniku oleje použít havarijní olejovou soupravu a kanalizační vpust' preventivně ochránit sorpčním hadem.

Postup při úniku menšího množství kapaliny:

- použít vhodný sorbent,
- se znečištěným sorbentem zacházet jako s nebezpečným odpadem.

V obou případech dále postupovat tak jako je uvedeno v Havarijním plánu.

12 POPIS UMÍSTĚNÍ NEBEZPEČNÝCH LÁTEK V PROVOZU

Ve firmě jsou umístěny stroje, které pro svůj provoz potřebují různé druhy technických olejů. Tyto oleje mají jednu společnou vlastnost a to je jejich nebezpečnost pro životní prostředí. Při havárii nebo povodni hrozí velké riziko kontaminace půdy nebo vody.

12.1 Druhy výrobních zařízení ve firmě

Ve firmě je několik různých typů strojů, které pro svůj provoz potřebují rozdílné množství provozních kapalin. Množství oleje je u různých strojů rozdílné, řádově se toto množství pohybuje v rozmezí 40 až 600 litrů na jeden stroj. Celkově je v provozu umístěno 43 funkčních strojů.

V případě nastoupení vody do výšky 30 - 40 cm hrozí vylití oleje a kontaminace okolí. Riziková výška vylití oleje je rozdílná podle typu stroje. V provozu se používají stroje typu CNC, vačkové automaty, hydromaty a microdrily.

CNC „Computer Numerical Control“ - Jedná se o počítačem řízený obráběcí stroj, který využívá CNC řídicí systém, tak aby dokázal obrábět výrobek podle předem nastavených NC programů. CNC stroje můžeme rozdělit podle několika kategorií. Základní dělení těchto strojů je na stroje soustružnické a frézovací. Ve firmě se používají stroje typu SUA 63 Numeric, Hyundai HiT-8, S40 CNC, Mazac CNC Mill, dvouvrátenové CNC stroje Hanwha, Miyano, Müller KBS.[40]

Váčkové automaty - Soustružnický automat, dnes již méně používané. V provozu se používají automaty typu A20B a A40C[40]

Hydromaty – dvanácti jednotkový obráběcí stroj, hydraulicky poháněné posuvy. Zvláštností je, že na rozdíl od ostatních strojů materiál stojí a otáčí se nástroje.[40]

Microdrill - CNC vysokootáčkové, jednoúčelové vrtací stroje, mění se pouze vrtáky.[40]

12.2 Přehled množství používaného oleje v provozu

Ve firmě je 43 strojů, u kterých je značný rozdíl v množství používaného oleje, tyto rozdíly se pohybují až ve stovkách litrů. Stroje jsou rozmístěny ve 2 halách. Je to hala č. 3 zaměřená na plazmovou výrobu a hala č. 6 kde se zabývají výrobou kontaktních špiček a montážních kabelů.

U obou dílen hrozí vytopení v případě zaplavení areálu. K vyplavení oleje dojde, když voda dosáhne olejové vany, ta je umístěna zhruba ve výšce 50 až 60 cm, tato výška se liší podle typu stroje. Používá se zde několik typů olejů. Jedná se o oleje hydraulické, řezné a konzervační.

V tabulce č. 7 je přehled množství používaných olejů ve všech strojích stejného typu.

Typ stroje	Počet kusů	Množství oleje celkem
CNC	24	2900 l
Vačkové automaty	6	300 l
Hydromaty	7	4200 l
Microdrill	6	1800 l

Tabulka 8: Přehled strojů

V provozu jsou zastoupeny převážně tyto typy olejů: Mobil MET 423, P 32 CF, DTE 24, HM 46. Všechny oleje jsou nebezpečné pro životní prostředí.

13 ZHODNOCENÍ STAVU ZABEZPEČENÍ A MOŽNOSTI ÚNIKU SKLADOVANÝCH NEBEZPEČNÝCH LÁTEK PŘI POVODNÍCH

V kapitole 7 jsem podrobně popsala problematiku skladování nebezpečných chemických látek, které jsou skladovány ve skladech v areálu firmy. Tyto látky mohou být v případě povodní vyskladněny a převezeny na místo, kde by nehrozila kontaminace.

13.1 Současné organizačně technické opatření u nebezpečných skladovaných látek

V předešlé kapitole jsem popsala řešení úniku látek při havárii, zapříčiněné provozními nedostatky, nebo selháním lidského faktoru. K úniku ale může dojít při přírodní katastrofě. Možnosti zaplavení areálu existují 3. Je to zpětné nastoupání vody kanalizační sítí, přelítí hráze řeky Moravy a protržení této hráze.

Skladované množství nebezpečných látek je oproti množství používaných nebezpečných látek v provozu malé. Maximální skladované množství olejů je 100 l. Největší množství skladované kyseliny se týká kyseliny sírové. Nebezpečné látky jsou skladovány ve 3 skladech umístěných vedle sebe.

V současné době je problematika vzniku povodně a hrozícího rizika vyplavení skladů řešena odvozem nebezpečných látek mimo areál firmy. Doba vyskladnění látek je odhadována na 2 až 3 hodiny. Zabezpečení vhodných dopravních prostředků a místo úložiště látek není v současné době přesně vymezeno. Toto řešení není dostatečně zpracováno a hrozí zde reálná možnost vzniku havárie.

13.1.1 Řešení zabezpečení skladovaných látek při hrozící povodni

Přeprava nebezpečných látek ze skladu sebou nese řadu komplikací jako je stanovení dostatečného počtu pracovníků proškolených o bezpečnosti práce a nakládání s nebezpečnými látkami, vhodné dopravní prostředky, které jsou ve shodě s platnou legislativou a v neposlední řadě, vhodné místo dočasného uskladnění těchto látek

Při vzniku povodně hrozí ve firmě při nejvážnější situaci nastoupání vody do 100 cm až 110 cm. Jak ukazují i značky, které jsou viditelně umístěny na budovách. Tyto čísla vycházejí z reálné situace z povodní v roce 1997, které tento areál zasáhly. Firma

Thermacut v té době ještě nesídlila v tomto areálu a proto není možné pro nedostatek informací vycházet ze situace v roce 1997.

Řešení dané situace:

Z důvodu stanovení krizové hranice nastoupaní vody se zde otevírá i jiná možnost zamezení úniku nebezpečných látek než vyskladnění a následný odvoz.

Možným řešením je upravení skladovaných prostor tak, aby bylo možné nebezpečné látky jednoduchým způsobem přesunout nad hranice 115 cm, a tím zamezení styku vody s nebezpečnými látkami.

Úprava skladu obnáší vytvoření vhodného paletového systému kolem obvodu skladu, kdy by první patro bylo umístěno nad úroveň kritické hranice a v případě hrozící povodně by pomocí paletového vozíku byly látky umístěné pod úroveň této hranice přesunuty do vyššího patra, jak je vidět na obr. 30.



Obrázek 30: sklad nebezpečných látek

Výhody oproti současnému řešení:

- doba uskutečnění přesunu se zkrátí přibližně na 1 až 1 a ½ hodiny,
- k přesunu látek stačí 2 osoby,
- téměř nulové náklady pro firmu,
- neexistence problému přepravy a dalšího umístění nebezpečných látek.

14 ZHODNOCENÍ STAVU ZABEZPEČENÍ A MOŽNOSTI ÚNIKU POUŽÍVANÝCH NEBEZPEČNÝCH LÁTEK PŘI POVODNÍCH

Ve firmě je 43 strojů, rozmístěných na dvou dílnách (v hale č. 3a 6) Množství strojů a olejů v těchto strojích je rozdílné.

14.1 Organizačně technické opatření u nebezpečných látek používaných v provozu

Hala č. 3

- je zde 24 CNC strojů s přibližným množstvím oleje 2 900 l a 6 vačkových automatů s 300 l oleje.
- jsou zde umístěny 2 sorbenty, každá o váze 5 kg,
- hala je členěna do dvou samostatných budov, propojených chodbou,
- celkově je zde vstup možný pěti branami a dvěma dveřmi,
- štítek stanovující nastoupaní vody v roce 1997 je umístěn ve výšce 101 cm.

Hala č. 6

- je zde 7 hydromatů, ve kterých je 4 200 l a 6 microdrilů s obsahem 1800 l oleje,
- jsou zde umístěny také 2 sorbenty, každý o váze 5 kg,
- vstup je možný dvěma branami a dvěma dveřmi,
- štítek stanovující nastoupaní vody v roce 1997 je umístěn ve výšce 105 cm.

Celkové množství oleje v obou halách je přibližně 9 200 l.

Každá budova je označena štítkem červené barvy, který znázorňuje nastoupaní vodní hladiny v roce 1997, na základě tohoto údaje budou popsány vhodné bezpečnostní opatření, vedoucí k zabránění úniku nebezpečných látek ze strojů umístěných v dílnách.

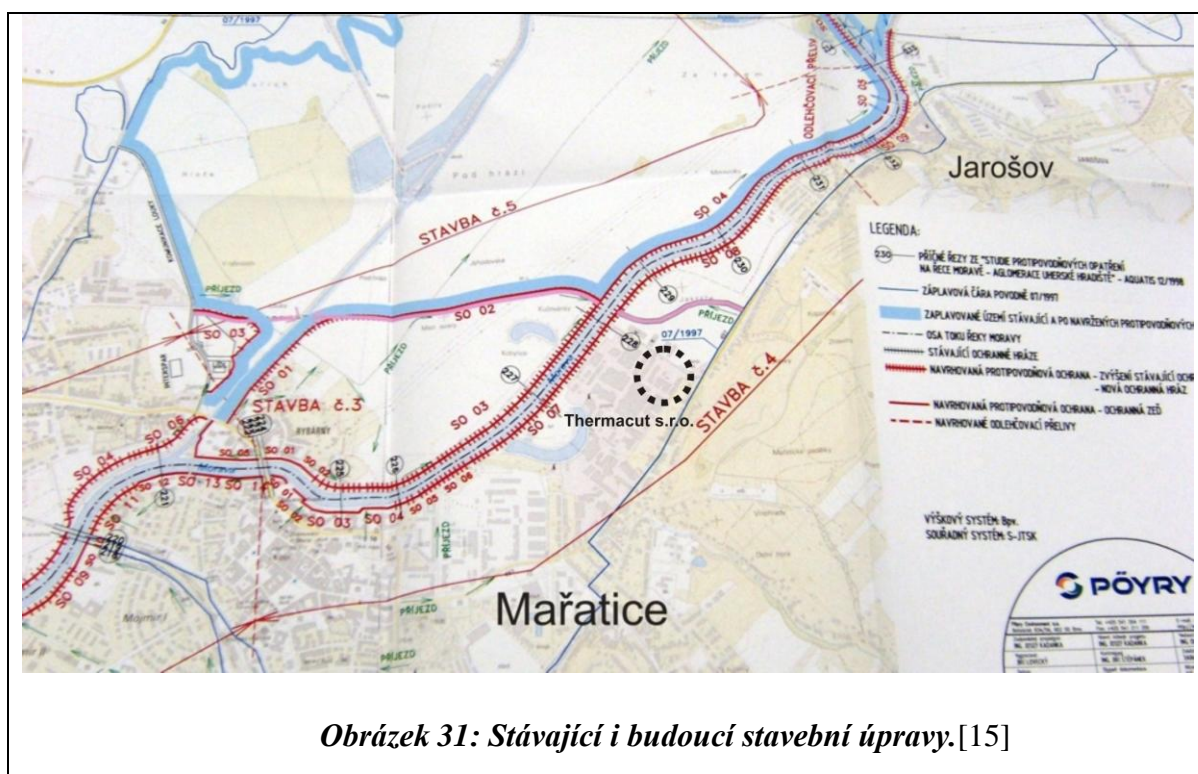
Pro velkou hmotnost těchto strojů totiž není možný jejich přesun při hrozícím nebezpečí a pro jejich velké množství není ani možné odčerpání oleje z těchto strojů v čase, který by byl dostatečný pro zamezení kontaminace okolního prostředí.

14.2 Současná zabezpečení koryta řeky Moravy v úseku za firmou Thermacut s.r.o.

„Po katastrofálních povodních roku 1997 prodělalo koryto řeky Moravy několik důležitých úprav, nezbytných pro zabezpečení obyvatelstva a jejich majetku, před dalšími povodněmi. Tyto práce byly prvním krokem k celkovému zabezpečení plánovaného, dlouholetého a nákladného projektu, který by měl v budoucnu zadržet mnohonásobně větší možný průtok řeky, bez nebezpečí vylití tohoto toku z koryta řeky.“[15]

Po roce 1997 byla pro zvýšení bezpečnosti vybudována štětová stěna z larsen a jílocementová těsnicí stěna. V budoucnu je plánováno v úseku od bývalých kasáren po průmyslovou část zvýšení hráze a vystavění další štětové stěny z larsen. Tyto opatření jsou ale plánována v horizontu několika let.[15]

Tyto úpravy jsou vidět na obrázku č. 31.



Obrázek 31: Stávající i budoucí stavební úpravy.[15]

14.3 Modelové situace při hrozícím povodňovém stavu a řešení zabezpečení úniku nebezpečné látky z firmy

Modelové situace mohou nastat v případech, které jsem popsala v kapitole č. 6, a jedná

se především o faktory ovlivňující počasí na Moravě:

- situace v zimním, která je ovlivněna sibiřskou tlakovou výší,
- situace v jarním období, kterou ovlivňuje tlaková níže nad Itálií,
- situace při přechodu intenzivní studené fronty.

14.3.1 Modelová situace č. 1 – zpětné nastoupání vody z kanalizace

Zpětné nastoupání vody z kanalizace téměř nehrozí, protože vodárny a kanalizace mají od roku 2009 dokončený kvalitní systém přečerpávání vody ze všech kanalizací, proto by se neměl opakovat rok 1997, kdy se nedala odčerpat ČOV v Uh. Hradišti. V současné situaci je to řešeno tak, že ČOV má postavenou čerpací stanici na 1,5 m³/s proti nastoupané Moravě. Druhá a rozhodující čerpací stanice je „u jatek“ a dokáže přečerpávat až 5 m³/s proti nastoupané Moravě.

14.3.2 Modelová situace č. 2 – přelití vody z vodního toku přes hráz

Tato možnost je reálná a při hrozící povodni může nastat. Po roce 1997 byly sice některé úpravy zhotoveny, ale velké množství je jich zatím pouze jen v plánech, až jejich uskutečnění povede k dostatečnému zabezpečení popisovaného úseku.

Při přelití hrází dojde k zaplavení areálu firmy, a proto je nutné použít všechny možné protipovodňové opatření, které existují. Přelití vody přes hráz se dá předpovědět na základě sledování stavu hladiny koryta řeky Moravy v daném úseku a sledování varování, která vydává protipovodňová komise. V případě přelití hráze navíc nevzniká nebezpečí okamžité. Ve většině případů existuje dostatečné množství času pro použití protipovodňových opatření a bezpečné opuštění areálu.

V současné době není problematika povodní ve firmě řešena. Zatím neexistují žádné protipovodňové opatření ani povodňový plán, který by sloužil k zamezení vniknutí vody do budov. [39]

14.3.3 Modelová situace č. 3 – protržení hráze koryta řeky Moravy

Tato situace je nejhorší možný scénář, který by mohl nastat. Bohužel i tato možnost se nedá vyloučit, navíc ke vzniku této situace může i přispět fakt, že v roce 1997 došlo k protržení hráze právě v místech v těsné blízkosti areálu firmy.

Tato situace je velmi nebezpečná v tom, že při protržení hráze dojde k okamžitému zaplavení areálu firmy a není zde již možnost použití protipovodňových bariér. V tomto případě je možná jen okamžitá evakuace zaměstnanců.

V tomto bodě je důležitá modelová situace č. 2, která vlastně předchází katastrofickému scénáři modelové situace č. 3. Znamená to vlastní přípravu na tuto situaci, jako je použití protipovodňových bariér a sledování varování protipovodňových orgánů.

Jak už jsem se zmínila, určité úpravy koryta řeky Moravy již zhotoveny byly za účelem jak snížení pravděpodobnosti přelítí hráze, tak především jejího opakovaného protržení.

„Tato možnost ale nemůže být zcela vyloučena, může k ní dojít například, pokud by vysoké průtoky a vytrvalé deště trvaly více jak 5 dnů.“ [39] V tomto případě by byla již nutná příprava na modelovou situaci č. 3.

Použití softwarových prostředků k určení možné kontaminace okolí není bohužel v této firmě možné. Dostupné programy jako je Terex a Aloha nejsou v tomto případě vhodné, protože jejich princip měření a určení kontaminované oblasti spočívá určení látek, které jsou šířitelné atmosférickou cestou.

Je zde skladováno jen velmi malé množství látek, u kterých by mohlo při havárii dojít k jejich úniku do ovzduší. Hlavní nebezpečí u této firmy spočívá v kontaminaci vody a půdu oleji, které jsou zde používány ve velkém množství.

15 MOŽNÁ ŘEŠENÍ PŘEDCHÁZENÍ KONTAMINACE OKOLÍ PŘI POVODNÍCH

Hlavním principem mé diplomové práce je zamezení kontaminace prostředí následkem úniku nebezpečných chemických látek z areálu firmy.

15.1 Úprava skladových prostor

Vytvoření paletového systému, kdy první patro by bylo umístěno nad úroveň kritické hranice v případě hrozící povodně a za pomoci paletového vozíku by látky, které jsou umístěny pod úroveň kritické hranice, byly přesunuty do bezpečné výšky. Podrobnější popis těchto úprav je zahrnut v kapitole 12.

15.2 Mobilní protipovodňové zábrany

Efektivním řešením zabezpečení budov, ve kterých se pracuje s nebezpečnými látkami pro životní prostředí, je vytvoření mobilních zábran. Toto řešení spočívá ve vytvoření dveřních zábran, které by byly v případě nutnosti jednoduše namontovány na všechny vstupy do kritických budov. Tak jak je vidět na obrázcích č. 32 a č. 33.



Obrázek 32: Dveřní zábrany



Obrázek 33: Zábrany vrat[37]

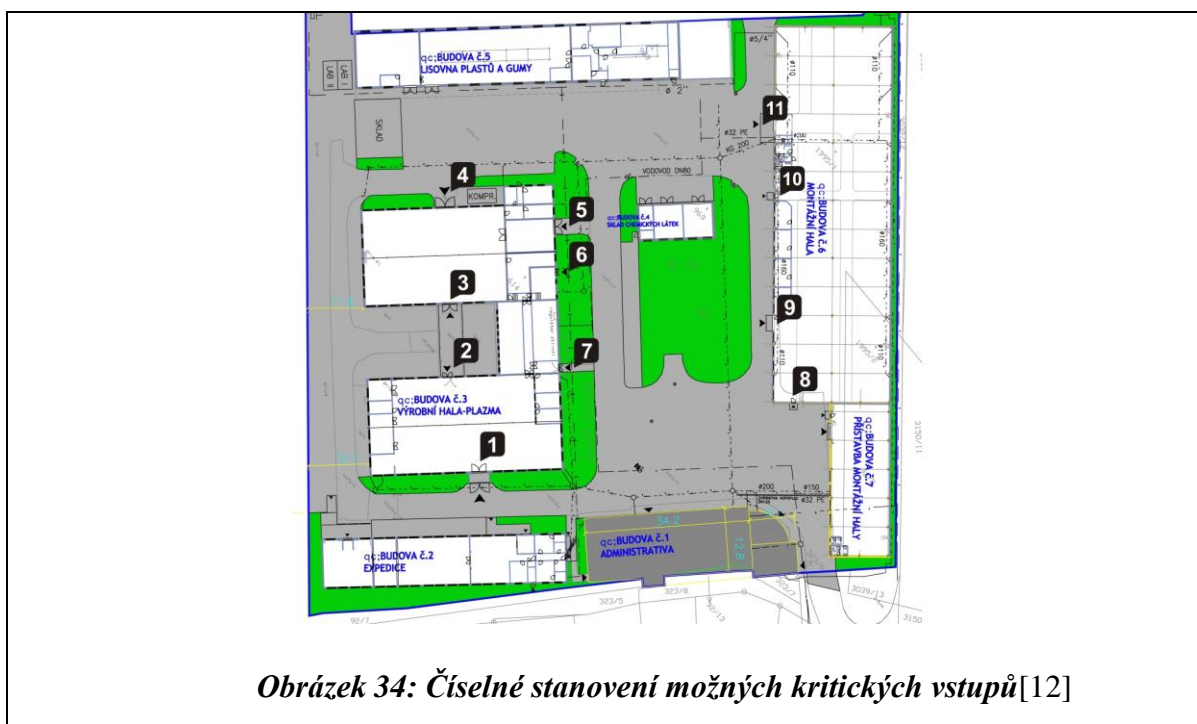
Tyto zábrany mohou být vytvořeny ze dřeva, což je možná levná účinná varianta jako je na obr. č. 33. s tím, že spodní deska by byla ošetřena pogumováním pro dosažení dostatečné těsnosti. Jednotlivé profily hrazení by do sebe byly zaklíněny a sestaveny prostřednic-

tvým jednoduché zámkové technologie. Zábrany by byly zkonstruovány do výšky, při které by již nehrozilo zatopení.

Hala č. 3. a č. 6:

Hala č. 3 je rozdělena na dvě budovy, které jsou spojeny chodbou. Jsou zde dvoje dveře a pět vrat. Kritická hranice možného nastoupaní vody je zde 101 cm. U haly č. 6. je tato hranice 105 cm a vstup je sem možný dvěma dveřmi a vraty.

Na obr. č. 34 je vidět očíslování jednotlivých dveří, které budu používat pro názorný popis.



Obrázek 34: Číselné stanovení možných kritických vstupů[12]

Jedná se celkově o sedm bran o celkové délce 21 m a třech dveřích o délce 3,5 m. Výška zábran u brány u haly č. 3. a v možných vstupech č. 1, 2, 3, 4 a 5 by měla být ve výšce nejméně 105 cm a u budovy č. 6. a možných vstupů č. 7, 8, 9 a 10 a měla by být ve výšce nejméně 110 cm. Výška zábran je stanovena podle značek umístěných na budovách, které ukazují, kam by voda mohla nastoupat.

Na tyto vstupy by byly v případě nutnosti nainstalovány zábrany, které by zaručily nemožnost vstupu vody do objektů. Každá ze zábran by byla očíslována a bylo by určeno, na které vstupy bude umístěna a kde bude následně uložena do skladovacích prostor. V případě povodně by určení pracovníci podle očíslování a stanoveného postupu, kam

opevnění umístit, tyto zábrany namontovali. Po namontování mohou být zábrany ještě pytlvány pro větší bezpečnost.

15.3 Vytvoření povodňového plánu

Ve firmě není zhotoven povodňový plán. Tento plán by zjednodušil a přímo určil postup při hrozící povodni, stanovil by odpovědné osoby, které by získávaly informace o stavu vody v korytu řeky, a v případě nutnosti by odpovídaly za namontování těchto zábran. Byl by zde stanoven celkový metodický plán postupu při hrozící povodni, který by vedl ke zrychlení vykonání nutných prací a vedl by k celkovému zjednodušení situace.

15.4 Vytvoření skladovacího prostoru jako úložiště na mobilní zábrany

Pro vstupní zábrany by měl být vybudován prostor pro jejich bezpečné uložení. Tyto zábrany totiž nemusí být použity i několik let a mohlo by dojít k jejich znehodnocení, jak přirozenou cestou - koroze kovových součástí, trouchnivění dřeva, tak lidským zaviněním.

Sklad by měl být pravidelně kontrolován a zábrany by měly být v pravidelných intervalech testovány. Tím se zkrátí čas jejich umístění v případě nutnosti.

Ekonomické shrnutí vynaložených nákladů na mobilní zábrany:

Pro zhotovení mobilních zábran existují dvě možnosti:

- 1) Vytvoření mobilních zábran především ze dřeva (dubového, bukového), kdy současné ceny za 1m³dřeva se pohybují okolo 14 000 až 16 000 Kč, na zhotovení všech zábran by bylo třeba 1m³ dřeva. Cena práce se v současné době pohybuje za výstavbu těchto zábran v rozmezí 3 000 až 4 000 Kč. Celkově by tedy toto řešení stálo firmu do 20 000 Kč. Je zde počítáno s dubovým nebo bukovým dřevem v celkové délce 25 m a šířce 7-10 cm. Cena, která je zde uvedená, je pouze orientační.
- 2) Zakoupení zábran od profesionální firmy, kdy zábrany budou zhotoveny ze speciálního materiálu. Toto řešení by se řádově pohybovalo v desetitisících, dle zvolené varianty a materiálu.

Vytvoření speciálního úložiště nelze přesně vyčíslit, záleží totiž na možnostech prostoru, které ve firmě existují.

Navrhovaná opatření	Cena opatření v Kč
Úprava skladovacích prostor	3 000 - 5000
Vybudování mobilních protipovodňových zábran	20 000
Cena celkem v Kč	23 000 – 25 000

Tabulka 9: Tabulkové shrnutí nákladů.

ZÁVĚR

Moje diplomová práce se zabývá analýzou kontaminace prostředí nebezpečnými chemickými látkami při povodních. Cílem práce bylo zhodnocení současného stavu skladování nebezpečných látek, možnosti modernizace a optimalizace skladovaných látek ve firmě. Důležitým bodem práce je zabezpečení skladovaných a používaných látek v provozu před únikem těchto látek do okolí a následné kontaminace prostředí.

Od roku 1997 sice areál firmy nebyl zaplaven, ale toto nebezpečí nemůže být opomenuto. Vzhledem k období "povodňového neklidu" je jasné, že povodně budou, jenom nevíme kdy.

V práci jsem prokázala, že provedením technicko - organizačních opatření lze oproti současnému stavu ve firmě výrazně omezit rizika úniku nebezpečných látek spojená s případnými povodňovými situacemi.

Na základě zkoumání skladovacích podmínek a zabezpečení nebezpečných látek v provozu jsem navrhla několik postupů, jak výrazně snížit riziko úniku těchto látek z podniku. Únik těchto látek by totiž mohl vést k poškození životního prostředí a také by pro firmu znamenal nemalé finanční náklady. Postupy, které jsem navrhla, se sebou nesou jen zanedbatelné finanční náklady oproti nákladům, které by při zatopení areálu mohly vzniknout.

Zabezpečení firmy splňuje podmínky bezpečnosti skladování nebezpečných chemických látek, nebo jejich použití v provozu za normálního stavu. V případě hrozící povodně zde chybí možnosti lepšího zabezpečení a stanovení postupů.

Pro dostatečné zabezpečení areálu firmy je bezpodmínečně nutné realizovat modernizaci skladových podmínek, které povedou k rychlému zabezpečení nebezpečných chemických látek jednoduchým a efektivním způsobem. To je vybudování paletového systému umožňujícího jednoduchým a rychlým způsobem přesunutí látek nad úroveň kritické hranice. Dalším nutným opatřením je vybudování mobilních zábran, které by zabránily vniknutí vody do budov, ve kterých jsou používány stroje s velkým obsahem provozních kapalin. K ulehčení a efektivní koordinaci postupů při hrozící povodňové situaci by měl být vytvořen povodňový plán.

Jak jsme se poučili už z mnohých případů v minulosti, je připravenost na krizové situace základním krokem pro minimalizaci následků těchto událostí a tím zachování lidských životů, majetku a ochrany životního prostředí.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Použitá literatura

- [1] *Atlas podnebí Česka*. 1. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2007. 255 s. ISBN 978-80-86690-26-1.
- [2] BARTLOVÁ, Ivana. *Nebezpečné látky I. 2.*, rozš. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. 211 s. ISBN 80-86634-59-0.
- [3] BARTLOVÁ, Ivana. *Prevence a připravenost na závažné havárie*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. 47 s. ISBN 978-80-7385-049-4.
- [4] BARTLOVÁ, Ivana; BALOG, Karol. *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií*. 2. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. 191 s. ISBN 978-80-7385-005-0.
- [5] BEDNÁŘ, J., 2003: *Meteorologie: úvod do studia dějů v zemské atmosféře*. 1. vydání. Praha: Portál. 224 s. ISBN 80-7178-653-5
- [6] Havarijní plán firmy Thermacut s.r.o., 2008, 16 s.
- [7] KOZÁK J. T., STÁTNÍKOVÁ P., MUNZAR J., JANATA J., HANČIL V., *Povodně v českých zemích*, Praha: Professional Publishing, 2007, ISBN 978-80-86946-39-9.
- [8] KUKAL, Zdeněk: *Přírodní katastrofy*, Horizont, 1982. ISBN 80-901919-4-0
- [9] MATOUŠEK, Jiří; URBAN, Iason; LINHART, Petr. *CBRN : detekce a monitorování, fyzická ochrana, dekontaminace*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. 232 s. ISBN 978-80-7385-048-7.
- [10] MAŠEK, Ivan; MIKA, Otakar J; ZEMAN, Miloš. *Prevence závažných průmyslových havárií*. Vyd. 1. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2006. 98 s. ISBN 80-214-3336-1.
- [11] NEKUDA, Vladimír: *Uherskohradištsko*. Brno: Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, 1982. ISBN 80-85048-39-6.
- [12] Provozně-manipulační řád skladu chemických látek a přípravků firmy Thermacut s.r.o., 2008, 5 s.

- [13] SÍTINA, Jan; KŘÍŽ, Radek; VACULA Radim: *Vodní Peklo*, Akta, Duel, 1997.
- [14] SLABOTINSKÝ, Jiří; BRÁDKA, Stanislav. *Ochrana osob při chemickém a biologickém nebezpečí*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. 109 s. ISBN 80-86634-93-0.
- [15] Šimčíková Kristýna, *Oprava a úprava protipovodňových opatření v úseku Spytihněv po Uherské Hradiště a jejich modernizace*: bakalářská práce, Zlín: Univerzita Tomáše Bati - Fakulta technologická, 2009, 57 s.
- [16] ŠTÍCHA, Václav. *Ovodyňní měst, kanalizace a čistírny*. 1. vyd. V Praze II: Státní nakladatelství technické literatury, n. p., 1958. 543 s. ISBN 301-05-104.
- [17] Uherské Hradiště, královské město na řece Moravě, Město na řece (Ladislav Šupka), Město Uherské Hradiště, 1997.
- [18] VOJTA, Zdeněk; RUCKÝ, Emil. *Osobní ochranné pracovní pomůcky*. 2. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. 231 s. ISBN 80-86634-19-1.

Použité internetové zdroje:

- [19] Portál veřejné správy České Republiky [online]:
http://www.portal.gov.cz/wps/portal/_lp.814/0/_s.155/705/_s.155/699/place [cit. 2011-02-03].
- [20] Nejvážnější chemická havárie 20. stol. [online]:
http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/2003/casopisy/112/0412/mika_info.html [cit. 2011-02-16].
- [21] The Internet Resource for Safety and Risk Management Information [online]:
<http://www.acusafe.com/Incidents/Flixborough1974/incident-flixborough1974.html> [cit. 2011-02-17].
- [22] Seveso, Italy [online]:
<http://toxipedia.org/display/toxipedia/Seveso,+Italy> [cit. 2011-02-17].
- [23] Světové katastrofy [online]:
<http://www.pozary.cz/clanek/746-svetove-katastrofy-costa-blanca-1978/> [cit. 2011-

02-17].

[24] Theory and Change [online]:

<http://www.history.ucsb.edu/faculty/marcuse/classes/2c/2c06/lectures/06L02.html>

[cit. 2011-02-17].

[25] Nakládání s chemickými látkami [online]:

<http://www.motiv8.cz/blogy-uzivatelu/nakladani-s-chemickymi-latkami.html> [cit.

2010-11-12].

[26] Fakulta bezpečnostního inženýrství [online]:

<http://www.fbi.vsb.cz/shared/uploadedfiles/fbi/nebezpecne-latky.pdf> [cit. 2011-11-

12].

[27] Stupně povodňové aktivity [online]:

http://www.dppcr.cz/html_pub/index.html?c_spa.htm [cit. 2011-12-03].

Thermacut s.r.o. [online]:

<http://thermacut.info/default.aspx> [cit. 2011-04-06].

[28] Bezpečnostní list: líh [online]:

<http://www.proxim-pu.cz/bezplist/malospotr/lih.pdf> [cit. 2011-04-11].

[29] Technický list výrobku [online]:

<http://www.faren.cz/pdf/SNOWTL.pdf> [cit. 2011-04-11].

[30] Bezpečnostní list: Kyselina dusičná [online]:

http://www.proxim-pu.cz/bezplist/prumysl/kys_dusicna_65.pdf [cit. 2011-04-13].

[31] Bezpečnostní list: Kyselina sírová [online]:

<http://www.prochemie.cz/chem/bez-list-kyselina-sirova.pdf> [cit. 2011-04-13].

[32] Bezpečnostní list: Peroxid vodíku [online]:

http://www.proxim-pu.cz/bezplist/prumysl/peroxid_35.pdf [cit. 2011-04-13].

[33] Denios [online]:

<http://www.denios.cz/> [cit. 2011-04-18].

[34] Happy end [online]:

<http://www.happyend.cz/cz/havarijni-souprava-olejova-eusorb/hst-70-o/128.html> [cit. 2011-04-18].

[35] Bezpečnostní skříně [online]:

<http://www.skrine-bezpecnostni.cz/produkt.php?ID=964> [cit. 2011-04-18].

[36] Mapy [online]:

<http://maps.google.cz/> [cit. 2011-04-27].

[37] PBS – Průmyslové a bariérové systémy [online]:

<http://www.pbs-rotava.cz/> [cit. 2011-04-29].

[38] Thermacut s.r.o. [online]:

<http://thermacut.info/default.aspx> [cit. 2011-04-06].

[39] Dle informací Mgr. Jiřího Barouše, náměstka povodí Moravy.

[40] Dle informací Jakuba Němce, pracovníka firmy Thermacut, s.r.o.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

PO	Právnícké osoby
FO	Fyzické osoby
HZS	Hasičský záchranný sbor
IZS	Integrovaný záchranný systém
TRINS	transportní, informační a nehodový systém
NO	Nebezpečný odpad
CNC	Computer Numerical Control

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1: Flixborough</i>	29
<i>Obrázek 2: Seveso</i>	29
<i>Obrázek 3: San Carlos</i>	29
<i>Obrázek 4: Bhópál</i>	29
<i>Obrázek 5: Poloha firmy</i>	40
<i>Obrázek 6: Klimatická klasifikace podle Qiutta.</i>	41
<i>Obrázek 7: Thermacut s.r.o.</i>	35
<i>Obrázek 8: Rozmístění objektů v areálu firmy</i>	36
<i>Obrázek 9: Vstupní dveře</i>	49
<i>Obrázek 10: Způsob skladování olejů</i>	49
<i>Obrázek 11: Způsob skladování olejů</i>	49
<i>Obrázek 12: Způsob skladování olejů</i>	49
<i>Obrázek 13: Způsob skladování olejů</i>	50
<i>Obrázek 14: Identifikační dokumenty</i>	50
<i>Obrázek 15: Densorb Sorbent</i>	50
<i>Obrázek 16: Současný stav skladování olejů</i>	52
<i>Obrázek 17: Možnost modernizace</i>	52
<i>Obrázek 18: Vstupní dveře</i>	53
<i>Obrázek 19: Způsob skladování</i>	53
<i>Obrázek 20: Způsob skladování epoxidové pryskyřice</i>	53
<i>Obrázek 21: Způsob skladování lepidel, chemikálií a hořlavých látek</i>	53
<i>Obrázek 22: Současný stav</i>	54
<i>Obrázek 23: Možnost modernizace</i>	54
<i>Obrázek 24: Vstupní dveře</i>	55
<i>Obrázek 25: Způsob skladování odpadních kyselin</i>	55
<i>Obrázek 26: Způsob skladování T-lesku</i>	55
<i>Obrázek 27: Ochranné prostředky</i>	55
<i>Obrázek 28: Současný stav</i>	56
<i>Obrázek 29: Možnost modernizace</i>	56
<i>Obrázek 30: sklad nebezpečných látek</i>	62
<i>Obrázek 31: Stávající i budoucí stavební úpravy.</i>	65

<i>Obrázek 32: Dveřní zábrany</i>	68
<i>Obrázek 33: Zábrany vrat</i>	68
<i>Obrázek 34: Číselné stanovení možných kritických vstupů</i>	69

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1: Přehled vlastností nebezpečných odpadů</i>	21
<i>Tabulka 2: Látky skladované ve firmě</i>	38
<i>Tabulka 3: Druhy nebezpečných odpadů</i>	39
<i>Tabulka 4: Stanovení teplotních parametrů podle Qiutta v oblasti Jižní Moravy</i>	42
<i>Tabulka 5: Látky skladované ve skladě č. 1.</i>	44
<i>Tabulka 6: Látky skladované ve skladě č. 2.</i>	45
<i>Tabulka 7: Látky skladované ve skladě č. 3.</i>	46
<i>Tabulka 8: Přehled strojů</i>	60
<i>Tabulka 9: Tabulkové shrnutí nákladů.</i>	71

SEZNAM PŘÍLOH

PI Seznam jmenovitě uvedených vybraných látek.

PII Symboly nebezpečnosti.

PŘÍLOHA P I: JMENOVITĚ VYBRANÉ NEBEZPEČNÉ LÁTKY

Tabulka I – Jmenovitě vybrané nebezpečné látky

Položka	Nebezpečné látky	množství v tunách	
		sloupec 1	sloupec 2
1.	Dusičnan amonný (viz poznámku 1)	5 000	10 000
2.	Dusičnan amonný (viz poznámku 2)	1 250	5 000
3.	Dusičnan amonný (viz poznámku 3)	350	2 500
4.	Dusičnan amonný (viz poznámku 4)	10	50
5.	Dusičnan draselný (viz poznámku 5)	5 000	10 000
6.	Dusičnan draselný (viz poznámku 6)	1 250	5 000
7.	Oxid arseničný, kyselina arseničná nebo její soli	1	2
8.	Oxid arsenitý, kyselina arsenitá nebo její soli		0,1
9.	Brom	20	100
10.	Chlór	10	25
11.	Sloučeniny niklu ve formě inhalovatelného prášku (oxid nikelnatý, oxid nikličitý, sulfid nikelnatý, disulfid triniklu, oxid niklitý)		1
12.	Ethylenimin	10	20
13.	Fluor	10	20
14.	Formaldehyd (koncentrace $\geq 90\%$)	5	50
15.	Vodík	5	50
16.	Chlorovodík (zkapalněný)	25	250
17.	Alkyly olova	5	50
18.	Zkapalněné extrémně hořlavé plyny (včetně LPG) a zemní plyn	50	200
19.	Acetylen	5	50
20.	Ethylenoxid	5	50
21.	Propylenoxid	5	50
22.	Methanol	500	5 000
23.	4,4-Methylenbis(2-chloranilin) nebo soli ve formě prášku		0,01
24.	Methyl-isokyanát		0,15
25.	Kyslík	200	2 000
26.	Toluen-diisokyanát	10	100
27.	Karbonyl dichlorid (fosgen)	0,3	0,75
28.	Arsenovodík (arsin)	0,2	1
29.	Fosforovodík (fosfin)	0,2	1
30.	Chlorid siriťatý		1
31.	Oxid sírový	15	75
32.	Ropné produkty: (a) automobilové a jiné benzíny (b) petroleje (včetně paliva pro tryskové motory) (c) plynové oleje (zahrnující motorové nafty, topné oleje pro domácnosti a jiné směsi plynových olejů)	2 500	25 000
33.	Polychlorované dibenzofurany a polychlorované dibenzodioxiny (včetně TCDD), počítané jako TCDD ekvivalent (viz poznámku 7)		0,001
34.	Tyto KARCINOGENY v koncentracích větších než 5 % hmotnostních: 4-aminobifenyl nebo jeho soli, benzotrichlorid, benzidin nebo jeho soli, bis(chlormethyl) ether, chlormethyl methyl ether, 1,2-dibromethan, diethyl sulfát, dimethyl sulfát, dimethylkarbamoyl chlorid, 1,2-dibrom-3-chlorpropan, 1,2-dimethyl hydrazin, dimethyl nitrosoamin, hexamethylfosfotriamid, hydrazin, 2-naftylamin nebo jeho soli, 4-nitrodifenyl a 1,3 propansulton	0,5	2

Tabulka II – Ostatní nebezpečné látky, klasifikované do skupin podle vybraných nebezpečných vlastností

Nebezpečné látky, které jsou klasifikovány jako (viz poznámka 1)	množství v tunách	
	sloupec 1	sloupec 2
1. Vysoce toxické	5	20
2. Toxické	50	200
3. Oxidující	50	200
4. Výbušné (viz poznámka 2) když látka, přípravek nebo předmět patří do podtřídy 1.4 Dohody ADR	50	200
5. Výbušné (viz poznámka 2) když látka, přípravek nebo předmět patří do kteréhokoliv z podtříd 1.1, 1.2, 1.3, 1.5 nebo 1.6 Dohody ADR nebo jsou označeny standardními větami označujícími specifickou rizikovost R2 nebo R3	10	50
6. Hořlavé (viz poznámka 3(a))	5 000	50 000
7a. Vysoce hořlavé (viz poznámka 3(b) bod 1))	50	200
7b. Vysoce hořlavé kapaliny (viz poznámka 3(b) bod 2))	5 000	50 000
8. Extrémně hořlavé (viz poznámka 3(c))	10	50
9. Nebezpečné pro životní prostředí, označené standardními větami označujícími specifickou rizikovost: i) R50: vysoce toxické pro vodní organismy (zahrnující R50/53) ii) R51/53: toxické pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí	100 200	200 500
10. Další nebezpečné vlastnosti které nejsou uvedeny výše ve spojení se standardními větami označujícími specifickou rizikovost: i) R14: reaguje prudce s vodou (včetně R14/15) ii) R29: při styku s vodou se uvolňuje toxický plyn	100 50	500 200

Poznámka 1 k Tabulce II

Látky a přípravky se klasifikují podle zákona č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

U látek a přípravků, které nejsou klasifikovány jako nebezpečné podle výše uvedeného zákona, například odpady, ale přesto jsou přítomné nebo by mohly být v závodě přítomné a mají nebo pravděpodobně mají za podmínek existujících v závodě rovnocenné vlastnosti z hledisek potenciálu závažné havárie, se dodržují postupy pro prozatímní klasifikaci v souladu s článkem upravujícím tuto oblast v příslušné vyhlášce.

U látek a přípravků s vlastnostmi, které vedou k více než jedné klasifikaci, se pro účely tohoto zákona použije nejnižší kvalifikační množství. Pro použití vzorce pro sčítání poměrného množství nebezpečných látek, uvedeného v části 2, však kvalifikační množství musí být vždy kvalifikační množství odpovídající příslušné klasifikaci.

Příloha P II:

Grafické znázornění výstražných symbolů nebezpečnosti				
E 	F+ 	T+ 	C 	Xi 
Výbušný	Extremně hořlavý	Vysoce toxický	Žíravý	Dráždivý
O 	F 	T 	Xn 	N 
Oxidující	Vysoce hořlavý	Toxický	Zdraví škodlivý	Nebezpečný pro životní prostředí