

Zpracování Vnitřního havarijního plánu na základě zpracovaného scénáře havárie

Petra Hlavinková

Bakalářská práce
2016



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav ochrany obyvatelstva
akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Petra Hlavinková**
Osobní číslo: **L13053**
Studijní program: **B2825 Ochrana obyvatelstva**
Studijní obor: **Ochrana obyvatelstva**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Zpracování Vnitřního havarijního plánu na základě zpracovaného scénáře havárie**

Zásady pro vypracování:

1. Na základě dostupných zdrojů zpracujte teoretickou analýzu problematiky havarijního plánování a havárií.
2. Zpracujte scénář havárie vybrané počáteční (iniciační) události.
3. Na základě vypracovaného scénáře zpracujte Vnitřní havarijní plán vybrané organizace.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] BARTLOVÁ, Ivana a Miloš PEŠÁK. Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií II. 1.vyd. Ostrava: Edice SPBI Spektrum 33, 2003. ISBN 80-86634-30-2.

[2] MAŠEK, I., O. J. MIKA a M. ZEMAN. Prevence závažných průmyslových havárií. 1.vyd. Brno: Vysoké učení technické., 2006. ISBN 80-214-3336-1.

[3] ČESKÁ REPUBLIKA, vláda ČR, Zákon č. 224/2015 Sb., zákon o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve změně pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií), Praha: Vláda ČR, 11. 09. 2015.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Ivan Princ

Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce:


5. února 2016

Termín odevzdání bakalářské práce:

9. května 2016

V Uherském Hradišti dne 12. února 2016




doc. RNDr. Jiří Dostál, CSc.
děkan


prof. Ing. Dušan Vítar, CSc.
ředitel ústavu

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské 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;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 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 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užit své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské 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 bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti

20. 4. 2016

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Předkládaná bakalářská práce se zabývá tématem zpracování Vnitřního havarijního plánu na základě zpracovaného scénáře havárie. Je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části jsou vysvětleny základní pojmy týkající se dané problematiky jako havárie, průmyslová havárie, riziko a další vybrané pojmy. Nejdůležitější kapitola teoretické části je specifikace průmyslových havárií a jednotlivé vybrané průmyslové havárie jak na území České republiky tak i světové. Dále je v ní uveden přehled právních norem vztahujících se k dané problematice. V praktické části je jako první seznámení s fiktivní společností GLOBAL Chemical a.s. a její organizační strukturou. V neposlední řadě vypracování Vnitřního havarijního plánu fiktivní společnosti na základě vytvořeného scénáře havárie. Jako scénář havárie byla zvolena průmyslová havárie namodelovaná v programu TEREX.

Klíčová slova: průmyslová havárie, Vnitřní havarijní plán, nebezpečné látky, chlor, TEREX, GLOBAL Chemical a.s.,

ABSTRACT

The presented bachelor thesis deals with the theme of processing of the internal emergency plan on the basis of the accident scenarios. It is divided into theoretical and practical part. In the theoretical part explains the basic concepts regarding given issues of accidents, industrial accidents, risk and other selected concepts. The most important theoretical charter is a specification of industrial accidents and the individual selected as an industrial accident in the territory of the Czech Republic and the world. In addition, it provides an overview of laws related to this issue. In the practical part it is like a first introduction to the fictional company GLOBAL Chemical Company and her organizational structure. Finally, drawing up the internal emergency plan on the basis of the created accident scenarios. As an accident scenario for the crash has been chosen in the program of industrial accidents in the modeled TEREX.

Keywords: industrial accidents, the internal emergency plan, dangerous substances, chlorine, TEREX, GLOBAL Chemical a.s.

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala Ing. Ivanu Princovi, za odborné vedení, ochotu a poskytnutí podnětných připomínek při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat panu Ing. Josefu Kočímu za poskytnutí odborné konzultace. V neposlední řadě patří mé poděkování i rodině za jejich podporu a trpělivost.

Motto

„Zvykat si v mládí znamená mnoho.“

Publius Vergilius Maro (15. 10. 70 př. n. l.,– 21. 9. 19 př. n. l.,)

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

OBSAH

| | |
|--|-----------|
| ÚVOD..... | 8 |
| I TEORETICKÁ ČÁST | 9 |
| 1 ZÁKLADNÍ POJMY | 10 |
| 2 KLASIFIKACE MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTÍ | 12 |
| 2.1 DĚLENÍ MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTÍ | 12 |
| 3 SPECIFIKACE HAVÁRIE | 15 |
| 3.1 HAVÁRIE MŮŽEME DĚLIT DO NĚKOLIKA SKUPIN..... | 15 |
| 3.1.1 Úniky toxických plynů a kapalin..... | 16 |
| 3.1.2 Výbuch | 17 |
| 3.1.3 Požáry..... | 18 |
| 3.1.4 Dopravní nehoda | 19 |
| 3.2 VYBRANÉ PROGRAMY PRO MODELOVÁNÍ NÁSLEDKŮ HAVÁRIÍ | 21 |
| 3.3 VYBRANÉ HAVÁRIE VE SVĚTĚ | 22 |
| 3.3.1 Chemická havárie ve městě Bhópál (Indie)..... | 22 |
| 3.3.2 Havárie SEVESO (Itálie) | 23 |
| 3.4 VYBRANÉ HAVÁRIE NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY | 24 |
| 3.4.1 Semtín 1984 | 24 |
| 3.4.2 Úniky chlóru v důsledku povodní v Neratovicích..... | 26 |
| 4 HAVARIJNÍ PLÁN | 29 |
| 4.1 HAVARIJNÍ PLÁNY OBJEKTOVÉ | 29 |
| 4.2 HAVARIJNÍ PLÁNY ÚZEMNÍ | 30 |
| 4.3 PODMÍNKY ZAŘAZENÍ OBJEKTU NEBO ZAŘÍZENÍ DO SKUPINY A NEBO B | 30 |
| 5 LEGISLATIVA | 31 |
| 5.1 PRÁVNÍ ÚPRAVA EVROPSKÉ UNIE | 31 |
| 5.1.1 Evropská směrnice SEVESO | 31 |
| 5.2 PRÁVNÍ ÚPRAVA ČESKÉ REPUBLIKY | 33 |
| 5.3 KONCEPCE OCHRANY OBYVATELSTVA | 35 |
| 6 POROVNÁNÍ ZÁKONŮ | 36 |
| 6.1 VÝSLEDKY POROVNÁVÁNÍ | 36 |
| 7 METODY A CÍL PRÁCE | 37 |
| 7.1 CÍL PRÁCE | 37 |
| 7.2 METODY POUŽITÉ PŘI ZPRACOVÁNÍ PÁCE | 37 |
| II PRAKTICKÁ ČÁST | 38 |
| 8 ŘEŠENÍ MODELOVÉ SITACE | 39 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 8.1 | GLOBAL CHEMICAL A.S. | 39 |
| 8.2 | PROVOZOVATEL – SÍDLO FIRMY | 40 |
| 8.3 | SKLADOVANÉ LÁTKY..... | 41 |
| 8.3.1 | Charakteristika dostupných látek v GLOBAL Chemical a.s..... | 42 |
| 8.3.2 | Výstražné symboly nebezpečnosti..... | 44 |
| 8.4 | TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ GLOBAL CHEMICAL A.S..... | 44 |
| 9 | SCÉNÁŘ HAVÁRIE..... | 46 |
| 9.1 | TERORISTICKÝ EXPERT (TEREX) | 46 |
| 9.2 | VYBRANÝ SCÉNÁŘ HAVÁRIE | 47 |
| 9.3 | VYHODNOCENÍ SITUACE | 48 |
| 10 | VNITŘNÍ HAVARIJNÍ PLÁN | 52 |
| | ZÁVĚR | 62 |
| | SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY | 63 |
| | SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK | 69 |
| | SEZNAM OBRÁZKŮ | 70 |
| | SEZNAM TABULEK..... | 71 |
| | SEZNAM PŘÍLOH..... | 72 |

ÚVOD

V důsledku vzniku a rozvoji průmyslu ve světě, dochází i ke vzniku rizika havárií a jiných mimořádných událostí. Průmyslové havárie se objevovali už dříve a objevují se i dnes. Snahou člověka by mělo být těmto haváriím předcházet nebo jejich riziko co nejvíce snížit. Přesto jsme stále častěji svědky nejrůznějších nehod a havárií, při nichž dochází k úniku nebezpečných chemických látek. V současné uspěchané době, kdy se ochrana obyvatelstva a krizový management zaměřuje především na nebezpečí terorismu je trochu zanedbávaná klasická forma útoků. Průmyslové látky a provozy představují velké riziko a jsou lehce zneužitelné k teroristickým účelům. Průmyslové havárie mohou být zapříčiněny mnoha faktory. Ve většině případů jde o zavinění způsobené lidskou chybou. Jako názorný příklad lze uvést nehodu v indickém městě Bhopál nebo italském městě Seveso.

Mnoho nebezpečných látek a směsí, ohrožující nejen člověka, ale i životní prostředí se nachází v našem blízkém okolí. Jde o látky a směsi různého charakteru (např. látky chemické, biologické a radioaktivní). V práci se zaměřím konkrétně na chemické látky a směsi, které pro obyvatelstvo představují největší riziko. To je způsobeno především rozmachem chemického průmyslu ve světě i u nás.

Každý se tak s chemickými látkami a směsmi setkává každý den ať ž v jakémkoli množství. Problém je, že člověk nezná nebo si neuvědomuje rizika, která mohou nastat. Dalším problémem je, že obyvatelstvo pak neví jak se zachovat a co dělat při vzniklé mimořádné události. Efektivní pomůckou je prevence, která má za cíl snižovat riziko tím, že informuje obyvatelstvo prostřednictvím přednášek, informačních letáků, ale také příbalovými informacemi a varovným označením na obalech od výrobce. Za nejlepší preventivní opatření je považován „informovaný občan.“

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ZÁKLADNÍ POJMY

Pro snadné pochopení některých souvislostí v práci, je uveden přehled vybraných pojmů z oblasti prevence závažných chemických havárií.

Bezpečnost – *Stav, kdy je systém schopen odolávat známým a předvídatelným vnějším a vnitřním hrozbám, které mohou negativně působit proti jednotlivým prvkům (případně celému systému) tak, aby byla zachována struktura systému, jeho stabilita, spolehlivost a chování v souladu s citlivostí. Je to tedy míra stability systému a jeho primární a sekundární adaptace.*[2]

Bezpečnostní management – je obor znalostí k působení manažerů za účelem dosahování optimální bezpečnosti řízené organizace.

Havárie – je to nežádoucí mimořádná událost, která vznikla nebo její vznik hrozí v souvislosti s provozem technických zařízení, užitím, skladováním, výrobou a přepravou nebezpečných látek, ta vede ke ztrátě života, poškození nebo ohrožení zdraví nebo životního prostředí.

Hrozba – jakýkoli fenomén, který má potenciální schopnost poškodit zájmy a hodnoty chráněné státem. Míra hrozby je dána velikostí možné škody a časovou vzdáleností (možného uplatnění této hrozby).[1]

Chemická havárie – jde o mimořádnou událost, při které dochází k úniku chemické látky. Chemickou havárii ovlivňují chemické látky především jejich toxicita, hořlavost a výbušnost. Největší nebezpečí pro život a zdraví obyvatel a životního prostředí závažné havárie spojené s únikem toxických látek.[32]

Mimořádná událost (MU) – *událost nebo situace vzniklá v určitém prostředí v důsledku živelní pohromy, havárie, nezákonnou činností, ohrožením kritické infrastruktury, nákazami, ohrožením vnitřní bezpečnosti a ekonomiky, která je řešena obvyklým způsobem orgány a složkami bezpečnostního systému podle zvláštních právních předpisů.*[4]

Nebezpečná látka – je vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemický přípravek, uvedený v Zákoně č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů. [42]

Ochrana obyvatelstva – jde o pojem, který vychází ze Zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. Podle tohoto zákona se ochrana obyvatelstva rozumí plnění úkolů civilní ochrany, zejména varování, evakuace, ukrytí

a nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zajištění ochrany života, zdraví a majetku. [43]

Prevence – organizační a technická opatření nebo činnosti, která mají za povinnost zabránit závažné havárii a vytvořit podmínky pro opatření havarijní připravenosti.

Průmyslová havárie – je událost, která může vzniknout následkem nekontrolovaného vývoje během jakékoli činnosti spojené s nebezpečnými látkami v zařízení, při výrobě, používání, skladování, manipulaci, zneškodňování nebo při dopravě.[5]

Radiační havárie – je úzce spojena s pojmem radiační nehoda, podle Zákona č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů. Při radiační havárii dojde k nežádoucímu uvolnění radioaktivních látek nebo ionizujícího záření, nebo nepřijatelnému ozáření osob. Při takové havárii jsou vyžadována opatření na ochranu obyvatelstva a životního prostředí.

Riziko – je to možnost vzniku události, kterou považujeme z bezpečnostního hlediska za nežádoucí. Riziko vždy vyplývá z konkrétní hrozby. Míra rizika je číselná hodnota, která líčí vztah mezi pravděpodobností a následky nežádoucí události vycházející z možného nebezpečí.

Riziko má vždy dva rozměry:

- pravděpodobnost vzniku nebezpečné situace ohrožení,
- závažnost možného následku. [3]

Závažná havárie – je mimořádná, částečně nebo zcela neodvolatelná, ohraničená událost časem a prostorem. Například požár, výbuch nebo únik, který vznik v souvislosti s užíváním objektu a zařízení ve kterém je nebezpečná látka vyráběna, skladována nebo používána a může vést k vážnému ohrožení životů a zdraví lidí a životního prostředí nebo k újmě na majetku.

Zdroj rizika – stroje, materiály, technologie a pracovní činnosti, které mají aktivní vlastnost způsobit negativní jev, úraz nebo škodu. [3]

2 KLASIFIKACE MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTÍ

Mimořádné události nejsou jen přírodního charakteru, ale je třeba si uvědomit, že využívání přírody a jejich zdrojů, rozmach civilizace a také vědeckotechnický rozvoj vyvolává nové druhy rizik vzniku mimořádných událostí.[4]

2.1 Dělení mimořádných událostí

a) přírodní,

- *Vznikají působením přírodních sil a pozemských i mimozemských, které jsou výsledkem změn akumulace energie uvnitř Země nebo na jejím povrchu. Energie vzniká např. třením pevného obalu Země a jejího tekutého jádra v důsledku rozdílných rotací, rozpadem radioaktivních látek, tlakem zemských vrstev a bloků. Formy stabilizace energetického potenciálu jsou ve své podstatě reprezentovány seismickou aktivitou, vulkanickou činností, svahovými sesuvy, pohyby vodní hladiny, extrémními meteorologickými jevy, které mohou být umocněny doprovodnými nebo následnými ději.[7]*
- Živelní pohromy udeří zpravidla najednou a většinou neočekávaně.
- Ochrana před všemi mimořádnými událostmi způsobenými přírodními vlivy může být buď aktivní, nebo pasivní.
- Nejdůležitější je, aby každý z nás věděl, jak se má při jednotlivých mimořádných událostech zachovat.

Přírodní MU dělíme na:

- Abiotické mimořádné události – způsobené neživou přírodou.
 - Požáry způsobené přírodními vlivy, kosmické záření, povodně, dlouhodobá sucha, dlouhodobé inverzní situace, silné mrazy, sněhové kalamity, mlhy, zemské sesuvy a další.
- Biotické mimořádné události – způsobené živou přírodou.
 - Epifytie, enzootie, epidemie, parazité, přemnožení plevelů, rychlé vymírání druhů a další.

b) antropogenní,

- Jsou důkazem civilizačních aktivit. Mimořádné události technického původu jsou v úzké souvislosti s výrobou, příčinou může být selhání lidského faktoru nebo techniky. Patří sem např. radiační havárie, požár, dopravní havárie, technologické havárie a mnoho dalších.

Základní dělení antropogenních MU:

- Technogenní – provozní havárie a havárie spojené s infrastrukturou. Zde patří radiační havárie velkého rozsahu, požáry, ropné havárie, mechanické a statické poruchy staveb, havárie v dopravě a další.
- Agrogenní – události spojené se zemědělstvím a půdou. Zde patří eroze půdy, splavování půd do vodních toků, zhoršování kvality zemědělské produkce vlivem velkoprodukce a další.
- Sociogenní:
 - Sociogenní MU interní – vnitrostátní společenské, sociální a ekonomické krize. Zde patří nerušení dodávek ropy a ropných produktů, narušení dodávek energie, plynu a tepla, narušení dodávek pitné vody a potravin a další.
 - Sociogenní MU externí – vojenské krizové situace. Zde patří politický nátlak, rozsáhlé ekologické havárie přesahující hranice státu, vnější vojenské napadení a další.

Příčiny vzniku průmyslových havárií:

- **Poruchy zařízení:**
 - Tak jak může chybovat člověk, může se vyskytnout i chyba na zařízení. Může dojít k poruchám například bezpečnostních ventilů, poruchám kompresorů, čerpadel a řídicích systémů. Vady na zařízení mohou být způsobeny konstrukčními nedostatky, opotřebením nebo korozí. U zařízení by měla být prováděna pravidelná revize, aby se možným haváriím předcházelo.

- **Odchytky od normálních provozních podmínek:**

- nedostatečná znalost fyzikálněchemických vlastností a technicko-bezpečnostních parametrů,
- nedostatečné chladicí zařízení,
- přerušení dodávky elektrické energie.

I zde se dá odchytkám předcházet pravidelnou revizí zařízení.

- **Selhání lidského činitele:**

- chybný řídicí proces,
- technologická nekázeň,
- zdravotní indispozice,
- nedostatečná kvalifikace personálu,
- stres,
- úmysl.

V rámci prevence se provádí pravidelné školení pracovníků ze znalostí pracovních postupů a především bezpečnosti.

c) kombinované,

- Tyto MU zahrnují přírodní mimořádné události způsobené činností člověka a technogenních mimořádných události indukované stupňováním přírodního katastrofického jevu. [8,11]

Dělení kombinovaných MU:

- Řetězové (domino efekt – možnost zvýšení pravděpodobnosti vzniku nebo velikosti dopadů závažné havárie v důsledku vzájemné blízkosti objektů nebo zařízení nebo skupiny objektů nebo zařízení a umístění nebezpečných látek).[10]
- Pyramidní.

3 SPECIFIKACE HAVÁRIE

Havárie je MU s negativním dopadem na zdraví, majetek a životní prostředí, tato mimořádná událost je časově i prostorově ohraničená.

Zdroje mimořádné události jsou jak mobilní (těmi jsou různé dopravní prostředky přepravující nebezpečné látky), tak i stacionární (těmi mohou být chemické provozovny, továrny a jiná zařízení).

I když největší riziko vyplývá ze široké škály chemických látek využívaných v chemickém průmyslu i ostatní odvětví průmyslu využívají velké množství nebezpečných látek nebo nebezpečných činností. Velký počet z těchto zdrojů rizik se nachází v malých a středních podnicích, které jsou páteří ekonomiky státu. [20]

3.1 Havárie můžeme dělit do několika skupin

- havárie v chemickém průmyslu,
- mechanické poškození a zřízení objektů,
- dopravní havárie – železniční nehoda, letecká nehoda, dopravní nehoda,
- požáry,
- radiační havárie,
- výbuchy,
- poleptání žíravými látkami. [21]

Nepříznivé vlivy, vyplývající z havárie můžeme dělit do 3 kategorií:

- Vlivy na lidi – zranění obyvatel popřípadě zaměstnanců, ztráta zaměstnání, psychologická újma a další.
- Ekonomické vlivy – ztráta produkce podniku, škody na majetku, ztráta investic a další.
- Vlivy na životní prostředí – vzduch, voda, půda.

Úniky toxických látek, požáry a výbuchy způsobují růst závažných havárií s tragickými důsledky. Mnohdy může jít o mnohočetná smrtelná zranění a závažné environmentální události. Požár nebo výbuch může být také počátečním stádiem závažné environmentální

havárie. V Evropě je environmentálním haváriím zvýšená pozornost věnovaná od 70. let 20. století.[22]

Mnoho technologií po dlouhou dobu způsobuje znečišťování životního prostředí. Především jsou to náhodné úniky látek z technologických zařízení a mimořádné události, které nejvíce způsobují kontaminaci půdy, vody a ovzduší. Při havárii může dojít i ke smrtelným úrazům, ale rozvoj v oblasti bezpečnosti práce v posledních letech vede ke snížení takových úrazů. Opačným případem je neustálý nárůst úniku nebezpečných látek a to především v chemickém a petrochemickém průmyslu. Petrochemický průmysl představuje vysoké riziko vzniku požáru a to z důvodu přítomnosti velkého množství hořlavých látek. Takový vznikající a rozvíjející se požár představuje vážné ohrožení pro životní prostředí. Hlavním rysem požáru je například nebezpečí jeho nekontrolovatelného šíření v okolním prostředí. Každý z požárů představuje riziko. [21]

Oblast těchto rizik můžeme rozdělit do následujících skupin:

- *ohrožení života a zdraví lidí,*
- *ohrožení flóry a fauny,*
- *kontaminace půdy,*
- *znečištění vzduchu,*
- *kontaminace vod.[21]*

3.1.1 Úniky toxických plynů a kapalin

K únikům toxických plynů dochází při poruchách zařízení v technologickém procesu. Pro své využití v praxi se nejčastěji můžeme setkat s nebezpečnými toxickými plyny, čímž je amoniak nebo chlór. Kromě velkých průmyslových provozoven, se tyto látky využívají i v řadě komunálních odvětví. Jejich množství v malých provozovnách není příliš velké, ale dislokace těchto potenciálních zdrojů úniků je poměrně hustá. Pro své vlastnosti je amoniak využíván ve strojovnách chlazení, proto má velké uplatnění v potravinářském průmyslu a na zimních stadionech pro účely chlazení ledu. Množství amoniaku na zimních stadionech se pohybuje v rozmezí mezi 6 až 12 tun.

Další nebezpečnou toxickou látkou je chlór, ten se nejvíce používá v procesech úpravy vod. Do velkých úpraven vod se chlor dodává v 500 kilogramových sudech, těch může být

až 20ks. Chlór se vyskytuje i na koupalištích a plaveckých bazénech, kde se jeho zásoba pohybuje okolo 0,5 tun. [23]

K úniku toxických kapalin dochází nejčastěji z potrubí, při výrobě nebo během dopravních nehod, které jsou ve většině případů nebezpečné pro životní prostředí.

Při úniku kapalin vzniká louže, která vzniká únikem látky v kapalném stavu. Při takovém úniku se určitém množství látky odpaří do ovzduší.

3.1.2 Výbuch

Výbuchy jsou náhlé mimořádné události s rychlou dobou průběhu a s krátkou dobou trvání, avšak s destruktivním účinkem. V tomto případě často vzniká DOMINO efekt na dalších zařízeních s vyvoláním požárů. Aby došlo k výbuchu, musí být splněny základní podmínky pro výbuch tj. vznik výbušné směsi plynů nebo par hořlavých kapalin nejčastěji se vzduchem a její iniciace. V uzavřených prostorech k výbuchu stačí výbušná směs a její iniciace. V otevřeném prostranství musí pro výbuch být splněno více faktorů.[7]



Obrázek 1 -Výbuchový trojúhelník. Zdroj: [24]

Podle příčiny vzniku lokální uvolnění energii můžeme rozdělit výbuchy na:

- mechanický výbuch,
- elektrický výbuch,
- jaderný výbuch,
- chemický výbuch.

Základní typické průmyslové odvětví a technologii, ve kterých se můžeme setkat s přítomností výbuchu. Jedná se o tyto průmyslová odvětví:

- energetický průmysl,
- farmaceutický průmysl,
- chemický průmysl,
- potravinářský průmysl,
- dřevozpracující průmysl.

Iniciační zdroj

K výbuchu může dojít jen za předpokladu splnění 3 základních složek. Jednou z nich je iniciační zdroj.

Základní typy těchto iniciačních zdrojů definuje ČSN EN 1127-1 následovně:

- horké povrchy, plameny a horké plyny, mechanické jiskry, statická elektřina, úder blesku, elektrická zařízení, ionizující záření, ultrazvuk, chemické reakce, rázové a proudící vlny, vysokofrekvenční elektromagnetické pole v rozsahu frekvencí 10 kHz až 300 GHz, elektromagnetické záření v rozsahu frekvencí 300 GHz až 300 THz.

3.1.3 Požáry

Požáry vznikají například neopatrnou manipulací s otevřeným ohněm v prostorách s hořlavým materiálem, zkratem v přítomnosti hořlavého materiálu nebo látek, mechanickým působením materiálů vůči sobě s následným vznikem vysokých teplot, vznícení produktů vznikající při biologických procesech. Požár může vzniknout i při technologických postupech nebo prudké chemické reakci. Další u nás méně obvyklým způsobem vzniku požáru je teroristická činnost.[7]

Hořlavou látkou může být hořlavý plyn, pára nebo mlha hořlavé kapaliny, rozvířený hořlavý prach nebo kombinace těchto látek, označovaná jako hybridní směs.[24]

Zdroje rizika závažných požárů představují:

- sklady hořlavých látek,
- hořlavé látky v technologických procesech,

- sklady plastických hmot,
- sklady pesticidů.

Při vzniku požáru, vzniká nebezpečí úrazu a to nejenom u osob v ohroženém prostoru ale v ohrožení jsou i příslušníci zasahujících jednotek. Nejčastěji jsou úrazy elektrickým proudem, otravy chemickými látkami, zlomeniny, popáleniny, poleptání a kontaminace chemickými látkami. [25]

Za požár se nepovažují situace:

- *fyzikální výbuch, výbuch výbušnin, pokud nedojde k hoření materiálu a konstrukcí po výbuchu,*
- *hoření vinutí elektrických točivých strojů elektrickou iniciací, pokud nedojde k rozšíření hoření mimo prostor vinutí,*
- *žhnutí elektrické instalace, pokud nedojde k jeho rozšíření mimo instalaci,*
- *vznícení, ke kterému dochází při výrobě, pokud v technologickém postupu nelze vznik těchto případů vyloučit a jejich likvidace je technicky zajištěna za předpokladu, že nedojde k rozšíření hoření mimo předpokládanou část technologie, nebo pokud jsou specifikovány výhradně jako provozní nehody, za předpokladu, že nesplňují některý ze znaků definice požáru. [11]*

Událost se zásahem jednotek PO se v těchto případech nezařadí jako požár, ale použije se zatřídění jiného typu události.

3.1.4 Dopravní nehoda

Dopravní nehoda je nepředvídatelná kolize jednoho nebo více dopravních prostředku, při níž dojde ke zranění osob a ke hmotné škodě.[11]

Druhy dopravních nehod:

Druhy dopravních nehod lze rozdělit podle různých kritérií. Jedním z těchto kritérií je rozsah nehody, existence zranění nebo smrti a vznik škody na majetku třetí osoby.

Malá dopravní nehoda

Takovou nehodou lze rozumět případy, ke kterým není povinnost ze silničního zákona volat policii. Jedná se o dopravní nehodu, při které dojde ke hmotné škodě na zúčastněných vozidlech nižší než 100 000 Kč.

Velké dopravní nehoda

Velkou dopravní nehodou lze rozumět takovou nehodu, při které je povinností volat policii. Podmínky takové nehody jsou např. usmrcení nebo zranění osob, hmotná škoda převyšující částku 100 000 Kč. Nepřivolání policie v případě takové nehody je považováno za přestupek.[37]

Dalším a velmi důležitým rozdělením dopravních nehod, se kterými se setkáváme, vychází z prostředí, ve kterém se dopravní nehoda stala.

Z tohoto pohledu dopravní nehody dělíme na:

- nehody v silniční dopravě,
- nehody v železniční dopravě,
- nehody v letecké dopravě,
- nehody ve vodní dopravě.[38]

Statistika dopravních nehod:

Srovnávací statistika z území České republiky v letech 2000-2004

Tabulka 1 - Nehody v silniční dopravě. Zdroj: [38]

| Rok | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Celkem nehod | 211 516 | 185 664 | 190 718 | 195 581 | 196 484 |
| Počet usmrcených osob | 1 486 | 2 334 | 1 431 | 1 447 | 1 382 |
| Počet zraněných osob | 32 439 | 33 676 | 34 389 | 35 438 | 34 254 |
| Věcná škoda (mil. Kč) | 7 095,8 | 8 243,9 | 8 891,2 | 9 334,2 | 9 687,4 |

Tabulka 2- Nehody v železniční dopravě. Zdroj: [38]

| Rok | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Celkem nehod | 283 | 309 | 241 | 290 | 268 |
| Počet usmrcených osob | 74 | 69 | 110 | 226 | 232 |
| Počet zraněných osob | 155 | 124 | 257 | 377 | 213 |
| Věcná škoda (tis. Kč) | 107 217 | 112 210 | 140 055 | 213 460 | 468 494 |

Přeprava nebezpečných věcí

Přeprava nebezpečných látek je z hlediska své závažnosti důležitá, a proto je upravena mezinárodními předpisy, ty vycházejí ze Vzorových předpisů Organizace spojených národů (OSN)

Pro silniční přepravu nebezpečných látek slouží „ADR“ – Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných látek.

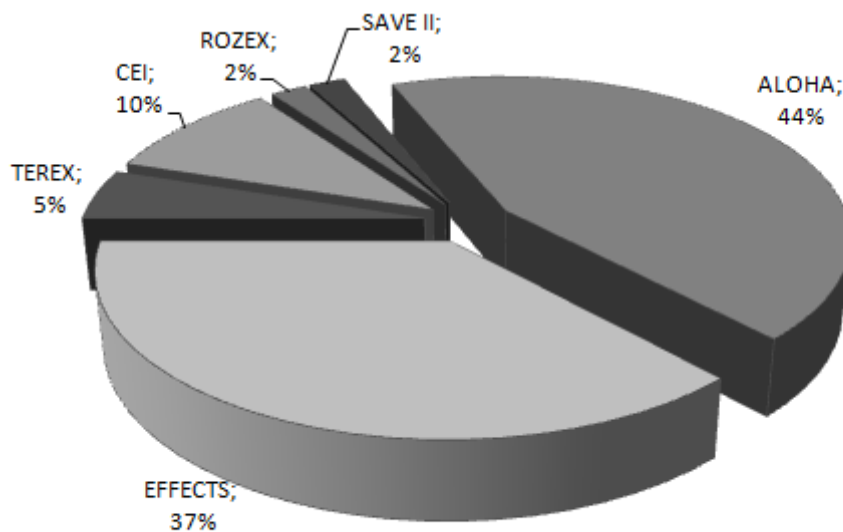
Pro přepravu nebezpečných látek po železnici je dohoda „RID“ – Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečného zboží.

Pro leteckou přepravu nebezpečných látek je „ICAO“ – je mezinárodní organizace přidružená k OSN, která pomáhá koordinovat mezinárodní civilní letectví.[39]

Pro přepravu nebezpečných látek po vodě platí dohoda „AND“ – Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách.[40]

3.2 Vybrané programy pro modelování následků havárií

Modelování havárií je nedílnou součástí jejího šetření. Pro modelování úniku nebezpečné látky, následků požárů, výbuchů nebo šíření toxických mraků můžeme využít celou spoustu softwarů. Mezi nejznámější patří ALOHA, RMP Comp, SAFETI, PHAST, EFFECTS, CHARM, TEREX, ROZEX. Některé programy najdeme volně dostupné na internetu, ostatní jsou komerčními programy vybraných společností, které se zabývají analýzou rizik.[26]



Obrázek 2-Graf znázorňuje nejčastěji používané programy v bezpečnostní dokumentaci v ČR.

Zdroj: [26]

3.3 Vybrané havárie ve světě

Vybrané havárie v zahraničí byly převážně způsobeny v chemických závodech a při dopravě nebo manipulaci s nebezpečnými látky, které pro nás představují jedno z velkých rizik.

3.3.1 Chemická havárie ve městě Bhópál (Indie)

V indickém městě Bhópál došlo prosinci 1984 k chemické havárii, která měla největší dopad na životy a zdraví osob v historii. V Bhópálu došlo k události v továrně patřící společnosti Union Carbide Corporation USA na výrobu insekticidu SEVIN. Při výrobě se zde používá surovina methylisokyanát, což je vysoce toxická kapalina. Na následky této havárie zemřelo 8000 lidí a dalších asi 150 000 bylo zasaženo. Předpokládá se, že s únikem methylisokyanátem došlo k úniku ještě dalších toxických látek, například kyanovodíku a fosgenu. Za touto havárií stojí podle vyšetřování lidská chyba a také nedostatečné bezpečnostní opatření. [22]

Z důvodu vysoké vlhkosti a inverznímu vrstvení atmosféry došlo k prudkému ochlazení unikající látky, která vytvořila oblak těžké mlhy, ta klesala k zemi a byla pomocí větru odnášena na hustě obydlenou část města.[12, 22]

Něco málo před půlnocí obsluha zaznamenala pálení očí, což poukazovalo na přítomnost methylisokyanátu. O půlnoci informovala obsluha odpovědné pracovníky a teprve po hodině od zjištění úniku byl vyhlášen poplach pro obyvatelstvo.

První příznaky zasažení látkou methylisokyanát je pálení očí a sliznice, křeče očních víček, dýchavičnost, bolesti břicha a zvracení. Příčinou smrti bývá udušení, selhání oběhového systému a otok plic.[12]

Celkové počty zasažených a obětí havárie jsou odlišné. Nejčastěji jsou uváděny následující údaje:

- 1 000 osob osleplo,
- 8 000 osob zemřelo na následky otravy,
- 50 000 osob bylo hospitalizováno,
- 100 000 osob bylo ošetřeno.

Světová zdravotnická organizace uvádí až trojnásobné počty u zasažených a zemřelých osob v důsledku intoxikace. Dále bylo zasaženo 7 000 zvířat, z nichž kolem jednoho tisíce uhynulo.

3.3.2 Havárie SEVESO (Itálie)

Nedaleko italského Milána leží město Seveso, které má 14 tisíc obyvatel. Na okraji města stojí chemická továrna patřící švýcarské firmě Givaudan. K explozi v chemickém závodě došlo v době pracovního klidu, šest a půl hodiny po zastavení výroby. Příčinou tragické havárie byla nekontrolovatelně probíhající exotermní reakce v reaktoru na výrobu trichlofenolu. Ten je běžným meziproduktem při výrobě některých herbicidů a hexachlorofenu, baktericidního přípravku přidávaného do mýdel, šampónů, deodorantů a zubních past.[7]

V továrně se v době výbuchu pohybovalo jen několik zaměstnanců, kterým se během dvaceti minut podařilo závadu odstranit. Vedení firmy havárii prohlásilo za běžnou a o úniku jedovatého plynu nikdo neinformoval obyvatelstvo. Až na vydanou výstrahu obyvatelstvu o kontaminovaném ovoci a zelenině z okolí závodu, nebylo vydané žádné jiné výjimečné opatření.

Teprve po sedmnácti dnech továrna přiznala únik jedovatého plynu. Do ovzduší unikly dva kilogramy dioxinu a kontaminovaly plochu téměř 2 000 ha (což je množství, které by mohlo otrávit až 19 000 lidí).[18]

Po několika dnech se začaly objevovat, především u dětí, příznaky postižení kůže a onemocnění trávicího traktu. Začala hynout domácí zvířata, po tomto zjištění bylo obyvatelstvo evakuováno z postižené oblasti a začala probíhat lékařská vyšetření. Nejvíce byla postižena zóna o ploše 1 km², kde spadlo 95 % uniklého dioxinu. Tato zóna byla na dlouhou dobu uzavřena. Při likvidaci kontaminovaného materiálu záchranáři pracovali v nasazených individuálních prostředcích ochrany.[7]

Na následky otravy onemocnělo 200 dospělých. Nikdo na následky havárie nezemřel.[18]

3.4 Vybrané havárie na území České republiky

K haváriím na území České republiky může dojít stejně jak kdekoliv jinde. Nejčastěji k haváriím dochází v souvislosti s užíváním objektu nebo zařízení, v němž je nebezpečná látka vyráběna, zpracovávána, používána, přepravována nebo skladována. Dalším nejčastějším způsobem havárií je přeprava nebezpečných látek.

3.4.1 Semtín 1984

V roce 1984 došlo k technogenní havárii, při které došlo k usmrcení osob. V Pardubicích v městské části Semtín dne 28. května 1984 došlo k mohutnému výbuchu, kdy v dopoledních hodinách explodoval sklad se střelným prachem. Důvodem mohutného výbuchu byla nedostatečná pozornost zaměstnanců při manipulaci s vozíkem, kterým převáželi střelný prach. Třením železné hrany vozíku o nákladovou rampu vznikla jiskra, která způsobila následné vznícení převáženého materiálu. Další teorie mluví o tom, že jeden z dělníků před jízdou zapomněl zavřít zadní dvířka vozíku, která cestou brousila hranou o zem. To způsobilo jiskry, které od soupravy odlétaly a střelný prach na vozíku zapálily. Několik dní před nehodou, byla většina střelného prachu odvezena i přesto vybuchl celý sklad. Při nehodě bylo usmrceno 5 osob a 200 osob zraněno. [27]

Síla výbuchu byla skutečně ničivá – po bytelném skladišti zůstala v zemi až sedm metrů hluboká jáma o průměru deset metrů. Budova samotná pak prakticky zmizela ze světa.[27]

Materiální škody způsobené výbuchem skladu byly velké, tlaková vlna způsobila škody i na ostatních budovách jak v areálu továrny, tak i budovách mimo areál. Tlaková vlna byla natolik velká, že způsobila rozbití oken i ve dvacet kilometrů vzdálené Chrudimi.

V Pardubicích byla zahájena výstavba továrních objektů již v roce 1921. Společnost s názvem Československá akciová továrna na látky výbušné, byla v roce 1934 přejmenována na Explosia a.s.

K firmě byla vystavěna o několik let později sesterská firma Synthesia.

Neštěstí v roce 1984, ale nebylo ani z daleka jediným případem v historii semtínské chemičky.

V dubnu 1929 zemřelo 7 osob při dvou výbuších a to se odehrálo během pouhých čtyř dnů.

V lednu 1944 v podniku zahynulo dokonce 10 osob při vznícení prachu v sušárně.

V dubnu 2011 došlo k další tragédii. Tragédie se stala 20. 4. 2011. Kdy v Semtíně v ranních hodinách otřásl areálem podniku další ničivý výbuch. Ve společnosti Explosia a.s. došlo k provozní nehodě.

Betonový objekt o rozměrech 10 x 10 metrů, ve kterém k výbuchu došlo, byl naprosto zdevastován a znova bylo poničeno i několik okolních budov. V místě výbuchu byly usmrceny čtyři osoby a devět bylo zraněno. Materiální škoda byla vyčíslena na 66,1 milionu korun.
[28]



Obrázek 3-Kruhový oblak nad chemičkou v Semtíně. Zdroj: [29]

3.4.2 Úniky chlóru v důsledku povodní v Neratovicích

Při povodních v roce 2002 došlo ve společnosti Spolana a.s., k opakovaným únikům skladovaného chlóru. Ve společnosti byl chlór skladován ve dvou skladech. V prvním skladu bylo uloženo v zásobnících kolem 94 tun látky, ve druhém okolo 16 tun.

K prvnímu úniku došlo ve čtvrtek 15. srpna 2002 v dopoledních hodinách, kdy došlo k vyzvednutí zásobníku se zkapalněným chlórem vlivem stoupající hladiny vody, zaměstnanci se tyto zásobníky snažili upevňovat. Z důvodu netěsnosti došlo k úniku plynného chlóru, který zatopil prostory jednoho skladu a poté se dostal až do ovzduší. Po zjištění úniku se hasiči snažili pomocí napěnovacího polyuretanového tmelu a polystyrénových desek otvory utěsnit. Práce pokračovali až do večerních hodin, nakonec se podařilo dát do provozu technologii výroby chlornanu sodného, a odčerpávat plynný chlór ze zásobníku. V první chvíli všechno naznačovalo tomu, že k úniku došlo pouze v jednom ze skladů a to ve starém a menším skladu, proto byly všechny zásahové práce prováděny v tomto skladu. Později se zjistilo, že chlór unikal i z druhého a to novějšího skladu z důvodu poškození

potrubí. Uniklo přibližně 80 m³ zkapalněného chlóru do vody. Velká většina chlóru se ve vodě rozpustila, zbytek unikl v podobě plynu do ovzduší.[7]

Ke druhému ovšem mnohem rozsáhlejšímu úniku došlo v pátek 23. srpna 2002 při přečerpávání 14 tun chlóru mezi jednotlivými zásobníky. Likvidace tohoto úniku záchranářům trvala až do ranních hodin.

Havárie v roce 2002 opět ukázala připravenost všech složek IZS. Jako každá závažná havárie i tato událost vedla k úpravě Havarijní dokumentace firmy.

Škody byly vyčísleny vedením závodu na více než miliardu korun. Až do konce srpna záchranáři pracovali na odsávání chlóru a úklidu areálu chemičky, který byl zasažen havárií.[30]

Tabulka 3 -Přehled průmyslových havárií v ČR od roku 1980 do 2013. Zdroj: [31]

| Rok | Místo havárie | Druh havárie | Následky havárie |
|------|---------------------|--|---------------------------|
| 1987 | Praha | únik zemního plynu, výbuch | 3 mrtví |
| 1988 | Ostrava | úniku plynu, výbuch | 2 zranění |
| 1988 | Boršov | požár skladu agrochemikálií | 84 osob hospitalizováno |
| 1996 | Litvínov | požár ropných produktů | 11 hasičů hospitalizováno |
| 1996 | Olomouc | únik 8,8 tun kyseliny sírové a únik sirovodíku | 2 mrtví |
| 2000 | Přeštice | únik par chlorovodíku | 2 mrtví |
| 2000 | Neratovice | únik chlóru z důsledku provozní nehody | 10 hasičů zraněných |
| 2001 | Cheb | únik čpavku z chladičho zařízení | 2 zranění 165 evakuováno |
| 2002 | Neratovice | opakovaný únik chlóru při povodních | znečištění živ. prostředí |
| 2003 | Benešov | výbuch třaskavé směsi | 1 mrtví, 1 zraněný |
| 2003 | Semtín | povozní havárie ve výrobě nitrocelulózy | 1 zraněný |
| 2005 | Želátovice | únik kyseliny dusičné z cisterny | 19 osob hospitalizováno |
| 2006 | Kolín | únik kyanidu | 10 tun ryb uhynulo |
| 2006 | Libčany, Chvaletice | únik chemikálií v nelegálních skladech NL | kontaminace okolí |
| 2007 | Karlovy Vary | havárie únik nafty z potrubí | kontaminovaná zemina |

| Rok | Místo havárie | Druh havárie | Následky havárie |
|------|-------------------|--|----------------------------|
| 2007 | Přerov | výbuch vodíku | 2 zranění |
| 2009 | Vítkov, Opava | únik chlóru v úpravně vody | 2 zranění, 1000 evakuováno |
| 2009 | Všehrady | únik čpavku | 131 osob evakuováno |
| 2009 | Ostrava | uvolnění oxidu chloričitého, destrukce objektu | 2 zranění |
| 2010 | Otrokovice | výbuch a požár výrobní linky | škoda 33,5 mil. Kč |
| 2011 | Semtín | výbuch trhavín | 9 mrtvých, 4 zranění |
| 2011 | Ostrava | únik odpadu s obsahem nitrobenzenu | bez zranění |
| 2012 | Olomouc | požár galvanovny | škoda 2, 5 mil. Kč |
| 2012 | Branice | požár plínny propan butanu | škoda 1, 5 mil. Kč |
| 2012 | Semtín | výbuch chemikálií ve skladu olejů | škoda 20 mil. Kč |
| 2012 | Soběslav | únik oleje s impregnační linky | Bez zranění |
| 2012 | Semtín | únik a výbuch nitrozemních plynů | Bez zranění |
| 2012 | Ostrava | únik plynu v koksárně- výbuch | 9 zraněných |
| 2013 | Valašské Meziříčí | únik dehtového oleje | Bez zranění |

4 HAVARIJNÍ PLÁN

Havarijní plán je dokument, který je nástrojem havarijního plánování a jsou v něm obsaženy činnosti a opatření, které jsou prováděny při vzniku závažných havárií a vedou ke zmírnění dopadů havárie.(5)

Rozlišujeme dva druhy havarijních plánů:

- Havarijní plány objektové.
- Havarijní plány územní.

4.1 Havarijní plány objektové

Mezi havarijní plány objektové patří:

- Vnitřní havarijní plány.
- Havarijní plány vodního hospodářství a ochrany vod před závadnými látkami.
- Havarijní plány ovzduší pro případy poruch a nehod u technických zařízení.
- Havarijní plány k předcházení vzniku a k řešení stavů nouze v energetickém sektoru. (6)

Ve vnitřním havarijním plánu musí provozovatel uvést:

- *jména, příjmení a funkční zařízení fyzických osob, které mají prověřeni provozovatele realizovat preventivní bezpečnostní opatření uvedená ve vnitřním havarijním plánu a které jsou ve spojení s krajským úřadem,*
- *popis možných následků závažné havárie a finanční vyjádření škod, které mohou být způsobeny závažnou havárií,*
- *popis preventivních bezpečnostních opatření na ochranu života a zdraví občanů, životního prostředí a majetku,*
- *popis činností nutných k minimalizaci následků závažné havárie,*
- *přehled ochranných zásahových prostředků, se kterými disponuje provozovatel,*
- *způsob vyrozumění dotčených orgánů státní správy a varování občanů,*
- *plán havarijních cvičení.[7]*

4.2 Havarijní plány územní

- Havarijní plán kraje.
- Vnější havarijní plány.
- Povodňové plány ucelených povodí.

4.3 Podmínky zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A nebo B

Provozovatel objektu přijme všechna opatření nezbytná k prevenci závažných havárií a omezení jejich následků. Provozovatel je povinen zpracovat seznam, který musí obsahovat druh, množství, klasifikaci a fyzikální formu nebezpečných látek které jsou v daném objektu umístěny.

Na základě tohoto seznamu provozovatel provede součet poměrných množství nebezpečných látek v objektu. Výpočet se provede podle vzorce, který je uvedený v Zákoně č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi.[9]

$$N = \sum_{i=1}^n \frac{q_i}{Q_i}$$

Vysvětlivky:

q_i = množství nebezpečné látky i umístěné v objektu,

Q_i = příslušné množství nebezpečné látky i uváděné v sloupci 2 nebo sloupci,

n = počet nebezpečných látek,

N = ukazatel vyjadřující součet poměrů q_i ku Q_i .

Dále je povinností provozovatele navrhnout zařazení do skupiny A nebo B podle součtu množství nebezpečné látky umístěné v objektu. Anebo pokud zjistí, že se na něj nevztahuje povinnost zařazení do těchto dvou skupin, sepíše protokol o nezařazení. Krajský úřad vydá na základě zaslaných návrhů rozhodnutí o zařazení objektů do skupin. Pokud krajský úřad rozhodne o zařazení objektu do skupiny A nebo B musí provozovatel vypracovat a předložit podklady pro stanovení zóny havarijního plánování a vnější havarijní plán.[19]

5 LEGISLATIVA

V dnešní době má vláda České republiky (ČR) ale i Evropská unie (EU) za cíl vytvářet co nejlepší preventivní opatření před vznik závažných havárií. Některá zahraniční legislativa výrazně ovlivnila vytváření opatření v naší republice.

5.1 Právní úprava Evropské unie

Právní úprava problematiky prevence závažných havárií má v Evropské unii pětadvacetiletou historii, počátky můžeme hledat již v 70. letech 20. století. Mezi havárie, které se staly mezníkem, patří výbuch ve Velké Británii v roce 1934 a únik dioxinu v Itálii v roce 1976.

5.1.1 Evropská směrnice SEVESO

Základním krokem v oblasti prevence závažných havárií EU byla Směrnice 82/501/EEC, označována také jako **SEVESO I**. Ke vzniku této směrnice došlo v důsledku několika závažných havárií v minulosti, při nichž zahynuly desítky osob, zraněno bylo několik stovek osob. Na dlouhou dobu byla narušena ekologická rovnováha životního prostředí.

Zlomovou událostí byla v roce 1976 nehoda v italském chemickém závodě ICMESO ve městě Seveso, při níž unikly do ovzduší asi 2 kilogramy silně toxických dioxinů.

Hlavním cílem předpisu bylo zavést mezi členskými státy EU jednotnou, harmonizovanou legislativu, která se týká prevence a připravenosti na závažné průmyslové havárie.[7]

Základní myšlenka této směrnice:

- nejlepší politikou je prevence možných nehod přímo u zdroje,
- požadavky na bezpečnost je třeba sjednocovat ve všech fázích vzniku a života technického zařízení,
- u nebezpečných průmyslových činností je třeba věnovat pozornost ochraně obyvatelstva a životního prostředí,
- provozovatel je povinen učinit opatření pro předcházení nehodám,
- provozovatel je povinen poskytnout příslušným orgánům podrobné informace o látkách, procesu a zařízeních a o krocích směřujících ke snížení rizika a následků,
- členské státy musejí předávat komisi ES informace o haváriích,

- členské státy musí předložit ustanovení přijatá v rámci národní legislativy pro danou oblast.[33]

V roce 1996 došlo k zásadní novelizaci direktivy SEVESO I. Směrnicí 96/82/EC nazývána jako SEVESO II., novela je vypracována zjednodušeně a vhodnějším způsobem než SEVESO I.

Zcela nový a zásadní poznatek v novelizaci je, že podniky musí formulovat zásady prevence a zavést Bezpečnostní management.[7, 33]

Další změny směrnice:

1. Rozsah působnosti byl rozšířen a zjednodušen.
2. Opatření pro provozovatele, o předcházení závažným haváriím a také omezení jejich následky.
3. Byl zvýšen důraz na opatření pro minimalizaci dopadů závažných havárií.
4. Podrobné stanovení povinností pověřených úřadů ve vztahu k hodnocení bezpečnostních zpráv.
5. Právní základ SEVESO II. je v článku o ochraně životního prostředí, který bere v úvahu novou legislativu EU o ochraně zdraví pracovníků a bezpečnosti práce.[33,34]

Směrnicí SEVESO II. Česká republika implementovala Zákonem č. 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií.

Po 15 letech platnosti směrnice bylo zjištěno, že je třeba provést úpravy s cílem vyjasnit a aktualizovat některá ustanovení směrnice, zlepšit úroveň ochrany zdraví a životního prostředí.[34]

K revizi Směrnice SEVESO II. vedla v neposlední řadě i změna v systému klasifikace nebezpečných látek, na které reaguje Nařízení ES č. 1272/2008 o klasifikaci nebezpečných látek a směsí, tzv. nařízení Classification, Labelling and Packaging of Substance and Mixtures. (CLP)

Výsledkem úprav je Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/18EU – nazývaná jako SEVESO III. Nová směrnice byla přijata 4. 7. 2012, publikována byla 24. 7. 2012

a v platnost vstoupila 13. 8. 2012. Směrnice SEVESO II. obsahovala 24 odstavců, SOVESO III. obsahuje odstavců 32.[35]

Některé změny v aktualizované směrnici:

1. Obsahuje seznam kategorií nebezpečných látek podle obecné klasifikace nebezpečnosti (nařízení CLP).
2. V článku 2 jsou uvedeny výjimky z působnosti směrnice, většina byla zachována a výslovně bylo uvedeno, že směrnice se vztahuje na podzemní skladování plynu.
3. V článku 3 jsou definovány pojmy k dané problematice (19 definic).
4. V článku 6 se nachází nařízení o určení příslušného orgánu pověřenému k plnění této směrnice a popřípadě subjektů napomáhajících příslušnému orgánu na technické úrovni.
5. Článek 8 se týká politiky prevence závažných havárií.
6. Článek 12 se zabývá havarijními plány, v nichž byla zkrácena lhůta na vypracování vnějšího havarijního plánu.[35]

Téměř v každém článku aktualizované směrnice se najdeme někdy i nepatrné změny.

5.2 Právní úprava České republiky

Dlouho před vstupem České republiky do EU, byl zahájen vývoj přibližování legislativy s právem Evropského společenství (ES). Jako první byl přijat Zákon č. 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií vycházející z normy EU známe jako SEVESO. V reakci na aktualizaci této normy EU (SEVESO II) bylo nutné provést změny i v české legislativě. To vedlo k přijetí Zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.[36]

V současné době, po poslední novelizaci norem EU (SEVESO III) z roku 2012, platí v ČR od 1. října 2015 Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi. Tento zákon ruší a plně nahrazuje zákon předešlý.

Tento zákon je prováděn následujícími vyhláškami:

- *Vyhláškou Ministerstva průmyslu a obchodu č. 225/2015 Sb., o stanovení rozsahu bezpečnostních opatření fyzické ochrany objektu zařazeného do skupiny A nebo skupiny B,*
- *Vyhláškou Ministerstva vnitra č. 226/2015 Sb., o zásadách pro vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktury,*
- *Vyhláškou Ministerstva životního prostředí č. 227/2015 Sb., o náležitostech bezpečnostní dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku*
- *Vyhláškou Ministerstva životního prostředí č. 228/2015 Sb., o rozsahu zpracování informace veřejnosti, hlášení o vzniku závažné havárie a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie,*
- *Vyhláškou Ministerstva životního prostředí č. 229/2015 Sb., o způsobu zpracování návrhu ročního plánu kontrol a náležitostech obsahu informace o výsledku kontroly a zprávy o kontrole.[36]*

Nový zákon nabyl účinnosti 1. října 2015, ve stejný den začaly platit i jeho prováděcí vyhlášky.

V zákoně se pojednává o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi.

První část je rozdělena do 11 hlav a 56§:

1. úvodní ustanovení,
2. obecná ustanovení,
3. bezpečnostní dokumentace,
4. havarijní plánování,
5. nové objekty,
6. pojištění odpovědnosti za škody vzniklé v důsledku závažné havárie,
7. informování veřejnosti,
8. kontrola,

9. výkon veřejné správy,
10. správní delikty,
11. ustanovení společná, zmocňující, přechodná a zrušující.[9]

V druhé části zákona najdeme pouze §57, §58 je obsažen v třetí části zákona.

5.3 Koncepce ochrany obyvatelstva

Dne 23. 10. 2013 vláda České republiky schválila novou Koncepci ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030. Vyhodnocení dopadů možných rizik mají vést ke snižování nebezpečí vzniku rizik a hrozeb a hlavně minimalizovat jejich následky. Jedná o ochranu celé společnosti, ochranu obyvatelstva je možné vnímat jako jeden ze základních pilířů systému bezpečnosti České republiky v souladu s Bezpečnostní strategií ČR. [16]

6 POROVNÁNÍ ZÁKONŮ

Na závěr bych chtěla porovnat Zákon č. 59/ 2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami a chemickými přípravky s novým Zákonem č. 224/ 2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi (zákon o prevenci závažných havárií)

6.1 Výsledky porovnávání

Jako první rozdíl mezi zákony je v části, která se věnuje Vnitřnímu havarijnímu plánu, podle znění zákonů musí Vnitřní havarijní plán obsahovat body *a*, až *h*,, které jsou zcela totožné a v novém znění je navíc bod *i*, přehled sil a prostředků složek integrovaného záchranného systému a další subjektů podílející se na řešení závažné havárie.

Zákon č. 224/ 2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi, se Vnitřnímu havarijnímu plánu věnuje o něco podrobněji, ale v jeho znění nedošlo k závažným změnám.

7 METODY A CÍL PRÁCE

7.1 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je zpracovat Vnitřní havarijní plán fiktivní organizace na základě scénáře vybrané havárie dle nově platné legislativy. Dílčím cílem je na základě dostupných zdrojů zpracování teoretické analýzy problematiky havarijního plánování při průmyslových haváriích.

7.2 Metody použité při zpracování práce

V teoretické části práce jsem zpracovala rešerši literárních pramenů, použila jsem zdroje ve formě internetových publikací. Pro studium knižní literatury daného tématu jsem navštěvovala knihovnu Univerzity Tomáše Bati a Vědeckou knihovnu v Olomouci.

V praktické části jsem použila materiály a informace získané na Hasičském záchranném sboru Olomoucké kraje a Magistrátu města Olomouce. Tyto materiály jsem použila jako inspiraci pro svou práci.

Pro zpracování daného scénáře havárie jsem namodelovala únik chlóru v programu TEREX.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

8 ŘEŠENÍ MODELOVÉ SITACE

Jako scénář možného nebezpečí byl vybrán únik chlóru z prostoru fiktivní společnosti GLOBAL Chemical a.s., která je podle nejnovějšího Zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi, zařazena do skupiny B.

8.1 GLOBAL Chemical a.s.

GLOBAL Chemical a.s. působí na trhu jako výrobce chemických produktů od roku 2013.

Další a důležitou činností firmy je skladování chemických látek po svou dceřinou společnost, která s látkami dále nakládá. Za tuto krátkou dobu si společnost vybuodovala stabilní pozici na evropském trhu chemických látek a to především díky svému vynikajícímu managementu a velmi moderním technologiím. Společnost se momentálně nachází na vysoké ekonomické úrovni, na světovém trhu jí dnes patří velký podíl. GLOBAL Chemical a.s. své produkty vyváží do více než 15 zemí světa, převážně v Evropě. Jedna z nejdůležitějších priorit firmy je individuální přístup ke každému zákazníkovi.



Obrázek 4- Logo společnosti GLOBAL Chemical a.s.

Firma zaměstnává ve třisměnném provozu celkem 203 zaměstnanců, z toho 55 zaměstnanců jsou administrativní pracovníci:

- ranní směna okolo 95 osob,
- odpolední směna okolo 55 osob,
- noční směna okolo 30 osob,
- ostraha objektu firmy se střídá po dvanácti hodinových směnách (směna je sestavena ze 4 členů ostrachy a 2 služebních psů).

Vedení společnosti má odpovědnost za ochranu životního prostředí v souvislosti se svojí podnikatelskou činností.

Průmyslový areál se nachází na severovýchodním okraji obce s rozšířenou působností (ORP) Olomouc, rozloha výrobních a skladovacích prostorů areálu činí 2 805 km² a nachází se v blízkosti obytné části. Obec Chvalkovice se nachází v nadmořské výšce 321 metrů, katastrální území je 1 229 ha a má 7 částí, žije zde 710 obyvatel v průměrném věku 37,5 let. Mezi nejvýznamnější památky obce patří: zámek, kostel sv. Jiljí, židovský hřbitov a synagoga a památné sochy.[48]



Obrázek 5- Lokalizace areálu společnosti GLOBAL Chemical a.s. Zdroj: [41]

8.2 Provozovatel – sídlo firmy

Identifikační údaje:

Společnost GLOBAL Chemical a.s.

Chvalkovická 321/5

Obec Chvalkovice 552 04

IČO: 123456789

DIČ: CZ123456789

Složení statutárních orgánů:Představenstvo akciové společnosti

Předseda představenstva: Ing. Tomáš Krhut

Místopředseda představenstva: Ing. Ivo Hansl

Člen představenstva: Ing. Jiří Koutný, MBA

Dozorčí rada

JUDr. Lukáš Černý, Ing. Pavel Kocourek, Ing. Igor Tuček

Vrcholové vedení společnosti

Místopředseda představenstva a generální ředitel: Ing. Hanz Hönig

Ekonomický ředitel: Ing. Hubert Staffa, MBA

Výrobní ředitel: Ing. Jiří Jaroš

Komerční ředitel: Ing. Bohumil Pavlásek, MBA

Personální ředitel: Mgr. Tomáš Bartoška, MBA

8.3 Skladované látky

Firma skladuje několik druhů nebezpečných látek, a proto se musí dodržovat zásady pro jejich skladování. Nebezpečné chemické látky (NCHL) musí být vždy skladovány v originálních označených a uzavřených obalech, je nezbytné dodržovat pravidlo odděleného skladování kyselých a zásaditých látek. NCHL skladují do výšky maximálně 1,80 m, teplota skladované látky je uvedena na etiketě nebo v bezpečnostních listech. Naládání s prázdnými obaly podléhá stejným pravidlům jako manipulace s plnými, záchytné vany zabraňují úniku NCHL a zabraňují tak poškození životního prostředí. Ve skladech je zakázáno přelévání nebo ředění nebezpečných látek. Prostor pro uložení NCHL musí být speciálně vybaven, viditelně označen a hlavně řádně uzamčen.

Při vybavení a označení skladovacích prostor NCHL nesmí chybět:

- výstražné symboly, které jsou na etiketách všech nebezpečných látek, které se ve skladu nacházejí (oranžové piktogramy),
- značka sklad chemických látek,

- značka zákaz vstupu nepovoleným osobám,
- značka zákaz kouření a vstupu s otevřeným ohněm,
- písemná pravidla o bezpečnosti, ochraně a zdraví a životního prostředí, která vycházejí ze Zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů,
- bezpečnostní pokyny pro případ úniku NCHL
- ochranné pracovní pomůcky (holínky, brýle, rukavice a další)
- oční a tělová nouzová sprcha,
- pravidelná školení pracovníků, kteří mají skladování NCHL v popisu práce.[44]

Tabulka 4-Přehled skladovaných látek. Zdroj: vlastní zpracování

| Látka | Klasifikace látky | Množství látky (t) |
|------------------|-------------------|--------------------|
| Chlór | vysoce toxické | 30 |
| Aceton | vysoce hořlavé | 50 000 |
| Peroxid vodíku | Oxidující | 230 |
| Chlorid rtuťnatý | vysoce toxické | 28 |
| LPG | extrémně hořlavé | 20000 |
| Dimethyl sulfát | vysoce toxické | 19 |
| Amoniak | Toxické | 65 |

8.3.1 Charakteristika dostupných látek v GLOBAL Chemical a.s.

Chlór – nažloutlý, dráždivý plyn, těžší než vzduch, chemicky reaktivní, nevýbušný a nehořlavý. Světová výroba chlóru je ročně asi 44 milionů tun.

Chlór se v přírodě vyskytuje v soli kamenné, nerostech, v moři a živých organismech, sůl kamenná je základní surovinou chemického průmyslu. V praxi se chlór používá k výrobě umělých hmot, rozpouštědel a k bělení textilií.

Mimo chemický průmysl má chlór další významné využití ve vodárenství (úprava pitné vody).

Aceton – bezbarvá, těkavá kapalina příjemné až omamné vůně, mísitelná s vodou. Jde o hořlavinu I. třídy. Světová výroba je asi 4 miliony tun ročně.

Peroxid vodíku – čirá kapalina, o něco viskóznější než voda, má silné oxidační vlastnosti a často je využívána farmaceutickém průmyslu.

Chlorid rtuťnatý – bezbarvá krystalická nebo práškovitá látka. Je rozpustný ve vodě nebo anorganických rozpouštědlech, nebezpečný pro zdraví (prudký jed) i životní prostředí (velmi dlouho přetrvává ve vodním prostředí a velice obtížně se likviduje). [45]

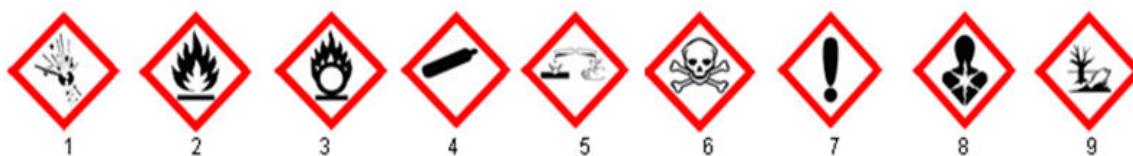
LPG – zkapalněný ropný plyn je směs uhlovodíkových plynů používaná jako palivo pro vaření, vytápění i osvětlování, dále také jako palivo pro zážehové motory.

Dimethylsulfát – bezbarvá olejová kapalina se slabým cibulovým zápachem, vysoce toxická používaná jako rozpouštědlo. Při intenzivním zahřátí vytváří se vzduchem výbušné směsi.

Amoniak – bezbarvý plyn s typickým dráždivým zápachem, chemicky málo reaktivní, výbušný, hořlavý. Světová výroba je asi 220 milionů tun ročně. Amoniak je meziproduktem pro další výrobu např. pro výrobu kyseliny dusičné a průmyslových hnojiv.[45]

8.3.2 Výstražné symboly nebezpečnosti

Chemikálie ukládané v GLOBAL Chemical a.s., jsou označeny štítky dle nové legislativy Globální harmonizovaný systém (GHS) platný od 1. Června 2015. Na obalech musí být uveden jeden nebo více příslušných symbolů, které mají za úkol sdělovat informace o daném druhu nebezpečnosti. Výstražné symboly nebezpečnosti mají červený rámeček ve tvaru kosočtverce na bílém podkladu, symbol nebezpečnosti pokrývá 1/15tinu plochy štítku, ovšem nesmí být menší jak 1cm². [47]



Obrázek 6- Symboly označující nebezpečnost látek v daném podniku. Zdroj: [47]

Vysvětlivky:

- 1 – nestabilní výbušniny,
- 2 – hořlavé plyny, pevné látky, kapaliny,
- 3 – oxidující plyny, kapaliny, tuhé látky,
- 4 – plyny pod tlakem,
- 5 – korozivní účinky (pro látky a směsi, které na kovy působí korozivně. Leptají pokožku a jsou vysoce škodlivé pro oči)
- 6 – vysoce toxické látky a směsi,
- 7 – vykřičník (pro látky a směsi, které dráždí oči, pokožku a dýchací cesty),
- 8 – nebezpečné pro zdraví,
- 9 – nebezpečné pro životní prostředí.

8.4 Technologická zařízení GLOBAL Chemical a.s.

Technologická zařízení:

- budova pro zaměstnance,

- sudy v nichž je skladován a převážen chlór,
- nádoby na aceton, které musí být skladovány v chladném a suchém prostředí,
- nerezové nádrže pro skladování peroxidu vodíku,
- zásobníky pro LPG uloženy pod zemí,
- kompresor LPG pro stáčení a přečerpávání,
- měřicí zařízení průtoku skladovaných látek,
- stáčecí mechanismy pro autocisterny,
- potrubní propojení jednotlivých nádrží.

Ochranné technické zařízení:

- oplocení celého proti vniknutí cizích osob,
- monitorovací zařízení rizikových prostor areálu,
- konstrukce budov z odolných materiálu (nehořlavý materiál),
- vrátnice s nepřetržitým provozem a ostraha celého objektu,
- výstražná a signální zařízení v areálu firmy včetně zvukového informačního systému nejen pro zaměstnance ale i okolní obyvatelstvo,
- požární čidla a hlásiče,
- čidla detekující únik nebezpečné látky se vstupem z operačního a informačního střediska (OPIS) HZS Olomouc,
- vlastní jednotku požární ochrany (JPO) podniku,
- požární vybavení (hasicí přístroje, hydranty a požární nástupní plochy),
- únikové východy ve všech budovách firmy, shromažďovací místo při evakuaci,
- osobní ochranné prostředky.

9 SCÉNÁŘ HAVÁRIE

Průmyslová činnost přináší s pokrokem v uspokojování narůstajících potřeb lidstva i řadu negativních projevů a dopadů. Jedním z těchto dopadů je možnost vzniku závažné havárie spojené s únikem NCHL toxického, hořlavého nebo výbušného charakteru. Tyto havárie mohou mít negativní dopady na životy a zdraví osob, životní prostředí a majetek. Je zcela nesporné, že chemické havárie nastanou i v budoucnosti.

Modelování scénáře havárie úzce souvisí s předpovědí havarijních dopadů chemických havárií. Nezbytnost modelování havarijních dopadů vyplývá ze zákona o prevenci závažných havárií a to především v případech, kde dopady havárie překročí „hranice podniku“ a dostanu se až do zóny havarijního plánování. Modelování dopadů havárie musí provádět především samotný provozovatel, případně jiný subjekt, který je schopen kvalitně provést analýzu a hodnocení rizik nebezpečných chemických látek.

Pro vymodelování scénáře havárie existuje celá řada softwarových programů. Pro tuto konkrétní práci jsem zvolila program Teroristický expert, ve kterém bude iniciační havárie modelována.

9.1 Teroristický Expert (TEREX)

Teroristický expert je licencovaný software (SW) od společnosti T-soft, který slouží k okamžité prognóze dopadů úniku nebezpečných chemických a otravných látek nebo výskytu nástražného výbušného systému. TEREX obsahuje rozsáhlou databázi chemických látek, u kterých se mimo jiné z programu dočteme i jejich vlastnosti, první pomoc při zasažení nebo způsoby hašení daných látky. Modeluje a simuluje krizové situace (KS), nabízí celou řadu možností úniků nebezpečných látek (např. jednorázový únik, dlouhotrvající únik, hoření louže kapaliny).

Program je určen pro podniky, vzdělávací instituce, státní orgány a složky IZS, pomáhá při plánování, výuce a cvičení zvládnutí krizových situací. [46]



Obrázek 7-Prostředí programu TEREX. Zdroj:[46]

9.2 Vybraný scénář havárie

V červenci roku 2015 došlo ve firmě GLOBAL Chemical a.s. k úniku 10 000kg chlóru. Ten byl skladován ve dvou velkých kontejnerech s výpustným ventilem při vnitřním tlaku 0,56 MPa. K havárii došlo v nočních hodinách letních prázdnin, kdy se kvůli sníženému provozu v areálu pochybovalo jen asi 15 zaměstnanců. Došlo k rychlému pohybu toxického oblaku v závislosti na povětrnostních podmínkách. Dodnes se spekuluje o tom, zda k havárii došlo následkem technické poruchy nebo špatnou manipulací zaměstnanců s výpustným ventilem.

Jelikož je firma v blízkosti obytné zóny bylo nutno hned po zjištění úniku zahájit záchranné práce. Situaci začalo komplikovat množství unikající látky, která ohrožovala nejen obec Chvalkovice, ale zasahovala i přilehlé obce na území ORP Olomouc. V obci Chvalkovice se navíc nachází domov pro seniory, který značně komplikoval zásah složek IZS. V době nehody byla teplá letní noc a většina obytných budov měla otevřena okna.

Jeden ze zaměstnanců (člen ostražky) ihned po zjištění havárie informoval na lince 150 operátora HZS a správně identifikoval, že dochází k úniku chlóru, podle označení na kontejneru zjistil, že je ohroženo nejen zdraví osob, ale i životní prostředí.



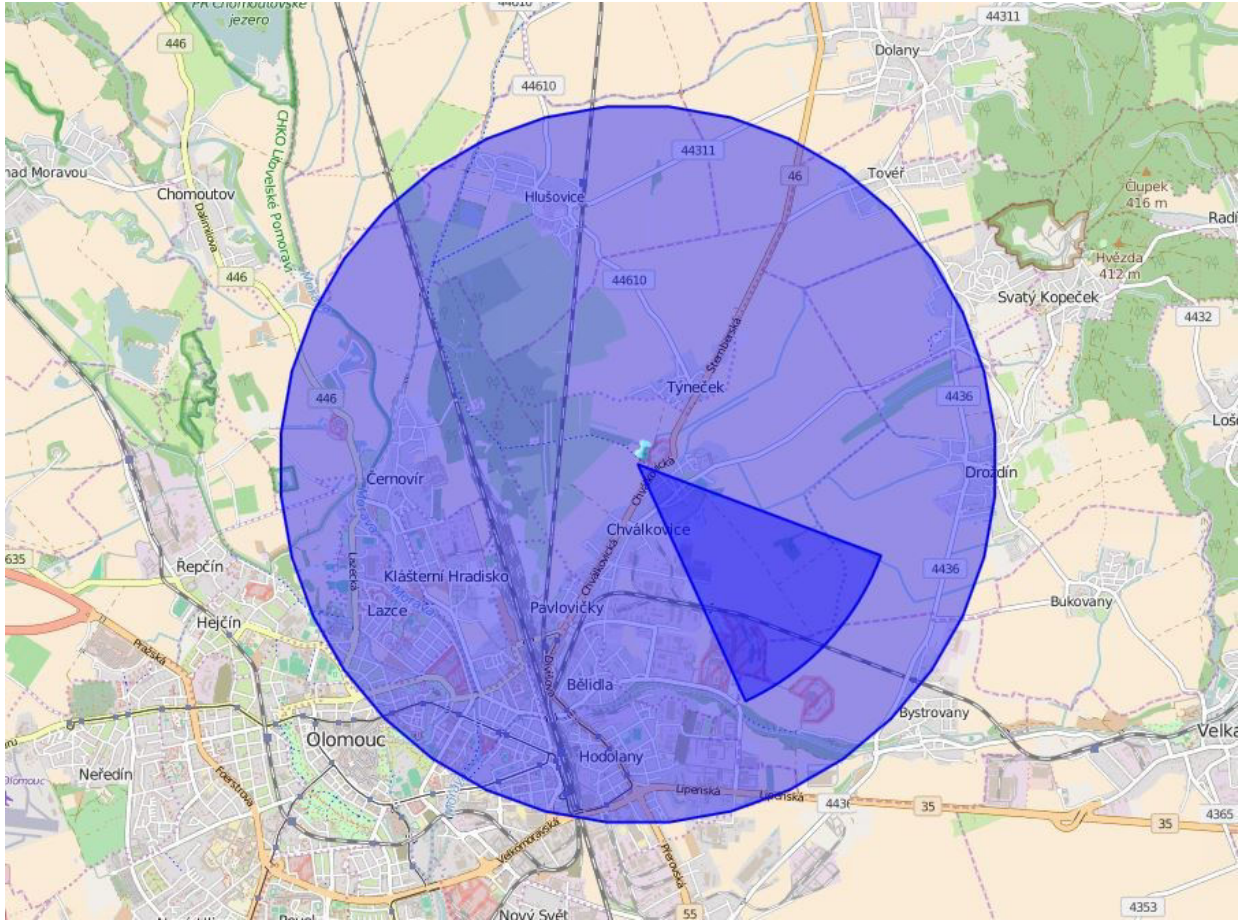
Obrázek 8- Symboly označující nebezpečnost chlóru. Zdroj: [47]

9.3 Vyhodnocení situace

K namodelování následků vzniklé havárie, je třeba zhodnotit základní poznatky:

- Rozlohu kontaminované oblasti, která závisí na množství uniklé látky, jejích fyzikálních a chemických vlastnostech a meteorologických podmínkách.
- tvar kontaminované oblasti, kruhová výseč, jejíž orientace je daná směrem větru. V našem případě jde o severozápadní vítr.
- Velikost kontaminovaná oblasti závisí na rychlosti odpařování nebezpečné látky.
- Lesní vegetace a hustě zastavěné území snižuje rozsah zamořené oblasti a také omezuje možnost dalšího šíření kontaminovaného oblaku.

Pro řešení vybrané havárie byl zvolen model jednorázového úniku velkého množství plyné látky do ovzduší. Jednalo se o únik chlóru což je nehořlavý, zelený až žlutý páchnoucí toxický plyn, je rozpustný ve vodě. Nehoda se stala v areálu společnosti GLOBAL Chemical a.s. na okraji obce Chvalkovice. Celkem společnost skladovala 30 000 kg chlóru rozdělených do čtyř různě velkých nádrží, k úniku došlo z důvodu poškození výpustného ventilu na nádrži, kde bylo uloženo 10 000 kg látky, menší nádrže zůstaly nepoškozeny. V době havárie byla v postižené lokalitě rychlost větru v přízemní vrstvě 3,5 m/s. při teplotě vzduchu 25 °C.



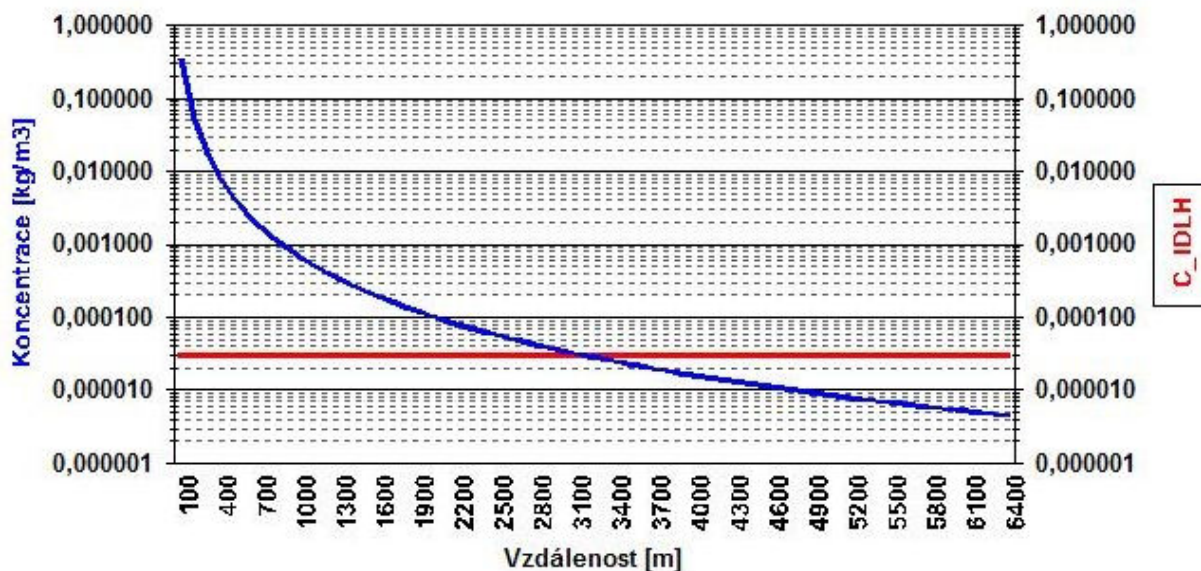
Obrázek 9- Zóna ohrožení v případě úniku 10t chlóru

Pokud dojde k nejhorsí možné variantě nasimulované v TEREXU a unikne 10 000 kg chlóru, v ohrožení nebezpečnou látkou se ocitne velké množství osob a následná evakuace vyhodnocená programem TEREX je stanovena do vzdálenosti 2 344 m od místa havárie.



Obrázek 10- Vyhodnocená vzdálenost evakuace z programu TEREX

Koncentrace chlóru v této oblasti bude dosahovat $68,92 \text{ mg/m}^3$, minutová dávka pro smrtelné poškození organismu chlórem je $1\,900 \text{ mg} \cdot \text{min} \cdot \text{m}^{-3}$, vyznačený kruh na mapě viz obrázek 9 je vzdálenost, do níž by měl být proveden toxický průzkum koncentrace chlóru.



Obrázek 11- Graf průzkumu toxické oblasti chloru v závislosti na IDLH

Z výsledků programu TEREX je zřejmé, že s rostoucí rychlostí větru dochází ke zmenšení zóny ohrožení osob nebezpečnou látkou, ale nepatrně se zvětšuje zóna, v níž má být proveden průzkum koncentrace chlóru od místa havárie.

Chlór po úniku má několik specifických zraňujících projevů, může způsobit těžké poranění dýchacích cest, po 2 dnech latence může dojít až k otoku plic. Chlór leptá oči a dráždí kůži, kdy může dojít až ke tvorbě puchýřů.

Zaměstnanci prochází školením poskytování první pomoc při zasažení látek, které společnost skladuje:

Při zasažení chlórem, musí zaměstnanci v první řadě přenést postiženou nebo zasaženou osobu na čerstvý vzduch a uložit ho do klidové polohy, snažit se o nejvíce uvolnit oděv postiženého pro snadnější dýchání, pokud dojde k zástavě dechu, musí se zahájit umělé dýchání. Při zasažení očí, ústní nebo nosní dutiny ihned postižené místo promývat tekoucí vodou cca 10-15 min. Zásadní je, že postiženého nesmíme nechat prochládnout, nesmí

chodit, tudíž transport do zdravotnického zařízení musí být proveden vleže při podezření na ztrátu vědomí uložit a transportovat postiženého ve stabilizované poloze.

Hlavní zásada pro zachraňujícího je použití ochranných prostředků.[55]

10 VNITŘNÍ HAVARIJNÍ PLÁN

ČÁST I- Informační část

1 Identifikační údaje

1.1 Identifikační údaje objektu

| | |
|-------------------|---------------------------|
| Provozovatel: | GLOBAL Chemical a.s. |
| Místo provozovny: | Chvalkovická 321/5 |
| IČ: | IČO: 123456789 |
| Telefon: | 777 859 551 |
| E-mail: | Global.chemical@global.cz |

1.2 Identifikační údaje osob

Fyzické osoby, které mají pověření provozovat a realizovat preventivní bezpečnostní opatření uvedená ve vnitřním havarijním plánu, a která jsou oprávněny komunikovat s krajským úřadem, složkami IZS a dalšími havarijními službami:

| | |
|------------------|---------------------------|
| Příjmení, jméno: | Ing. Jiří Jaroš |
| Funkce: | Výrobní ředitel |
| Telefon: | 777 859 551 |
| Fax: | 399 255 001 |
| E-mail: | Global.chemical@global.cz |

2 Popisné informace

2.1 Činnosti v objektu

V areálu jsou skladovány nebezpečné látky a některé z nich jsou použity na zpracování chemických produktů. Látky jsou skladovány v kontejnerech a tlakových zásobnících. Všechny umístěné zásobníky jsou opatřeny předepsanou technickou výbavou pro bezpečný provoz (pojistné ventily, stáčecí a propojovací potrubí, bezpečnostní čidla a signalizační systémy).

V severozápadní části areálu je umístěna plnárna tlakových láhví.

V areálu se nepravidelně pohybuje přepravní technika zajišťující přepravu nebezpečných látek.



Obrázek 12- Mapa areálu společnosti [49]

2.2 Činnosti v okolí objektu

Typ osídlení, typ staveb a počty obyvatel

Vzhledem k umístění areálu v průmyslové části města Olomouc je obytná zástavba řídká, převažujícím typem v obci Chvalkovice jsou rodinné domy. Podle údajů z roku 2010 je v obci přihlášeno 710 obyvatel. Hustota osídlení této oblasti je asi 18 osob na hektar. Areál se nachází v nadmořské výšce 321 metrů nad mořem. Přístup k areálu je po silnici, která spojuje město Olomouc s obcí Chvalkovice.

2.3 Nebezpečné látky a zdroje rizika

Z hlediska zákona je v objektu manipulováno s chemickými látkami, které jsou klasifikovány jako extrémně hořlavé (LPG), výbušné a nebezpečné pro životní prostředí.

Část II- operativní část

1 Scénáře možných havárií a jejich řešení

1.1 Scénáře havárie, odhad následků případné havárie a ochranná opatření

Principem činnosti v objektu GLOBAL Chemical a.s. jsou pouze fyzikální a mechanické procesy typu plnění, vyprazdňování, čerpání, skladování, zpracování, přeprava apod.

V žádném stupni činnosti nedochází k chemickým reakcím. Z toho pohledu lze vyloučit vznik nebezpečných chemických reakcí vyplývající z chemického děje, respektive nezvládnutí chemického procesu.

Skladování a manipulace veškerých látek probíhá v uzavřených a těsných zařízeních (zásobníky, kontejnery, tlakové láhve, potrubí, kompresory).

Nebezpečné situace v areálu GLOBAL Chemical a.s, které by mohly vést k havárii, jsou uvedeny v následujících odstavcích.

- Ztráta těsnosti zařízení v důsledku vnitřní vady nebo únavy materiálu, vnitřní i vnější koroze zařízení kde jsou látky skladovány, vlivem vibrací apod.
- Únik obsahu zařízení v důsledku ztráty těsnosti, způsobené například nedodržením projektových parametrů nebo úpravou příslušného zařízení způsobené dodavatelem (použití špatně specifikovaných materiálů, chyba při svařování, špatné usazení a další) může to být důsledkem špatné kontroly testovacího procesu.
- Špatný monitoring počínajícího pozvolného narušení zařízení, které může vyústit ve výrazné poškození. Takovým příkladem můžou být trhliny nebo netěsnosti na těsnění ventilů.
- Únik obsahu zařízení v důsledku lidské chyby při obsluze zařízení.
- Únik obsahu zařízení v důsledku lidské chyby při nedodržení pracovních a bezpečnostních instrukcí, pracovního postupu, bezpečnostních a požárních předpisů. (např. zjednodušení pracovního postupu, porušení zákazu kouření na daném místě, nepovolená práce s otevřeným ohněm při čištění zařízení).
- Dopravní nehoda vozidla s nebezpečnou látkou (NL) uvnitř areálu při nedodržení vnitropodnikových dopravních předpisů nebo při selhání řidiče.
- Poškození nárazem a únik NL ze zásobníku a jiných zařízení (např. neopatrná manipulace, náraz dopravním prostředkem, jeřábem při stavebních pracích).
- Vznik požáru v důsledku vadné elektroinstalace.
- Úmyslný čin některého ze zaměstnanců, vedoucí k úniku NL, požáru a výbuchu.

1.2 Scénáře potenciálních havárií a jejich rozvoj

Za havárie s nejzávažnějšími následky, které mohou v objektu GLOBAL Chemical a.s. byly analýzou rizik vyhodnoceny:

- Okamžitý únik celého obsahu LPG.
- Únik chlóru do ovzduší.
- Kontinuální únik amoniaku.

Okamžitý únik celého obsahu LPG

Scénář předpokládá únik celého množství LPG ve velmi krátké době. Hmotnost se pro účely modelování předkládá 200 000 kg při přeplnění nádrže více jak z 85 %. Při úniku se významná část kapalného propanu rychle odpaří na základě přebytku tepla oproti svému výparnému teplu (tzv. adiabatický odpar) a zbylý neodpařený kapalný podíl, ochlazený na svůj bod varu, se rozlije do okolního terénu a bude se odpařovat podstatně pomaleji. Nejprve se bude jednat o odpar vroucí kapaliny, následně dojde k ochlazení kapaliny pod svůj bod varu a rychlost odpařování se změní. Pokud dojde k přímé iniciaci uniklého propanu, výsledkem scénáře bude požár.

Jednorázový únik chlóru do ovzduší

Scénář předpokládá únik jedné z největší nádrží na chlór. Jednalo by se o únik 10 000 kg, při kterém by téměř celý obsah nádrže s chlórem unikl do ovzduší. Tudíž se bude jednat o jednorázový únik do oblak.

Kontinuální únik amoniaku

Z otvoru většího kontejneru při tlaku 0,86 MPa bude unikat amoniak (zkapalněný plyn) a následně se bude velmi rychle odpařovat v důsledku poklesu tlaku na atmosférický tlak. Uvolněné látky mohou způsobit další mimořádné události jako je výbuch nebo požár.

1.3 Následky havárie

Na území, které může být ohroženo dosahem modelových havárií, se nevyskytují žádná hospodářská zvířata. Látky, které firma skladuje, jsou klasifikovány podle zákona jako extrémně hořlavé látky, toxické a tudíž jsou nebezpečné pro životní prostředí.

S ohledem na podnikatelské aktivity GLOBAL Chemical a.s. se vznik domino efektu vlivem vnějších zdrojů lze předpokládat. Při požáru či výbuchu v areálu nelze vyloučit stupňování primární havárie na další zařízení.

1.4 Postup likvidace havárie

Pro areál GLOBAL Chemical a.s. je zpracována kategorizace podle míry požárního nebezpečí v souladu se Zákonem č. 133/1985 Sb., o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů a je vypracována související dokumentace požární ochrany zahrnující zejména:

- posouzení požárního nebezpečí,
- dokumentace zdolávání požáru,
- požární řád,
- požární poplachová směrnice.

Možné úniky NL

Může dojít například k únikům technologickým nebo v důsledku poškození nějakého materiálu. Při zjištění úniku se okamžitě musí informovat:

- OPIS HZS Olomouckého kraje,
- JPO SDH GLOBAL Chemical a.s.,
- Policie ČR,
- Poskytovatel zdravotnické záchranné služby kraje jen v případě potřeby.

1.5 Úkoly zásahových složek provozovatele při likvidaci havárie

Provozovatel areálu musí mít vlastní zásahové složky pro likvidaci havárie.

Jejich úkolem při vzniklé události je zastavit další šíření, zajistit vyloučení iniciačního zdroje v případě hořlavých látek, zajistit zákaz vjezdu motorových vozidel a zajistit zákaz vstupu nepovolených osob. Likvidace rozsáhlých úniků a případných následků havárie má ve své kompetenci HZS Olomouckého kraje.

2 Opatření a prostředky likvidace havárie

2.1 Bezpečnostní opatření k likvidaci havárie

Při dosažení určité koncentrace dojde k zapnutí světelné i zvukové signalizace. Plynová detekce se skládá z čidla úniku par a plynů a vyhodnocovací jednotky, která je umístěna v prostoru velínu. Systém detekce úniku plynu je pod trvalým napětím i v případě aktivace tlačítka bezpečnostní odstávky technologie. Deset detektorů úniku NL a deset havarijních tlačítek je rozmístěno u jednotlivých technologií. Budovy v areálu firmy jsou osazeny několika desítkami požárních hlásičů a tlačítek, tyto jsou napojena na požární informační panel.

2.2 Síly a prostředky k likvidaci havárie

V areálu je zřízena jednotka HZS podniku, plní úkoly prevence vzniku havárie, eliminace počátečních havarijních stavů a ohrožení vzniku havárií. Postupuje podle Požární poplachové směrnice a Požárního řádu.

Pokud dojde k mimořádné události většího rozsahu je nutno vyžádat součinnost a podporu zásahových sil a prostředků mimo podnik. Silami vně podniku jsou: Hasičský záchranný sbor Olomouckého kraje, poskytovatel zdravotnické záchranné služby, policie ČR, I-THERM spol. s r.o. (servis a kalibrace čidel úniku plyn).

2.3 Vyrozumění o havárii a předávání informací

Identifikace vzniku havárie je založena na vizuálních vjemech, nebo signalizaci systému detekce. Informace o havárii je předána základním složkám IZS. Následně jsou v souladu s interním dokumentem o *SM_09_2015 Havárii*, informování nebo povolání příslušní zaměstnanci společnosti (podle typu, rozsahu a velikosti havárie):

- Jednatel společnosti a ředitel: Ing. Hanz Höinig.
- Vedoucí skladového hospodářství: Ing. Tomáš Krhut.
- Obchodní zástupce: Ing. Aleš Tuhý.

Varování obyvatelstva v případě velkého rozsahu havárie je prováděno prostřednictvím Jednotného systému varování a vyrozumění (JSVV).

2.4 Spojení při likvidaci havárie

Spojení při likvidaci havárie se bude zajišťovat telefonicky nebo ústním sdělením.

Tísňová telefonní volání:

- IZS 112
- HZS 150
- PZZS 155
- PČR 158
- Městská policie 156

Tabulka5- Důležitá telefonní spojení mimo objekt

| Složka IZS | Adresa | Tel. spojení |
|--|--------------------|--------------|
| HZS- Krajské ředitelství Olomouckého kraje | Schwitzerova 91 | 950 770 011 |
| HZS- územní odbor Olomouc | Schwitzerova 91 | 950 770 011 |
| PČR- Krajské ředitelství policie Olomouckého kraje | Tř. Kosmonautů 189 | 974 766 111 |
| PČR- Územní odbor Olomouc | Žižkova nám. 4 | 974 766 531 |
| PZZS Olomouc | Aksamitova 557/8 | 585 544 208 |

2.5 Monitoring závažné havárie

Do příjezdu zásahových jednotek IZS, provádí monitoring rozvoje havárie vedoucí zásahu což je funkčně nejvýše postavená osoba provozovatele objektu. Po příjezdu jednotek IZS provádí monitoring havárie velitel zásahu. Takový monitoring spočívá v monitorování mechanismu a rozsahu úniku, směru šíření oblaku NL do okolí místa havárie, monitorování rozvoje havárie ohrožených a zamořených prostorů.

2.6 Asanace územní zasažených havárií

Vzhledem k charakteru nebezpečných látek umístěných v areálu, lze asanaci prostoru havárie spojené s únikem nebezpečných látek předpokládat.

Operativní řešení může být odtěžení kontaminované zeminy a její ekologické zpracování.

3 Plány konkrétních činností

3.1 Traumatologický plán

Oznamovací povinnost

Zaměstnanec, který utrpěl v pracovní době úraz je povinen ihned oznámit úraz vedoucímu daného pracoviště. Pokud zraněný zaměstnanec toho není schopen, nahlásí úraz svědek nebo ten, který se o něm dozvěděl první.

Zajištění první pomoci a přivolání lékaře

Pověřený zaměstnanec zajistí základní úkoly první pomoci (PP) dle povahy zranění a co nejrychlejší transport do zdravotnického zařízení. Neprodleně tuto skutečnost oznámí vedoucímu pracoviště.

Tabulka 6 – Důležité organizace a telefonní čísla v traumatologickém plánu

| Jméno organizace | Adresa | Tel. Spojení | Tísňová volání |
|---|-----------------|--------------|----------------|
| Fakultní nemocnice Olomouc | I. P. Pavlova 6 | 588 441 111 | 150 |
| Zdravotnická záchranná služba Olomouckého kraje | Aksamitova 557 | 585 544 200 | |

Lékárnička je umístěna v kanceláři vedoucího skladů. Za kompletní vybavení lékárničky také vedoucí skladu zodpovídá. Je pravidelně kontrolována a doplňována.

Zásady poskytování první pomoci:

- zástava prudkého krvácení,
- neodkladná resuscitace,
- ošetření popálenin,
- protišoková opatření,
- stabilizovaná poloha při bezvědomí.

3.2 Plán individuální ochrany

Zaměstnanci společnosti GLOBAL Chemical a.s. jsou pro práci s nebezpečnými látkami vybaveni ochrannými osobními prostředky. Pro případ havárie nejsou vybaveni žádnými speciálními prostředky.

Část III – Grafická část

1 Grafické přílohy

1.1 Bezpečnostní zóny

V areálu společnosti jsou v souladu a ČSN EN 60079- 10 Elektrická okenní zařízení pro výbušnou atmosféru – část 10 je určování nebezpečných prostorů. Zóny nebezpečnosti a prostory s nebezpečím výbuchu jsou stanoveny.

1.2 Zóny se stanovenými zákazy a omezeními

V celém areálu je výslovný zákaz kouření a práce s otevřeným ohněm je povolena jen v souladu se Směrnicí o Bezpečných pracovních postupech. Pro montážní práce externích firem je vždy vystaveno Pracovní povolení.

1.3 Plán únikových cest a evakuačních tras

Příjezdová cesta do areálu GLOBAL Chemical a.s. je zvolena zároveň cestou únikovou. Shromaždiště zaměstnanců v případě havárie je vně objektu u hlavní brány do areálu. Každá z budov a skaldů je opatřena únikovým východem.

1.4 Umístění osobních ochranných prostředků

Osobní ochranné prostředky jsou umístěny ve 4 šatnách pro zaměstnance. V každé šatně jsou k dispozici sprchy a mycí, čistící a dezinfekční prostředky. Vyjma šaten nejsou v areálu žádné jiné prostory pro umístění osobních ochranných prostředků. [56]

ČÁST IV- Dokumentační část

1 Protokoly o seznámení zaměstnanců s VHP

Protokol o seznámení zaměstnanců s charakteristikami možných závažných havarijních situací a s vnitřním havarijním plánem. *Viz Příloha P 4*

2 Protokoly ke změnám VHP

Přehled podaných podnětů ke změnám havarijního plánu od zaměstnanců, inspekci a ke kontrole a výsledků tematických cvičení. *Viz Příloha 5*

3 Dokumentace výsledků praktických cvičení

Přehled výsledků praktických cvičení, nácviků a prověřovacích úkonů s uvedením zjištěných nedostatků a také stanovení termínů k jejich odstranění. *Viz Příloha 6*

ZÁVĚR

Tato práce byla zaměřena na vypracování Vnitřního havarijního plánu podniku. V tomto ohledu se práce zaměřila především na Vnitřní havarijní plán, který byl vypracován na základě vybraného scénáře průmyslové havárie ve fiktivním podniku podle nově platných právních norem.

V teoretické části byly popsány základní pojmy související s daným tématem. V dalším bodě byly klasifikovanými mimořádné události rozděleny a stručně popsány. Přehled největší a nejznámějších průmyslových havárií ve světě i v České republice. V tabulce je uveden přehled průmyslových havárií na území České republiky od roku 1980 až 2013. Analýzou dostupných zdrojů jsem zjistila a popsala ty nejzávažnější havárie. Jednalo se o následující havárie: sérii výbuchů v Semtíně, první z nich z roku 1984 a únik velkého množství nebezpečných látek v Neratovicích. Cíl objasnit základní pojmy, nově platnou legislativu přehled havárií se podařilo naplnit v teoretické části.

V prvním bodě praktické části došlo k seznámení s fiktivní firmou GLOBAL Chemical a.s, která byla „vystavěna“ v obci Chvalkovice na okraji ORP Olomouc. Pro vybraný scénář havárie byl zvolen únik chóru z daného podniku. Tato havárie byla následně vyhodnocena pomocí programu TEREK. Na závěr scénáře byl stanoven rozsah ohrožení pro danou lokalitu v případě namodelované havárie. Na samotný konec práce jako hlavní bod byl zpracován vnitřní havarijní plán, který částečně vychází z namodelované situace. Vnitřní havarijní plán je rozdělen do čtyř částí, ve kterých jsou obsaženy hlavní a nejdůležitější body.

Každá společnost spadající do skupiny B podle nově platného Zákona č.224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi má povinnost vypracovat Vnitřní havarijní plán, který pak předkládá příslušnému krajskému úřadu, dále ho poskytne k evidenci a uložení Hasičskému záchrannému sboru kraje pro účel zpracování Havarijního plánu kraje.

Závěrem lze konstatovat, že vytyčené cíle Bakalářské práce byly splněny. Nutno ale podotknout, že k některým informacím, se lze dostat jen velmi těžko. Jedná se, o údaje velmi citlivé povahy. Proto Vnitřní havarijní plán byl zpracován stručněji, ale obsahuje všechny základní body, které by měl mít.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ČESKO. Ministerstva vnitra. *Terminologický slovník pojmů z oblastí řízení a plánování obrany státu* [pdf. dokument]. Praha, 2009 [cit. 2. 2. 2010].
Dostupný z: <<http://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-aplanování-obrany-státu.aspx>>.
- [2] RICHTER, V. *Výkladový slovník krizového řízení*. Praha: Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010. ISBN 978-80-86640-54-9.
- [3] NAVRÁTIL, L. a S. BRÁDKA. *Úkoly krizového managementu v ochraně obyvatelstva*. ZSF JU, České Budějovice, 2006, 80 s., ISBN 80-7040-881-2.
- [4] ČESKO. Ministerstva vnitra. *Mimořádná událost*. [online], 2015 [cit. 2016-02-02].
Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/mimoradna-udalost-851851.aspx>
- [5] ČESKO. Ministerstvo životního prostředí. *Česká republika a mezinárodní smlouvy v oblasti chemických látek a odpadů - informační brožury ve formátu PDF*. [online]. © 2008 - 2012 [cit. 2016-02-02]. Dostupné z:
[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/informacni_brozury_chemicke_latky/\\$FILE/OZV-umluva_o_prumyslovych_%20havariich-20120327.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/informacni_brozury_chemicke_latky/$FILE/OZV-umluva_o_prumyslovych_%20havariich-20120327.pdf)
- [6] BERNATÍK, Aleš. *Prevence závažných havárií II*. 1 vyd. Ostrava: SPBI, 2006, 86 s., ISBN 80-86634-90-6
- [7] BARTLOVÁ, Ivana a Miloš PEŠÁK. *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií II: analýza rizik a připravenost na průmyslové havárie*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2003. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 80-86634-30-2.
- [8] KOPECKÝ, M., E. TILCEROVÁ, J. ŠIMAN, M. KOUČKÁ a K. VOPIČKA. *Ochrana obyvatelstva za mimořádných událostí*[online]. [cit. 2015-11-26]. Dostupné z: http://www.pdf.upol.cz/fileadmin/user_upload/PdF-katedry/KAZ/FRVS/21_Priloha_8_Studijni_materialy_OOMU_Kopecky.pdf. Univerzita Palackého v Olomouci Pedagogická fakulta.
- [9] ČESKO, Vláda ČR, *Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a*

o změně Zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve změně pozdějších předpisů. Praha: Vláda ČR, Sběrka zákonů, 2015.

- [10] ČESKO. Ministerstvo vnitra. *Domino efekt* [online]. [cit. 2015-11-26]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/domino-efekt.aspx>
- [11] Hasičský záchranný sbor. *Definice typů událostí* [online]. [cit. 2015-11-27]. Dostupné z: <http://www.hzsmsk.cz/prevence/StatDef.htm>
- [12] Mašek, I., Mika, O. J., Zeman, M.: *Prevence závažných průmyslových havárií*. 1. vyd. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2006. 98 s. ISBN 80-214-3336-1
- [13] TOMEK, Miroslav a Zdeněk MÁLEK. *Logistika přepravy nebezpečných látek: cvičebnice*. Vyd. 1. Uherské Hradiště [Ve Zlíně]: Univerzita Tomáše Bati, 2013. 72 s. ISBN 9788074542978.
- [14] Požáry.cz. *Kemler a UN*. [online]. 17. 1. 2012 [cit. 2015-12-04]. Dostupné z: <http://www.pozary.cz/clanek/50601-kemler-a-un-oznacovani-nebezpecnych-latek-pri-silnicni-preprave/>
- [15] ČESKO, Vláda ČR, *Předpis č. 111/1994 Sb. Zákon o silniční dopravě*. *Zákony pro lidi* [online]. 1994 [cit. 2015-12-05]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1994-111>
- [16] GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČR. *Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030*. In: Usnesení vlády České republiky ze dne 23. října 2013 č. 805. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/ochrana-obyvatelstva-v-ceske-republice.aspx>
- [17] BARTA, Ing. Jiří a RNDr. Ing. Tomáš LUDÍK. *Krizový scénář – modelování a simulace* [online]. Univerzita obrany Brno, 2012 [cit. 2016-03-06]. Dostupné z: http://moodle.unob.cz/pluginfile.php/26277/mod_resource/content/1/Studijni_po_mucka_KS.pdf
- [18] Arnika. *Seveso*. [online]. 1996 [cit. 2016-03-03]. Dostupné z: <http://arnika.org/seveso>
- [19] GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČR. *Vnější havarijní plány*. [online]. [cit. 2016-02-020]. Dostupné z:

- <http://www.hzscr.cz/clanek/vnejsi-havarijní-plany-vnejsi-havarijní-plany.aspx?q=Y2hudW09Mg%3d%3d>
- [20] ČESKO. Ministerstvo vnitra. *Domino efekt* [online]. [cit. 2015-11-26]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/domino-efekt.aspx>
- [21] ŠENOVSKÝ, Michail. *Nebezpečné látky II.* 2., aktualiz. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-000-5.
- [22] BARTLOVÁ, Ivana a Karol BALOG. *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií.* 2. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-005-0.
- [23] BERNATÍK, A. 2006. *Prevence závažných havárií I.* : učební skriptu VŠB-TU. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. ISBN 80-86634-90-6.
- [24] *Problematika nebezpečí výbuchu v návaznosti na požadavky a výběr elektroinstalace a ochranných systémů* [online]. Ústav automatizace a měřicí techniky, VUT v Brně, 2011 [cit. 2016-02-24]. Dostupné z: http://www.crr.vutbr.cz/system/files/brozura_06_1105.pdf
- [25] ŠTĚTINA, Jiří. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách.* 1. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4578-7.
- [26] Baudisova B., Danihelka P., Micek D.: *Hodnocení limitů akutní toxicity pro účely analýzy rizik v České republice*, In Konference BOZP 2009, Ostrava, květen 2009 WWW: <http://www.tretiruka.cz/news/aktualni-otazky-prevence-zavaznych-havarii-v-cr/>
- [27] DUBSKÝ, Kamil. *Výbuch v Semtíně je nejtragičtější od roku 1984.* Pardubický deník [online]. [cit. 2016-02-27]. Dostupné z: http://pardubicky.denik.cz/zpravy_region/vybuch-chemicky-v-semtine-je-nejtragictejsi-od-rok.html
- [28] BAREŠ, Michal. *Okolím Semtína otřásl výbuch. Rady v nouzi* [online]. 2011 [cit. 2016-28-02]. Dostupné z: <http://radyv nouzi.cz/okolim-semtina-otrasl-vybuch>

- [29] Idnes.cz. *Po explozi chemičky v Semtíně zůstali v sutinách budovy čtyři lidé* [online]. 2011 [cit. 2016-02-28]. Dostupné z: http://zpravy.idnes.cz/exploze-v-semtine-0mr-/krimi.aspx?c=A110420_081642_pardubice-zpravy_klu
- [30] Český rozhlas: Zprávy. *Povodně roku 2002 vyplavily i Spolanu Neratovici*. [online]. 2012 [cit. 2016-03-02]. Dostupné z: http://www.rozhlas.cz/zpravy/politika/_zprava/povodne-roku-2002-vyplavily-i-spolanu-neratovice-lidi-ohrozoval-unik-chloru--1097980
- [31] ČAPOUN, Tomáš. *Chemické havárie*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra, Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009. ISBN 978-80-86640-64-8
- [32] KROUPA, Miroslav a ŘÍHA, Milan. *Průmyslové havárie*. 2. vyd. Praha: Armex, 2010, Skripta pro střední a vyšší odborné školy. ISBN 978-80-86795-87-4.
- [33] *Údržba a realizace průmyslových procesních zařízení* [online]. Praha: Česká společnost chemického inženýrství [cit. 2016-03-05]. Dostupný na [www: http://www.cschi.cz/urppz/havarie.asp](http://www.cschi.cz/urppz/havarie.asp)
- [34] ALGE, Mr. Tomas. *Justice and environment* [online]. In.: 2010, s. 4 [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: http://www.justiceandenvironment.org/_files/file/2010/02/Aarhus-and-SEVESO-JE-2010-02-16.pdf
- [35] SLUKA, Ing.Vilém a Ing. Jan SKŘÍNSKÝ, PH.D. *Směrnice 2012/18/EU (SEVESO III) a prevence závažných havárií v České republice* [online]. In: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, s. 7 [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: <http://www.odpadoveforum.cz/DVD/dokumenty/prispevky/121.pdf>
- [36] Alfa9. *Nový zákon o prevenci závažných havárií*. [online]. [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: <http://zpravy.alfa9.cz/absolutenm/templates/zprava.aspx?a=40061>
- [37] Autoweb. *Dopravní nehody a jejich druhy*. [online]. [cit. 2016-04-01]. Dostupné z: <http://www.autoweb.cz/dopravni-nehody-a-jejich-druhy/>
- [38] Kuchta J., Válková H. a kol.: *Základy kriminologie a trestní politiky*, 1. vydání. Praha, C.H.Beck, 2005, s. 453

- [39] KROUPA M. a M. ŘÍHA. *Průmyslové havárie*. Praha: TRIVIS, 2007, ISBN 978-80-86795-49-2.
- [40] MILETÍN, J. *ADR 2009 - Přeprava nebezpečných věcí*. 1 vyd. Praha: MKONZULT 2009, 159 s. ISBN 978-80-902202-1-8.
- [41] *Mapy* [online]. [cit. 2016-03-13]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=17.4356227&y=49.4493155&z=14&base=ophoto&source=firm&id=746951>
- [42] ČESKO. *Zákon č. 350/2011 Sb., Zákon o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů, (chemický zákon), ve znění pozdějších předpisů. Zákony pro lidi* [online]. 2010-2014 [cit. 2016-12-03]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-350>
- [43] ČESKO. *Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. Zákony pro lidi* [online]. 2010-2014 [cit. 2016-12-03]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-350>
- [44] Roldeco. *Desatero zásad skladování nebezpečných chemických látek*. In: [online]. [cit.2016-04-11].Dostupné z: <http://www.roldeco.cz/attachments/article/8/DESATERO%20z%C3%A1sad%20skladov%C3%A1n%C3%AD%20nebezpe%C4%8Dn%C3%BDch%20chemick%C3%BDch%20%C3%A1tek.pdf>
- [45] KIZLINK, Juraj. *Technologie chemických látek a jejich použití*. 4., přeprac. a dopl. vyd. V Brně: Vutium, 2011. ISBN 978-80-214-4046-3.
- [46] *TERoristickýEXpert: TerEx*. In: T-soft: thisisit [online]. 2015 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: <http://www.tsoft.cz/terex-terroristicky-expert/>
- [47] Krizportal. *Označení nebezpečných látek*. [online]. 2015 [cit. 2016-04-15]. Dostupné z: <http://krizport.firebrno.cz/ohrozeni/oznacovani-nebezpecnych-latek>
- [48] O obci. *Obec Chvalkovice* [online]. 2016 [cit. 2016-04-15]. Dostupné z: <http://www.chvalkovice.cz/obec-72/o-obci/>
- [49] AmBrück: *Mapa areálu* [online]. [cit. 2016-04-10]. Dostupné z: <http://www.forge-europe.com/cz/mm-prumyslove-spektrum-1/>

- [50] EUROPEAN UNION. Council Directive 82/501/EEC of 24 June 1982 on the major-accident hazards of certain industrial activities – SEVESO I. Official Journal of the European Communities, L 230, Volume 25, 5 August 1982. ISSN 0378-6978.
- [51] EUROPEAN UNION. Council Directive 96/82/EC of 9 December 1996 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances – SEVESO II. Official Journal of the European Communities, L 10, Volume 40, 14 January 1997. ISSN 0378-6978.
- [52] Havarijní plánování. *Ochrana obyvatel* [online]. 2014 [cit. 2016-04-20]. Dostupné z: <http://ochranaobyvatel.olomouc.eu/havarijni-planovani>
- [53] EVROPSKÁ UNIE. Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/18/EU ze dne 4. července 2012 o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek a o změně a následném zrušení směrnice Rady 96/82/ES (1) – SEVESO III, české vydání. Úřední věstník Evropské unie, L 197, Svazek 55, 24. července 2012. ISSN 1997-0626. doi:10.3000/19770626.L_2012.197.ces. Dostupný z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0018&from=EN>
- [54] ČATP, *bezpečnostní list Chlór* [online]. Praha, 2007 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <http://www.catp.cz/BL/BL0022.pdf>

Další zdroje:

- [55] Ústní sdělení – kpt. Ing. Josef Kočí, *oddělení ochrany obyvatelstva a krizového řízení HZS Olomouckého kraje*
- [56] Ústní sdělení - Ing. Josef Faltys, *specialista havarijního plánování, Oddělení havarijního plánování a ochrany obyvatel, Magistrát města Olomouce*

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

| | |
|------|---|
| CLP | Classification, Labelling and Packaging of Substance and Mixtures. (Klasifikace, označování a balení látek a směsí.) |
| ČR | Česká republika. |
| ES | Evropské společenství. |
| EU | Evropská unie. |
| GHS | Globální harmonizovaný systém. |
| HZS | Hasičský záchranný sbor. |
| IZS | Integrovaný záchranný systém. |
| JPO | Jednotka požární ochrany. |
| JSVV | Jednotný systém varování a vyrozumění. |
| KS | Krizová situace. |
| MU | Mimořádná událost. |
| NCHL | Nebezpečná chemická látka. |
| NL | Nebezpečná látka. |
| OPIS | Operační a informační středisko. |
| PČR | Policie České republiky. |
| PP | První pomoc. |
| PZZS | Poskytovatel zdravotnické záchranné služby. |
| SW | Software. |
| VHP | Vnitřní havarijní plán. |

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|---|-----------|
| <i>Obrázek 1 -Výbuchový trojúhelník. Zdroj: [24]</i> | <i>17</i> |
| <i>Obrázek 2-Graf znázorňuje nejčastěji používané programy v bezpečnostní dokumentaci v ČR. Zdroj: [26]</i> | <i>22</i> |
| <i>Obrázek 3-Kruhový oblak nad chemičkou v Semtíně. Zdroj: [29]</i> | <i>26</i> |
| <i>Obrázek 4- Logo společnosti GLOBAL Chemical a.s.</i> | <i>39</i> |
| <i>Obrázek 5- Lokalizace areálu společnosti GLOBAL Chemical a.s. Zdroj: [41]</i> | <i>40</i> |
| <i>Obrázek 6- Symboly označující nebezpečnost látek v daném podniku. Zdroj: [47]</i> | <i>44</i> |
| <i>Obrázek 7-Prostředí programu TEREK. Zdroj:[46].....</i> | <i>47</i> |
| <i>Obrázek 8- Symboly označující nebezpečnost chlóru. Zdroj: [47].....</i> | <i>48</i> |
| <i>Obrázek 9- Zóna ohrožení v případě úniku 10t chlóru.....</i> | <i>49</i> |
| <i>Obrázek 10- Vyhodnocená vzdálenost evakuace z programu TEREK.....</i> | <i>49</i> |
| <i>Obrázek 11- Graf průzkumu toxické oblasti chloru v závislosti na IDLH.....</i> | <i>50</i> |
| <i>Obrázek 12- Mapa areálu společnosti [49]</i> | <i>53</i> |

SEZNAM TABULEK

| | |
|---|----|
| <i>Tabulka 1 - Nehody v silniční dopravě. Zdroj: [38]</i> | 20 |
| <i>Tabulka 2- Nehody v železniční dopravě. Zdroj: [38]</i> | 20 |
| <i>Tabulka 3 -Přehled průmyslových havárií v ČR od roku 1980 do 2013. Zdroj: [31]</i> | 27 |
| <i>Tabulka 4-Přehled skladovaných látek. Zdroj: vlastní zpracování</i> | 42 |
| <i>Tabulka5- Důležitá telefonní spojení mimo objekt</i> | 58 |
| <i>Tabulka 6 – Důležité organizace a telefonní čísla v traumatologickém plánu</i> | 59 |

SEZNAM PŘÍLOH

| | |
|---|----|
| PŘÍLOHA P 1: Vzor protokolu o nezařazení [9] | 73 |
| PŘÍLOHA P 2: Vzor návrhu na zařazení objektu do skupiny A nebo B [9] | 74 |
| PŘÍLOHA P 3: Bezpečnostní list chlóru (vzor) [54] | 75 |
| PŘÍLOHA P 4: Protokol o seznámení zaměstnanců s VHP | 78 |
| PŘÍLOHA P 5: Podněty ke změnám VHP | 79 |
| PŘÍLOHA P 6: Dokumentace výsledku praktických cvičení VHP | 80 |
| PŘÍLOHA P 7: Obsah Vnitřního havarijního plánu GLOBAL Chemical a.s. (vzor) | 81 |

PŘÍLOHA P 1: Vzor protokolu o nezařazení [9]

Příloha č. 2 k zákonu č. 224/2015 Sb

Vzor protokolu o nezařazení

| | | | |
|--|-------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Identifikační údaje objektu Název objektu: Ulice: Místo a PSČ: Zeměpisné souřadnice: | | | |
| Identifikační údaje uživatele objektu Název: Sídlo: Místo a PSČ: Tel./fax/e-mail: IČ: | | | |
| Druh, množství, klasifikace a fyzikální skupenství všech nebezpečných látek umístěných v objektu | | | |
| látka | množství v tunách | klasifikace látky ²⁰⁾ | fyzikální forma látky |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Popis výpočtu součtu poměrných množství nebezpečných látek umístěných v objektu | | | |
| Datum | | | |
| | | | Podpis statutárního orgánu |

PŘÍLOHA P 2: Vzor návrhu na zařazení objektu do skupiny A nebo B [9]

Vzor návrhu na zařazení objektu do skupiny A nebo skupiny B

| | | | |
|--|-------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Identifikační údaje objektu Název objektu: Ulice: Místo a PSČ: Zeměpisné souřadnice: Tel./fax/e-mail: IČ: | | | |
| Identifikační údaje fyzické osoby oprávněné jednat za provozovatele Jméno: Jméno: Příjmení: Příjmení: Bydliště: Bydliště: | | | |
| Druh, množství, klasifikace a fyzikální skupenství všech nebezpečných látek umístěných v objektu | | | |
| látka | množství v tunách | klasifikace látky ²⁰⁾ | fyzikální forma látky |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Popis stávající nebo plánované činnosti provozovatele | | | |
| Popis a grafické znázornění okolí objektu se všemi prvky, které mohou závažnou havárii způsobit nebo zhoršit její následky | | | |
| Údaje o množství nebezpečných látek umístěných v objektu použitých při výpočtu součtu poměrných množství | | | |
| Popis výpočtu návrhu zařazení podle přílohy č. 1 k tomuto zákonu | | | |
| Datum | | | |
| | | | Podpis statutárního orgánu |

PŘÍLOHA P 3: Bezpečnostní list chlóru (vzor) [54]

| BEZPEČNOSTNÍ LIST | |
|--|------------------------|
| Chlor | |
| podle nařízení EP a (ES) č. 1907/2006 | |
| Číslo BL: 0022 | Revize: 06 |
| Datum vydání: 1.8.1999 | Datum revize: 3.9.2007 |
| <p>1. Identifikace látky / přípravku a společnosti / podniku</p> <p>1.1 Identifikace látky nebo přípravku: chlor 2.5, chlor 2.8, chlor 4.0, chlor 5.0, chlor 2.8 Registrační číslo: bude doplněno po registraci podle nařízení EP a Rady (ES) č. 1907/2006 Další název látky: chlor</p> <p>1.2 Použití látky nebo přípravku: technologický plyn</p> <p>1.3 Identifikace společnosti nebo podniku Jméno nebo obchodní jméno: ČATP Místo podnikání nebo sídlo: U Technoplynu 1324, 198 00 Praha 9 Identifikační číslo (IČO): Telefon: 272 100 143 Fax: Zpracovatel BL: envikon@envikon.cz</p> <p>1.4 Telefonní číslo pro mimořádné události : Toxikologické informační středisko, Vyšehradská 49, 128 21 Praha 2, telefon (24 hodin/ den) - 2 24919293</p> | |
| <p>2. Identifikace nebezpečnosti</p> <p>2.1 Klasifikace látky / přípravku: toxická, dráždivá, nebezpečná pro životní prostředí Výstražný symbol nebezpečnosti: T, N, Xi R-věta: 23-36/37/39-50 S-věta: (1/2)-9-45-61 Úplné znění R-vět a S-vět je uvedeno v bodě č. 16 tohoto bezpečnostního listu.</p> <p>2.2 Nejzávažnější nepříznivé účinky na zdraví člověka při používání látky/přípravku: působí žravě na oči, dýchací orgány a kůži. Toxický při vdechování. Podporuje hoření. Reaguje prudce s hořlavými látkami. Zkapalněný pod tlakem. Při styku kapaliny s kůží nebezpečí vzniku omrzlin</p> <p>2.3 Nejzávažnější nepříznivé účinky na životní prostředí při používání látky/přípravku: může změnit hodnotu pH vodního prostředí. Toxický pro vodní organismy</p> <p>2.4 Možné nesprávné použití látky/přípravku:</p> <p>2.5 Další údaje:</p> | |
| <p>3. Složení / informace o složkách</p> <p>Výrobek obsahuje tyto nebezpečné látky: chlor Chemický název: chlor Výstražný symbol nebezpečnosti: T, N, Xi R-věta: 23-36/37/39-50 S-věta: (1/2)-9-45-61 Obsah v (%): > 99. Neobsahuje jiné látky, které by ovlivnily klasifikaci přípravku Číslo CAS: 7782-50-5 Číslo ES/EINECS: 231-959-5</p> <p>4. Pokyny pro první pomoc</p> <p>4.1 Všeobecné pokyny: vysoké koncentrace působí dusivě. Příznaky jsou ztráta orientace, bolesti hlavy, nevolnost, ztráta vědomí. Postiženého dopravit za pomoci nezávislého dýchacího přístroje na čerstvý vzduch. Udržovat v klidu a teple. při zástavě dechu poskytnout umělé dýchání</p> <p>4.2 Při nadýchání: proti dráždivému kašli kodelin. Při podráždění dýchacích cest dít vdechovat každých 10 min. 5 vstříků aerosolového dávkovače s dexamethasonem (Auxison dos. Aerosol) do vymizení potíží. Pozor na možnost vzniku edému plic po latentci (často se skrovným i příznaky) až do 2 dnů. Při bezvědomí zajistit základní životní funkce, uložit do stabilizované polohy a přivolat lékaře.</p> <p>4.3 Při styku s kůží: znečištěný oděv odstranit. Zasažený povrch kůže omývat nejméně 15 min vodou. Vyhledat lékaře</p> <p>4.4 Při zasažení očí: dojde-li k vstříknutí do očí, ihned důkladný výplach spojivkového vaku. Neprodleně vyšetřit u lékaře</p> <p>4.5 Při požití: není považováno za možný zdroj expozice.</p> <p>4.6 Další údaje: -</p> | |
| <p>5. Opatření pro hašení požáru</p> <p>5.1 Vhodná hasiva: nehořlavý. Podporuje hoření. Lze použít všechna známá hasiva. Třísťená voda, sněhový hasicí přístroj. Okolní hořící předměty hasit podle jejich charakteru</p> <p>5.2 Nevhodná hasiva: -</p> <p>5.3 Zvláštní nebezpečí: působením ohně může dojít k explozi tlakové nádoby</p> <p>5.4 Zvláštní ochranné prostředky pro hasiče: v uzavřených prostorech nezávislý dýchací přístroj</p> <p>5.5 Další údaje: zplodiny hoření nejsou nebezpečnější než výrobek. Pokud je možné, zastavit únik plynu. Nádoby evakuovat nebo chladit z chráněné pozice vodou</p> | |
| <p>6. Opatření v případě náhodného</p> <p>6.1 Bezpečnostní opatření pro ochranu osob: evakuace z prostoru. Postarat se o dostatečné vyvětrání, použít nezávislý dýchací přístroj</p> <p>6.2 Bezpečnostní opatření pro ochranu životního prostředí: pokusit se o zastavení zdroje úniku. Zabránit tomu aby plyn mohl vniknout do kanalizace, sklepů a pracovních prohlubní nebo podobných míst, kde by koncentrace plynu mohla být nebezpečná</p> <p>6.3 Doporučené metody čištění a zneškodnění: vyvětrat. Zřízení zasažené plynem důkladně opláchnout vodou. Páry srážet vodní mlhou nebo třísťenou vodou. Prostor očistit vodou</p> <p>6.4 Další údaje: těžší než vzduch. Hromadí se v níže položených a podzemních prostorech</p> | |
| <p>7. Zacházení a skladování</p> | |

| | |
|-----|---|
| | <p>Pokyny pro zacházení: Použít pouze zařízení určené pro tento výrobek pro daný tlak a teplotu. Zamezit zpětnému proudění plynu do nádoby. Zamezit vniknutí vody do nádoby. Neumisťovat do blízkosti zdrojů zapálení, zamezit vzniku elektrostatického náboje. Před zavedením plynu do zařízení zařízení odvěduj.</p> <p>Pokyny pro skladování: zabránit tomu, aby voda mohla vniknout do nádob s plynem. Zabránit zpětnému proudění do plynových nádob. Pokud nádoby mají teplotu nižší než 50°C, skladovat je na dobře větraném místě. Tlakové nádoby (tlakové lahve) zajistit tak, aby se nemohly překlápět.</p> |
| 8. | Omezování expozice / osobní ochranné prostředky |
| 8.1 | Expoziční limity: PEL: 1,5 mg.m ⁻³ , NPK-P: 3 mg.m ⁻³ |
| 8.2 | Omezování expozice Technická opatření: zajistit přiměřené větrání, při práci nekouřit Osobní ochranné prostředky Ochrana dýchacích orgánů: mít připravenou ochrannou masku pro případ nehody Ochrana očí: při manipulaci s látkou použít ochranné brýle/ obličejový štít Ochrana rukou: kožené rukavice. Ochrana kůže: ochranná obuv |
| 8.4 | Další údaje: při zacházení s produktem nekouřit. Chránit obličej a kůži před pořísněním |
| 9. | <p>Fyzikální a chemické vlastnosti</p> <p>Skupenství (při 20 °C): plynné, zkapalněný pod tlakem</p> <p>Barva: žlutozelená</p> <p>Zápach (vůně): pronikavý, štiplavý</p> <p>Hodnota pH: nestanovena</p> <p>Teplota (rozmezí teplot) tání (°C): -101</p> <p>Teplota (rozmezí teplot) varu (°C): -34</p> <p>Bod vzplanutí (°C):</p> <p>Hořlavost: nehořlavý</p> <p>Samozápalnost: není</p> <p>Meze výbušnosti: horní mez (% obj.): nehořlavý dolní mez (% obj.):</p> <p>Oxidační vlastnosti: nejsou stanoveny</p> <p>Tenze par (při 20 °C): 6,8bar</p> <p>Hustota (při 20 °C): relativní (vzduch=1):2,5</p> <p>Rozpustnost (při 20 °C)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ve vodě: 8620 mg.l⁻¹ (cca 1 % roztok chlorové vody) - v tucích (včetně specifikace oleje): <p>Rozdělovací koeficient n-oktanol/voda: -</p> <p>Další údaje: plyn je těžší než vzduch. Může se hromadit v uzavřených prostorech, zejména při podlaze nebo v hlouběji položených místech</p> |
| 10. | <p>Stálost a reaktivita</p> <p>Podmínky, za nichž je výrobek stabilní: za normálních podmínek stabilní.</p> <p>Podmínky, kterých je nutno se vyvarovat: reaguje prudce s organickými látkami</p> <p>Látky a materiály, s nimiž výrobek nesmí přijít do styku: s vodou tvoří žravé kyseliny. Reaguje prudce s louhy. S vodou způsobuje korozi kovů</p> <p>Nebezpečné rozkladné produkty:</p> <p>Další údaje: působení plamene může způsobit roztržení = explozi nádrže. Jinak nehořlavý</p> |
| 11. | <p>Toxikologické informace</p> <p>Akutní toxicita: může způsobit nepravidelný tep srdce a vyvolat symptomy nervozity</p> <ul style="list-style-type: none"> - LD₅₀, orálně, potkan (mg.kg⁻¹): - - LD₅₀, dermálně, potkan nebo králik (mg.kg⁻¹): - - LD₅₀, inhalačně, potkan, pro aerosoly nebo částice (mg.kg⁻¹): - - LD₅₀, inhalačně, potkan, pro plyny a páry (mg.kg⁻¹): 293 ml.m⁻³ (exp. 1 hod.) <p>Subchronická - chronická toxicita: -</p> <p>Senzibilizace: nestanovena.</p> <p>Karcinogenita: nestanovena.</p> <p>Mutagenita: nestanovena.</p> <p>Toxicita pro reprodukci:</p> <p>Zkušenosti u člověka: nadýchání plynu vede k těžkému podráždění dýchacích cest a plic. Riziko plicního edému. Edém plic se může vyvinout s latencí až do 2 dnů. Po nadýchání plynu je proto vždy nutné lékařské vyšetření. Plyn těžce leptá oči a dráždí kůži až k tvorbě puchýřů. Po styku s tekutinou eventuelně i omrzliny. Pálení a bolesti očí, sliznice nosu a hltanu i kůže. Dráždění ke kašl, záchvaty dušení. Krátkodobý účinek: koncentrace 0,1% po dobu 10 min působí smrtelně</p> <p>Další údaje: -</p> |
| 12. | <p>Ekologické informace</p> <p>Akutní toxicita pro vodní organismy:</p> <ul style="list-style-type: none"> LC₅₀, 96 hod., ryby (mg.kg⁻¹): - EC₅₀, 48 hod., dafnie (mg.kg⁻¹): - IC₅₀, 72 hod., řasy (mg.kg⁻¹): - <p>Rozložitelnost:</p> <p>Toxicita pro ostatní prostředí:</p> <p>Další údaje:</p> <p>CHSK: -</p> <p>BSKS: -</p> <p>Další údaje: nebezpečný pro vodní živočichy. Nesmí proniknout do spodní vody, vodotečí a do kanalizace. Může změnit hodnotu pH vodního prostředí</p> |
| 13. | <p>Pokyny pro odstraňování</p> <p>Způsoby zneškodňování látky/přípravku: nevypouštět do atmosféry, kanalizace, sklepu a níže položených prostorů, kde by mohlo dojít</p> <p>K hromadění plynu a vytvoření nebezpečné koncentrace. Nádoby s unikajícím chlorem umístit na bezpečné venkovní místo nebo do prostoru s tlakovým větráním. Před vhodný regulační ventil s odlučovačem a dlouhou hadicí vypouštět pomalu plyn do</p> |

odpovídajícího množství 15% vodného roztoku hydroxidu sodného nebo jiného alkalického roztoku. Jakmile je všechen plyn vypuštěn, uzavřít ventil u původní nádoby a vzniklý roztok soli odvézt na příslušné místo k neutralizaci. Neutralizace se provádí přidáním k velkému objemu redukčního činidla (silícitan sodný, železnaté soli aj.) Uvolněný kapalný chlor pokrytý těžkou pěnou

Způsoby zneškodňování kontaminovaného obalu: provádí výrobce/dodavatel. Zbylý plyn zlikvidovat absorpcí.
 Další údaje: odpadů se řídí zákonem č. 185/2001 Sb. Ve znění pozdějších předpisů

14. **Informace pro přepravu**
Pozemní přeprava Třída: 2 Klasifikační kód: 2TC
 ADR/RID Číslo UN: 1017
 Pojmenování a popis: chlor
 Bezpečnostní značky: 2:3: jedovaté plyny, 8: žíravé látky
 Kemlerovo číslo: 268
 Poznámka: podle předpisu pro dopravu nebezpečných věcí ADR/RID.
Vnitrozemská vodní přeprava Třída: - Číslo/písmeno: -
 ADN/ADNR Kategorie: -
Námořní přeprava Třída: 2.3 Číslo UN: 1017 Typ obalu:
 IMDG
 Látka znečišťující moře: není
 Technický název: -
Letecká přeprava Třída: 2.3 Číslo UN: 1017 Typ obalu:
 ICAO/IATA
 Technický název:
 Poznámka:
 Další údaje: odesílatel je povinen označit nebezpečné věci a předat dopravci v písemné formě pokyny pro řidiče, pokud je prováděna přeprava nadlimitního množství. Odesílatel je povinen zabezpečit předepsané školení ostatních osob podílejících se na přepravě.

15. **Informace o předpisech**
 15.1 Právní předpisy, které se vztahují na látku/přípravek: zákon č. 356/2003 Sb. včetně platných vyhlášek a nařízení, zákon č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů, včetně platných vyhlášek a nařízení, odstraňování odpadů se řídí zákonem č. 185/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů (také nařízení EP a (ES) č. 1907/2006)
 15.2 Klasifikace: T: toxická, Xi: dráždivá, N: nebezpečná pro životní prostředí
 15.3 Symbol nebezpečí: T, N
 15.4 Nebezpečné látky: chlor
 15.5 Další předpisy: Pokyny pro případ nehody CSN 07 8304 Tlakové nádoby na plyny. Provozní pravidla

16. **Další informace**
 R-věty (úplné znění): R23 toxický při vdechování
 R36/37/38 Dráždí oči, dýchací orgány a kůži
 R50 Vysoce toxický pro vodní organismy
 S-věty (úplné znění): S9 Uchovávejte obal na dobře větraném místě
 (S1/2 uchovávejte uzamčené a mimo dosah dětí)
 S45 V případě nehody nebo nečistíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li označení)
 S61 Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy
 možno, ukažte toto

Bezpečnostní list obsahuje údaje potřebné pro zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a ochrany životního prostředí. Uvedené údaje odpovídají současnému stavu vědomostí a zkušeností a jsou v souladu s platnými právními předpisy.
 Je nutno se přesvědčit, zda pracovníci jsou proškoleni pro práci s nebezpečnými chemickými látkami a přípravky, ochrannými pomůckami, v bezpečnosti práce a požární ochraně.

PŘÍLOHA P 7: Obsah Vnitřního havarijního plánu GLOBAL Chemical a.s. (vzor)

Obsah:

ČÁST I- Informační část

1 Identifikační údaje

1.1 Identifikační údaje objektu

1.2 Identifikační údaje osob

2 Popisné informace

2.1 Činnosti v objektu

2.2 Činnosti v okolí objektu

2.3 Nebezpečné látky a zdroje rizika

Část II- operativní část

1 Scénáře možných havárií a jejich řešení

1.1 Scénáře havárie, odhad následků případné havárie a ochranná opatření

1.2 Scénáře potenciálních havárií a jejich rozvoj

1.3 Následky havárie

1.4 Postup likvidace havárie

1.5 Úkoly zásahových složek provozovatele při likvidaci havárie

2 Opatření a prostředky likvidace havárie

2.1 bezpečnostní opatření k likvidaci havárie

2.2 Síly a prostředky k likvidaci havárie

2.3 Vyrozumění o havárii a předávání informací

2.4 Spojení při likvidaci havárie

2.5 Monitoring závažné havárie

2.6 Asanace územní zasažených havárií

3 Plány konkrétních činností

3.1 Traumatologický plán

3.2 Plán individuální ochrany

Část III – Grafická část

1 Grafické přílohy

1.1 Bezpečnostní zóny

1.2 Zóny se stanovenými zákazy a omezeními

1.3 Plán únikových cest a evakuačních tras

1.4 Umístění osobních ochranných prostředků

ČÁST IV- Dokumentační část

1 Protokoly o seznámení zaměstnanců s VHP

2 Protokoly ke změnám VHP

3 Dokumentace výsledků praktických cvičení