



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Analýza rizik a ochranná opatření papírny Mondi Štětí

The Risk Analysis and Protective Measures of Paper Mill Mondi Štětí

Diplomová práce

Studijní program – Ochrany obyvatelstva

Studijní obor – Civilní nouzové plánování

Vedoucí práce: pkl. RNDr. Tomáš Holec

Barbora Proftová

Kladno, květen 2016

Zadání diplomové práce

Student: **Barbora Proftová, DiS.**
Studijní obor: Civilní nouzové plánování
Téma: **Analýza rizik a ochranná opatření papírny Mondi Štětí**
Téma anglicky: The Risk Analysis and Protective Measures of Paper Mill Mondi Štětí

Zásady pro vypracování:

Cílem práce bude zpracovat analýzu rizik papírny Mondi Štětí. V práci budou hodnocena jednotlivá rizika ohrožující areál papírny, bude provedena jejich následná analýza a navrhuta ochranná opatření, včetně návrhu zpracování pokynů a postupů pro jejich řešení.

Například: havárie v dopravě (požáry, exploze, únik nebezpečných látek), požár v budově, mechanické a statické porušení staveb, havárie na plynovodu, havárie spojené s únikem nebezpečných látek, záměrné šíření poplašných a nepravdivých zpráv, povodně a záplavy, teroristický útok, narušení dodávek vody, elektřiny, plynu, tepla. Součástí budou i návrhy opatření na posílení bezpečnosti budovy a doporučení způsobu ochrany osob v areálu budovy a okolí, modelace rizik a situací, které mohou nastat, zhodnocení situací, které se tam již vyskytly, co je zapříčinilo a co bylo zanedbáno.

Seznam odborné literatury:

- [1] HORÁK, Rudolf a kol., Průvodce krizovým plánováním pro veřejnou správu - Prevence řešení mimořádných krizových situací, Linde, 2011, ISBN 978-80-7201-827-7
- [2] ŠAFR, Gustav a kol., Ochrana obyvatelstva v případě krizových situací a mimořádných událostí nevojenského charakteru, Tribun EU, 2014, ISBN 978-80-263-0722-82
- [3] PROCHÁZKOVÁ, Dana, Analýza a řízení rizik, České vysoké učení technické, 2011, ISBN 978-80-01-04841-2
- [4] HNILICA, Jiří, FOTR, Jiří, Aplikovaná analýza rizika, Grada Publishing, 2009, ISBN 978-80-247-2560-4

Vedoucí: RNDr. Tomáš Holec
Konzultant: Daniel Kulíšek

Zadání platné do: 20.08.2017

vedoucí katedry / pracoviště

l.s

děkan

V Kladně dne 01.11.2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem **Analýza rizik a ochranná opatření papírny Mondi Štětí** vypracovala samostatně a použila k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k diplomové práci.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Litoměřicích dne 20. května 2016

.....
podpis

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu práce plk. RNDr. Tomáši Holcovi za odborné vedení, jeho trpělivost, vstřícné jednání, rady a připomínky. Dále bych ráda poděkovala panu Danielu Kulíškovi, Ing. Vladimíru Bukovi a Michale Proškové za poskytnutí potřebných materiálů a Mgr. Janě Borovcové, za její rady a čas, který mi věnovala při zpracovávání dané práce.

Abstrakt

Diplomová práce se především zaměřuje na zpracování a objasnění analýzy rizik papírny Mondi a. s. ve Štětí. Teoretická část práce popisuje dosud vypracované dokumenty a potřebné informace o podniku a legislativě, které má podnik k dispozici a využívá je v rámci své činnosti.

Praktická část práce je zaměřena na analýzu rizik papírny Mondi a. s. Jsou zde hodnocena možná rizika ohrožující areál papírny, jejich následná analýza a ochranná opatření, včetně návrhu zpracování pokynů a postupů pro jejich řešení. Například: požáry, exploze, únik nebezpečných chemických látek, mechanické a statické porušení staveb, záměrné šíření poplašných a nepravdivých zpráv, povodně záplavy, teroristický útok, narušení dodávek vody, elektřiny, plynu a tepla apod.

Další kapitoly pak obsahují modelování možných úniků nebezpečných chemických látek, jejich dosah, zda zasáhnou i přilehlé město. Komparaci výsledků z jednotlivých metod s výsledky uvedenými objektem. Následně, jaká opatření jsou prováděna k eliminaci a prevenci závažných havárií a možné další nové návrhy ke zlepšení a posílení bezpečnosti budov a doporučení způsobu ochrany osob v areálu budov a okolí.

K modelování možných úniků nebezpečných chemických látek byl použit modelovací program ALOHA spolu s metodou TECDOC – 727 k vypočítání pravděpodobného počtu smrtelných zranění při závažných haváriích.

Přínosem práce je především shrnutí dosud získaných informací o podniku, o možných rizicích, které mohou vést k závažným haváriím a opatřeních k jejich eliminaci a prevenci a možnost dalšího rozvoje podniku v oblasti preventivních opatření a získání ucelené představy o tom, jak tento podnik a jiné obdobné podniky řeší dané situace a jak mají zpracovánu danou dokumentaci.

Abstract

The diploma thesis mainly presents risks analysis processing and clarification in paper mill Mondi a. s. in Štětí. A theoretical section of diploma thesis describes document processing and required information about the company, and legislation that the company has at its' disposal and uses them within its' framework activities.

A practical section is focused on paper mill Mondi a. s. risk analysis. Individual risks that endanger paper mill campus are evaluated, their follow-up analysis and prophylactic measures including suggestion for instruction processing and solution methods. For example: fire, explosion, dangerous chemical substances leak, mechanical and static construction breaking, intentional spread of false scaremongering, flood and rush of water, terrorist attack, water, gas, electricity and heat supply disruption etc.

Other sections include possible dangerous chemical substance escape simulations and their impact or possible affect on an adjacent town. They compare individual method results to results given by building. The section subsequently includes steps that are done to eliminate and prevent serious breakdowns and additional possible suggestions to improve and enhance building safety and recommendation for people protection practice in buildings and surrounding campus.

Modelling software ALOHA was used for simulation of possible dangerous chemical substance escape, together with method TECDOC – 727; that is used for likely number of fatal accidents at serious breakdown calculations.

The main benefit of diploma thesis is the summary of gained information about the company and possible risks that can lead up to serious breakdowns and steps to eliminate and prevent them. The other benefit is possibility to further develop a section of precautionary measures and to acquire a coherent conception of how this company and other similar companies deal with these situations and document processing.

Klíčová slova

Analýza, rizika, papírna, nebezpečné chemické látky, exploze, požár.

Keywords

Analysis, risks, paper mill, hazardous chemical substances, explosions, fire.

Obsah

1. Úvod	10
----------------------	-----------

TEORETICKÁ ČÁST

2. Charakteristika objektu	12
2.1 Historie společnosti a vztah k městu a okolí	14
2.2 Charakteristika výrobního procesu	15
2.3 Organizační struktura podle území v ČR a ve světě	16
3. Havarijní dokumentace objektu	18
3.1 Terminologický a legislativní rámec	19
3.2 Vnitřní havarijní plán objektu	23
3.2.1 Přepravní trasy pro nebezpečné náklady v okolí areálu	26
3.2.2 Operativní část	26
3.3 Havarijní plán pro nakládání se závadnými látkami	29
3.3.1 Místní havarijní a provozní plán	32
3.3.2 Havárie	33
3.4 Místní havarijní a provozní plán pro nakládání s chemicky závadnými látkami vláknité linky bělené buničiny	34
3.5 Havarijní připravenost objektu	36
3.6 Bezpečnostní zpráva	37
3.6.1 Provozní činnosti spojené s rizikem závažné havárie	38

PRAKTICKÁ ČÁST

4. Cíle práce a hypotézy	40
5. Metodika, zvolené metody zpracování analýzy rizik objektu	42
5.1 Skórování rizik	42
5.2 Metoda ALOHA	43

5.3 IAEA – TECDOC – 727	44
6. Analýza rizik objektu	47
6.1 Identifikace rizik podle zvolených metod	48
6.2 Technické a provozní příčiny	51
6.3 Lidský faktor	54
6.4 Přírodní příčiny	56
7. Modelování úniku chlordioxidu a propanu pomocí programu ALOHA	59
7.1 Rozsah a následky úniku	60
7.2 Další možné nebezpečné chemické látky	64
7.3 Odhad následků pro obyvatelstvo pomocí metody TECDOC – 727.	66
8. Opatření k zabránění vzniku havárií.....	68
8.1 Systém prevence závažné havárie	68
8.2 Možné návrhy k zabránění vzniku havárií	72
9. Diskuze k výsledkům analýzy rizik	74
9. 1 Dílčí závěr ke stanoveným hypotézám	81
10. Závěr	83
11. Seznam zkratk	85
12. Seznam použité literatury	88
13. Seznam použitých obrázků	95
14. Seznam použitých tabulek.....	96
15. Seznam příloh.....	97

1. Úvod

Severočeský kraj je charakteristický zejména svým chemickým průmyslem. Bezprostředně v tomto okolí se jedná hlavně o papírenský podnik Mondi a. s. ve Štětí a Agrofert (Lovochemie) v Lovosicích (2 130 t amoniaku, 160 t sirouhlíku). [12]

Mimo jiné se na území České republiky nacházejí například tyto nebezpečné látky Neratovice (800 t chloru, 800 t amoniaku), Poštorná (1 200 t fosgenu, 950 t amoniaku). [12]

U takovýchto podniků je nanejvýš důležitá ochrana obyvatelstva (čili zaměstnanců podniku a obyvatel v okolí), dále pak životního prostředí. Jako příklad závažné havárie na našem území, která se stala nedávno, je havárie v chemickém závodu Unipetrol v Litvínově.

Nejen u nás, ale i ve světě, dochází k úniku nebezpečných chemických látek. Například havárie v italském městečku Seveso v roce 1976, kde došlo k úniku vysoce toxického dioxinu TCDD nebo havárie v indickém městě Bhópál v roce 1984, ale i spousta dalších. [13]

Právě jako reakce na havárii v Sevesu je přijata směrnice Rady EU SEVESO I, II a III, jejímž cílem je zavedení jednotné legislativy v prevenci a předcházení takovýchto závažných havárií. U nás je jedním z hlavních zákonů, který zároveň implementuje směrnice SEVESO, zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií, způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi. [51]

I přes řadu zákonů, vyhlášek, nařízení a směrnic si pořád klademe stejné otázky.

- Jak moc dokážou tyto podniky eliminovat havárie?
- Jaká jsou jejich preventivní opatření proti haváriím?
- Jak jsou tato opatření uváděna do praxe a jak jsou s nimi seznamováni zaměstnanci?

- Jak jsou tato opatření dodržována a jak jsou jejich plnění vyhodnocována?

Pro odpovědi na tyto otázky jsme vybrali velký papírenský podnik Mondi a. s. ve Štětí.

Cílem teoretické části práce je shrnutí potřebných informací o podniku, o dostupné legislativě a dokumentaci, kterou má podnik zpracovánu.

Praktická část práce je především zaměřena na zpracování analýzy rizik v podniku, zhodnocení těchto rizik a navrnutí ochranných opatření. Ať již co se týká bezpečnosti budov, ochrany osob v areálu podniku, ale i v okolí. Součástí práce je i modelace rizik pomocí speciálního modelovacího systému ALOHA.

V práci jsou použity především následující dostupné metody. Je to obsahová analýza odborné literatury, internetových zdrojů, bezpečnostních a legislativních dokumentů českého státu k dané problematice, popisování, analýza a syntéza zjištěných informací a především analýza rizik podniku za pomoci Check listu a skórování rizik, modelování možných nebezpečných situací v programu ALOHA a za využití metody TECDOC – 727 vypočítání pravděpodobného počtu smrtelných zranění při závažné havárii.

TEORETICKÁ ČÁST

2. Charakteristika objektu

Mondi Štětí a. s., Litoměřická 272, 411 08 Štětí.

Výrobní jednotka Mondi a. s. Štětí se nachází cca 50 km severně od Prahy v sousedství města Štětí, na pravém břehu řeky Labe v nadmořské výšce 160 m. Jde převážně o zemědělskou oblast s výrazným průmyslovým zastoupením. Rozkládá se na rovné ploše 132 hektarů vlastního pozemku spolu s dalšími nájemníky (firmami). [16]

Viz příloha 1 a 6.

Objekt z jižní strany navazuje na přilehlé město. Ve městě se nachází běžná městská zařízení, jako jsou úřady, kino, školy, sportoviště, rodinné domky i panelová zástavba. V bezprostředním ani vzdálenějším okolí areálu se nenacházejí žádné významné krajinné prvky, zvláště chráněná území přírody ani cenné biotopy. [16]

Po východní straně vede železniční trať směr Ústí nad Labem – Mělník. Severní a západní strana je obklopená poli a řekou.

Hlavní činností objektu je výroba obalového materiálu a buničiny z dřevní hmoty a recyklovaného papíru. (Pytlový papír, balicí papíry, bělená a nebělená sulfátová buničina z borového a smrkového dřeva a kartony pro krycí vrstvy vlnité lepenky). Dále výroba vlákniny, papíru a lepenky, výroba chemických látek a chemických přípravků, výroba a dovoz chemických látek a přípravků klasifikovaných jako výbušné, oxidující a extrémně hořlavé. [16]

Na základě množství manipulovaných a umístěných nebezpečných látek byl objekt Krajským úřadem Ústeckého kraje zařazen do skupiny B, z čehož vyplynula

provozovateli povinnost vypracovat stanovenou bezpečnostní dokumentaci, kterou budeme rozebírat v dalších kapitolách.

Mezi nejčastější chemické látky, se kterými se v provozu manipuluje, jsou oxid chloričitý, peroxid vodíku, propan, zemní plyn, TTO a LTO. (v době zpracování práce). [16]

Viz **příloha 7**.

Vzhledem k informacím, které vyplynuly z bezpečnostní zprávy a dalších dokumentů o tom, že nehrozí žádné nebezpečí za hranicemi objektu, rozhodl krajský úřad, že pro tento objekt nebude stanovena zóna havarijního plánování a HZS kraje nebude zpracovávat vnější havarijní plán. [40]

Tabulka 1 – Přibližný počet osob v podniku. [16]

Základní stav	678
Denní	287
Směny	391
Ostatní firmy a návštěvníci	1350
Denní	1350
Celkem	1955
Celkem denní	1574
Celkem směny	391

Je uvedeno, že nejkritičtější doba je mezi 13. a 15. hodinou, kdy probíhá střídání směn a v areálu jsou přítomni též návštěvy a dodavatelé. V té době se v areálu může pohybovat okolo 1700 lidí. [16]

2.1 Historie společnosti a vztah k městu a okolí

Papírenský závod, původně SEPAP, patřil v minulosti mezi hlavní znečišťovatele ovzduší v kraji. Obyvatelům města a okolí dával o sobě vědět zvláště charakteristickým zápachem.

Hlavní ekonomickou silou této oblasti bylo zemědělství. Vyráběl se zde především cukr z cukrové řepy a právě na místě bývalého cukrovaru byla v roce 1949 vybudována původní papírna SEPAP. Ve své době se jednalo o největší papírnu ve střední Evropě. V roce 1957 byl vybudován závod na výrobu pytlů (dnes společnost Mondí Bags a. s.), jako součást papírny. V lednu 1997 se od papírny oddělil, jako samostatný právní subjekt. V roce 2007 se společnost sloučila s Mondí Flexibles Štětí a. s., kde se vyráběly nákupní tašky. V dalších letech došlo ještě k některým organizačním změnám a k rozšíření sortimentu a konečně v roce 2012 byla založena společnost Mondí Štětí White Paper s. r. o. [36]

Většina pracovních míst ve Štětí se do jisté míry váže na závod Mondí a. s. Tři společnosti Mondí přímo zaměstnávají cca 800 lidí, což je přibližně 10 % počtu obyvatel, další lidé jsou zaměstnáni ve společnostech, které jsou buď přímo či nepřímo navázány na Mondí. Mondí Štětí a. s. je největším zaměstnavatelem ve Štětí. 50 % zaměstnanců Mondí bydlí ve Štětí. [22]

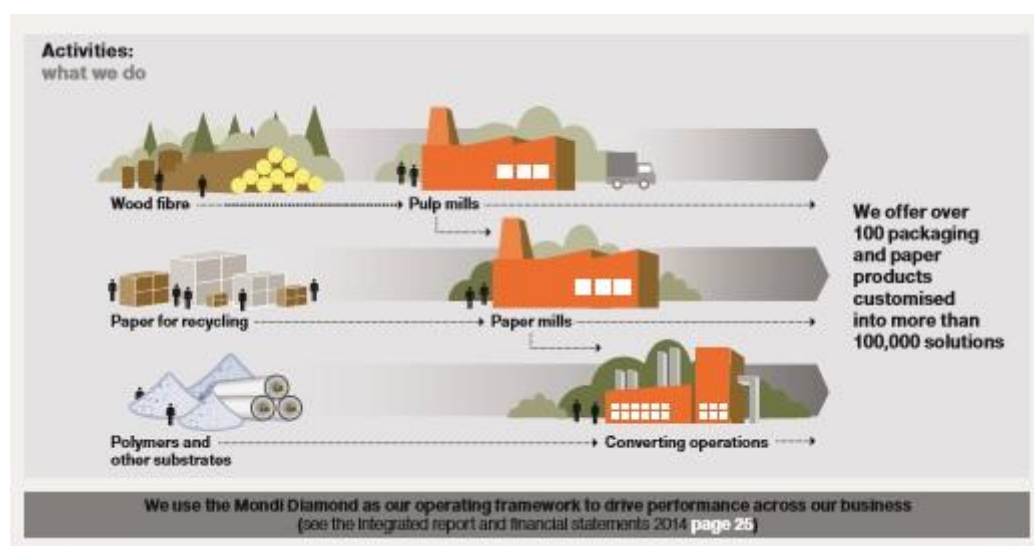
Dlužno dodat, že papírna i město žily v určité symbióze. S výrobou papíru byly úzce spojeny i vzdělávací instituce. Odborné školy se zaměřovaly na výuku dovedností spojených s výrobou papíru. Většina odborníků z tohoto oboru studovala v minulosti právě ve Štětí. I dnes se budoucí mladí odborníci připravují v tomto oboru na středních a vyšších odborných školách ve Štětí. Nejznámější je vyšší odborná škola obalové techniky. [22]

Mondí Štětí a město Štětí spolupracuje na mnoha úrovních, ať již to je podpora vzdělávacích a sportovních zařízení nebo zajišťování městu dodávky tepla a čištění odpadních vod. Při komunikaci s krajským úřadem usilují o zlepšení infrastruktury, hlavně za účelem zlepšování dopravní dostupnosti závodu. [22]

2.2 Charakteristika výrobního procesu

Pro úplnou představu výrobního procesu a používaných technologií a komponentů k výrobě, si musíme ujasnit, jaká nebezpečí mohou nastat při samotné výrobě ale i skladování produktů.

Výroba v Mondi Štětí probíhá v nepřetržitém provozu. V provozu jsou dvě linky na výrobu buničiny a čtyři papírenské stroje. Další výrobní provozy svým fungováním umožňují samostatnou výrobu. [22]



Obrázek 1 – Postup zpracování dřeva. [18]

Ve skladu dřeva se dřevo zpracovává na štěrky, následně se vaří ve varnách. Během tohoto procesu vaření dochází k výrobě černého výluhu. Je to roztok složek organického původu ze dřeva (lignin) a zbytků chemikálií používaných při vaření. Tyto zbytkové chemikálie se získávají zpět do výrobního procesu. Zapáchající plyny, které v procesu vaření vznikají, se upravují a spalují ve zvláštním kotli. Zapáchající plyny z ostatních částí výroby se spalují v regeneračním kotli. Během této regenerace chemických látek se vyrábí pára a elektrická energie pro potřeby závodu. Další energie se vyrábí ve fluidním kotli, ve kterém se spaluje uhlí a biomasa. Závod pomocí dvou turbín vyrábí vlastní energii a plně tak pokrývá své potřeby. [22]

Jak jsme již v úvodu řekli, Mondi provozuje čistírnu odpadních vod také pro firmy sídlící v areálu závodu i pro město Štětí. Rovněž provozuje skládku odpadů a kalové pole. Skládku slouží i pro uložení komunálního odpadu pro místní podnikatele i pro město. [5]

2.3 Organizační struktura podle území v ČR a ve světě

Pro celkovou charakteristiku Mondi Štětí uvádíme význam a zařazení na celosvětových trzích.

Mondi je rozděleno do dvou hlavních divizí podle území: Europe and International and South Africa. Každá z těchto divizí zahrnuje několik organizačních jednotek, rozdělených podle produktového zaměření. [27]

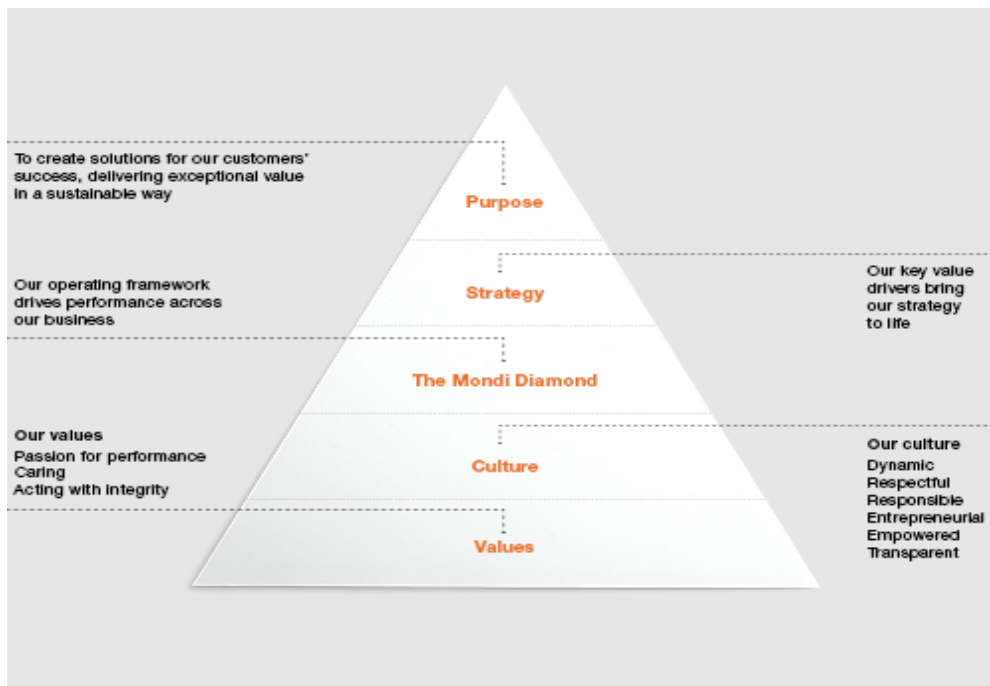
Mondi Štětí a. s. patří do divize Europe and International.

Na trhu zaujímají pozici číslo 1. – ve výrobě kancelářského papíru v Evropě.

- Ve výrobě sulfátového (kraftového) papíru.
- Ve výrobě průmyslových pytlů.
- Ve výrobě papíru pro silikonování.

Číslo 2. Ve výrobě kartonu z nerecyklovaného papíru.

Číslo 3. Ve výrobě obalů z vlnité lepenky. [26]



Obrázek 2 – Pyramida ukazující to, jak do sebe zapadá strategický a operační rámec. [18]

Obrázek ukazuje jakým způsobem Mondi a. s. pracuje a pomáhá lidem pochopit, jak to vše přispívá k vytváření udržitelných hodnot.

3. Havarijní dokumentace objektu

Papírna Mondi má jasnou vizi v tom, být vedoucí firmou. Staví na nejvyšších etických standardech a svým zákazníkům i zaměstnancům dává zcela specifické a vysoké hodnoty. [22]

Jako pro jednoho z předních světových výrobců představuje závazek to, že splní a překonají požadavky s ohledem na kvalitu produktů a cenu služeb, zajistí bezpečné pracovní prostředí, vůči okolí se budou chovat zodpovědně a s přírodními zdroji budou zacházet s péčí a odborností a dosáhnou udržitelného a profitabilního růstu na principu business excellence. [18]

Mezi hlavní dokumentaci, kterou budeme dále rozebírat, patří především tato:

- Vnitřní havarijní plán a přílohy - havarijní směrnice pro únik propanu, chlorečnanu, chlordioxidu, peroxidu sodného, kyslíku a kyseliny peroxyoctové,
- Havarijní plán pro nakládání se závadnými látkami,
- Místní havarijní a provozní plán,
- Havarijní plán pro nakládání s chemicky závadnými látkami vláknité linky bělené buničiny,
- Havarijní připravenost objektu,
- Bezpečnostní zpráva,
- Plán fyzické ochrany.

Plán fyzické ochrany nebudeme v této práci rozebírat, a to z hlediska ochrany objektu, důvěrným informacím a ochranou před zneužitím.

3.1 Terminologický a legislativní rámec

V této části si vymezíme některé terminologické pojmy, zákony, vyhlášky a nařízení, které nejvíce souvisejí s dále rozebíranou problematikou.

Pojmy:

Bezpečnostní zpráva - jedná se o dokument, který je zpracováván provozovatelem zařazeným do skupiny B podle zákona 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi.[24]

BLEVE je událost, která je výsledkem náhlé poruchy nádoby, obsahující zkapalněný hořlavý plyn pod tlakem, za teploty podstatně vyšší, než odpovídá bodu varu v důsledku požáru pod zásobníkem a v jeho bezprostředním okolí. Výsledkem je ztráta integrity nádoby a vytvoření ohnivé koule s intenzivní tepelnou radiací v důsledku iniciace expandující směsi paliva se vzduchem. [7]

Domino efekt – jde o riziko nebo možnost zvýšení pravděpodobnosti vzniku nebo velikosti dopadů závažné havárie, a to v důsledku blízkosti objektů či zařízení a umístění nebezpečných látek. [30]

Emise a emisní limit – jedná se o vnášení jedné či více znečišťujících látek do životního prostředí a nejvýše přípustné množství znečišťující látky vypouštěné do ovzduší vyjádřené jako hmotnostní koncentrace látky za jednotku času. [30]

Evakuace, „je souhrn organizačních a technických opatření zabezpečujících přemístění osob, zvířat a věcných prostředků v daném pořadí priority z míst ohrožených mimořádnou událostí do míst, ve kterých je zajištěno pro osoby náhradní ubytování a stravování (nouzové přežití), pro zvířata ustájení a pro věcné prostředky uskladnění.“[30]

FLASH FIRE – jedná se o jeden z modelů, který obsahuje modelovací nástroj TerEx. viz [29]

Chemická látka, přípravek, „je chemický prvek a jeho sloučeniny v přírodním stavu nebo získané výrobním procesem, včetně všech přídatných látek nutných k uchování

jeho stability a všech nečistot vznikajících v použitém procesu. Chemický přípravek je pak směs nebo roztok složený ze dvou nebo více chemických látek.“ [30]

Integrovaný záchranný systém (dále jen IZS) *„je koordinovaný postup složek IZS při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací.*“ [30]

Krizová opatření, situace jsou opatření určená k řešení krizových situací a ke zmírnění nebo odstranění následků. Krizová situace je pak mimořádná událost, v jejímž důsledku se vyhláší jeden z krizových stavů. Viz [30]

Krizové plánování je soubor metod, postupů a opatření věcně příslušných orgánů, které slouží k předcházení, přípravě a odezvě na činnosti v krizových situacích. [30]

Krizové řízení – management – *„jde o souhrn řídicích činností věcně příslušných orgánů zaměřených na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik, plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti s přípravou na krizové situace a řešením krizové situace.*“ [30]

Mimořádná událost je *„škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací.*“ [40]

Místní havarijní a provozní plán – předmětem tohoto plánu je stanovení povinností při manipulaci a úniku ropných látek v objektu. Zároveň tento plán slouží jako opatření pro případy havarijního ohrožení jakosti vod a kontaminace zemin a je součástí programu prevence závažných havárií. [14]

Plán fyzické ochrany je dokument obsahující informace a plán zajištění objektu, kde jsou uvedena bezpečnostní opatření týkající se analýzy možností neoprávněných činností a provedení případného útoku na objekty nebo zařízení, režimová opatření, fyzickou ostrahu a technické prostředky. [40]

Riziko je pravděpodobnost nežádoucích dopadů (ztrát, škod a újm) na chráněná aktiva při výskytu nějaké pohromy. Pro potřeby strategického plánování se zvažuje velikost nežádoucích dopadů pro pohromu o velikosti ohrožení normovaná na jednotku času a jednotku území. [23]

Varování a vyrozumění – jde o souhrn technických a organizačních opatření, které zabezpečují včasné upozornění obyvatelstva orgány veřejné správy na hrozící nebo nastalou mimořádnou událost. Je prováděno jednotným systémem varování „Všeobecná výstraha“. Vyrozumění je pak předávání včasných informací orgánům krizového řízení, právníkům osobám a podnikajícím fyzickým osobám podle havarijních plánů nebo krizových plánů. [30]

Vnitřní havarijní plán je nástrojem pro zajištění havarijní připravenosti v areálu provozovatele. Zpracovávají je provozovatelé jaderných zařízení nebo pracoviště s velmi významným zdrojem ionizujícího záření a objekty a zařízení zařazené do skupiny B. [58]

Záplavové území je území vymezené záplavovou čarou podle vyhlášky MŽ č. 236/2002 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území. [32]

Závažná havárie – „mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, zejména závažný únik nebezpečné látky, požár nebo výbuch, která vznikla nebo jejíž vznik bezprostředně hrozí v souvislosti s užíváním objektu, vedoucí k vážnému ohrožení nebo k vážným následkům na životech a zdraví lidí a zvířat, životním prostředí nebo majetku a zahrnující jednu nebo více nebezpečných látek.“ [39]

Zóna havarijního plánování je území v okolí objektu nebo zařízení, v němž krajský úřad, v jehož působnosti se objekt nebo zařízení nachází, uplatňuje požadavky havarijního plánování formou vnějšího havarijního plánu. [30]

Legislativní rámec:

Zákon 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů. Původní zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky. [39]

Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. [40]

Zákon 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů. [43]

Zákon 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů. [42]

Zákon 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů. [41]

Zákon č. 133/1985Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů. [38]

Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. 225/2015 Sb., o stanovení rozsahu bezpečnostních opatření fyzické ochrany objektu zařazeného do skupiny A nebo skupiny B. [60]

Vyhláška MVČR 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. [59]

Vyhláška MŽP č. 227/2015 Sb., o náležitostech bezpečnostní dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku. [60]

Vyhláška MŽP 228/2015 Sb., o rozsahu zpracování informace veřejnosti, hlášení o vzniku závažné havárie a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie. [31]

Vyhláška MV č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru. Ve znění č. 221/2014 Sb. [33]

Vyhláška 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. [34]

3.2 Vnitřní havarijní plán objektu

Vnitřní havarijní plán je vypracován v souladu s § 23, zákona 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi (dále jen zákon o prevenci závažných havárií). [39]

Cílem je zajistit havarijní připravenost a minimalizovat dopady případné havárie na zaměstnance, provozní technologii a životní prostředí. Popsat zajištění havarijní připravenosti, informačních materiálů, lidských a ekonomických zdrojů pro případ vzniku závažné havárie. Stanovit opatření pro zvládnutí závažné havárie a stanovit opatření zajišťující monitoring následků a sanaci havárie. Vnitřní havarijní plán společnosti platí pro všechny zaměstnance Mondi Štětí. Opatření jsou platná i pro dodavatele stavebních, montážních a dalších smluvních prací, které provádějí činnost v areálu, stejně tak pro firmy nepatřící k Mondi Štětí, ale mající tu jen pronajaté místo. [7]

Vnitřní havarijní plán je uložen na takovém místě, aby byl dosažitelný osobám, kterých se týká.

V této položce je uvedeno celkem 32 pojmů a definic týkající se této problematiky. Například analýza rizik, BLEVE (událost, která je výsledkem poruchy nádoby obsahující zkapalněný hořlavý plyn. Dále FLASH FIRE (hoření oblaku, které je výsledkem iniciace oblaku tvořeného hořlavými parami ve směsi se vzduchem), nebezpečná látka – vybrané nebezpečné chemické látky klasifikované podle zákona 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích (dále jen chemický zákon).[7]

V použitých zkratkách jsou uváděny jen ty běžně používané, jako HZS, IZS, MVČR, Česká inspekce životního prostředí (dále jen ČIŽP), až po zkratky vnitřního významu jako H_{MV} – horní mez výbušnosti, MČOV – mechanická čistírna odpadních vod, PBR přípravná bělicích roztoků. [7]

S ohledem na charakter látek a z toho plynoucího nebezpečí, můžeme očekávat následující druhy havárií:

- únik extrémně hořlavého plynu (propanu),
- únik hořlavé kapaliny s možností okamžitého nebo následného požáru (terpentýn, peroxid),
- únik toxické a pro životní prostředí škodlivé kapaliny (louhy, kyseliny),
- únik (odpar) toxického plynu (chlordioxidu). [7]

V dalších opatřeních, která obsahuje vnitřní havarijní plán, je uveden seznam zaměstnanců, kteří plní preventivní opatření a jsou spojeni s krajským úřadem, včetně zastávané funkce v podniku a telefonní kontakty. Hlavním akcionářem je společnost Mondi Packaging Paper BV (Holandsko). Kromě základních identifikačních údajů jsou uvedeni i statutární zástupci, jejich adresy, telefonní čísla a emailová spojení.

Jedna z částí vnitřního havarijního plánu se jmenuje „Umístění zařízení“. Jsou zde uvedena zařízení a místa, která mohou být v případě havárie ohrožena a tím být nebezpečná. Jedná se o zařízení, v nichž se nachází nebezpečné látky, vnitřní komunikace, přístupové a únikové cesty, místa významná pro řízení provozu, kanalizační systémy a infrastruktura společnosti. Dále je uveden přehled nebezpečných chemických látek. Propan, peroxid vodíku, chlorečnan sodný, kyselina peroxyoctová, těžký topný olej, kyslík, oxid chloričitý, terpentýn, lehké topné oleje. Vlastnosti chemických látek jsou uvedeny v bezpečnostních listech na portálu IMS. [7]

Popis zařízení je část vnitřního havarijního plánu, kde jsou blíže popsány uložené látky, jejich stručná charakteristika a manipulace s nimi. Vzhledem k tomu, že se touto problematikou budeme zabývat v dalších kapitolách, uvedeme jen pro ilustraci jeden příklad: **chlorečnan sodný** je do areálu společnosti dodáván v pevné fázi v železničních kontejnerech. Z kontejnerů je stáčen (po předchozím zaplavení kontejneru teplou vodou) do rozpouštěcí nádrže o kapacitě 80 m³. Rozpouštěním se připravuje roztok chlorečnanu o koncentraci 600 – 700 g/l, který je skladován ve dvou ležatých nadzemních nádržích umístěných v záchytné vaně o objemu 85 m³. Chlorečnan sodný se používá k výrobě oxidu chloričitého. [7]

Monitorování, detekce úniku nebezpečných látek

Všechny provozy společnosti jsou monitorovány kamerovým systémem, který monitoruje také výskyt nepovolaných osob. Kamery jsou nasměrovány na všechna kritická místa. Současně je instalována detekce úniku plynů pomocí rozmístěných čidel. Monitoruje se též meteorologická situace a emise ovzduší. Snímače měří směr a rychlost větru, teplotu, tlak a vlhkost vzduchu a využívá se i při hodnocení dopadů mimořádných emisí. [7]

Ve společném areálu jsou umístěny i firmy, které nějakým způsobem souvisejí s výrobou v Mondí a. s., nebo jen zajišťují pomocné služby, jako je stravování, ostraha podniku, dále služby ohlašovny požáru a další. V okolí se nachází průmyslová zóna, ve které tyto firmy sídlí, a které zajišťují údržbové činnosti. Tyto firmy nemanipulují s nebezpečnými látkami. [7]

Meteorologická charakteristika

Vnitřní havarijní plán obsahuje i klimatickou charakteristiku z hlediska vlivu na nejbližší zástavbu. Převážně západní větry mohou v případě havárie postihnout i okrajovou část města Štětí. Detailnější výpočet rizik je uveden v bezpečnostní zprávě.[7]

Vodohospodářská a geologická charakteristika

Společnost má zpracován i povodňový plán, neboť areál leží nad úrovní stoleté vody. Po povodni v roce 2002 byl aktualizován, protože došlo k zaplavení cca 50 % ploch areálu. Díky včas realizovaným opatřením nedošlo k úniku nebezpečných látek do vody a tak do životního prostředí. [7]

Chemikálie jsou uskladněny v nádržích, přepravních kontejnerech nebo zastřešených skladech. Zásobníkové nádrže jsou vybaveny čidlem měření hladiny, které je napojeno do řídicího systému. Nové nádrže a všechny nádrže s obsahem ropných látek jsou vybaveny záchytnými jímkami, nebo je kanalizační síť svedena do čistírny odpadních vod. Množství a kvalita odpadních vod je sledována v předepsaném rozsahu. [7]

Havárie způsobené nestabilitou horninového podloží či seizmické činnosti a dalších se nepředpokládá.

3.2.1 Přepravní trasy pro nebezpečné náklady v okolí areálu

Silniční doprava

V poměrně značné míře se realizuje přeprava nebezpečných látek po silniční trase II. třídy z Mělníka do Litoměřic. Tato trasa vede bezprostředně okolo společnosti Mondí a. s. podél řeky Labe. [7]

Vlaková doprava

Frekvence přeprav na tratích je poměrně vysoká, je využívána zejména železniční trať 072, která spojuje Lysou nad Labem a Děčín (vzdálenost je cca 100 km), a mezinárodní železniční trať 090 mezi Prahou a Děčínem. Společnost je napojena na celostátní železniční síť ČD zavlečkováním ze železniční tratě Praha - Děčín ze stanice Hněvice. [7]

Letecká doprava

Nad areálem společnosti se v obvyklých výškách nacházejí letecké koridory vnitrostátní a mezinárodní letecké dopravy. Velké objemy chemických látek se letecky nepřevážejí. [7]

3.2.2 Operativní část

Tato část je v podstatě jakýmsi scénářem havárií, které mohou za určitých okolností nastat, včetně jejich následků. Jde o popis okamžitého úniku propanu či popis úniku vodného roztoku oxidu chloričitého. Jsou zde uvedeny i následky havárií, ke kterým může dojít. [7]

Součástí jsou plány konkrétních činností, které slouží k rychlému a efektivnímu řešení událostí při vyhlášení 3. a zvláštního (4.) stupně poplachu. Jejich cílem je zjednodušit celou strukturu havarijního plánování. [11]

Vyrozumění správních úřadů, institucí a okolí

Za vyrozumění ohrožených objektů v areálu společnosti a OPIS odpovídá směnový technik. Informování obecních úřadů a jejich starostů a úřadů s rozšířenou působností včetně základních a ostatních složek IZS se provádí dle § 18, zákona č. 239/2000 o integrovaném záchranném systému (dále jen o IZS), a to přes OPIS IZS dostupnými prostředky v závislosti na druhu a stupni vyhlášeného poplachu. [7]

Vyrozumívání sdělovacích prostředků, veřejnosti a správních úřadů je v kompetenci vedení společnosti – generální ředitel a krizový štáb společnosti.

Pravidla pro poskytování informací u závažných havárií jsou dána § 34 – 37 zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií. [39]

Informování správních úřadů bude provedeno formou předepsanou vyhláškou MŽP č. 228/2015 Sb., o rozsahu zpracování informace veřejnosti, hlášení o vzniku závažné havárie a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie, v předepsaných lhůtách. [31]

Dále obsahuje informace o první pomoci a traumatologický plán, který vychází ze všeobecných pokynů ochrany zdraví při práci. Kontakty na zdravotnická zařízení, vybavení stanic první pomoci, povinnosti při vzniku hromadného neštěstí a hlášení úrazů. [7]

Součástí vnitřního havarijního plánu je i **plán varování zaměstnanců**. Děje se tak jednak prostřednictvím spojovací techniky – jsou uvedena jednotlivá pracoviště a kontakty. Současně se spouští signalizace technických prostředků. Plán obsahuje zásady individuální ochrany a seznam osobních ochranných pomůcek. Odpovědnost za jejich používání má každý zaměstnanec. Vedoucí zaměstnanci

však kontrolují jejich používání a dodržování zásad. Tyto prostředky jsou uloženy v osobních pracovních skříních. Na provozech přípravy bělicích prostředků mají zaměstnanci k dispozici ochranné masky, kyselinovzdorné oděvy a dýchací přístroje.[7]

Specifický je **system evakuace a ukrytí osob** v případě masivního úniku propanu ze zásobníku.

Při masivním úniku zkapalněného propanu a rozptylu mraku do okolí, nebo při požáru pod vlastním zásobníkem propanu (možnost vzniku BLEVE) musí být evakuovány všechny osoby až do vzdálenosti minimálně 200 m ve všech směrech. [7]

Dalším projevem události je vznik tlakové vlny a následný rozsev trosek.

V souladu s havarijní směrnicí se postupuje i při úniku toxické látky, jako je například chlordioxid. V tomto případě je nutné kromě evakuace osob, které se nacházejí mimo uzavřené prostory okamžitě izolovat plochu místa havárie. Jedná se o plochu kruhu se středem v místě úniku o poloměru, který bude uveden jako výsledek výpočtu v praktické části práce. Dále následují konkrétní kroky, jak zabezpečit osoby v budovách, objektech a samozřejmě i způsob varování osob za použití signálu „Chemický poplach“. [7]

V **závěrečné části** vnitřního havarijního plánu je plán havarijních cvičení a nácviků. Četnost, zaměření a rozsah nácviků havarijních situací vychází z analýzy rizik v objektu, provozních nehodách, poruchách technických zařízení, pracovních úrazech a z obecně platných předpisů. Provádí se způsobem praktických cvičebních postupů a řešení modelových havarijních stavů. Záznamy z nácviků jsou uloženy a archivovány v dokumentaci PZH na portálu IMS. V záznamech jsou mimo jiné uvedeny také údaje o účastnících, průběhu cvičení, vyhodnocení a návrhy na nová opatření. [7]

3.3 Havarijní plán pro nakládání se závadnými látkami

Tento plán je zároveň i plánem opatření pro případy havarijního ohrožení jakosti odpadních, povrchových a podzemních vod a kontaminace zemin. Cílem je vymezení činnosti, odpovědnosti a pravidel při nakládání se závadnými látkami a při úniku závadných látek do životního prostředí. [5]

Stanovení povinnosti a povinných záznamů pro splnění požadavků podle zákona č.254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (dále jen vodní zákon) a vyhlášky 450/2005 Sb., o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků a normy ČSN 753415 - Ochrana vody před ropnými látkami. Objekty pro manipulaci s ropnými látkami a jejich skladování. [35]

Oblastí platnosti je společnost Mondi Štětí a. s. a všechny společnosti působící v jejím areálu. Tento postup se vztahuje rovněž na skládku odpadů a kalové pole, která jsou mimo areál společnosti. [5]

Podle plánu můžeme rozdělit závadné látky do dvou skupin a to na:

Ropné látky

- těžký topný olej,
- lehký topný olej,
- benzín,
- nafta a jiné pohonné hmoty,
- hydraulické a mazací oleje,
- organická rozpouštědla a odmašťovače,
- řezné a brusné emulze apod. [5]

Jiné závadné látky

- kyseliny a louhy,
- jedy a jiné látky škodlivé zdraví,
- kaly a popeloviny,

- soli a jiné ve vodě rozpustné látky. [5]

Plán obsahuje i upozornění, že s použitými obaly od závadných látek a s materiály kontaminovanými závadnými látkami se zachází jako se závadnými látkami. Aktuální seznam používaných chemických látek je veden ve smyslu zákona č. 350/2011 Sb., chemický zákon. V tomto seznamu je uvedeno jejich množství, místo, kde se užívají a současně i jejich nebezpečné vlastnosti. [5]

Vymezuje se zde pojem únik. Co vše můžeme pod tímto pojmem chápat.

- Jakýkoliv únik těchto látek mimo zabezpečená místa (záchytné vany, jímkky, sklady...)
- Únik do nezávadné nebo dešťové kanalizace a tímto ohrožení kvality povrchové vody v řece Labi.
- Únik na manipulační plochy a následná kontaminace zemin a podzemních vod.
- Únik do odpadních vod a ohrožení kvality vody v řece Labi.
- Únik neropných látek do chemické kanalizace v míře přesahující stanovené limity znečištění odpadních vod dle vodohospodářského režimu. [5]

Tento havarijní plán dále specifikuje objekty, kde se se závadnými látkami nakládá. Pro ilustraci uvedeme některé z nich, jako je provoz regenerace, výrobní linka bělené buničiny, varna Kamyř, papírenské stroje, vodní hospodářství, elektrárna a další. viz. [5]

Vedle ropných produktů se manipuluje také s hydroxidem sodným, kyselinou sírovou, peroxyoctovou, fosforečnou, kyselinou chlorovodíkovou, bílým a zeleným louhem, síranem hlinitým, močovinou a metanolem. [5]

Vymezení základních povinností - odpovědnost při nakládání se závadnými látkami je vymezena podle kompetencí a pracovního zařazení.

Specialista OŽP metodicky řídí činnost v této oblasti, jedná s příslušnými orgány státní správy, zajišťuje monitoring kvality vod, koordinuje provádění zkoušek.

Vedoucí nákupu odpovídá za začlenění odpovědnosti do smluvních podmínek se všemi dodavateli, kteří manipulují se závadnými látkami. **Vedoucí provozů a středisek**, tam, kde se se závadnými látkami nakládá, zodpovídá za zajištění senzorické kontroly těsnosti zásobníků, reaktorů a výměníků. V případě nutnosti zajišťuje bezodkladnou nápravu a navrhuje preventivní opatření. [5]

V kompetenci **směnového dispečera a vedoucího vodního hospodářství** je řízení sanačních prací a 2x ročně zajistit provedení cvičného zásahu, to je simulaci úniku závadných látek do řeky Labe. [5]

Kontrolní systémy pro zjišťování úniku závadných látek: místní havarijní plány, které jsou na jednotlivých provozech, obsahují průměrné sledované množství nebezpečných chemických látek. Odpadní a dešťové vody z rizikových prostor jsou svedeny do chemické kanalizace a následně na čistírnu vod. Z povinností při nakládání s ropnými a jinými závadnými látkami vyplývá, že každý uživatel, který s těmito látkami jakkoli manipuluje (skladuje, přepravuje, zpracovává) se musí řídit danými zákony a směrnicemi, hlavně pak daným havarijním plánem. To znamená, že veškerá opatření musí směřovat k tomu, aby nedošlo k průniku do půdy a do podzemních a povrchových vod. Z toho plynou i povinné požadavky na vybavení stáčecích míst, míst ke skladování závadných látek v nepropustných záchytných jímkách. [5]

Záchytné jímky musí být konstruovány tak, aby zachycovaly dané objemy látek. Současně, je uvedeno, že musí být vyčištěny, bez srážkových a jiných vod a musí být vybaveny on-line detekcí úniku závadné látky (snímače ropných látek, sondy pH nebo vodivosti). [5]

3.3.1 Místní havarijní a provozní plán

Jak jsme již uvedli, v provozech, kde jsou ropné nebo jiné závadné látky užívány, musí být zpracován místní havarijní a provozní plán. Zpracovává ho a aktualizuje vedoucí příslušného střediska, nebo jím pověřený zaměstnanec. Zpracovatel musí být seznámen se všemi bezpečnostními listy chemických látek, které se v provozu vyskytují. [5]

Místní havarijní a provozní plán musí obsahovat:

- jmenování zodpovědné osoby za nakládání se závadnými látkami,
- stanovení četnosti školení zaměstnanců podle náplně jejich práce,
- pravidelné školení stálé havarijní skupiny daného provozu,
- detailní popis místa a způsobu nakládání se závadnými látkami,
- údaje o maximálním množství a druhu skladovaných látek,
- postupy při havarijním úniku závadných látek,
- plán zkoušek těsnosti, kontrol nádrží, potrubních rozvodů a záchytných zařízení,
- rozsah rozmístění sanačních prostředků,
- stanovení kontrolního systému pro zajišťování úniku ropných látek. [5]

Vzhledem k tomu, že na území společnosti působí i další firmy, které manipulují se závadnými látkami, musí i ony splňovat všechny požadavky dané tímto plánem. Tyto zásady musí být obsaženy již ve smlouvě. Musí zde být prokazatelně uvedeno seznámení vlastních zaměstnanců a zaměstnanců dodavatelských firem s platnými normami, havarijním plánem a plánem středisek, kde firmy působí. Společnost Mondí a. s. musí vyžadovat doklad o zákonné likvidaci vzniklých nebezpečných odpadů a tím přebírá kontrolu a spoluzodpovědnost za nakládání se závadnými látkami. Tyto uvedené povinnosti mohou být delegovány na přímé uživatele služeb cizích společností. [5]

Zakázané činnosti - je logické, že při nakládání se závadnými látkami jsou některé činnosti zakázané. Jedná se převážně o tyto:

- používat pro odmašťování nebezpečné látky s obsahem chlorovaných uhlovodíků,

- používat benzen, tetrachlormetan, metylchlorid a ostatní prokázané a podezřelé karcinogeny k jiným než laboratorním účelům,
- stáčet a provádět jakékoli jiné manipulace se závadnými látkami na místech, která k tomu nejsou určena nebo nejsou odpovídajícím způsobem zajištěna proti úniku ropných a jiných závadných látek,
- vylévat ropné a jiné závadné látky do kanalizace nebo na nezabezpečené plochy,
- ukládat ropné a jiné závadné látky (včetně obalů od těchto látek) do kontejnerů určených pro odvoz odpadů na skládku CSO II nebo na biopalivové hospodářství kotle K11,
- skladovat ropné látky a jiné závadné látky v prostorech, které k tomu účelu nejsou určeny,
- spalovat ropné a jiné závadné látky na zařízeních, která k tomu nejsou určena. [5]

3.3.2 Havárie

Při vzniku havárie s únikem závadných látek dispečer vyhodnotí závažnost situace a při ohrožení biologické čistírny odpadních vod (dále jen BČOV), nebo kvality vod vypouštěných, povolává komisi určenou pro likvidaci následků a šetření příčin havárie. Komise se skládá z vedoucího - vedoucí vodohospodářství, zástupce – vedoucí příslušného provozu nebo úseku, kde k havárii došlo, specialisty OŽP, vedoucího společnosti zajišťujících ostrahu závodu (dále jen M2C) a z dalších členů – vedoucího směny a mistra provozu. [5]

Každý z těchto zaměstnanců pak plní specifické úkoly stanovené havarijním plánem, které jsou jednoznačně stanoveny.

Základní prostředky pro zdolání havárie jsou uloženy ve skladu, případně v zásahovém vozidle společnosti M2C, která zajišťuje nepřetržitou službu v oblasti likvidace havárií. Další prostředky jsou také uloženy na jednotlivých střediscích. Kromě toho středisko vodního hospodářství je vybaveno prostředky pro instalaci norné stěny na závodní výpusti. Tyto prostředky jsou umístěny v budově čerpací stanice labské vody. Další prostředky, jako jsou těsnící vaky, jsou k dispozici

u kanalizační čety, řízené společností Patok. Speciální vybavení pro zásahy je uloženo v havarijním skladu Povodí Ohře, s. p. v Terezíně a u HZS Ústeckého kraje na územním obvodu v Litoměřicích. [5]

Ohlášením havárie, ať již uvnitř společnosti nebo vnějším orgánům, jsou pověřeni zaměstnanci podle svých funkcí. Povinnost ohlášení havárie vyplývá z § 41 zákona č. 254/2001 vodní zákon. Tuto povinnost plní specialista OŽP, a to neprodleně do zajištění havárie. [42]

V podmínkách Mondí a. s. se hlášení provádí vždy ČIŽP, HZS, Policii ČR, Povodí Labe a Povodí Ohře. Záznamy o podmínkách jsou ukládány pouze v elektronické podobě. S havarijním plánem jsou seznámeni všichni pracovníci, kteří zachází se závadnými látkami, formou školení při nástupu do zaměstnání s četností 1x za rok a to v systému Share Point. [5]

3.4 Místní havarijní a provozní plán pro nakládání s chemicky závadnými látkami vláknité linky bělené buničiny

Tento dokument stanovuje povinnosti, jak manipulovat s chemickými a závadnými látkami v přípravně bělicích chemikáliích. Je současně i plánem opatření pro případ havárie, to znamená úniku těchto nebezpečných látek především do podzemních a povrchových vod, odpadních vod a kontaminaci zeminy. [14]

V tomto místním havarijním plánu jsou uvedeny následující chemické látky:

- peroxid vodíku 50%,
- bílý louh,
- cisternový NaOH 600g/l, - hydroxid sodný,
- roztok NaHSO₃ 500g/l, - hydrogensířičitan sodný,
- roztok NaClO₃ 650g/l, - chlorečnan sodný,
- roztok ClO₂ 9g/l, - chlordioxid (oxid chloričitý),

- kapalný kyslík,
- kyselina sírová více jak 92%. [14]

Odpovědnost za dodržování a prověřování v tomto plánu stanovených pracovních postupů mají konkrétní pracovníci. Jedná se o technika linky bělené buničiny, směnového technika provozu a operátora příslušného provozu. Především jde o úkoly od preventivních opatření až po řízení sanačních prací při havarijních stavech. Kromě toho je ještě zavedena funkce pomocníka příslušného provozu, který mimo jiné provádí průzkumovou činnost, zaměřenou především na zjištění případného úniku nebezpečných látek. [14]

V další části, která je nazvána, jako **popis činností** je uvedeno, citujeme: *„S ohledem na vysoké nebezpečí kontaminace vod a zeminy, je třeba věnovat nakládání s ropnými látkami (skladování, manipulace, využívání) zvláštní pozornost.“* [14]

Na lince bělené buničiny se nakládá s ropnými látkami zejména v následujících objektech a zřízeních:

- varna Super Batch,
- prací linka,
- kyslíková delignifikace - proces chemického zpracování dřeva na buničinu, [47]
- bělírna,
- sušící stroj.

Na lince bělené buničiny se pracuje s chemickými látkami v prostorech stáčení a skladování chemikálií v areálu přípravy bělicích roztoků PBR. Každý uživatel chemických a jiných závadných látek se musí řídit podle § 39 – 42 vodního zákona č. 254/2001 Sb., a dle místního havarijního plánu. Opatření, která je nutno dodržovat v těchto provozech jsou dána druhem závadné látky. [14]

Opatření: vybavení stáčecích míst a míst ke skladování závadných látek záchytnými jímkami s nepropustnou povrchovou úpravou proti úniku těchto látek do odpadních vod a to s minimální kapacitou 100 % největší nádrže při skladování nebo stáčení ropných látek a koncentrovaných kyselin a louhů, 50 % největší nádrže při skladování

nebo stáčení ostatních kyselin, louhů a roztoků soli. Záchytné jímky musí být vyčištěny, bez srážkových a jiných vod a musí být prováděny pravidelné kontroly skladů a zkoušení těsnosti potrubí, nádrží a vybavení nádrží sanačními prostředky Vapex. [14]

V plánu jsou dále uvedeny podrobné postupy při havarijním úniku závažných chemických látek. V případě většího úniku se na likvidaci podílejí externí firmy. Co se týče externích společností, jsou s nimi uzavírány smlouvy o odpovědnosti za škody na životním prostředí způsobené provozem. [14]

3.5 Havarijní připravenost objektu

V úvodu se tento dokument zabývá objasněním používané terminologie, jako je porucha, incident a havárie. Podle legislativy o ochraně životního prostředí můžeme incidenty klasifikovat jako poruchy nebo havárie. Incidentem je havárie zařízení, kdy vznikne škoda vyšší než 250 000 Kč, nebo ztráta na vyřazené výrobě ve výši 1,5 % měsíční výroby. Porucha je tedy odchylka od normálního provozu, způsobená technickou závadou, kdy nemohou být dodrženy emisní limity. Havárie v ochraně ovzduší je pak nenadálý nebo neočekávaný stav, při němž bezprostředně a výrazně vzrostou emise znečišťujících látek a zdroj nelze zpravidla regulovat ani zastavit běžnými technickými postupy. Za havarijní stav je u všech zdrojů znečišťování ovzduší považováno překročení dvojnásobku emisního limitu. [6]

Havárie v ochraně vod - jde o mimořádné závažné zhoršení jakosti vod. Je náhlé nepředvídatelné a projevuje se zejména závažným zabarvením, zápachem, olejovitým povlakem hladiny a pěnou. [6]

Bezpečnost práce: v tomto případě je prvořadá záchrana osob a prevence vzniku poranění. Může se jednat o události, jako například uvíznutí v uzavřeném prostoru, uvíznutí ve výšce, uvíznutí v objektu ohrožené požárem. Zodpovědné osoby pak použijí

interní prostředky, jako pojízdné plošiny, vysokozdvížené vozíky, jeřáby a další prostředky určené provozovatelem k provedení záchrany osob a následné prevenci. Konkrétní odpovědnost za tyto úkony je rozepsána mezi pověřené manažery, specialisty, vedoucí úseků a techniky. [6]

Dále v tomto dokumentu můžeme najít rozpracovanou odpovědnost za odstraňování nedostatků, kdo zodpovídá za pravidelné kontroly, předcházení vzniku incidentů, kdo má ohlašovací povinnost a podmínky školení zaměstnanců a kdo je provádí. [6]

3. 6 Bezpečnostní zpráva

Bezpečnostní zpráva objektu je součástí bezpečnostní dokumentace podniku požadovaná podle zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií. [40]

Vzhledem k technologickým a organizačním změnám byla bezpečnostní zpráva postupně aktualizována, a to v letech 2007, 2012, 2013 a 2014. V roce 2012 byla například doplněna technologie kotle K10 o možnost využívat jako palivo v době odstávky LTO, s tím souvisela i výstavba nového zásobníku. Proto bylo také nutné vypracovat analýzu vlivu na ŽP. V roce 2014 byla aktualizace provedena v souvislosti s uvedením do provozu nového papírenského stroje PS 7. [16]

Úvodní část zprávy obsahuje informace o objektu, provozovateli, činnosti a zaměstnancích.

Hlavním výrobním programem jsou pytlový papír, balicí papír, bělená a nebělená sulfátová buničina z borového a smrkového dřeva a kartony pro krycí vrstvy vlnité lepenky. [16]

Dále zde uvádíme činnosti související s nebezpečnými látkami:

- výroba vlákniny, papíru a lepenky a zboží z těchto materiálů,
- výroba chemických látek a chemických přípravků,

- skladování zboží a manipulace s nákladem,
- výroba a dovoz chemických látek a přípravků klasifikovaných jako výbušné, oxidující a extrémně hořlavé. [16]

Z hlediska možného ohrožení uvnitř areálu i v okolí jsou významnými prvky:

- zařízení, v nichž se nacházejí nebezpečné látky,
- vnitřní komunikace,
- přístupové a únikové cesty,
- místa významná pro řízení provozu,
- kanalizační systémy,
- infrastruktura společnosti. [16]

Požární zabezpečení společnosti a preventivní služby zajišťuje firma AB Facility, prostřednictvím osob odborně způsobilých pro tuto činnost. V objektech je nainstalována elektronická požární signalizace se samočinným hlásičem – EPS. Všechny budovy jsou vybaveny přenosnými hasicími přístroji a vnitřním a vnějším hydrantovým systémem. [16]

3.6.1 Provozní činnosti spojené s rizikem závažné havárie

Rizika havárií mohou vyplynout především z nedostatků ve skladování nebezpečných látek. V této části se bezpečnostní zpráva zaměřuje právě na skladování zásob nebezpečných látek a to především těchto:

- kapalný propan,
- kapalný methanol,
- kyslík,
- peroxid vodíku,
- chlorečnan sodný,
- oxid chloričitý,
- kyselina peroxyoctová. [16]

Pro ilustraci uvádíme skladování kapalného propanu, který je používán jako pomocné palivo pro hořák na vypalování koncentrovaných nekondenzovatelných plynů. Zásobník je skladován v nadzemní nádrži o objemu 16 m³. Sklad je samostatným objektem, ze tří stran je obestavěn 2 metrovou zdí. Propan je rozváděn nadzemním potrubím. Všechny části rozvodů propanu byly postaveny a zkolaudovány podle platných bezpečnostních předpisů a norem podléhající pravidelným revizím. [16]

V předchozích kapitolách jsme uváděli, že Mondí a. s. má vlastní zdroje energie, stejně tak má i vlastní zdroj vody. Pro technologické účely je voda odebírána z řeky Labe. Po primární sedimentaci a filtraci je rozváděna po objektu pro účely chlazení, ale i jako rozvod požární vody. Pára vyráběná v kotlích je převáděna do parní turbíny, kde se částečně přemění na elektrickou energii. [16]

Kanalizační síť slouží k odvádění odpadních vod. Na některých kanalizacích jsou umístěny tzv. segregiční jímky, ze kterých v případě zvýšeného znečištění, lze provést automatické přečerpání vod zpět do technologie. [16]

V bezpečnostní zprávě jsou dále uvedeny především tyto nežádoucí situace:

- únik obsahu zařízení do atmosféry (způsobené chybou operátora či nesprávnou funkcí zařízení,
- únik obsahu v důsledku ztráty těsnosti nedodržáním projektovaných parametrů (způsobené chybou při konstrukci či v použitém materiálu nebo v důsledku špatné kontroly,
- únik způsobený externí událostí (poškození nárazem při přepravě, poškození podpěr v důsledku geologických nebo klimatických faktorů, poškození ohněm, poškození vlivem výbušných efektů, přetlaková vlna, vlivem přírodních událostí, vichřice, záplavy, blesk, vlivem úmyslného činu – terorismu),
- únik obsahu zařízení jako důsledek procesních odchylek (nadměrný přetlak v zařízení, nadměrný podtlak, vysoké teploty kovu. [16]

PRAKTICKÁ ČÁST

4. Cíle práce a hypotézy

Předmětem diplomové práce je seznámení se současným stavem a dokumentací v podniku Mondi Štětí a. s. v oblasti analýzy a prevence závažných havárií. V teoretické části shrnujeme stávající dokumentaci a legislativu podniku. Cílem práce v praktické části je zpracování analýzy rizik v podniku, zhodnocení těchto rizik a navržení možných ochranných opatření. Ať již co se týká bezpečnosti budovy, ochrany osob v areálu podniku ale i v okolí.

Například rizika, kdy je ohrožovatelem samotný podnik, jako jsou exploze a únik nebezpečných chemických látek. Dále rizika, která ohrožují chod podniku - mechanické a statické porušení staveb, havárie na plynovodu, záměrné šíření poplašných a nepravdivých zpráv, povodně a záplavy, teroristický útok, narušení dodávek vody, elektřiny, plynu, tepla. A dále rizika, která ohrožují převážně samotný objekt, ale v důsledku sekundárních následků mohou ohrožovat i okolí - teroristický útok, povodně a záplavy, požár uvnitř i v okolí budovy, exploze, mechanické a statické porušení staveb, sesuvy půdy a zemětřesení. Všechna tato rizika mohou mít jako sekundární následek únik nebezpečných chemických látek. Součástí práce je i modelace rizik pomocí speciálního modelovacího systému ALOHA.

Stanovené hypotézy:

1. Únik látek do okolí.

H₁ Únik nebezpečných chemických látek nezasáhne okolí mimo areál.

2. Kvalita zabezpečení proti vzniku závažné havárie.

H₂ Mondi a. s. má dostatečně kvalitní zabezpečení proti vzniku závažné havárie.

3. Kvalita zpracování dokumentace k prevenci závažných havárií

H₃ Mondi a. s. má dostatečně kvalitně zpracovanu dokumentaci k eliminaci závažných havárií.

5. Metodika, zvolené metody zpracování analýzy rizik objektu

V současném světě a především v řadě zemí s rozvíjející se ekonomikou působí na obyvatelstvo řada rizik, které ohrožují jejich životy, zdraví a majetek. V souvislosti s touto prací bereme v úvahu především rizika pocházející z průmyslových podniků. V souvislosti s tím rostou i požadavky na řádné řízení a hodnocení rizik. Důležité je, abychom správně klasifikovali tato rizika a určili pořadí jejich závažnosti. [44]

Pro tuto práci jsme vybrali metodu Skórování rizik spolu s Check listem, která nám bude sloužit jako úplný výčet možných rizik a následně k určení pravděpodobnosti vzniku nebezpečné události a jejich následků. Jako další jsme použili metodu ALOHA, která nám poskytne informace o šíření nebezpečné látky a jejím dosahu. V návaznosti na metodu ALOHA jsme zvolili metodu TECDOC - 727, díky níž můžeme vypočítat pravděpodobný počet smrtelných zranění.

5.1 Skórování rizik

Skórování rizik je jednou z analytických metod, kterou můžeme použít ke stanovení závažnosti rizika. Jako určitý návod a osnova při této metodě nám může sloužit **Kontrolní list – Check list**, který obsahuje výčet všech rizik, které se v podniku mohou vyskytnout. [3]

Na jeho základě pak stanovíme rizikovost, která se může chápat jako ztráta finanční, materiální či časové škody, pro nás však nejdůležitější míra ohrožení lidí a životního prostředí. [10]

Obecný vzorec pro kvantifikaci rizik je $R = p \times N$, či $R = p \times D$. R znamená riziko, p je pravděpodobnost nebezpečné události a N nebo D je potenciální následek, škoda či dopad. [3]

5.2 Metoda ALOHA

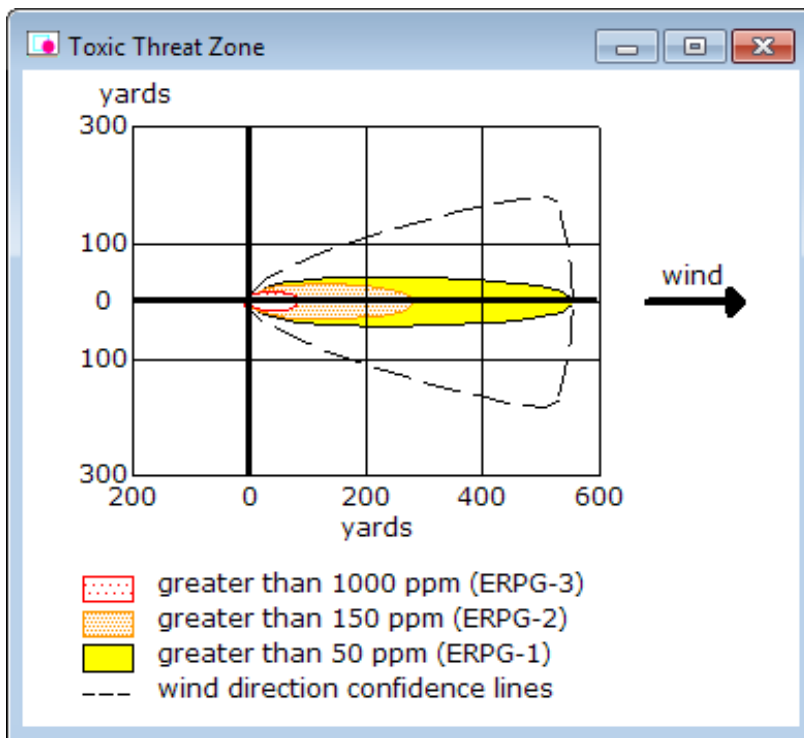
ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmospheres) je jedna z mnoha metod, kterou můžeme použít při modelování nebezpečných situací. Hlavně při modelování úniku nebezpečných látek, ať již toxických, hořlavých či výbušných. ALOHA umožňuje modelovat toxická mračna plynu, hořlavá mračna plynů, **BLEVE** (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion - ohrožení nádrže plošným požárem), **JET FIRE** – déletrvající masivní únik plynu se zahořením a **POOL FIRE** – hoření louže kapaliny nebo vroucí kapaliny. [2]

Můžeme již části přirovnat k modelovacímu systému TerEx. Avšak oproti němu je program ALOHA zatím dostupný jen v anglickém jazyce a má mnohem větší náročnost co se týče množství zadávaných údajů do systému. Je však na rozdíl od TerExu volně dostupný [4]

Díky této metodě můžeme zadat do systému údaje o skutečném či možném chemickém úniku či ohrožení a na jejich základě vygenerujeme odhady hrozeb a zóny pro různá rizika. Výsledky poté můžeme vložit i do map prostřednictvím Google Earth a Google Maps. [2]

ALOHA je vzájemně propojena s programem, který obsahuje databázi chemických látek - **CAMEO Chemicals**, který je členěn do tří částí – Search, My Chemicals a Reactivity. Umožňuje předvídat rizika chemických látek, jako jsou výbuchy či výpary. Vyvinula ho společnost NOAA a Environmental Protection Agency (dále jen EPA). [37]

Seznam je dostupný v on-line i off-line verzi.



Obrázek 3 – Zóny vygenerované programem ALOHA. [2]

Červená zóna ukazuje nejhorší úroveň nebezpečí a oranžová a žlutá zóna představují oblasti, kde dochází ke snižování nebezpečí.

5.3 IAEA – TECDOC – 727

Metoda TECDOC – 727 byla vypracována Mezinárodní agenturou pro atomovou energii – IAEA (International Atomic Energy Agency).

Tato metoda je založena na klasifikaci nebezpečných aktivit v určité sledované oblasti, a to pomocí kategorizace následků a pravděpodobnosti výskytu havárie. Jedná se o přibližný výpočet počtu smrtelných zranění při události v průmyslových zařízeních. Výsledky jsou prezentovány v grafické formě, kde na ose x máme uvedeny třídy následků a na ose y třídy pravděpodobností. [44]

Jakmile si stanovíme kritéria přijatelnosti společenského rizika, můžeme pomocí matice identifikovat, které aktivity nesplňují stanovené podmínky. Výsledkem je seznam aktivit, kde riziko musíme analyzovat podrobněji. [44]

Odhad následků pro obyvatelstvo: $C_{a,s} = A \times d \times fA \times fm \times fd$ (při toxických kapalinách a plynech). Odhad pravděpodobnosti havárie (fixní zdroje):

$$N_{i,s} = N^*_{i,s} + nl + nf + no + np. [44]$$

Pro tuto práci budeme používat především vzorec na odhad následků pro obyvatelstvo.

Tuto metodu můžeme použít pro tyto případy:

- u fixních zařízení, kde dochází ke zpracování, skladování a manipulaci s nebezpečnými látkami,
- u přepravy nebezpečných látek po silnici, železnici, v potrubí a na vodní cestě,
- k hodnocení rizika požáru, výbuchu, úniku toxické látky. [19]

Soubor předpokladů pro stanovení kategorie následků:

- počítáme s maximální možnou intenzitou zdroje,
- v případě disperze toxického plynu počítáme s podmínkami třídy stability D a rychlostí větru 5 m/s.,
- v případě požáru počítáme se 100 % zranění osob v oblasti ohně,
- v případě exploze počítáme opět se 100 % úmrtností osob, které se nacházejí v mraku hořlavého plynu,
- u toxického ohrožení počítáme se 100 % úmrtností u osob, které se zdržují v oblasti koncentrace vyšší než LC_{50} pro člověka po dobu delší jak 30 minut. [19]

Výsledky dosažené při aplikaci metody musíme chápat jako údaje relativní. [19]

Tabulka 2 - Přehled dílčích kroků pro klasifikaci rizika a stanovení priorit. [44]

1. Klasifikace typů činnosti a zřízení.
2. Odhad vnějších následků velké havárie na obyvatelstvo.
3. Odhad pravděpodobnosti havárie a) pro výrobní zařízení.
b) pro přepravu.
4. Odhad společenského rizika.
5. Stanovení priorit rizika.

6. Analýza rizik objektu

Stanovení rizik je dáno hlavně látkami a materiály, se kterými se v objektu manipuluje a které se skladují. Samozřejmě sem musíme zařadit i okolí areálu, neboť v bezprostřední blízkosti se nachází řeka Labe, také atmosférické podmínky a podnebí je důležité ke klasifikaci rizik, hlavně kvůli možnému rozsahu a následné likvidaci mimořádných událostí.

V současné době o to více než v předešlých desetiletích, musíme mezi rizika zařadit i teroristický útok. Tyto činy nelze brát na lehkou váhu, o to více u objektů, které skladují nebo nakládají s nebezpečnými chemickými látkami.

Rizika můžeme rozdělit následovně:

Tabulka 3 – Rozdělení rizik podle působící příčiny. [56]

Lokální – způsobené přírodními jevy	Neúmyslné	Úmyslné
povodně a záplavy	únik ropných a jiných závadných látek	teroristický útok vedený z vnitřku objektu
sníh na střeše – porušení konstrukce střech	únik ostatních chemických nebezpečných látek	teroristický útok vedený zvenčí
narušení dodávek plynu	narušení dodávek plynu	záměrné šíření poplašné zprávy a vyvolání paniky
narušení dodávek vody	narušení dodávek vody	aktivní střelec
blackout – narušení dodávek elektrické energie	narušení dodávek elektrické energie	-
požár uvnitř budovy	požár uvnitř budovy	-
požár v okolí budov v areálu.	požár v okolí budov v areálu	-
havárie v okolí budov - exploze	havárie v okolí budov - exploze	-

mechanické a statické porušení staveb	mechanické a statické porušení staveb	-
sesuvy půdy v důsledku přívalových dešťů a vichřic a zemětřesení	-	-
Zemětřesení	-	-
únik ropných a jiných závadných látek	-	-
únik ostatních chemických nebezpečných látek	-	-

V následujících podkapitolách budeme rizika dále podrobněji rozebírat.

6.1 Identifikace rizik podle zvolených metod

Skórování rizik

Pro stanovení závažnosti rizika, jsme využili metodu skórování rizik. Nejprve je nutné vytvořit si tabulku úrovní pravděpodobnosti rizik a velikosti následků. Následně pak pomocí stanoveného vzorce $R = p \times N$, vypočítáme míru rizika jednotlivých mimořádných události, které jsme si stanovili již předtím. [3]

Tabulka 4 – Pravděpodobnost (p) vzniku mimořádné události. [52]

Číselná hodnota	Slovní označení	Specifikace
1	Velmi nízká	1x za 50 - 100 let
2	Nízká	1x za 10 - 50 let
3	Střední	1x za 5 - 10 let
4	Vysoká	1x za 1 – 5 let
5	Nejvyšší	1x za měsíce - 1 rok

Tabulka 5 – Dopady, následky (D, N) mimořádné události. [15]

Číselná hodnota	Slovní označení
0	Žádné
1	Velmi malé, srovnatelné s běžnými událostmi
2	Malé
3	Střední
4	Velké
5	Závažné až katastrofické

Tabulka 6 – Stanovení míry rizika (R). [56]

Seznam rizik (mimořádných událostí)	Pravděpodobnost (p)	Následky (N)	Výsledná míra rizika (R)
aktivní střelec	1	4	4
havárie uvnitř objektu – exploze	2	4	8
havárie v okolí – exploze	2	4	8
mechanické a statické porušení staveb	2	3	6
narušení dodávek elektrické energie - Blackout	1	2	2
narušení dodávek plynu	1	2	2
narušení dodávek vody	1	2	2
povodně a záplavy	3	4	12

požár uvnitř budovy	5	4	20
požár v okolí budov v areálu	4	2	8
sníh na střeše – porušení konstrukce střech	1	2	2
sesuvy půdy v důsledku přívalových dešťů, vichřic a zemětřesení	1	1	1
teroristický útok vedený zvenčí	2	5	10
teroristický útok vedený z vnitřku objektu	1	5	5
únik ropných a jiných závadných látek	3	4	12
únik ostatních chemických nebezpečných látek	3	4	12
záměrné šíření poplašných zpráv, vyvolání paniky	1	1	1
zemětřesení	1	1	1

Tabulka 7 – Vysvětlivky k míře rizik. [15]

Číselná hodnota	Slovní označení
0	Žádná
1 – 4	Zanedbatelná
5 – 6	Nízká
8 – 10	Střední
12 – 18	Vysoká
20 – 25	Velmi vysoká

6. 2 Technické a provozní příčiny

Narušení dodávek elektrické energie, tepla, plynu a vody

Přerušení dodávek elektrické energie může být způsobeno především odstavením výroby energie nebo v důsledku nepříznivých povětrnostních podmínek, bouří, vichřic. Dlouhodobé přerušení dodávek může mít za následek omezení ve výrobě.

Vzhledem k tomu, že Mondí a. s. má vlastní zdroje energie (provoz energetika), tak při výpadku energií nedojde k výrobnímu kolapsu. Provoz energetiky vyrábí a distribuuje energií pro technologickou výrobu jednotlivých společností v areálu a dodává tepelnou energii ve formě horké vody také pro vytápění města Štětí. [16]

Na energetice jsou tři parní turbíny, tvořené parní turbínou a elektrickým generátorem na výrobu střídavého proudu. Zdroji energie jsou jednotlivé generátory parních turbín s napětím 6 kV a tři transformátory 40 MVA napojené na dvě linky 110 kV z EMĚ. [16]

Při přerušení dodávek plynu, především zemního plynu, který je dodáván potrubím z veřejné sítě, by došlo k zastavení procesu sušení na papírenském stroji č. 3 a 6. Rovněž k přerušení výkonu ve vápenné peci, kde se spalují TTO a zemní plyn. [16]

Mondi a. s. má také vlastní zdroj vody. Pro technologické účely je voda odebírána z řeky Labe. Slouží také jako rozvod požární vody. Rozvod průmyslové a pitné vody je v podzemí. Všechna technologická media, jako varné louhy, výluhy jsou vedeny nadzemním potrubím. [16]

Jelikož je město napojeno na rozvod Mondí a. s., je běžné, že při provádění odstávek jednotlivých provozů po nějakou dobu neteče teplá voda.

Následky: narušení a možné pozastavení provozu, ekonomické dopady.

Požár uvnitř a v okolí budovy

Požár můžeme definovat jako nežádoucí hoření, při kterém došlo k usmrcení nebo zranění osob či zvířat, ke škodám na materiálních hodnotách nebo na životním prostředí. Dále nežádoucí hoření, při kterém byly tyto hodnoty ohroženy. [33]

Jelikož se jedná o objekt, který zpracovává papír, produkty vyrobené z papíru a tím pádem dřevo, je pravděpodobnost vzniku požáru, ať již uvnitř budovy nebo vně vysoká. Nejčastěji může požár vzniknout v důsledku přehřátí především balicích a převíjecích strojů.

Papír se skládá převážně z celulózy a při skladování ve vrstvách má sklony k tepelnému samovznícení. Snížení hořlavosti lze dosáhnout jeho impregnací ve vodním roztoku sulfátu amonného. Požáry ve skladech dřeva se vyznačují velkou rychlostí šíření ohně. Například bukové a dubové dřevo má výhřevnost okolo $18\,000\text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ a teplotu vznícení $375\text{ }^{\circ}\text{C}$. Navíc má sklony k tepelnému samovznícení. Smrkové dřevo, které je hlavní součástí výroby papíru má výhřevnost $20\,000\text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$, teplotu vznícení má okolo $397\text{ }^{\circ}\text{C}$, při skladování ho musíme chránit před zdroji tepla. Součástí jsou i průmyslové prachy, které jsou hořlavé a výbušné, jsou nebezpečnější, protože se mísí se vzduchem a mají velkou povrchovou plochu. [48]

K požáru může dojít také při úniku některé z chemických látek. Při úniku kyslíku a jeho doteku s hořlavým materiálem může dojít ke vzniku požáru. Nepříznivé následky by mohly nastat v případě synergického účinku, kdy by kyslík

inicioval nebo podpořil požár výbušných látek. Stejně tak jako ostatní oxidační látky skladované v objektu (kyselina peroxyoctová, peroxid vodíku) [16]

Právě kvůli tomuto riziku má objekt všechny budovy zabezpečeny elektronickou požární signalizací s tlačítkovými samočinnými hlásiči. Každá budova je také vybavena hasicími přístroji a vnitřním hydrantovým systémem. [16]

Objekt má v každém provozu vyvěšen evakuační plán a požární směrnice.

Následky: ohrožení životů a zdraví zaměstnanců (požárem, toxickými zplodinami), poškození majetku požárem a vodou.

Součástí požární prevence jsou:

- požární poplachové směrnice,
- požární evakuační plány.
- požární řády,
- požární knihy,
- dokumentace zdolávání požáru,
- řád ohlašovny požáru,
- dokumentace o školení zaměstnanců požárních hlídek. [21]

Havárie v okolí budov – exploze

Vzhledem k tomu, že objekt nakládá, manipuluje a skladuje nebezpečné chemické látky je riziko exploze a následného požáru vysoké. K explozi může dojít především při úniku chemických látek, kdy se dostanou do styku s předměty, které u nich vyvolají oxidační nebo výbušné vlastnosti. Exploze může být ale i následkem požáru, kdy se požár dostane do skladu chemických látek a poškodí nádrže či jímky s chemickými látkami a dojde k jejich následnému úniku.

Následky: narušení statiky budov, poškození zdraví a životů osob, následný požár, únik nebezpečných chemických látek do okolí.

Můžeme sem zařadit i mechanické a statické porušení staveb. K této situaci dochází při požárech, explozích, ale také při živelných pohromách, jako jsou povodně nebo zemětřesení. Únik chemických látek, může být zapříčiněn jak lidskou chybou, ať již neúmyslnou nebo jako důsledek sabotáže či teroristického útoku, provozními příčinami ale i přírodními vlivy. Únik chemických látek budeme popisovat v kapitole 7.

6. 3 Lidský faktor

Teroristický útok vedený z vnitřku budovy

Teroristický útok může být realizován především zaměstnancem, neboť zaměstnanec je dobře seznámen s prostředím a může se po areálu sám nepozorovaně pohybovat.

Terorismus vedený z vnitřku budovy většinou směřuje na konkrétní cíle v objektu, nejde o zasažení obyvatel města, ale především o areál. Osoba, která se rozhodne spáchat takovýto čin je povětšinou nespokojený zaměstnanec, nebo zaměstnanec, kterému bylo nějak ukřivděno. V hraničních případech se může jednat o osobu, která patří do některé z teroristických skupin a nechala se pro tento účel v objektu zaměstnat.

Co se týče teroristického útoku spáchaného návštěvníkem, i to je možné. Návštěvníci se však nemůžou sami pohybovat po areálu, vždy je doprovází některý ze zaměstnanců.

Areál je téměř celý pokryt bezpečnostními kamerami, neboť provozovatel se snaží předcházet jakýmkoliv nehodám či „útokům“. Je jen málo míst, kde jsou mrtvé zóny.

Pravděpodobnost teroristického útoku vedeného z vnitřku objektu je velice nepravděpodobná, jak již bylo patrné z předchozí kapitoly.

Teroristický útok vedený zvenčí

V tomto případě se může jednat o útok, kdy dojde k dálkovému odpálení nálože umístěné uvnitř objektu či jejím odpálením v bezprostřední blízkosti, například v automobilu. V těchto situacích jsou činy převážně uskutečňovány teroristickými skupinami. [28]

Teroristé, kteří směřují útoky na chemická zařízení či objekty, které skladují chemické látky, musí dobře znát objekt. Především co se týká rozmístění chemických látek a jejich množství. V našem případě je však útok na papírenský podnik velmi nepravděpodobný, i když skladuje velké množství chemických látek. I přesto musí být zaměstnanci s tímto rizikem seznámeni a řádně proškolení stran zvláštních událostí, směřující k těmto útokům.

Daleko větší následky by měl útok například na chemický podnik Lovochemie, kde se skladuje velké množství amoniaku. Především útoky na chemická a petrochemická zařízení jsou v současné době zařazeny mezi jedny z hlavních zdrojů útoků teroristů.

Ohrožené cíle: civilní obyvatelstvo (obyvatelé města a zaměstnanci objektu).

Předpokládané primární následky: destrukce budov v objektu, omezení provozu objektu, omezení provozu na přilehlé komunikaci, poškození majetku obce v případě rozsahu následků za hranice areálu, ekologické škody (kontaminace vody, půdy).

Sekundární následky: šíření požárů (zplodiny a toxické látky), únik nebezpečných látek, zhoršení podmínek pro evakuaci ze zasažené oblasti, omezení dodávky vody, elektrické energie, plynu, tepla, panika, narušení dopravní infrastruktury.

Umístění nebezpečných chemických látek viz **příloha 3**.

Záměrné šíření poplašné zprávy a vyvolání paniky

V souvislosti s teroristickým útokem můžeme zmínit záměrné šíření poplašné zprávy.

Aktivní střelec

Aktivní střelec je ozbrojená osoba, která pro své cíle volí použití zbraně proti obyvatelstvu. Většinou má jasně promyšlený plán útoku, nikoli však kapitulace. [1]

Výskyt aktivního střelce v našem případě je nepravděpodobný. Pokud by ale došlo k takovéto situaci, následky by byly velmi závažné.

Motiv: spory v pracovním či osobním životě, nenávisť k okolí, teroristický čin, náboženský motiv a jiné.

Všechny výše zmíněné události patří mezi úmyslné činy způsobené přímo osobou nebo osobami. Mezi situace způsobené lidským faktorem můžeme ale zařadit i další události – neúmyslné, kdy se na nich osoba jen nepřímo podílela, (únik ropných a jiných závadných látek, únik ostatních chemických nebezpečných látek – sabotáž, požár uvnitř, nebo v okolí budov, havárie v okolí nebo uvnitř budov – exploze, mechanické a statické porušení staveb). Tyto události jsme rozebírali v předešlé podkapitole.

6. 4 Přírodní příčiny

Povodně a záplavy

Areál Mondi a. s. se leží na úrovni stoleté vody a nachází se v bezprostřední blízkosti od řeky Labe. Viz **příloha 16**. Při povodních v roce 2002 vystoupala hladina řeky Labe až o 6,5 metru a došlo k zaplavení cca 50 % plochy areálu. K úniku nebezpečných látek však nedošlo. Pro prevenci a eliminaci škod po povodních má společnost vypracován povodňový plán, který byl naposledy aktualizován po povodních v roce 2012. Můžeme říci, že povodně v roce 2002 a 2013 ověřily, že stav havarijní připravenosti je schopen reagovat i na zcela mimořádné události. [16]

Při zaplavení areálu by byly nejvíce postihnuty především tyto budovy, zdravotnické středisko Mondi, administrativní budovy, závodní jídelna,

nákladní vrátnice, školicí středisko, expedice PS1, 3, 6, a areál údržby. Dále by došlo k zaplavení přilehlé komunikace a tím k znemožnění vývozu a dovozu.

Objekt Mondi a. s. je chráněn valem obchvatové silnice, který se snižuje jen na několika místech sloužících k výjezdu či vjezdu k řece. Problémem však je dešťová kanalizace, která již při nízkých hladinách není schopna dostatečně rychle odvádět vodu. Hydrologické poměry území jsou ovlivněny především propustností zeminy a hornin. Režim proudění vod je charakterizován bezprostřední blízkostí Labe. Podzemní vody jsou dobře vázané na propustné prostředí šterku a písku. Povrchové útvary jsou proměnlivé, ale mohou být až nepropustné, což je výhoda při úniku nebezpečných chemických látek. [16]

Sníh na střechě, mechanické a statické porušení staveb

Jako reakce na propady střech vlivem sněhových vrstev z let 2005 a 2006 došlo k vydání přísnější normy týkající se stavby a konstrukce střech s ohledem na váhu a množství sněhu. ČSN EN 1991-1-3 rozděluje území ČR do 8 sněhových oblastí. Podle toho mohou majitelé objektů zjistit, do jaké kategorie spadají a jaké zatížení sněhem mohou čekat. Areál Mondi a. s. se nachází ve sněhové oblasti I., kdy pravděpodobné zatížení se pohybuje okolo $0,7 \text{ kN/m}^2$ (70 Kg/m^2). [45]

Jelikož některé budovy v areálu byly postaveny ještě před rokem 2007, od kdy norma začala platit, byly projektovány podle normy ČSN 73 00 35, která platila do listopadu roku 2006. Podle staré normy se i tak areál nacházel v kategorii I., tady se však na rozdíl od nové normy předpokládalo zatížení nižší, $0,5 \text{ kN/m}^2$ (50 Kg/m^2). [45]

I přesto, že budovy mají rovné střechy se světlíky, nehrozí vzhledem k dostatečnému vyztužení budov a střech k jejich propadnutí pod nánosem sněhu.

K mechanickému a statickému poškození staveb může dojít především vlivem stárnutí materiálu. Vzhledem k tomu, že Mondi a. s. své budovy rekonstruuje a dostavuje nové je toto riziko malé. S největší pravděpodobností, pokud by k poškození staveb došlo, bylo by to především v důsledku požáru nebo exploze.

Příčiny možného výskytu: působením vody, případně následným vysoušením zdiva, tlakovou vlnou při výbuchu, působením extrémních teplot, dlouhodobé zanedbání údržby budovy, mechanické a statické narušení způsobené otřesy (zemětřesení).

Požár uvnitř a v okolí objektu, exploze a únik nebezpečných chemických látek

Požáry a exploze způsobené přírodními vlivy mají svůj zdroj především při bouřích, zemětřeseních a záplavách. V důsledku zasažení bleskem, při zemětřesení může dojít k poškození nádrží a jímek a k následnému úniku chemických látek, které mohou při styku s jinými látkami vyvolat požár či způsobit explozi. Při povodních a záplavách může dojít ke zkratu elektrických zařízení a kvůli velkému množství skladovaného papíru k požáru.

Mezi další rizika způsobená přírodními jevy můžeme také zařadit narušení dodávek plynu, vody a elektřiny v důsledku povodní, požáru, či zemětřesení.

Vzhledem k tomu, že se město Štětí nachází v seizmické oblasti s referenčním zrychlením základové půdy 0,04 g, je toto riziko nepravděpodobné. [46]

7. Modelování úniku chlordioxidu a propanu pomocí programu ALOHA

Oxid chloričitý (chlordioxid) – ClO₂ je výbušný, nestálý žlutý plyn štiplavého zápachu, při slabých koncentracích může být vnímán jako aromatický. Jde o látku, která se při styku s oxidovatelnými organickými látkami rozkládá výbušně. Jako kapalný může vybuchovat již při malém mechanickém působení, jako je otřes nebo zahřátí. Z hlediska toxikologie jde o toxickou látku s dráždivými účinky větší, než má chlór. [48]

Používá se pro bělení a dezinfekci vody.

Z dlouhodobého hlediska je skladování nepřipustné. Musí se skladovat v nádobě chlazené kapalným vzduchem. Skladovací místa musí být dostatečně větrány a být chráněny před sálavým teplem a slunečním zářením. [48]

Jelikož nelze chlordioxid dlouhodobě skladovat je přímo vyráběn podle reakce – chlorečnan sodný – peroxid vodíku a kyselina sírová. Vznikající oxid chloričitý je v plynné fázi shromažďován ve sběrném potrubí. [16]



V Mondi a. s. je chlordioxid udržován jako vodný roztok – plyn ve vodě. V nádržích nad zemí a to v množství 5 210 Kg (5, 210 t). Je skladován ve čtyřech nádržích, o objemu 125 m³. Dále ve dvou propojených nádobách o objemu 38 m³ a pracovní nádržka má 40 m³. Nádrže jsou vyrobeny z titanu a jsou navzájem propojené. U nádrží je umístěno čidlo měření koncentrace v atmosféře, které identifikuje možný unik. [16]

Propan je nasycený uhlovodík a bezbarvý plyn bez zápachu. Dá se však snadno zkapalnit. Je výrazně těžší než vzduch (1, 55 x). Ve směsi se vzduchem snadno vybuchuje. Jako vytékající kapalný rychle přechází do plynné fáze. Při rozpínání vznikají mlhy, které se snadno šíří do okolí. V důsledku rychlého odpařování vytlačuje vzdušný kyslík, proto je potřeba při jeho likvidaci nosit dýchací přístroj. [48]

V Mondí je propan používán jako podpůrné palivo pro hořák na spalování koncentrovaných nekondenzovatelných plynů. Je skladován v nádrži o objemu 16 m³ ale s maximálním plněním 12 m³ 6 800 kg (6,8 t). Celkové skladované množství je 16 580 Kg (16, 580 t). Nádrž, je ze tří stran obestavěna ochrannou zdí o výšce 2 metry. [16]

7.1 Rozsah a následky úniku

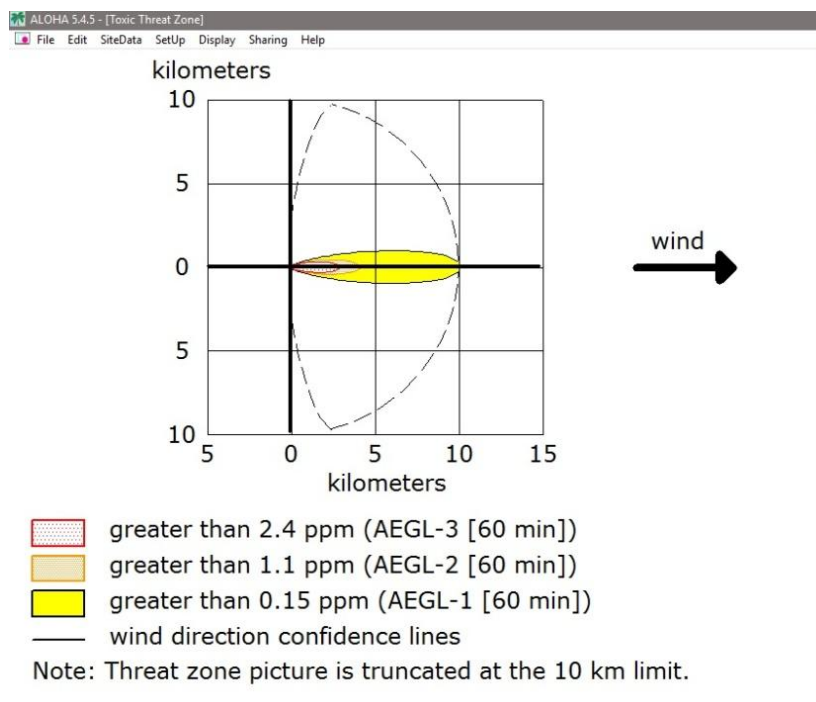
Chlordioxid

Pro modelaci události jsme použili tyto údaje: otevřené prostranství okolo objektu, rychlost větru průměrná danému místu 2 m/s, směr větru – západní, průměrná roční teplota 9°C, třída stability B, relativní průměrná vlhkost v tomto období cca 70 %. Vzdálenost od západní strany, kde se nachází parkoviště, kancelářské budovy a komunikace směr Litoměřice – Mělník 380 m, vzdálenost od jižní strany, kde se nachází městská zástavba je cca 500 m. Při modelaci počítáme s únikem množství v horní hranici se čtyřmi nádržemi o velikosti 125 m³ (3 400 kg). Situace – Tank (únik škodliviny z nádrže).

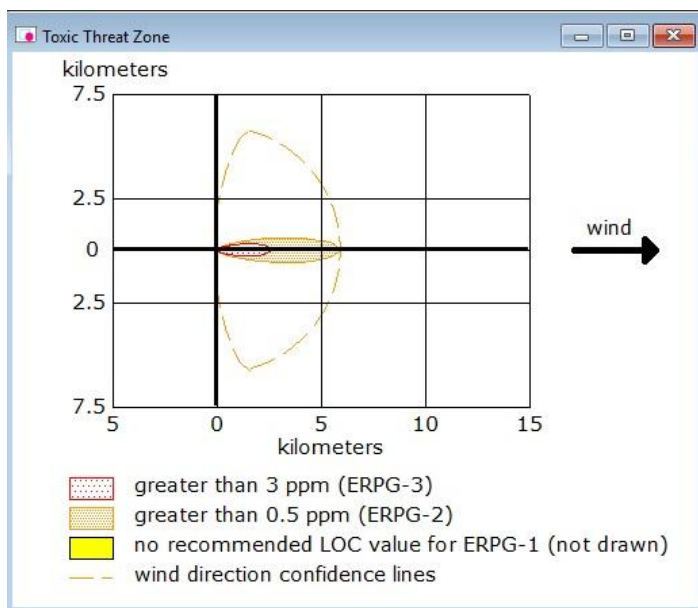
Vzhledem k množství a vzdálenosti od zdroje by nedošlo k jeho úniku za hranice objektu. Objekt počítá s maximální možnou dobou úniku 10 minut, kdy v průběhu tohoto času by byla situace zaznamenána, a byly by uzavřeny všechny propustné ventily. Následně by došlo k likvidaci havárie a obnovení původního chodu objektu. Pokud by však docházelo k úniku po dobu 60 minut, kdy by nebyla havárie zjištěna, byl by dosah nebezpečné červené zóny cca 2 km. Vzhledem k tomu, že objekt má u nádrží umístěna čidla měření koncentrace, je tato událost nepravděpodobná. Ohrožení by tedy byli pouze zaměstnanci v přímé blízkosti zdroje.

Při uniku stanoveného množství látky 3 400 kg, by byla nebezpečná zóna v délce 1,5 km, což by mělo za následek i zamoření přilehlého města. Množství úniku takového množství látky je málo pravděpodobné. K této situaci by mohlo dojít jen při značném zanedbání kontrol stanovených opatření nebo při sabotáži či útoku přímo na danou oblast.

Nebezpečná koncentrace pro život a zdraví je 5ppm. V místě, kde dojde k naměření koncentrace 3ppm musíme oblast uzavřít a vyzvat všechny osoby k jejímu opuštění. V oblasti nebezpečí musíme vyřadit z provozu všechny možné zdroje vznícení. Osoby zasahující v místě musí nosit dýchací přístroj a ochranný oblek. Pokud by došlo ke vzniku požáru, můžeme k hašení použít tříštěný proud, vodní mlhu nebo kysličník uhličitý. [48]



Obrázek 4 – 60 minutový únik. [57]



Obrázek 5 – Únik podle koncentrací. [57]

Viz příloha 8 a 9.

Propan (v době zpracování práce)

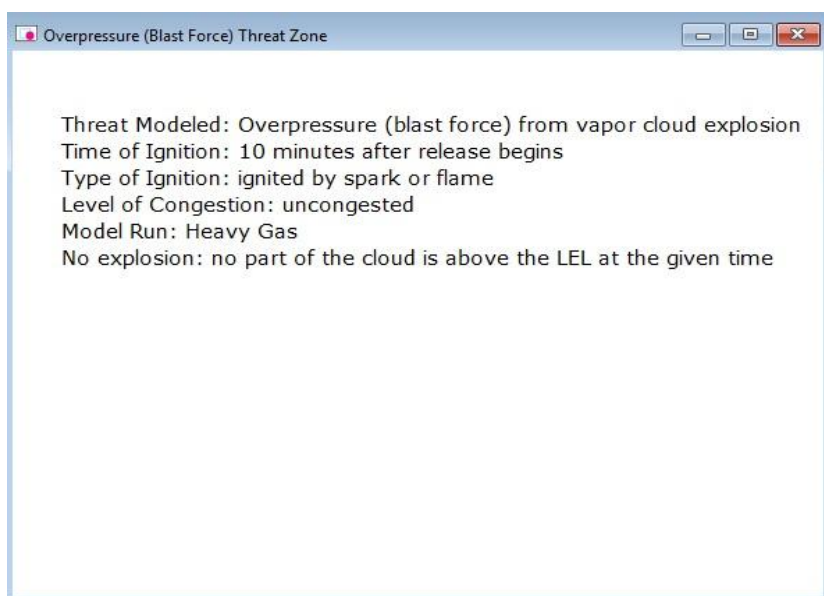
Pro modelaci události jsme použili tyto údaje: otevřené prostranství okolo objektu, rychlost větru průměrná danému místu 2 m/s, směr větru – západní, průměrná roční teplota 9°C, třída stability B, relativní průměrná vlhkost v tomto období cca 70 %.

Propan je skladován v nadzemní ležaté válcovité nádrži o objemu 16 m³, maximální plnění je však 12 m³ (6 800 kg). V případě uniku zkapalněného propanu dochází k rychlému uvolnění do plynné fáze a tvorbě mlh těžších než vzduch. Pro tyto případy je kolem zásobníku postavena dvoumetrová zeď z jihozápadní, severozápadní a severovýchodní strany. [16]

Jako situaci jsme použili Tank (únik škodliviny z nádrže s následným odpařováním a možností vznícení). Oblasti, kde došlo k úniku látky, musíme uzavřít, v našem případě není nutná evakuace ani varování obyvatelstva přilehlého města vzhledem k množství možného uniku a jeho rozsahu. Nutné však je, abychom v místě uniku a jeho bezprostřední blízkosti vyřadili z provozu a odstranili všechny možné

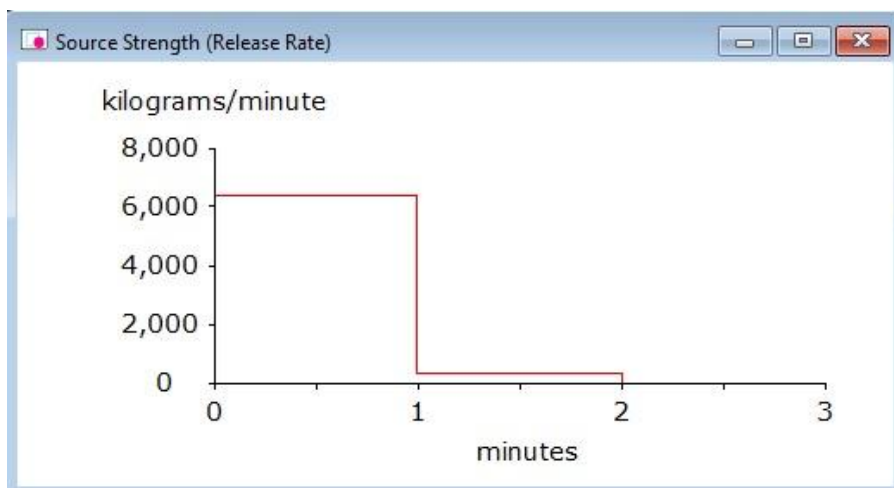
zdroje vznícení a nemanipulovali s otevřeným ohněm. Musíme zajistit kanalizační otvory v blízkosti události, kvůli vnikání par a mlh. Vozidla musíme odstavit do bezpečné vzdálenosti. Osoby provádějící zásah se podle možností mohou chránit vodní clonou. Pokud by došlo k požáru, musíme nádrž se zbylou látkou chránit proti sálavému teplu a chladit vodní clonou. [48]

V důsledku rychlého odpařování vytlačují páry vzdušný kyslík, proto je nutné nosit dýchací přístroje. Vhodné je ochránit tělo pomocí ochranného obleku a rukavic. [48]



Obrázek 6 – Nebezpečné zóny. [57]

Vzhledem k množství uniklého plynu a doby úniku, kterou jsme stanovili na 10 minut, nedojde k vážným následkům. Možnost výbuchu par je nepatrná.



Obrázek 7 – Zdroj síly úniku. [57]

Graf nám ukazuje, za jaký čas dojde ke snížení množství uniklé látky, v závislosti na prostředí, směru a síle větru, teplotě, vlhkosti vzduchu a množství uniklé látky. Během dvou minut dojde ke snížení o celé uniklé množství, takže po stanovených deseti minutách už nebude patrné žádné množství látky (par) v prostředí.

Viz příloha 10.

7.2 Další možné nebezpečné chemické látky

Kyslík (O₂): jde o nehořlavý, bezbarvý plyn, který je ale nezbytný pro hoření. Kapalný kyslík je ve styku s organickými látkami vysoce nebezpečný, neboť tvoří výbušné směsi. Při úniku kapalného kyslíku je nutné dbát zvýšené pozornosti. Kyslík rychle přechází do plynné formy a tvoří chladné mlhy, proto je nutné při zvýšené koncentraci kyslíku nosit ochranné dýchací přístroje. Nutný je také ochranný oblek, kvůli vzniku omrzlin. [48]

V objektu jsou skladovány 3 nadzemní tlakové zásobníky obsahující kapalný kyslík o velikosti 25 m³. Množství kyslíku je 131 000 kg (131 t). Zásobníky kapalného kyslíku jsou dvojité a v prostoru je vakuum. [7]

Pokud dojde k úniku kyslíku, musíme vyřadit všechny možné zdroje vznícení a nezacházet v blízkosti havárie s otevřeným ohněm a nepoužívat nic, co by mohlo způsobit jiskření. V blízkosti nahromadění kyslíku nesmíme provádět žádné požární zásahy. Nádrže, které by byly v ohnisku požáru, musíme chladit vodní clonou. [48]

Peroxid vodíku (H_2O_2) je nehořlavá, modrá kapalina. Je to silné oxidační činidlo, které při působení na papír nebo dřevěné třísky způsobuje jejich vzněcování. Musí však jít alespoň o 65% roztok. [48]

V objektu je skladováno 220 000 kg (220 t) kapalného peroxidu, pouze ale 50%. Je skladován ve dvou nadzemních ležatých zásobnících o velikosti 100 m³ a jedné o velikosti 40 m³ umístěných v záchytné vaně. [16]

Při úniku postupujeme stejně jako při úniku kyslíku. Při poruše nádrží je uniklé médium zachyceno v záchytné vaně a naředěno vodou je odváděno do kanalizace. [14]

Těžké a lehké topné oleje (mazut, nafta): TTO je skladován v ocelové nádrži o objemu 6 500 m³. Ze zásobní nádrže je přečerpáván ke spotřebičům (K11 a nádrž Regenerace). LTO je skladován v ocelové nádrži o objemu 1 300 m³. Množství topných olejů je 8 070 kg (8, 070 t). [7]

Při úniku těchto látek je vysoké nebezpečí kontaminace vod a zemin, proto musíme věnovat nakládání (skladování, manipulaci a využívání) zvláštní pozornost. [5]

7.3 Odhad následků pro obyvatelstvo pomocí metody TECDOC – 727.

Díky této metodě můžeme na základě předem zjištěných informací provést odhad následků pro obyvatelstvo pro každou uvažovanou nebezpečnou situaci. V našem případě půjde o havárii způsobenou únikem chlordioxidu a propanu.

Pro odhad následků určité aktivity v případě stabilního zdroje rizika použijeme tento vztah: [44]

$$C_{a,s} = A \times d \times fA \times fm \times fd$$

$C_{a,s}$ – následky, počet smrtelných zranění/událostí.

A – Zasažená plocha.

d - hustota populace v zalidněné oblasti/v oblasti zasažené.

fA – korekční faktor na distribuci lidí v zasažené oblasti (část kruhu).

fm – korekční faktor zahrnující zmírnění následků.

fd - se použije při toxických kapalinách a plynech. Korekční faktor na distribuci lidí v ovlivněné zóně (vzdálenost). [44]

Hodnoty uvedené u jednotlivých neznámých zjistíme podle výše popsané příručky.

Chlordioxid

Podle předchozí modelace, kde jsme použili k úniku téměř celé skladované množství chlordioxidu, vyšla nebezpečná zasažená oblast v délce necelého 1,5 km. V tomto případě by tedy došlo k zamoření jak areálu podniku směrem ke kancelářským budovám, tak podle směru větru, který jsme zadali (západní, vzhledem k nejčastějšímu výskytu toho směru větru), přilehlého parkoviště a části zahrádkářské oblasti.

Referenční číslo havárie chlordioxidu – 32, 37, 41, 42. Množství 3, 4 t – podle množství látky je kategorie stanovení následků DIII – číslo III znamená velikost ovlivněné plochy v ha, (jde o protáhlý eliptický tvar mraku). Hustotu obyvatelstva

podle charakteristiky oblasti jsme stanovili jako zemědělskou oblast, vzhledem ke směru rozptylu látky. [44]

$$\mathbf{A} = 1 \text{ ha} \qquad \mathbf{C}_{a,s} = \mathbf{1 \times 5 \times 1 \times 0,1 \times 0,1}$$

$$\mathbf{d} = 5 \qquad \mathbf{C}_{a,s} = \mathbf{\underline{0,05}}$$

$$\mathbf{fA} = 1$$

$$\mathbf{fm} = 0,1$$

$$\mathbf{fd} = 0,1$$

Z výsledku je patrné, že ztráty na životech či smrtelná zranění u této havárie jsou zanedbatelné, téměř nulové.

Propan (v době zpracování práce)

Podle předchozí modelace by stanovené množství propanu při úniku vyprchalo během dvou minut, a proto nedojde k jeho rozptylu do vzdálenějšího okolí.

Referenční číslo havárie propanu je 7 - 9. Množství 6, 8 t – podle množství látky je kategorie stanovení následků CIII – číslo III znamená velikost ovlivněné plochy v ha, (jde o protáhlý eliptický tvar mraku). Hustotu obyvatelstva podle charakteristiky oblasti jsme stanovili jako zemědělskou oblast, vzhledem ke směru rozptylu látky. [44]

$$\mathbf{A} = 0,3 \text{ ha} \qquad \mathbf{C}_{a,s} = \mathbf{0,3 \times 5 \times 1 \times 1 \times 0,1}$$

$$\mathbf{d} = 5 \qquad \mathbf{C}_{a,s} = \mathbf{\underline{0,15}}$$

$$\mathbf{fA} = 1$$

$$\mathbf{fm} = 1$$

$$\mathbf{fd} = 0,1$$

I v tomto případě je jasné, že je úmrtí či závažné poškození zdraví nepatrné. Výsledky jak chlordioxidu, tak propanu platí jen pro únik plynu či kapaliny, jeho následné vypařování do ovzduší a následné kontaminaci. Počet zranění se nevztahuje na případ, kdy by došlo ke vzniku požáru či výbuchu v důsledku úniku.

8. Opatření k zabránění vzniku havárií

Rozvoj chemického průmyslu je spojen s možnou existencí závažných havárií, způsobených skladováním, manipulací a výrobou nebezpečných chemických látek. Především jejich fyzikálními a chemickými vlastnostmi, kvůli kterým může dojít k požárům či výbuchům. Mnohé látky a jejich směsi mají však kromě těchto vlastností i jiné vlastnosti škodlivé zdraví. Právě tyto zvláštnosti musí být brány v potaz při projektování technologických procesů a při účinné volbě opatření. [48]

Trvalé omezování rizika v objektu je založeno na:

- soustavném revidování pracovních postupů při manipulování s nebezpečnými látkami,
- systému soustavného školení a zdokonalování příslušných pracovníků a pracovních postupů,
- systematickém výběru nejmodernějších technologií vypracovaných na principech bezpečnosti,
- trvalém sledování a zavádění nejmodernějších trendů a zavádění nejúčinnějších metod pro monitorování bezpečného chodu. [16]

Dalším způsobem trvalého omezování rizika ve smyslu ochrany zaměstnanců je naplňování zákoníku práce. Zaměstnavatel musí brát zřetel na provozování bezpečných zařízení a nevystavovat zaměstnance ohrožení na zdraví a životě. [16]

8.1 Systém prevence závažné havárie

Ve společnosti Mondi a. s. jsou zavedeny **systémy řízení** podle mezinárodních norem systému jakosti ISO 9001/2008, systému environmentálního managementu ISO 1400/2004 a systému BOZP dle normy OHSAS 18001. Dodržování legislativních požadavků v oblasti ochrany životního prostředí a havarijní prevence patří trvale k prioritám společnosti. Vedením společnosti byl přijat program PZH, jako vrcholný interní dokument pro systém prevence závažné havárie. Vrcholným dokumentem

je i politika integrovaného systému řízení IMS. Všichni zaměstnanci jsou s těmito programy pravidelně seznamováni v rámci školení. [16]

Hlavním cílem společnosti v oblasti prevence závažných havárií je dosáhnout stavu bezpečnosti, ochrany zdraví při práci a předcházení závažným haváriím. Plnění cílů se kontroluje při měsíčním hodnocení plnění plánů a cílů, ročně při přezkoumání vedením a v rámci interních auditů. [16]

Součástí programu PZH je **monitorování** všech ukazatelů pro plnění stanovených cílů. Zprávu zpracovává manažer pro udržitelný rozvoj za spolupráce ostatních ředitelů a vedoucích výrobních linek, provozu a úseků. Pro vyhodnocování účinnosti programu PZH slouží jak pasivní, tak aktivní monitoring. V rámci pasivního monitoringu jsou sledovány havárie definované zákonem č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií, havárie, nehody včetně úrazů, ostatní závažné události vedoucí ke škodám a ohrožení životního prostředí, skoronehody, události včetně chybného a nebezpečného chování, s možností vzniku závažných následků, pracoviště s výskytem rizik a nebezpečných pracovních podmínek, poruchy, chyby a nedostatky, které se vyskytují v řídicích a kontrolních systémech. Aktivní monitoring je zaměřen na sledování plnění úkolů, periodického prověřování interních dokumentů, znalostí a kvalifikace zaměstnanců. [16]

Součástí monitoringu je sledování situace na daném území před, během a po mimořádné situaci či krizové situaci. Plán monitorování obsahuje přehled stacionárních a mobilních zdrojů pro sledování daných veličin. [25]

Součástí systému prevence závažných havárií je **audit**. Zjištění z auditu by mělo odpovědět na dvě základní otázky, zda je správně definován systém řízení bezpečnosti a jaká je úroveň naplňování bezpečnostní politiky. Vnitřní audit je prováděn manažerem pro udržitelný rozvoj a ředitelem provozu a vnější audit je prováděn externími orgány, krajskými úřady a HZS kraje. [16]

Česká inspekce životního prostředí, zpracovává roční plán kontrol, právě nad dodržováním zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií, spolu se Státním úřadem inspekce práce, na úseku požární ochrany a ochrany

obyvatelstva. O provedených kontrolách zpracovává výslednou zprávu a předává ji MŽP. [49]

Mezi další opatření prevence závažných havárií patří **automatické odstavné a blokové systémy**. Jde o systém blokad od generálního odstavení, odstavení výroby až po blokády jednotlivých čerpadel. Dále sem patří **elektronická požární signalizace**, detekce úniku hořlavých a výbušných látek, kdy všechny přívody a rozvody jsou vybaveny automatickými ventily, které se při poruše automaticky uzavřou, a plyn zhasne. Při případném úniku propanu se uvedou v činnost čidla, která spustí maják a sirénu a uzavřou přívod plynu. Všechny budovy jsou vybaveny přenosnými **hasicími přístroji a vnitřním hydrantovým systémem**. Venkovní prostory jsou osazeny venkovními hydranty. [16]



Obrázek 8 – Hlásič požáru napojený na EPS. [8]

Obrázek 9 – Hlásič požáru [56]

Pracovníci jsou vybaveni těmito ochrannými pomůckami:

- pracovní oděv kyselinovzdorný,
- protichemický oděv SUNIT,
- pracovní obuv s nitrilovou podešví,
- ochranný štít,
- celoobličejová ochranná maska s filtrem a ochranná polomaska. [16]

Vzhledem k tomu, že se v některých provozech vyskytují hořlavé výbušné prachy, je v celém areálu zakázáno kouření.

Na každém podlaží jsou umístěny **evakuační plány a požární směrnice**. Únikové cesty jsou označeny **fotoluminiscenčními značkami** podle nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek v budovách, §2, odst. 4. praví: "*Informativní značky pro únik a evakuaci osob a značky překážek na únikových cestách musí být i při přerušení dodávky energie viditelné a rozpoznatelné minimálně po dobu nezbytně nutnou k bezpečnému opuštění objektu.*" [20]



Obrázek 10 – Fotoluminiscenční značky. [9]

Obrázek 11 – Směr schodiště – únikový východ. [56]

Únikové cesty viz **příloha 4 a 5**.

Varování a vyrozumění je prováděno příslušným koordinátorem ústně, telefonicky či vysílačkou. Automaticky se také spustí signalizace technických prostředků. Následně koordinátor informuje dispečink, který informuje další ohrožené části podniku. Informování obecních úřadů a dalších institucí se provádí podle § 18 zákona č. 239/2000 o IZS, přes OPIS v závislosti na druhu a stupni vyhlášeného poplachu. [16]

Pokud dojde k situaci, která by zasáhla i přilehlé město a okolí, je vyhlášen varovný signál „Všeobecná výstraha“ s následnou verbální informací „Chemická havárie“. [50]

Plánovaná cvičení jsou prováděna minimálně 1x za rok a rovněž i nácviky evakuace. Četnost nácviků, jejich plánování a vyhodnocování je zaměřeno především na prověření:

- postupů řešení modelových havarijních stavů,
- vlastní provádění zásahových akcí,
- organizaci a řízení, včetně prověření úrovně komunikace a koordinace všech zúčastněných složek. [16]

8. 2 Možné návrhy k zabránění vzniku havárií

Z hlediska preventivních opatření, která společnost provádí, lze říci, že až na několik výjimek, je můžeme považovat za dostatečné.

I přesto, že se v bezprostřední blízkosti předpokládaného dosahu následků nenachází žádné významné krajinné prvky, zvláště chráněná území přírody ani cenné biotopy, není tím společnost zbavena povinnosti dodržovat a průběžně kontrolovat stavy odpadních vod se zbytky chemických látek, které jsou vypouštěny do okolí.

Jisté výhrady máme k části zprávy, která posuzuje možnost závažné havárie způsobené mimo objekt. Jednou z nich je teroristický útok. Zpráva sice uvádí opatření proti takovéto situaci, ale současně nepřipouští možnost vzniku tohoto nebezpečí tvrzením, že teroristické útoky jsou vedeny proti jiným objektům, ne však proti papírenskému podniku. V současné době však ani tato možnost není zcela vyloučena.

Možná vylepšení:

- aktualizace havarijního plánu a vnitřních směrnic, týkající se závažných havárií a to vzhledem ke změně zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií na zákona č. 224/2015. Sb., o prevenci závažných havárií,

- aktualizace a modernizace grafického značení únikových cest,
- aktualizace a přemístění plánů únikových cest, neboť jejich umístění je zcela neuspokojivé. Viz **příloha 14 a 15**,
- zvýšení kontroly stavu odpadních vod a emisí vypouštěných do ovzduší – zapáchající látky.

9. Diskuze k výsledkům analýzy rizik

Za hlavní část práce můžeme považovat analýzu možných rizik objektu a následná opatření. Především únik nebezpečných chemických látek v prostoru objektu i za jeho hranice. Právě analýza rizik pomocí Check listu a skórování rizik nám ukazuje, která rizika jsou pro daný objekt nejhorší. V **tabulce 3** máme seznam možných rizik rozdělených podle toho, zda jsou způsobeny přírodními jevy nebo člověkem úmyslně či neúmyslně, zanedbáním nějakého postupu či nařízení, ale i technické závady.

V **tabulce 6** pak postupně hodnotíme jednotlivá rizika podle pravděpodobnosti vzniku a dopadů. Celkově hodnotíme 18 možných rizik. Postupně v podkapitolách popisujeme a hodnotíme jednotlivá rizika a jejich následná opatření. Většina rizik se týká jen vnitřku objektu. Za nejméně pravděpodobné riziko jsme stanovili zemětřesení, a to vzhledem ke geografickému umístění objektu v zóně bez seizmických otřesů nebo jen se zanedbatelným minimem. Dále sesuvy půdy v důsledku přívalových dešťů, neboť v blízkosti objektu se nenachází žádná větší vyvýšenina či kopec s nestálým podložím, který by případně sesuvy při podmáčení způsobil.

Z analýzy nám plyne, jako jedno z nejhorších rizik požár uvnitř budov, povodně a únik nebezpečných chemických látek. K této části práce se proto také vztahuje první hypotéza.

1. Únik látek do okolí.

H₁ Únik nebezpečných chemických látek nezasáhne okolí mimo areál.

Únik nebezpečných chemických látek může být buď jako primární zdroj rizika, nebo může vzniknout jako sekundární havárie právě v důsledku požáru nebo povodně. Požáry uvnitř budov jsou nejčastějším rizikem, vzhledem k materiálu, který se zde vyrábí. Právě požár může zapříčinit únik nebezpečných chemických látek. Většina z nich se sice skladuje v nepropustitelných jímkách, ale většina látek, které jsou v objektu skladovány, jsou nestálé, výbušné a hořlavé. Tyto látky musí být

při požáru neustále kontrolovány a v případě požáru v blízkosti těchto nádrží musíme zajistit snížení a ochranu před sálajícím teplem. Jedná se především o látky jako je kyselina peroxyoctová či peroxid vodíku, které stejně jako jiné oxidační látky podporují hoření. Při požáru může také dojít ke zničení čidel signalizující únik nebezpečných látek. Předpokládáme však, že objekt je zabezpečen a zaměstnanci vyškoleni tak, aby k rozrůstání požáru, který by toto způsobil, nedošlo.

Únik nebezpečných chemických látek jako primární zdroj rizika může být způsoben úmyslně, jako sabotáž či teroristický útok, nebo neúmyslně porušením či zanedbáním postupů či předpisů nebo technickou příčinou, chybou.

Při modelování úniku chemických látek jsme vybrali oxid chloričitý a propan, protože především chlordioxid je velmi nestálý a jako kapalný může vybuchovat již při malém mechanickém působení a jde o látku vysoce toxickou s dráždivými účinky. Propan byl vybrán vzhledem k tomu, že jako kapalný rychle přechází do plné fáze, tvoří chladné mlhy a rychle se šíří do okolí.

K modelaci šíření látek používáme údaje z meteorologické a geografické charakteristiky okolí. U chlordioxidu únik modelujeme na dobu 60 minut v případě poškození čidel signalizujících únik. Tato situace je ale vysoce nepravděpodobná vzhledem k zabezpečení nádrží. Pokud by přeci jen došlo k 60 minutovému úniku byl by dosah nebezpečné zóny okolo 1,5 kilometru. V takovém případě by došlo k zamoření i přilehlého města. Pokud však počítáme s 10 minutovým únikem, jak má objekt stanoven, kdy dojde k zaznamenání, byl by dosah havárie v řádech metrů. Podle místního havarijního a provozního plánu pro nakládání s chemickými a závadnými látkami vláknité linky bělené buničiny by byl dosah 28 metrů. Ohrožení by tedy byli jen zaměstnanci v bezprostřední blízkosti havárie.

U propanu je dosah havárie ještě menší. Vzhledem k množství možného úniku propanu a době úniku 10 minut, opět do doby zaznamenání čidly, by nedošlo k vážným následkům a k úniku za hranice objektu, neboť během dvou minut by došlo k úplnému rozptýlení propanu.

U počtu smrtelných následků pro osoby v blízkosti havárie je výsledek u chlordioxidu 0,05. Je tedy zřejmé, že následky na životech při této havárii jsou téměř nulové, vzhledem k pravděpodobně uniklému množství. U propanu je výsledek vyšší, 0,15. I přesto, že při úniku propanu dojde k jeho úplnému rozptýlu do 2 minut, je zde o něco větší riziko smrtelných následků, vzhledem k množství koncentrace v místě havárie. Chlordioxid zase naopak má koncentrace v místě havárie nižší, ale jeho dosah je delší (v případě 60 minutového úniku).

Tabulka 8 – Komparace metod [56]

	Mondi a. s.	Modelace autora práce
Chlordioxid - dosah	28 metrů – zásah do 10 minut od úniku	2 km – zásah až po 60 minutách od úniku
Propan - dosah	110 metrů	Pro požadované množství a dobu úniku nelze zobrazit rozsah, protože během 2 minut dojde k úplnému rozptýlu látky.
Chlordioxid – smrtelná zranění	0	0
Propan – smrtelná zranění	0	0

Hypotéza byla tedy potvrzena – při úniku látek v předpokládaném množství s dobou úniku 10 minut, do kdy je únik zaznamenám čidly, by únik nepřesáhl hranice objektu.

Na únik nebezpečných chemických látek navazuje naše druhá hypotéza.

2. Kvalita zabezpečení proti vzniku závažné havárie.

H₂ Mondí a. s. má dostatečně kvalitní zabezpečení proti vzniku závažné havárie.

Za závažnou havárii můžeme považovat téměř neovládatelnou událost v objektu nebo s ním související, která ohrožuje životy a zdraví lidí a životní prostředí. V našem případě se jedná nejčastěji o požáry uvnitř i vně budov a úniky nebezpečných

látek. Co se týká vzniku požáru, je objekt zabezpečen dostatečně, stejně tak i jeho následná likvidace. Zaměstnanci jsou pravidelně proškolení z bezpečnosti práce a požární ochrany a jsou seznamováni s evakuačním a požárním poplachovým plánem.

Protože ve stanovené dojezdové době se v blízkosti města nenachází žádný hasičský záchranný sbor, byla v městě Štětí ponechána požární stanice vzdálená dvě minuty od objektu. Přesto však vzhledem k častým požárům v objektu má Mondí a. s. i svoje podnikové hasiče.

Mezi další zabezpečení proti požáru a úniku nebezpečných látek patří elektronická požární signalizace, detekce úniku hořlavých a výbušných látek. Všechny budovy jsou vybaveny přenosnými hasicími přístroji a vnitřním hydrantovým systémem a venkovními hydranty. [16]

Na každém patře jsou umístěny požární směrnice a evakuační plány a fotoluminiscenční značky označující směr evakuace, nouzové evakuační východy, schodiště nebo umístění hasicích přístrojů.

Součástí požární prevence jsou pak požární poplachové směrnice, požární evakuační plány, požární řady, požární knihy, dokumentace zdolávání požáru, řád ohlašovny požáru a dokumentace o školení zaměstnanců požárních hlídek. [21]

Úniky nebezpečných chemických látek jsou ošetřeny stejně jako u požárů školením zaměstnanců. Jsou prováděna pravidelná cvičení, jak na nácvik evakuace, tak řešení modelových situací havarijních stavů. Zaměstnanci, především tedy tam, kde se nakládá s nebezpečnými chemickými látkami, jsou vybaveni pracovním kyselinovzdorným oděvem, protichemickým oděvem, pracovní obuví s nitrilovou podešví, ochranným štítem a celoobličejovou ochrannou maskou s filtrem.

Součástí aktivní ochrany před úniky nebezpečných látek je monitoring a pravidelně prováděný audit.

Tabulka 9 – Provozy chráněné zařízením EPS. [55]

Provoz	Druh EPS	Ústředna
KAMYR	LITES	MHU 109
EXP. 8NZ - 14NZ	LITES	MHU 110
PS 5	LITES	MHU 111
HRADLA	LITES	MHU 108
VÝROBA ŠTĚPEK	LITES	MHU 110
VÝP. STŘEDISKO	LITES	MHU 108
REGENERACE	LITES	MHU 110
BÍLÁ LINKA	LITES	MHU 106
HALA PŘÍSTAV	LITES	MHU 109
K 11	LITES	MHU 103
K 11	LITES	MHU 103
K 10	LITES	MHU 108
SPIILKA	LITES	MHU 108
PS 2 - 3	LITES	MHU 111
MTZ	LITES	MHU 110
ROZVODNA 19NZ	CERBERUS	SFB 1.6
ROZVODNA R260	CERBERUS	ALGOREX
BUDOVA SPOJÚ	CERBERUS	SFB 1.3
ROZVODNA R 210	CERBERUS	SFB 1.6
K 11	CERBERUS	ALGOREX

Vzhledem k množství a kvalitě zabezpečovacích zařízení je objekt dostatečně zabezpečen proti častým vznikům závažných havárií a má dostatečně kvalitní systémy k lokalizaci možné havárie či jiných rizik v objektu. **Hypotéza tedy byla potvrzena.**

Další navazující hypotéza je:

3. Kvalita zpracování dokumentace k prevenci závažných havárií.

H₃ Mondi a. s. má dostatečně kvalitně zpracovanou dokumentaci k eliminaci závažných havárií.

Vše, co se týká závažných havárií je především stanoveno v zákoně č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií. Podle této legislativy musí mít objekt podle zařazení do příslušné skupiny zpracovanou specifickou dokumentaci. V našem případě je Mondi a. s. zařazeno do skupiny B, proto musí mít následující havarijní dokumentaci. Mezi hlavní dokument patří vnitřní havarijní plán. Objekty ve skupině B musejí mít také zpracován vnější havarijní plán, ten zpracovává HZS kraje. Vnější havarijní plán se zpracovává v návaznosti na stanovenou zónu havarijního plánování.

V tomto případě však bylo upuštěno od jeho zpracování, a to v souvislosti s množstvím skladovaných a manipulovaných látek, protože při úniku chemických látek by nedošlo k jejich šíření za hranice objektu. Je však otázkou, zda znovu nezhodnotit situaci, kvůli jeho zpracování. Podle modelace úniku chlordioxidu, pokud by došlo k poškození čidel a únik by trval okolo 60 minut, by došlo k jeho šíření za hranice objektu. Tato situace je sice málo pravděpodobná vzhledem k zabezpečení, ale riziko tu přeci jen je.

Určitým nedostatkem, avšak ne ze strany objektu bylo, že v minulém zákoně č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, bylo stanoveno, že krajský úřad po přihlédnutí k informacím obsaženým v bezpečnostní zprávě, mohl rozhodnout, že není nutné zpracovávat vnější havarijní plán, a to vzhledem k tomu, že možná závažná havárie a její následky by nepřesahovaly hranice objektu. Avšak zónu havarijního plánování stanovovat musel, i když nepřesahovala hranice objektu. V novém zákoně je nově stanoveno, že krajský úřad vzhledem k informacím obsaženým v bezpečnostní zprávě může rozhodnout, že nebude stanovovat zónu havarijního plánování, a že není nutné zpracovávat vnější havarijní plán, vzhledem k tomu, že závažná havárie a její následky by nepřesahovaly hranice objektu. Rozdíl tedy spočívá převážně v možnosti, kdy krajský úřad podle nového zákona zónu havarijního plánování stanovovat nemusí. [61, 40]

Právě proto v současné době probíhá schvalování novelizované bezpečnostní zprávy podniku, na základě které se rozhodne. Rozhodnutí o zóně havarijního plánování a vnějším havarijním plánu neproběhne dříve než na konci července.

Stejně tak se objevila v novém zákoně povinnost informovanost i obcí od krajských úřadů ve spolupráci s HZS kraje a provozovatelem objektu, kdy veškeré důležité informace o nebezpečí závažné havárie musí být obcím (obyvatelstvům) zpřístupněny a to dálkovým přístupem. Součástí dálkového přístupu je vydávání brožur – Informace určené veřejnosti v zóně havarijního plánování, které zprostředkovává krajský úřad. Ve starém zákoně toto platilo jen u objektů skupiny B, teď se to týká i objektů skupiny A. Viz zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií, § 30.[40]

Dalším povinným dokumentem podle tohoto zákona je bezpečnostní zpráva a plán fyzické ochrany. Mezi další dokumenty, které objekt má, patří přílohy k vnitřnímu havarijnímu plánu – havarijní směrnice pro únik propanu, chlorečnanu, chlordioxidu, peroxidu sodného, kyslíku a kyseliny peroxyoctové. Dále místní havarijní a provozní plán, havarijní plán pro nakládání s chemicky závadnými látkami vláknité linky bělené buničiny a havarijní připravenost objektu.

Tabulka 10 – Seznam dokumentů Mondi a. s. [56]

Dokumenty	Mondi a. s.
Vnější havarijní plán a zóna havarijního plánování	Ne
Vnitřní havarijní plán	Ano
Bezpečnostní zpráva	Ano
Návrh na zařazení	Ano
Zpráva o posouzení bezpečnostní zprávy	Ano
Plán fyzické ochrany	Ano
Havarijní směrnice pro únik propanu, chlorečnanu, chlordioxidu, peroxidu sodného, kyslíku a kyseliny peroxyoctové	Ano

Havarijní plán pro nakládání se závadnými látkami	Ano
Místní havarijní a provozní plán	Ano
Havarijní plán pro nakládání s chemicky závadnými látkami vláknité linky bělené buničiny	Ano
Havarijní připravenost objektu	Ano

Vzhledem k množství a rozsáhlosti zpracování dané dokumentace je objekt dostatečně zabezpečen z pohledu legislativního – Havarijní dokumentace. **Hypotéza byla tedy potvrzena.** Mondi a. s. má dostatečně kvalitně zpracovanu dokumentaci k eliminaci a prevenci závažných havárií.

9. 1 Dílčí závěr ke stanoveným hypotézám

1. Únik látek do okolí.

H₁ Únik nebezpečných chemických látek nezasáhne okolí mimo areál.

Hypotéza byla potvrzena – při úniku látek v předpokládaném množství s dobou úniku 10 minut, do kdy je únik zaznamenám čidly, by únik nepřesáhl hranice objektu.

2. Kvalita zabezpečení proti vzniku závažné havárie.

H₂ Mondi a. s. má dostatečně kvalitní zabezpečení proti vzniku závažné havárie.

Vzhledem k množství a kvalitě zabezpečovacích zařízení, je objekt dostatečně zabezpečen proti častým vznikům závažných havárií a má dostatečně kvalitní systémy k lokalizaci možné havárie či jiných rizik v objektu. **Hypotéza byla potvrzena.**

3. Kvalita zpracování dokumentace k prevenci závažných havárií.

H₃ Mondi a. s. má dostatečně kvalitně zpracovánu dokumentaci k eliminaci závažných havárií.

Vzhledem k množství a rozsáhlosti zpracování dané dokumentace je objekt dostatečně zabezpečen z pohledu legislativního – Havarijní dokumentace. **Hypotéza byla potvrzena.** Mondi a. s. má dostatečně kvalitně zpracovánu dokumentaci k eliminaci a prevenci závažných havárií.

10. Závěr

Cílem této diplomové práce bylo:

- seznámit se, se současným stavem a dokumentací v oblasti analýzy a prevence závažných havárií v podniku Mondi Štětí a. s.,
- zpracovat analýzu rizik podniku,
- provést modelaci rizik pomocí speciálních modelovacích systémů ALOHA a dalších,
- navrhnout možná ochranná opatření.

Stanovili jsme si tři základní hypotézy týkající se tohoto:

- únik nebezpečných chemických látek do okolí,
- kvalita zabezpečení proti vzniku závažné havárie,
- kvalita zpracování dokumentace k prevenci závažných havárií.

Šetřením jsme dospěli k potvrzení všech našich stanovených hypotéz. Celkově jsme hodnotili 18 možných rizik. Většina z nich se týká vnitřku areálu podniku. Nejčastějším rizikem vzhledem k materiálu, který se zde zpracovává, je požár. Ten může zapříčinit i následný únik chemických látek. Současně dokládáme, že únik by nepřesáhl hranice objektu.

Byla potvrzena i hypotéza, že Mondi Štětí a. s. je dostatečně zabezpečeno proti vzniku závažných havárií. Byla posuzována kvalita i množství zabezpečovacích opatření. Z pohledu legislativy je objekt dostatečně zabezpečen. V **tabulce 10** uvádíme přehled dokumentů k eliminaci a prevenci závažných havárií.

Z tohoto poměrně rozsáhlého materiálu, jehož podstatnou část předkládáme, nelze přes všechny opatření vyloučit chybný lidský faktor, jehož selhání může vést k nesprávnému operativnímu postupu s následkem zvýšeného rizika havárie. Nežádoucí událost může vzniknout právě nedodržáním daných postupů, nedbalostí, chybami při manipulaci či při skladování surovin.

V současné době ještě probíhá schvalování novelizované bezpečnostní zprávy podniku, na základě které se vydá rozhodnutí o stanovení či nestanovení zóny havarijního plánování a případném zpracování vnějšího havarijního plánu. Rozhodnutí však nebude vydáno dříve než na konci července.

Je zveřejněn záměr společnosti ve zvyšování výroby a snížení vlivu na životní prostředí. V příštích deseti letech hodlá společnost investovat do modernizace provozu výroby buničiny a papíru. Projekt EcoFlex, který je realizován v několika etapách předpokládá snížení výrobních nákladů a vlivu na životní prostředí. [53]

Mondi Štětí a. s. se díky modernizaci zvýší roční výroba nebělené sulfátové buničiny o 200 tisíc tun a výroba papíru o téměř 640 tisíc tun. [53]

Společnost Mondi Štětí a. s. usiluje o modernizaci celého závodu a nedílnou součástí rozvoje je i neustálé zlepšování všech nevýrobních procesů. Lze tedy předpokládat, že společnost bude klást důraz na zvýšení ochrany a snížení dopadu činností na životní prostředí.

11. Seznam zkratek

AB facility	Facility Management, bezpečnostní služba
AlgoRex	Modulární ústředna elektrické požární signalizace
ALOHA	Areal Locations of Hazardous Atmospheres
BLEVE	Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion - výbuch expandujících par vařící kapaliny
BOZP	Bezpečnost a ochrany zdraví při práci
CERBERUS	Nejmenší samostatné ústředny s jednou kruhovou linkou.
ČIŽP	Česká inspekce životního prostředí
ČSN	Česká státní norma – česká technická norma
CSO II	Centrální skládka odpadů
EMĚ	Elektrárna Mělník
EPA	Environmental Protection Agency – Agentura pro ochranu životního prostředí
EPS	Elektronická požární signalizace
EXP.	Expedice
HPV	Horní mez výbušnosti
HZS	Hasičský záchranný sbor
IAEA	International Atomic Energy Agency - Mezinárodní agenturou pro atomovou energii
IMS	Integrated management system – integrovaný systém řízení

ISO	International Organization for Standardization – Mezinárodní organizace pro normalizaci
IZS	Integrovaný záchranný systém
K10	Parní kotel č. 10
kN	Kilonewton
LC₅₀	Lethal Concentration - smrtelná koncentrace viz [17]
LTO	Lehké topné oleje
M2C	Facility Management, bezpečnostní služba
MČOV	Mechanická čistírna odpadních vod
MHU	Analogová adresovatelná ústředna
MVA	Megavoltampér – jednotka zdánlivého celkového výkonu
MVČR	Ministerstvo vnitra České republiky
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration – Národní úřad pro oceány a atmosféru
OHSAS	Occupational Health and Safety Assessment Specification - Hodnocení ochrany zdraví a bezpečnosti práce
OPIS	Operační a informační středisko
OŽP	Odbor životního prostředí
Patok	Technicko-ekologické služby
PBR	Přípravna bělicích roztoků
ppm	Parts per million (jedna miliontina celku)
PS 7	Papírenský stroj č. 7

PZH	Prevence závažných havárií
SFB	Požární uzávěr Sapa Building System
TCDD	Tetrachlor - dibenzodioxin
TTO	Těžké topné oleje
Vapex	Sypký sorbent. Vyznačuje se vysokou afinitou k nežádoucím kapalinám. Úspěšně absorbuje naftu, benzín, oleje, tuky, maziva, terpentýn a jiné mastné tekutiny.

12. Seznam použité literatury

- [1] *Active shooter*. [online]. Alice Training Institute. ©2013 - 2016. [2016-2-5]
Dostupné z: <http://www.alicetraining.com/active-shooter/>.
- [2] *ALOHA Software*. [online]. EPA ©2015. Last change 08. 10. 2015. [2016-1-6].
Dostupné z: <http://www.epa.gov/cameo/aloha-software>.
- [3] *Analýza rizik*. [online]. Management rizik. ©2012. [2016-1-11].
Dostupné z: http://www.management-rizik.cz/rizika_sub/analyza_rizik.html.
- [4] BÁRTA, J., LUDVÍK, T. *ALOHA – modelování a simulace*. [pdf, online]. [2016-1-6]. V Brně: Univerzita obrany, 2012. 39. Dostupné z: https://moodle.unob.cz/pluginfile.php/26279/mod_resource/content/1/Studijni_po_mucka_Aloha.pdf
- [5] BUK, V. *Havarijní plán pro nakládání se závadnými látkami*. [pdf]. ©1. 5. 2014. 19.
- [6] BUK, V. *Havarijní připravenost TOP EMS č 4.7.0*. [pdf]. ©23. 7. 2015. 23.
- [7] BUK, V. *Vnitřní havarijní plán*. [pdf]. ©1. 5. 2014. 31.
- [8] *EPS*. [online]. Macom - security. ©2013. [2016-2-8]. Dostupné z: <http://www.macom-security.cz/sluzby-a-produkty/15elektricka-pozarni-signalizace-eps>.
- [9] *Fotoluminiscenční značení*. [online]. Smaltovna. [2016-2-8]. Dostupné z: <http://www.smaltmisik.cz/index.php/fotoluminiscencni-znacenie>.
- [10] HNILICA, J., FOTR, J. *Aplikovaná analýza rizika*. Praha: Grada Publishing, 2009. 264. ISBN 978-80-247-2560-4.
- [11] HORÁK, R. a kol. *Průvodce krizovým plánováním pro veřejnou správu – Prevence řešení mimořádných krizových situací*. Praha: Linde Praha, 2011. 456. ISBN 978-80-7201-827-7.

- [12] CHALOUPKA, P. *Průmyslové havárie*. Prozatímní texty přednášek pro výuku v SVA. Praha: Vyšší odborná škola TRIVIS, 2003. 134.
- [13] *Industrial accidents*. [online]. European Commission – Environment. ©2015. Last change 19. 11. 2015. [2016-1-16]. Dostupné z: <http://ec.europa.eu/environment/seveso/>.
- [14] JŮN, V. *Místní havarijní a provozní plán pro nakládání s chemickými a závadnými látkami vláknité linky bělené buničiny*. [pdf]. ©23. 7. 2015. 18.
- [15] KOUDELKA, C., VRÁNA, V. [pdf, online]. [2016-2-3]. *Rizika a jejich analýza*. Ostrava: 2006. 17. Dostupné z: <http://fei1.vsb.cz/kat420/vyuka/Magisterske%20nav/prednasky/web/RIZIKA.pdf>.
- [16] KULIKOVÁ, A. *Bezpečnostní zpráva ve smyslu zákona č. 59/2006 Sb.* [pdf]. ©30. 4. 2014. 161.
- [17] *Lethal Concentration*. [online]. *Business Dictionary*. ©2015. [2016-1-9]. Dostupné z: <http://www.businessdictionary.com/definition/lethal-concentration-50-LC50.html>.
- [18] *Mondi Group Sustainable development report 2014*. [online - pdf]. Inputsexplained. ©2014. [2016-1-1]. Dostupné z: <http://reports2014.mondigroup.com/downloads/sustainable-development-report-2014.pdf>.
- [19] *Manual for the Classification and Priorization*. [pdf, online]. [2016-1-9]. IAEA. 38. Dostupné z: http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/te_727r1_web.pdf.
- [20] Nařízení vlády č. 11/2002 Sb. kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů. [pdf, online]. TZB Info. ©2001 - 2016. [2016-2-6]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/narizeni-vlady-c-11-2002-sb-kterym-se-stanovi-vzhled-a-umisteni-bezpecnostnich-znacek-a-zavedeni-signalu>.

- [21] Nařízení vlády č. 172/2001 Sb., k provedení zákona o požární ochraně. Ve znění nařízení vlády č. 498/2002 Sb. [online]. Ministerstvo práce a sociálních věcí. ©2015. Poslední změna 09. 12. 2015. [2016-2-6]. Dostupné z: http://www.mpsv.cz/ppropo.php?ID=nv172_2001o.
- [22] PITAŠOVÁ, A., RUBEŠOVÁ, J. *Mondi a. s.* [pdf]. Verze 10. Štětí: Mondi a. s., 2014. 34.
- [23] PROCHÁZKOVÁ, D. *Analýza a řízení rizik. Praha: ČVUT, 2011.* ISBN 978-80-01-04841-2. 405.
- [24] *Slovník pojmů z oblasti krizového řízení.* [online, pdf]. [2015-12-12]. Dostupné z: http://www.mukolin.cz/prilohy/Texty/273/220045410863249_slovník_pojmu.pdf. 65.
- [25] SMETANA, M., KRATOCHVÍLOVÁ, D. a KRATOCHVÍLOVÁ, D., ml. *Havarijní plánování: varování, evakuace, poplachové plány, povodňové plány.* Vydání 1. Brno: Computer Press, 2010, 166. ISBN 978-80-251-2989-0.
- [26] *Společnost.* [online]. Mondi v České republice. ©2015. [2015-12-11]. Dostupné z: <http://www.mondijobs.cz/cs/desktopdefault.aspx/tabid-1907>.
- [27] *Structure.* [online]. About us. ©2016. Last change 02. 04. 2015. [2016-1-1]. Dostupné z: <http://www.mondigroup.com/desktopdefault.aspx/tabid-294/>.
- [28] ŠAFR, G., a kol. *Ochrana obyvatelstva v případě krizových situací a mimořádných událostí nevojenského charakteru II.* Vydání 1. Brno: Tribun EU, 2014. 304. ISBN 978-80-263-0724-2.
- [29] *TerEx.* [online, pdf]. [2015-12-12]. T-SOFT spol. s r. o. Dostupné z: http://www.fsi.uniza.sk/kpi/osobne_stranky/orincak/Dokumenty/Vyucba/ISHaZZ/terex.pdf.
- [30] *Terminologický slovník pojmů z oblasti krizového řízení a plánování obrany státu.* [off-line, online, pdf]. [2015-12-12]. Ministerstvo vnitra české republiky odbor bezpečnostní politiky. Praha, 2009. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-rizeni-a-planovani-obrany-statu.aspx>.

- [31] Vyhláška MŽP 228/2015 Sb., o rozsahu zpracování informace veřejnosti, hlášení o vzniku závažné havárie a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie [online]. Eprávo. ©1999 – 2016. [2016-4-26]. Dostupné z: <http://www.epravo.cz/top/zakony/sbirka-zakonu/vyhlaska-ze-dne-24-srpna-2015-o-rozsahu-zpracovani-informace-verejnosti-hlaseni-o-vzniku-zavazne-havarie-a-konecne-zpravy-o-vzniku-a-dopadech-zavazne-havarie-20690.html>.
- [32] Vyhlášky MŽ č. 236/2002 Sb., o způsobu a rozsahu zpracování návrhu a stanovování záplavových území. [online]. Portál veřejné správy. ©2015. [2015-12-12]. Dostupné z: <https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?page=0&idBiblio=53520&recShow=1&nr=236~2F2002&rpp=15#parCnt>.
- [33] Vyhláška MV č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru. Ve znění č. 221/2014 Sb. Soubor předpisů. Nové Město nad Metují: HASIČI, s. r. o., 2004. 152.
- [34] Vyhláška 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. [online]. Portál veřejné správy. ©2015. [2016-1-2]. Dostupné z: <https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=53776&nr=380~2F2002~20Sb.&rpp=15#local-content>.
- [35] Vyhláška 450/2005 Sb., o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků. [online]. Zákon pro lidi. ©2010 – 2016. [2016-1-2]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-450>.
- [36] Vítejte ve společnosti Mondi Štětí. [online]. Mondi v České republice. ©2016. Poslední změna 09. 10. 2014. [2016-1-1]. Dostupné z: <http://www.mondigroup.com/cs//desktopdefault.aspx/tabid-815/>.
- [37] *What is the CAMEO software suite.* [online]. EPA ©2015. Last change 09. 11. 2015. [2016-1-6]. Dostupné z: <http://www.epa.gov/cameo/what-cameo-software-suite>.

- [38] Zákon č. 133/1985Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů. Soubor předpisů. Nové Město nad Metují: HASIČI, s. r. o., 2004. 152.
- [39] Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. (zákon o IZS). Soubor předpisů. Nové Město nad Metují: HASIČI, s. r. o., 2004. 152.
- [40] Zákon 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií). [online]. Zákony pro lidi. ©2010 - 2016. [2016-1-2]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-224>.
- [41] Zákon 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). [online]. Portál veřejné zprávy. ©2015. [2016-1-2]. Dostupné z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=49557&nr=240~2F2000&rpp=15#local->
- [42] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). [online]. eAGRI. ©2019 – 2015. [2015-12-13]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_zakon-2001-254-viceoblasti.html.
- [43] Zákon 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon). [online]. Zákony pro lidi. ©2010 - 2016. [2016-1-2]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-350>.
- [44] *Zkrácená příručka pro klasifikaci a prioritizaci rizik velkých havárií v procesním a příbuzném průmyslu.* [pdf]. IAEA. 38. Dostupné z: <http://www.ekologove.cz/files/havarie/klasifikace-rizik-velkych-havarii.pdf>.
- [45] *Mapa sněhových oblastí.* [online]. [2016-2-9]. Mapa sněhových oblastí. Dostupné z: <http://www.snihnastrese.cz/mapa-snehovych-oblasti-do-listopadu-2006/>.

- [46] *Nová norma pro navrhování konstrukcí odolných proti účinkům zemětřesení.* [online]. Mapa seizmických oblastí ČR. ©2007. [2016-2-9]. Dostupné z: http://www.casopisstavebnictvi.cz/nova-norma-pro-navrhovani-konstrukci-odolnych-proti-ucinkum-zemetreseni_N2126.
- [47] Delignifikace. [online]. Vítejte na zemi. ©2008. [2016-1-24]. Dostupné z: <http://www.vitejtenazemi.cz/slovník/index.php?article=752>.
- [48] Steinlitner, H-D. a kol. *Tabulky hořlavých a nebezpečných látek.* Vydání 1. Praha: Účelový náklad svazu požární ochrany ČSSR, 1980. 851.
- [49] HORÁK, R., KYSELÁK, J. a kol. *Krizové plánování.* Vydání 1. Brno: Univerzita obrany, 2007. 285. ISBN 80-7231-178-6.
- [50] CHALOUPKA, P., a TOMEK, M. *Ochrana obyvatelstva.* Prozatímní texty přednášek pro výuku v SVA. Praha: Vyšší odborná škola TRIVIS, 2003. 68.
- [51] BÁRTLOVÁ, I., BALOG, K. *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií.* Vydání 2. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. 172. ISBN 978-80-7385-005-0.
- [52] FOLWARCZNY, L., a kol. *Mapování rizik.* Vydání 1. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2010. 126. ISBN 978-80-7385-086-9.
- [53] SEDLÁK, V. *Mondi chystá velký projekt.* [online]. Litoměřický deník. ©18. 2. 2016. [2016-4-3]. Dostupné z: http://litomericky.denik.cz/zpravy_region/mondi-zvysi-vyrobu-a-snizi-vliv-na-zivotni-prostredi-20160218.html.
- [54] *Mapy Google.* [online]. [2016-3-19]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/@50.459717,14.369264,17z>
- [55] Obrázky map poskytnutých Ing. Vladimírem Bukem, Mondí a. s. [pdf]. ©2015.
- [56] Vlastní zdroj.
- [57] Výstup z modelovacího programu ALOHA.

- [58] *Krizové a havarijní plánování*. [online]. HZSCR. ©2016. [2016-4-22]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/krizove-rizeni-a-cnp-ke-stazeni-ff.aspx?q=Y2hudW09NQ%3D%3D>.
- [59] Vyhláška MVČR 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. [online]. *Zákony pro lidi*. ©2010 - 2016. [2016-5-2]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-226>.
- [60] VOJÍKOVÁ, M. *Nový zákon o prevenci závažných havárií*. [online]. *Zprávy alfa9*. ©23. 9. 2015. [2016-5-2]. Dostupné z: <http://zpravy.alfa9.cz/absolutenm/templates/zprava.aspx?a=40061>.
- [61] Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky. [online]. *eAGRI*. ©2009 – 2015. [2016-5-4]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/ostatni/Legislativa-ostatni_uplnazneni_zakon-2006-59.html.

13. Seznam použitých obrázků

Obrázek 1 – Postup zpracování dřeva.	15
Obrázek 2 – Pyramida ukazující to, jak do sebe zapadá strategický a operační rámec.	17
Obrázek 3 – Zóny vygenerované programem ALOHA.	44
Obrázek 4 – 60 minutový únik.	61
Obrázek 5 – Únik podle koncentrací.	62
Obrázek 6 – Nebezpečné zóny.	63
Obrázek 7 – Zdroj síly úniku.	64
Obrázek 8 – Hlásič požáru napojený na EPS.	70
Obrázek 9 – Hlásič požáru	70
Obrázek 10 – Fotoluminiscenční značky.	71
Obrázek 11 – Směr schodiště – únikový východ.	71

14. Seznam použitých tabulek

Tabulka 1 – Přibližný počet osob v podniku.....	13
Tabulka 2 - Přehled dílčích kroků pro klasifikaci rizika a stanovení priorit.	46
Tabulka 3 – Rozdělení rizik podle působící příčiny.....	47
Tabulka 4 – Pravděpodobnost (p) vzniku mimořádné události.....	48
Tabulka 5 – Dopady, následky (D, N) mimořádné události.	49
Tabulka 6 – Stanovení míry rizika (R).	49
Tabulka 7 – Vysvětlivky k míře rizik.	51
Tabulka 8 – Komparace metod.....	76
Tabulka 9 – Provozy chráněné zařízením EPS.	78
Tabulka 10 – Seznam dokumentů Mondi a. s.	80

15. Seznam příloh

Příloha 1 – Okolí.....	I
Příloha 2 – Objekty v areálu.	II
Příloha 3 – Výskyt významných chemických látek a paliv.....	III
Příloha 4 – Únikové cesty a nádrže chlordioxidu.....	IV
Příloha 5 – Únikové cesty a nádrže propanu (v době zpracování práce).....	V
Příloha 6 – Plánek areálu.	VI
Příloha 7 – Přehled nebezpečných látek v Mondi a. s (v době zpracování práce).	VII
Příloha 8 – Shrnutí údajů z modelování ALOHA – chlordioxid.	VIII
Příloha 9 – Koncentrace v určeném místě.	VIII
Příloha 10 – Shrnutí údajů z modelování ALOHA – propan.	IX
Příloha 11 – Umístění hlásičů požáru 1.	IX
Příloha 12 – Umístění hlásičů požáru 2.	X
Příloha 13 – Umístění fotoluminiscenčních značek.	XI
Příloha 14 – Umístění plánu únikových cest 1.	XI
Příloha 15 – Umístění plánu únikových cest 2.	XII
Příloha 16 - Vzdálenost řeky Labe od objektu.	XII

Přílohy

Příloha 1 – Okolí. [55] (Zeleně je označená průmyslová zóna, červeně obytná zástavba a modře ochranné pásmo II. stupně vodního zdroje Obrtka).

MAPA 3

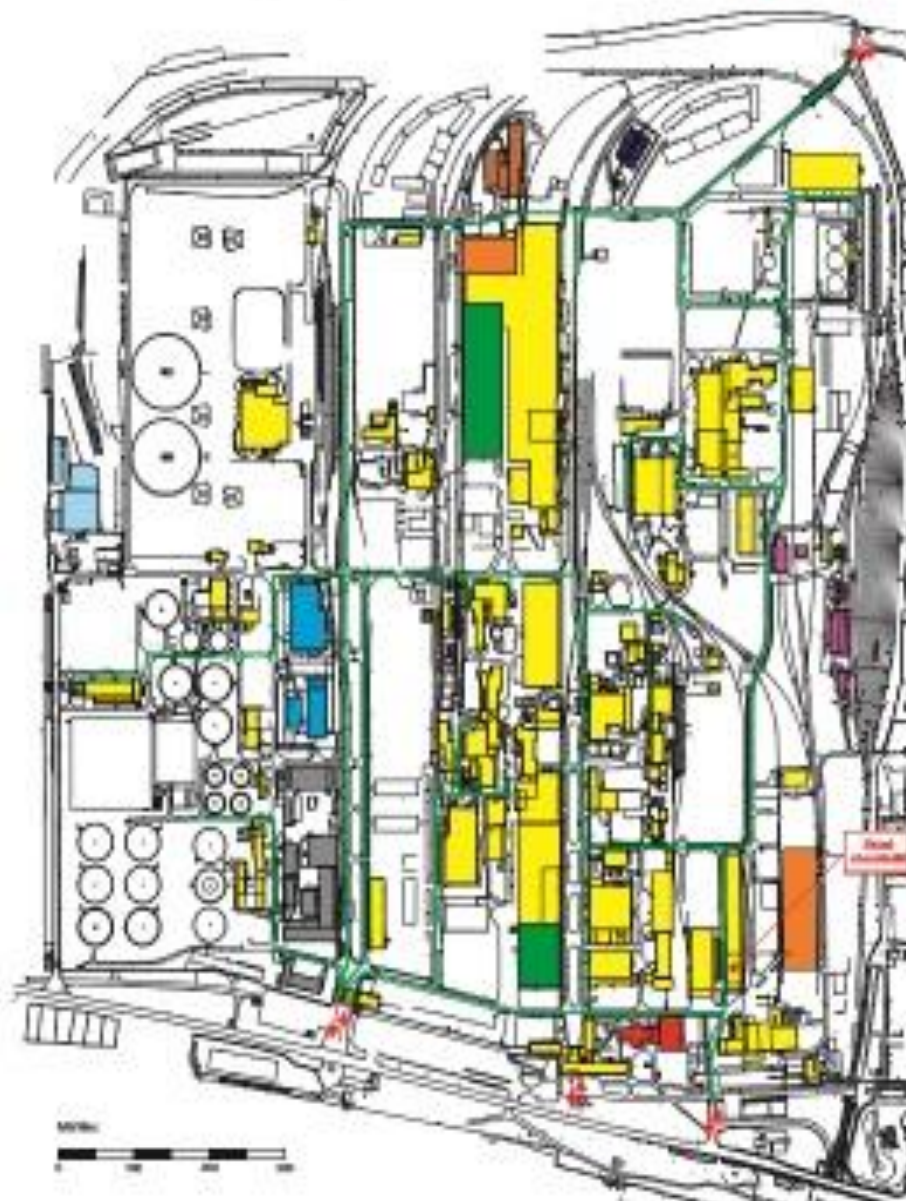
Okolí Mondí Štětí a.s.



- | | |
|---|----------------------|
| 1. Městský úřad | 5. Nákupní střediska |
| 2. Vyšší odborná škola obalové techniky a SŠ. | 6. Koupaliště |
| 3. Základní školy | 7. Sportovní areál |
| 4. Školka | 8. Kino |

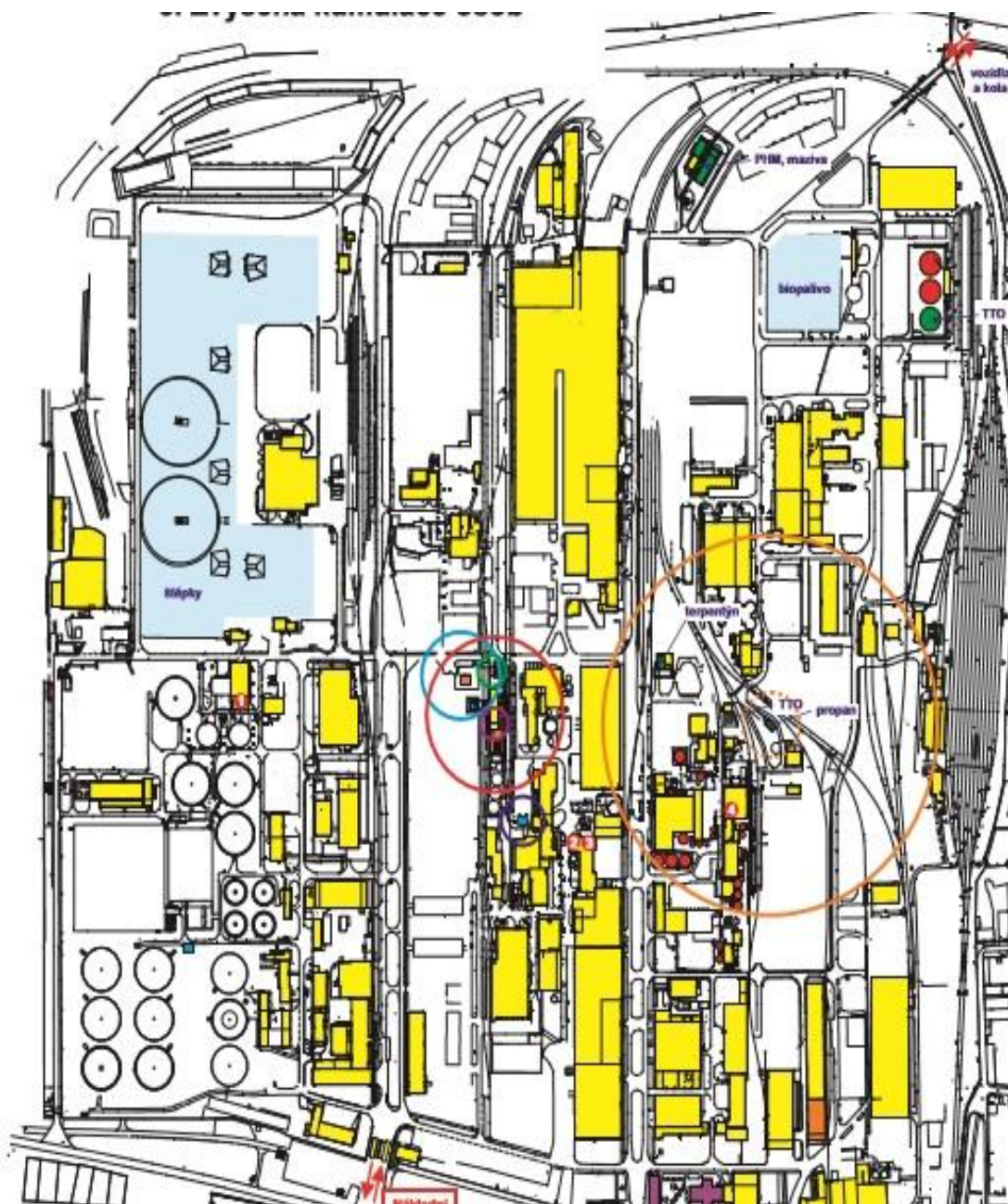
MAPA 1

Objekty v areálu



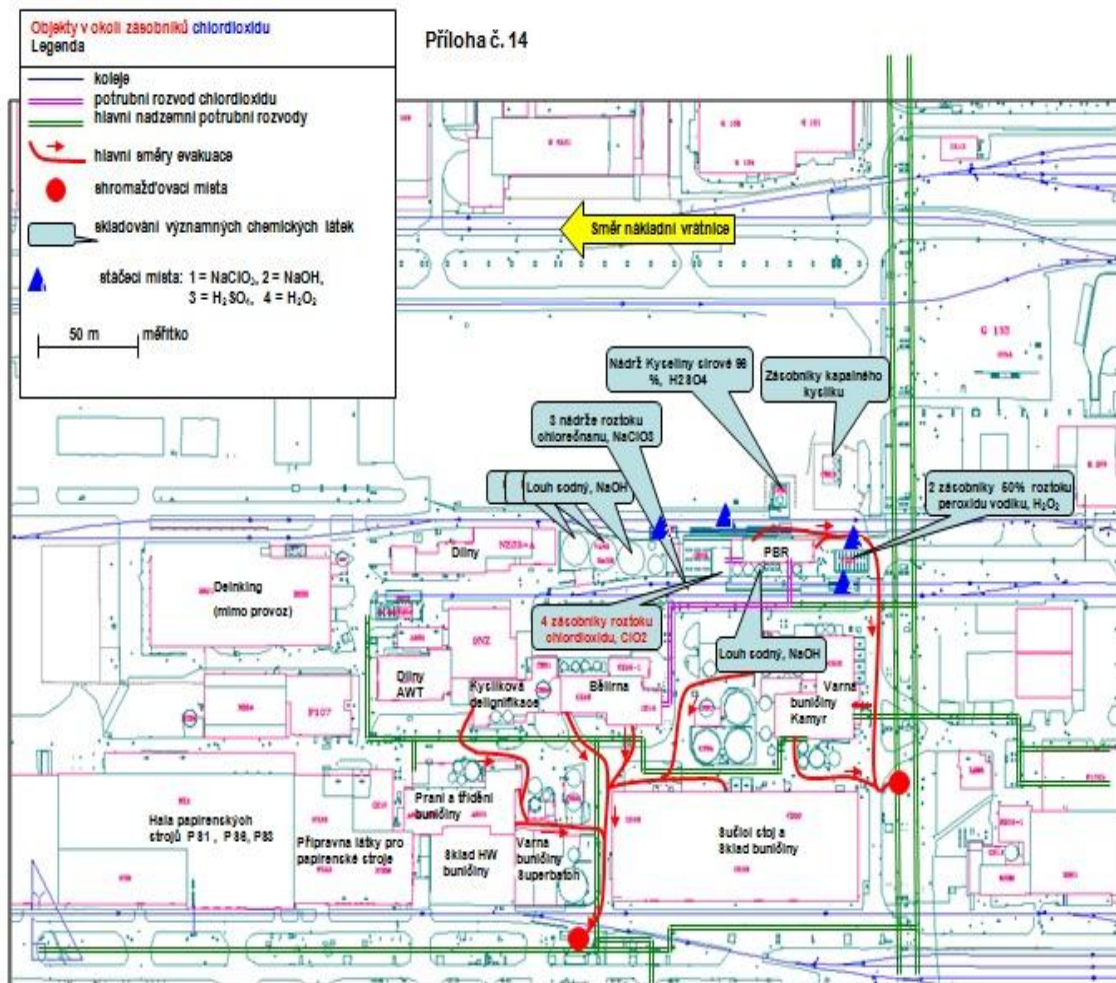
- Mondí a. s.
- SKANSKA Prefa a. s.
- Mondí Bags a. s.
- AWT – Komplexní dopravní a logistické služby
- Mondí Coating a. s.
- Sodexo – Stravovací služby
- Neograph a. s.
- Nanograph s. r. o. – Výrobce ceninového papíru
- Metso Paper s. r. o. – Obrábění kovů

Příloha 3 – Výskyt významných chemických látek a paliv. [55]

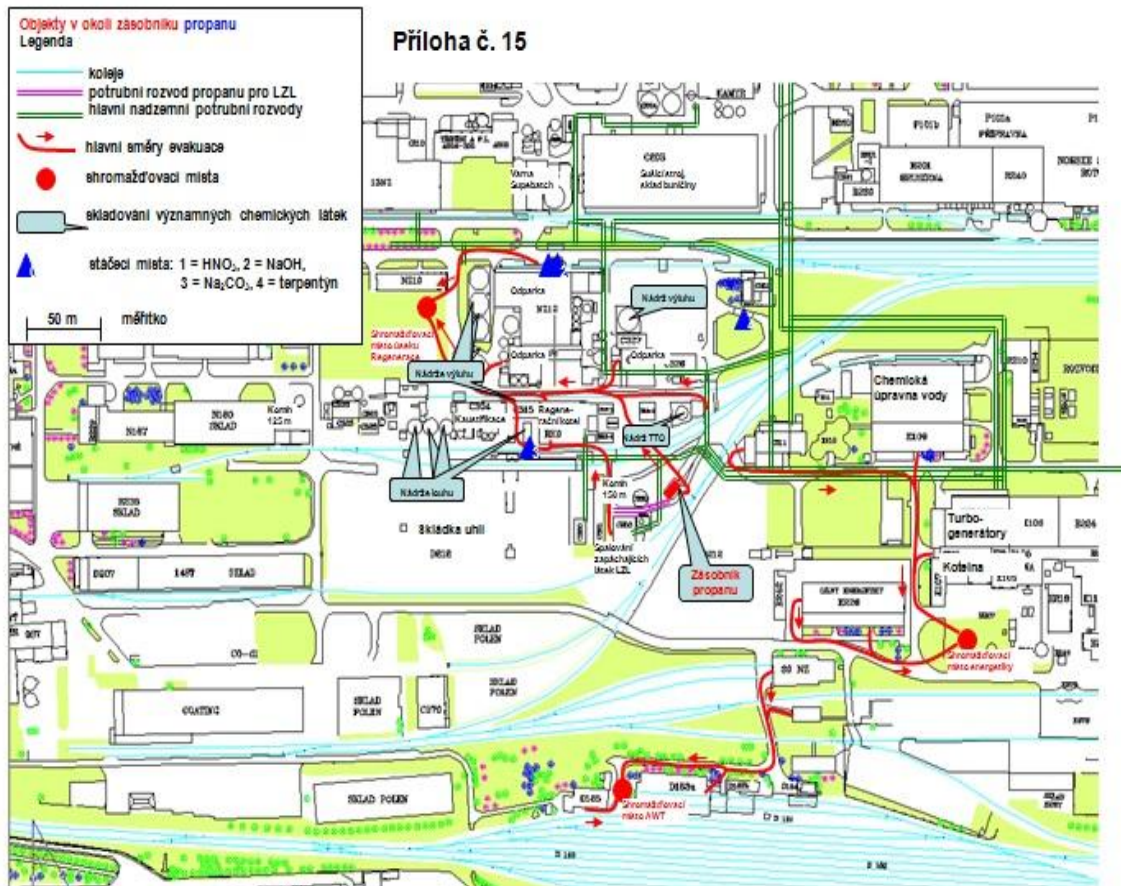


- Kyseliny a látky kyselé povahy.
- Louhy, výluhy a látky alkalické povahy
- Hořlaviny a hořlavé kapaliny
- Ostatní chemické látky
- Zvýšená kumulace osob

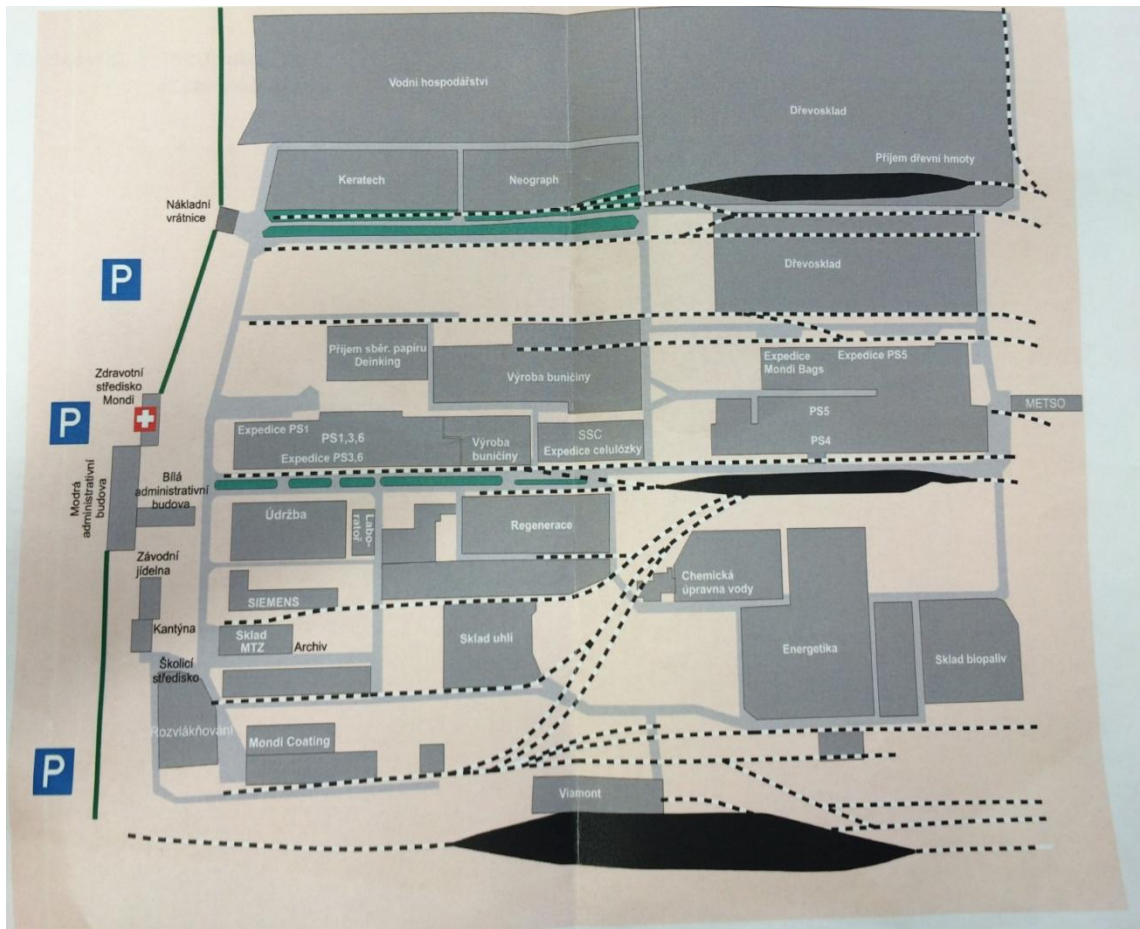
Příloha 4 – Únikové cesty a nádrže chlordioxidu. [55]



Příloha 5 – Únikové cesty a nádrže propanu. (v době zpracování práce). [55]



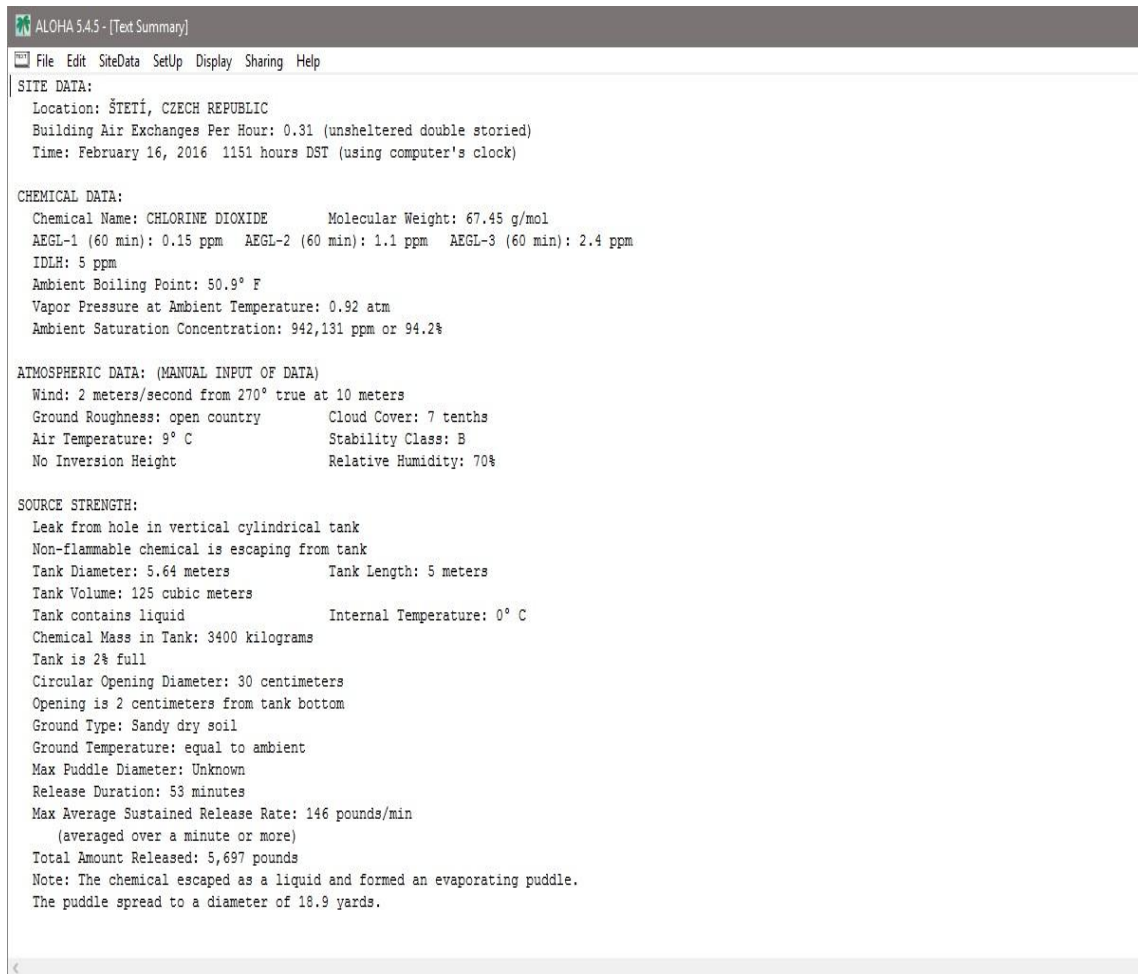
Příloha 6 – Plánek areálu. [55]



Příloha 7 – Přehled nebezpečných látek v Mondi a. s. (v době zpracování práce). [16]

Nebezpečná látka	Q [Kg]
Acetylén	1500
Chlorečnan sodný	300 000
Kyselina peroxyoctová	54 000
Kyslík	131 000
LTO	1 120
Methanol	8 750
Oxid chloričitý	5 210
Peroxid vodíku (50% roztok)	220 000
Propan	16 580
Terpentýn	30 000
TTO	6 950
Zemní plyn	400

Příloha 8 – Shrnutí údajů z modelování ALOHA – chlordioxid. [57]



ALOHA 5.4.5 - [Text Summary]

File Edit SiteData Setup Display Sharing Help

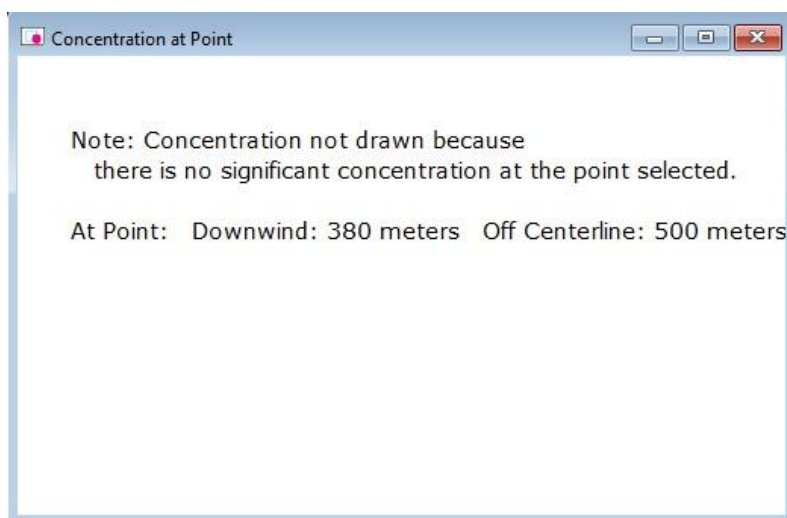
SITE DATA:
Location: ŠTETÍ, CZECH REPUBLIC
Building Air Exchanges Per Hour: 0.31 (unsheltered double storied)
Time: February 16, 2016 1151 hours DST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:
Chemical Name: CHLORINE DIOXIDE Molecular Weight: 67.45 g/mol
AEGL-1 (60 min): 0.15 ppm AEGL-2 (60 min): 1.1 ppm AEGL-3 (60 min): 2.4 ppm
IDLH: 5 ppm
Ambient Boiling Point: 50.9° F
Vapor Pressure at Ambient Temperature: 0.92 atm
Ambient Saturation Concentration: 942,131 ppm or 94.2%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
Wind: 2 meters/second from 270° true at 10 meters
Ground Roughness: open country Cloud Cover: 7 tenths
Air Temperature: 9° C Stability Class: B
No Inversion Height Relative Humidity: 70%

SOURCE STRENGTH:
Leak from hole in vertical cylindrical tank
Non-flammable chemical is escaping from tank
Tank Diameter: 5.64 meters Tank Length: 5 meters
Tank Volume: 125 cubic meters
Tank contains liquid Internal Temperature: 0° C
Chemical Mass in Tank: 3400 kilograms
Tank is 2% full
Circular Opening Diameter: 30 centimeters
Opening is 2 centimeters from tank bottom
Ground Type: Sandy dry soil
Ground Temperature: equal to ambient
Max Puddle Diameter: Unknown
Release Duration: 53 minutes
Max Average Sustained Release Rate: 146 pounds/min
(averaged over a minute or more)
Total Amount Released: 5,697 pounds
Note: The chemical escaped as a liquid and formed an evaporating puddle.
The puddle spread to a diameter of 18.9 yards.

Příloha 9 – Koncentrace v určeném místě. [57]

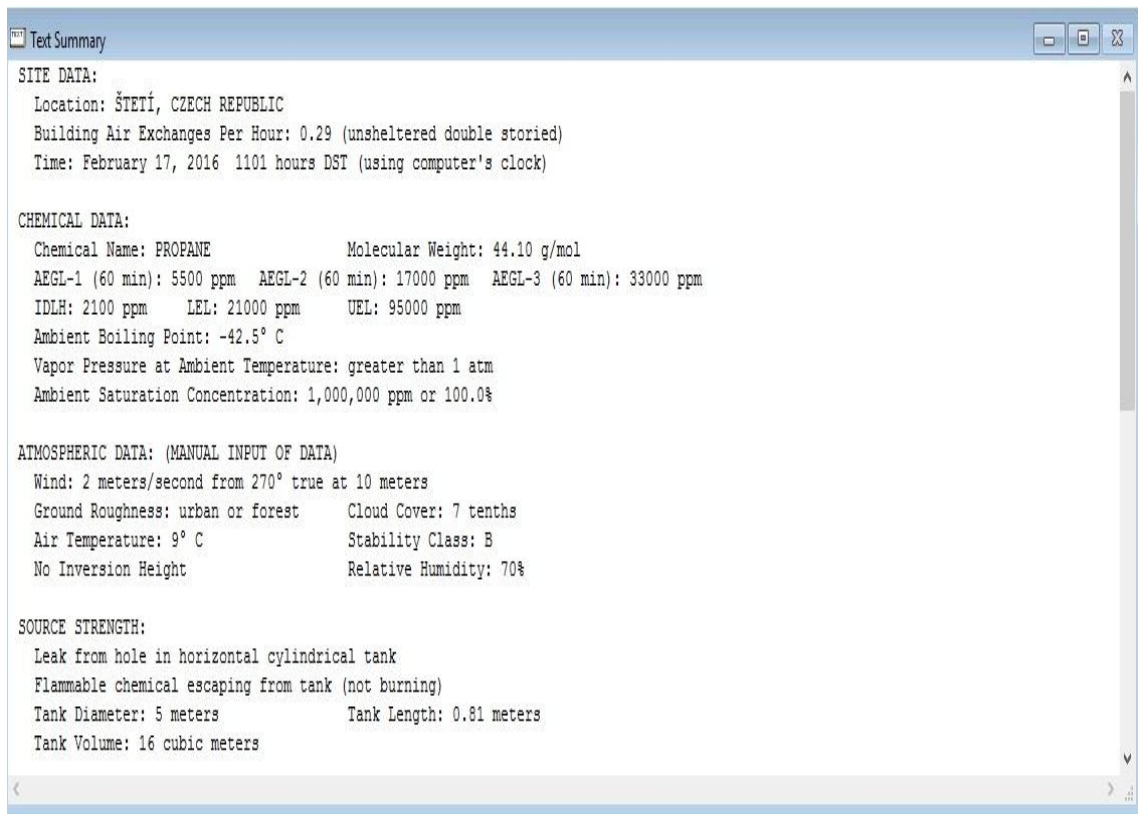


Concentration at Point

Note: Concentration not drawn because
there is no significant concentration at the point selected.

At Point: Downwind: 380 meters Off Centerline: 500 meters

Příloha 10 – Shrnutí údajů z modelování ALOHA – propan. [57]



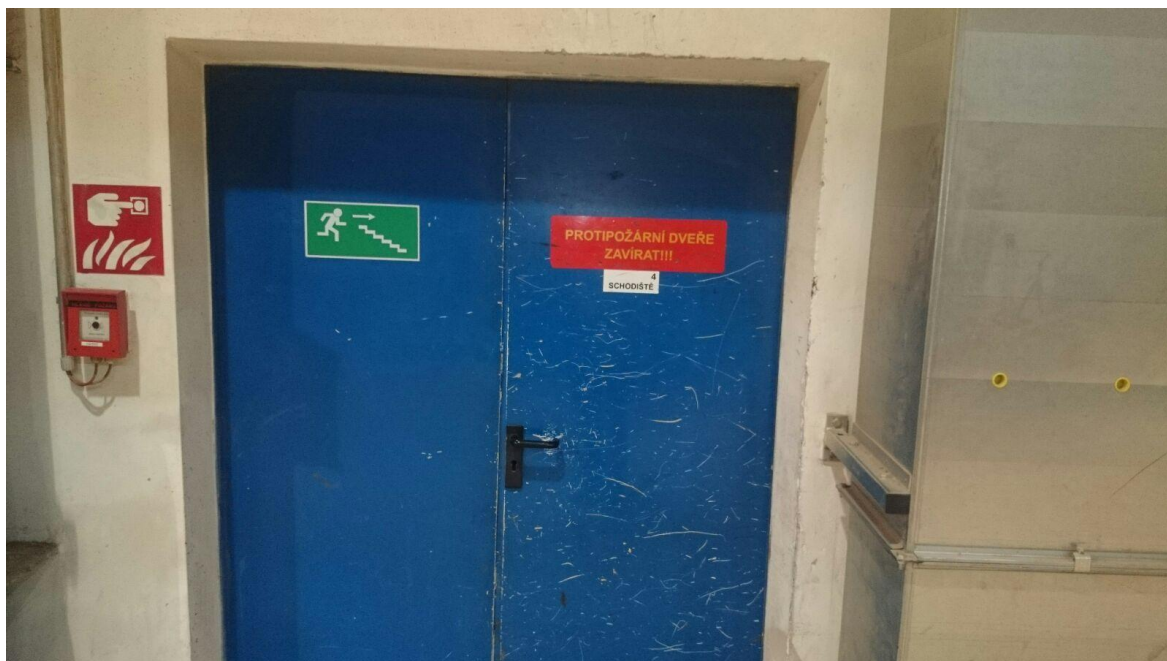
Příloha 11 – Umístění hlásičů požáru 1. [56]



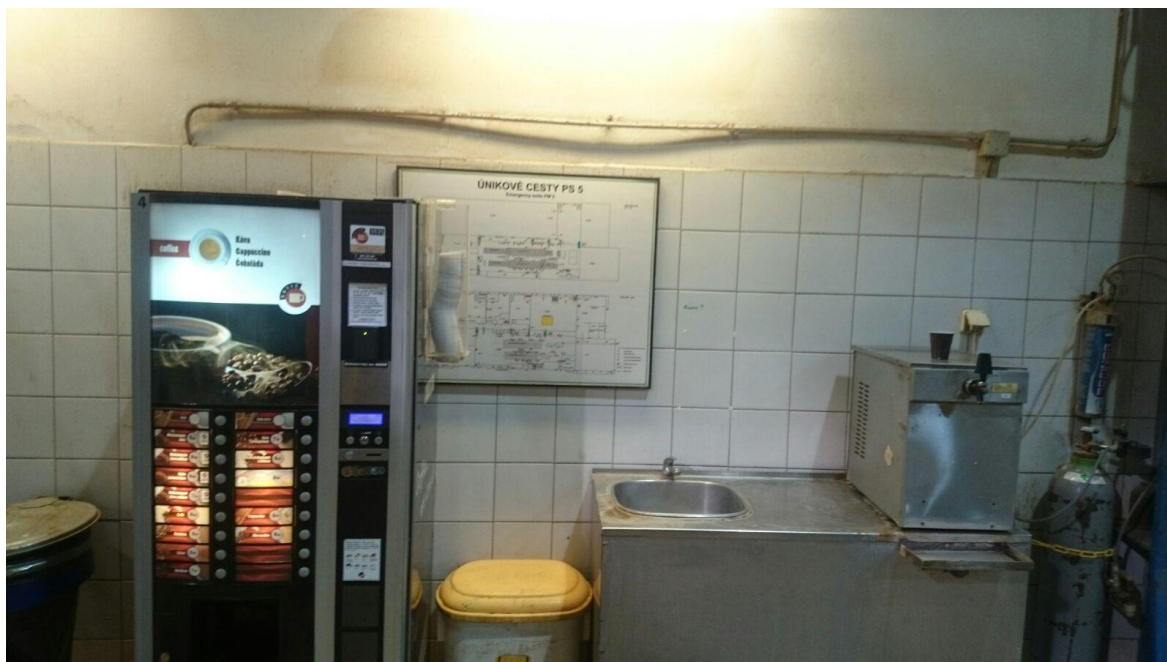
Příloha 12 – Umístění hlásičů požáru 2. [56]



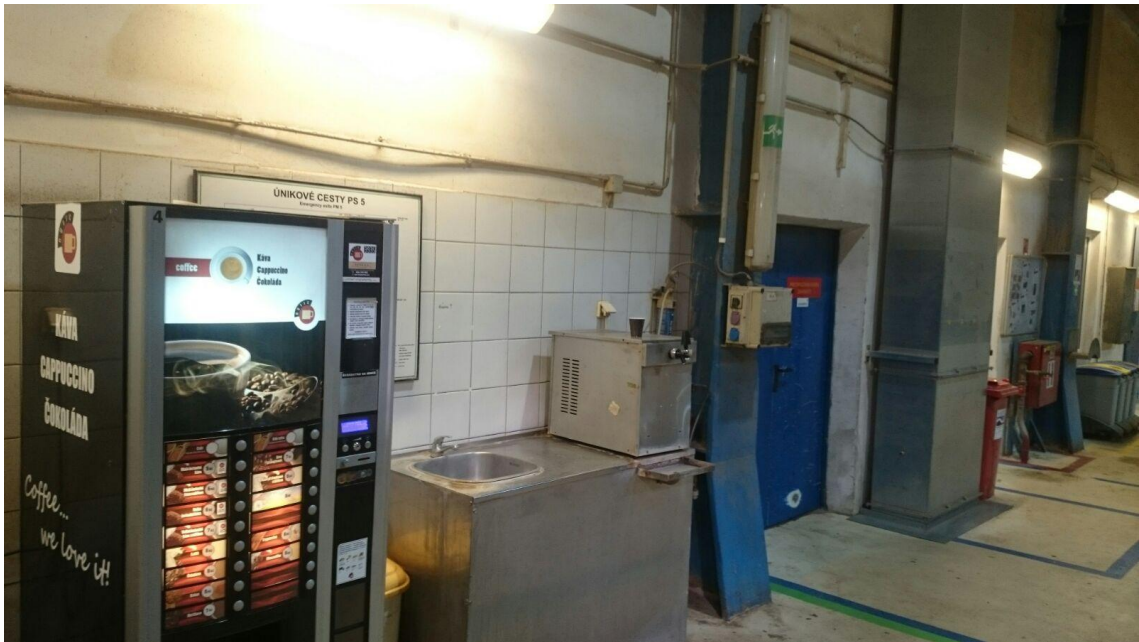
Příloha 13 – Umístění fotoluminiscenčních značek. [56]



Příloha 14 – Umístění plánu únikových cest 1. [56]



Příloha 15 – Umístění plánu únikových cest 2. [56]



Příloha 16 - vzdálenost řeky Labe od objektu. [58]



Bibliografické údaje

Jméno autora: Bc. Barbora Proftová, DiS.

Obor: Civilní nouzové plánování

Forma studia: Prezenční studium

Název práce: Analýza rizik a ochranná opatření papírny Mondi Štětí

Rok: 2016

Počet stran textu: 97

Celkový počet stran příloh: 12

Počet titulů českých použitých zdrojů (bez internetových zdrojů): 20

Počet titulů zahraničních použitých zdrojů celkem: 8

Počet internetových zdrojů celkem: 38

Počet ostatních zdrojů: 3

Vedoucí práce: plk. RNDr. Tomáš Holec

