

Posouzení environmentálních rizik při skladování materiálu v podniku

Hana Janková

Bakalářská práce
2016



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Hana Janková**
Osobní číslo: **L13015**
Studijní program: **B3953 Bezpečnost společnosti**
Studijní obor: **Řízení environmentálních rizik**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Posouzení environmentálních rizik při skladování materiálu v podniku**

Zásady pro vypracování:

1. **Soustředte informační zdroje, proveďte jejich rešerši a zpracujte teoretickou část zabývající se problematikou tématu bakalářské práce.**
2. **Popište současný stav řešení problematiky ve skladování materiálu u podniku, identifikujte environmentální rizika a u vybraných vypracujte jejich analýzu s využitím odpovídajících metod.**
3. **Formulujte návrhy opatření ke snížení rizik zkoumané problematiky.**
4. **Zhodnoťte přínos navržených opatření.**

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013, 483 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4644-9.

[2] MERNA, Tony a Faisal F AL-THANI. Risk management: řízení rizika ve firmě. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2007, xii, 194 s. ISBN 978-80-251-1547-3.

[3] SIXTA, Josef a Václav MACÁT. Logistika: teorie a praxe. Vyd. 1. Brno: CP Books, 2005, 315 s. ISBN 80-251-0573-3.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Miroslav Musil, Ph.D.

Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce:

5. února 2016

Termín odevzdání bakalářské práce:

9. května 2016

V Uherském Hradišti dne 22. února 2016



doc. RNDr. Jiří Dostál, CSc.
děkan



doc. Ing. Pavel Valášek, CSc.
ředitel

Prohlašuji, že


- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen přípouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti

6.5 2016


.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá tématem „Posouzení environmentálních rizik při skladování materiálu v podniku.“ V teoretické části je charakterizován pojem riziko, analýza a hodnocení environmentálních rizik a logistika, která je zaměřena na jednu z funkcí, a to konkrétně skladování. Daná kapitola se zaměřuje na skladování jako celek a dále na rizika, která mohou při skladování určitých látek nastat. V praktické části je charakterizována konkrétní firma a předmět její činnosti. Poté jsou vyhodnocena vnitřní a vnější environmentální rizika a provedeny analýzy rizik pomocí daných metod. Na základě výsledků analýz navržena možná doporučení k eliminaci rizik.

Klíčová slova: Environmentální riziko, analýza, nebezpečné chemické látky a směsi, skladované materiály

ABSTRACT

The bachelor's thesis deals with the topic „Assessment of the Environmental Risks of the Material Storage in the Company.“ The theoretical part is characterized by the concept of risk analysis and environmental risk assessment and logistics, which is focused on one of the functions, namely storage. This chapter focuses on the storage at all and to the risks that may occur during the storage of certain substances. The practical part is focused on a specific company and its objectives. Lastly the internal and external environmental risks are evaluated and the risk analysis is provided. Based on the results of this analysis, possible recommendations for risk elimination are introduced.

Keywords: Environmental risk, analysis, hazardous chemical substances and mixtures, material storage

Ráda bych poděkovala vedoucímu bakalářské práce Ing. Miroslavu Musilovi, Ph.D. za vstřícnost, odborné konzultace a cenné rady při zpracovávání.

OBSAH

ÚVOD.....	8
I TEORETICKÁ ČÁST.....	9
1 VYMEZENÍ POJMU RIZIKO	10
1.1 DEFINICE RIZIKA	10
1.2 NEJISTOTA VERSUS RIZIKO	12
1.3 KLASIFIKACE RIZIKA	13
2 ANALÝZA A HODNOCENÍ ENVIRONMENTÁLNÍCH RIZIK.....	15
2.1 ANALÝZA RIZIK.....	16
2.2 METODY PRO STANOVENÍ RIZIK	17
2.3 HODNOCENÍ ENVIRONMENTÁLNÍCH RIZIK	21
2.4 PRÁVNÍ PŘEDPISY	22
2.5 ENVIRONMENTÁLNÍ MANAGEMENT	23
3 LOGISTIKA	25
3.1 SKLADOVÁNÍ.....	25
3.2 SKLADOVÁNÍ NEBEZPEČNÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK A PŘÍPRAVKŮ.....	26
3.3 RIZIKA PŘI SKLADOVÁNÍ	27
4 CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE A METODY PRO JEJÍ ZPRACOVÁNÍ	29
II PRAKTICKÁ ČÁST	31
5 CHARAKTERISTIKA PODNIKU	32
6 SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU V PODNIKU	35
6.1 SKLADOVANÉ MATERIÁLY	35
6.2 LOKALIZACE SKLADŮ.....	36
ENVIRONMENTÁLNÍ RIZIKA PŘI SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU V PODNIKU	37
6.3 VNITŘNÍ ENVIRONMENTÁLNÍ RIZIKA	37
6.4 VNĚJŠÍ ENVIRONMENTÁLNÍ RIZIKA.....	39
7 ANALÝZA SKLADOVÁNÍ U VYBRANÉHO MATERIÁLU V PODNIKU Z POHLEDU ENVIRONMENTÁLNÍCH RIZIK.....	42
7.1 ANALÝZA RIZIKA SOFTWAREM TEREX	42
7.2 ANALÝZA RIZIK POMOCÍ KONTROLNÍHO SEZNAMU.....	48
7.3 ANALÝZA POMOCÍ SWOT ANALÝZY.....	51
8 NÁVRHY NA SNÍŽENÍ NEJVÝZNAMNĚJŠÍCH ENVIRONMENTÁLNÍCH RIZIK	54
9 ZHODNOCENÍ PŘÍNOSŮ NÁVRHŮ PRO PODNIK	56
ZÁVĚR	57
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	58
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	63
SEZNAM OBRÁZKŮ	64
SEZNAM TABULEK.....	65
SEZNAM GRAFŮ	66

ÚVOD

Environment neboli životní prostředí je soubor přírodních, umělých a sociálních složek světa. Jedná se o prostředí, resp. životní prostředí organismů, včetně člověka, které tvoří součást biosféry a přírody v globálním měřítku. Složky životního prostředí jsou ovzduší, voda, horniny, půda, organismy, ekosystémy a v neposlední řadě energie. Související pojem „environmentální riziko“ zahrnuje skutečnou nebo potenciální hrozbu nepříznivých účinků na životní prostředí. Tyto rizika mohou negativně ovlivňovat jak životní prostředí, tak celé lidstvo a budoucí generace.

Tématem bakalářské práce bylo zvoleno „Posouzení environmentálních rizik při skladování materiálu v podniku.“ Společnost, která byla vybrána na vyhodnocování potenciálních environmentálních rizik, se zabývá výrobou nábytku. Jelikož jsou pro výrobu nábytku potřeba mimo jiné i různé chemické látky a směsi, které společnost skladuje, je cílová skupina právě sklad. Důvodem výběru daného tématu bylo středoškolské studium v oboru obchodní činnosti. Následné zaměření bakalářské práce směřováno tedy na konkrétní podnik. Důležitý faktor, který sehrál významnou roli při výběru firmy, bylo absolvování souvislé odborné praxe v daném podniku. Ačkoliv, praxe byla zaměřena spíše na obchodní činnost, seznámení s vnitřním chodem firmy bylo prospěšné pro celkové zpracovávání bakalářské práce.

Práce je rozdělena na dvě hlavní části a to teoretickou a praktickou. V teoretické části práce vymezena především teoretická východiska. Samotná teoretická část je rozdělena na tři hlavní kapitoly, které se zabývají problematikou daného tématu. Dle názvu práce jsou kapitoly náležitě rozděleny. Úvodní, první, kapitola vymezuje samotný pojem riziko a náležitosti s ním spojené. Druhá kapitola je věnována převážně oblasti environmentu. Kapitola je věnována analýze a hodnocení environmentálních rizik a právním předpisům. Závěr teoretické části věnován oblasti logistiky a to převážně na funkci skladování.

Úvod praktické části zaměřen na seznámení s podnikem. Je zde vymezena charakteristika podniku a grafické zobrazení výrobního areálu. Následující kapitola se zaměřuje na skladované látky a lokalizaci skladů. Další úsek praktické části se zabývá vyhodnocením vnitřních a vnějších environmentálních rizik. Pro vyhodnocení nejvýznamnějších environmentálních rizik bude využita metoda SWOT analýzy, Checklist a software TerEX. V závěru praktické části následuje formulace návrhů na snížení environmentálních rizik.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VYMEZENÍ POJMU RIZIKO

V následující kapitole uvedena charakteristika rizika. Je zde vymezen pojem, který se používal již v minulosti a postupem času získával konkrétnější význam. Na definici rizika následně navazuje vysvětlení pojmu environmentální riziko. Dále se v kapitole objevuje rozdíl mezi nejistotou a rizikem a následná klasifikace rizika.

1.1 Definice rizika

Význam slova riziko lze obecně chápat jako určitou hrozbu. Pojem riziko se používá v mnoha souvislostech a existuje několik zdrojů, které riziko specifikují.

V historii, pojem riziko, bylo spojeno hlavně s lodní plavbou. Výraz označoval především úskalí, kterému se plavci na lodích museli vyhnout. Z toho vyplývá, že se tím také vyjadřovalo „vystavení nepříznivým okolnostem“. Další zdroje, jako jsou například starší encyklopedie, uvádějí pojem riziko v souvislosti s odvahou a nebezpečím. Později se objevuje pojem riziko s významem ve smyslu možné ztráty. [1]

„Riziko“ může pocházet buď to z arabského slova „risq“ nebo z latinského slova „riscum“. Vše, co bylo dáno, z čeho může být zisk a má význam náhodného a příznivého výsledku je z arabského slova risq. Latinské slovo riscum se vztahuje k pochybnosti a používá se pro náhodnou, ale i nepříznivou událost. Ve dvanáctém století se používala řecká odvozenina arabského slova risq, která se objevuje ve vztahu ke změně výsledku a může mít buď to pozitivní, nebo negativní význam. Uprostřed sedmnáctého století vstoupilo slovo „risk“ do anglického jazyka a v osmnáctém století se pojem začal objevovat u pojišťovacích transakcí. V průběhu času se význam slova „riziko“ měnil a bylo mu přisouzeno mnoho významů, avšak základní význam a charakterizace slova zůstává stejná. [2]

Podle klasického slovníkového výrazu je riziko „vyhlídka na špatné následky“. Pokud se zaměříme na obory jako ekonomie a pojišťovnictví, je zde riziko chápáno jako matematické očekávání peněžní hodnoty poškození, které je způsobeno nebezpečným zdrojem. Naopak inženýrské obory zastávají názor, že jakákoli možnost způsobit škodu, je předpokládána jako riziko, jestliže existuje nejistota o tom, zda škody budou nebo nebudou realizovány. [3]

Jiné zdroje uvádějí pojem riziko jako možnost, že s určitou pravděpodobností vznikne událost, jež se liší od předpokládaného stavu či vývoje. [4]

Jak je již výše zmíněno, neexistuje jedna obecně uznávaná definice. Nejčastější termíny pro definici rizika jsou tedy například:

- pravděpodobnost nebo možnost vzniku ztráty,
- různorodost výsledků a nejistota jejich dosažení,
- nebezpečí negativní odchylky od cíle,
- možnost vzniku ztráty nebo zisku,
- nebezpečí chybného rozhodnutí,
- možnost, že specifická hrozba využije specifickou zranitelnost systému. [2]

Posuzování rizik je celkový proces, který se zabývá identifikací, analýzou a hodnocením rizik. Posuzování rizik umožňuje odpovědným pracovníkům, kteří provádějí určitá rozhodnutí lépe pochopit rizika, která by ovlivnila dosažení cílů.

U posuzování rizik je snaha odpovědět na tyto otázky:

- co se může stát a proč?
- jaké jsou následky?
- jaká je pravděpodobnost jejich budoucího výskytu?
- existují nějaké faktory, které eliminují následky rizika nebo sníží pravděpodobnost rizika?
- je úroveň rizika únosná nebo přijatelná a vyžaduje další ošetření? [5]

Environmentální riziko

Pojem environment se v dnešní době poměrně osvojil. Tento výraz lze přeložit jako „prostředí“. Environmentální riziko zahrnuje riziko pro osoby, majetek a životní prostředí (voda, půda, vzduch a přírodní zdroje). Environmentální riziko, neboli také riziko životního prostředí, lze definovat jako skutečnou nebo potenciální hrozbu nepříznivých účinků na živé organismy a ŽP vyplývající z činnosti organizace. Příčiny environmentálního rizika jsou velmi různorodé. Některé souvisí s lidskou činností v podobě zavádění nových technologií, provozu chemických továren nebo jiných průmyslových podniků. Nebezpečné je také skladování nebezpečných látek, jelikož zde existuje vysoká pravděpodobnost požáru. Jiné jsou způsobeny v důsledku přírodních procesů. Některá rizika se dají v určité míře očekávat, jiná jsou naopak zcela neočekávaná. U rizik přírodních katastrof lze snadno určit, kdy došlo ke škodě na životním prostředí. Naopak u rizik, která jsou způsobena působností provozních činností, není vždy jednoduché určit přesnou příčinu poškození. Na environmentální riziko lze tedy nahlížet ze dvou stran. Na jedné straně jde o environmentální

rizika, která souvisí s provozem podnikatelské činnosti a právě tyto činnosti mohou mít nepříznivý vliv na životní prostředí a mohou vést k poškození majetku a zdraví třetích stran. Druhý pohled definuje environmentální riziko jako riziko, které je spojené s přírodními katastrofami v podobě krupobití, tsunami, zemětřesení, požáru nebo povodní.[6,7]

Zdroje environmentálních rizik

Zdroje rizik mohou být rozděleny na dvě hlavní kategorie, a to přírodní rizika a technologická rizika. Existuje celá řada zdrojů rizik, které nesmí organizace přehlížet. Důležité je, aby organizace pro tyto zdroje rizik provedla nezbytnou identifikaci, analýzu a následně odezvu. Zdrojem rizika může být jakýkoliv faktor, který může ovlivnit danou firmu. [2]

1.2 Nejistota versus riziko

Odborníci dělají rozdíl mezi pojmem nejistota a riziko. Termíny jako nejistota a riziko mohou být použity zaměnitelně, ale mají rozdílné významy. Jestliže se mluví o pojmu nejistota, pravděpodobnost známá není. Naopak jestliže je zmíněno riziko, je známá pravděpodobnost daného rizika v zkoumané události. [8]

Za pojetí slova nejistota považujeme širší význam. Pojem nejistota znamená možnost různých výsledků, jejichž pravděpodobnost není kvantifikována. Nejistota způsobuje rozpor mezi dobrým rozhodnutím a dobrým výsledkem. Existují dva typy nejistot. Nejistota, která vznikne ryze ze situace čisté náhody, se nazývá náhodná nejistota. Nejistota, která vystupuje z problémové situace, kde rozhodnutí bude záviset na uplatnění úsudku, je známá jako poznávací nejistota. Poznávací nejistoty jsou ty, se kterými se setkáváme během dřívějších etap projektu.

Rozlišujícím faktorem mezi rizikem a nejistotou je, že riziko se bere jako měřitelná vlastnost a má místo v kalkulaci pravděpodobnosti, zatímco nejistota takovou vlastnost nemá. Pojetí slova riziko můžeme chápat jako pojem užšího významu, kdy je chápáno riziko jako taková nejistota, kdy je možno kvantifikovat buď pravděpodobnost vzniku odlišných alternativ nebo kvantifikovat přímo výsledky analyzovaných procesů a událostí nebo dokonce kvantifikovat tyto výsledky v souvislosti s jejich příčinami. Riziko je důsledkem jevu, který je nejistý. [2]

Tabulka 1: Srovnání pojmů riziko versus nejistota [9]

Dimenze	Riziko	Nejistota
Měřitelnost	měřitelné	neměřitelná
Metody	statistika a pravděpodobnost	subjektivní odhad
Data	kvantitativní data	kvalitativní data

1.3 Klasifikace rizika

Třídění rizik má pro řízení firmy velký význam. Po správné identifikaci a zařazení rizika do určité skupiny plynou představy o jejich detailnější charakteristice.

Existuje celá řada způsobů a kritérií, podle kterých se dá klasifikovat riziko. V následujícím seznamu jsou rizika zachycující různé přístupy ke klasifikaci rozdělena na:

- čisté (pojistné) riziko,
- podnikatelské riziko,
- projektové riziko,
- operační riziko,
- technické riziko,
- politické riziko.

Tyto rizikové kategorie se vzájemně nevyklučují. Technická rizika mohou být tedy také čistá rizika. Nebo například operační riziko může přispět projektovému riziku. [8]

Rizika se mohou dále dělit například podle:

- **Výskytu (interní a externí riziko)**

Rizika je dále možné členit podle výskytu na interní a externí.

Interní riziko je riziko uvnitř podniku. Vedení podniku tedy může do určité míry ovlivňovat a řídit vzniklé nebezpečí. Do interního rizika řadíme technické rizikové faktory, ekonomické rizikové faktory a socio-politické rizikové faktory. Mezi technické rizikové faktory spadá výrobní kapacita, dopady provozu zařízení na životní prostředí, havárie výrobních zařízení, ale i zastaralé technické vybavení nebo systémy údržby a oprav. Do kategorie ekonomických rizikových faktorů se řadí finanční síla, provozní náklady, marketingová náročnost nebo například platební politika. Socio-politické rizikové faktory jsou takové,

kteřé se týkají kvality managementu, komunikačního systému nebo organizační struktury.[10,11]

Externí rizika jsou rizika, která můžeme označit jako faktory prostředí, ve kterém podnik funguje, a která jsou mimo přímou kontrolu a řízení podniku. Jsou to tedy rizika, která jsou zapříčiněna okolím. Externí rizikové faktory se dělí do třech skupin, a to na technické, ekonomické a socio-politické. Do skupiny technické může být zařazen vývoj nových produktů konkurentů, vývoj nových materiálů, ekologická čistota vstupních zdrojů nebo také živelné pohromy. Do ekonomické skupiny spadají hrozby konkurentů, dodací podmínky, úrokové míry nebo například ekonomická stabilita státu. Socio-ekonomická skupina se týká legislativy, kriminality nebo také mezinárodní stability státu. [10,11]

- **Velikosti**

Další způsob, jakým je možno klasifikovat rizika, je podle velikosti. Hodnotí se zde závažnost a četnost rizika. Klasifikace rizik podle velikost lze provádět buď to tří stupňovým systémem, nebo pěti stupňovým systémem. [11]

- **Ovlivnitelnosti**

Rizika se zde hodnotí na základě ovlivnitelnosti a neovlivnitelnosti. Ovlivnitelná rizika se dají charakterizovat jako rizika, která můžeme do jisté míry ovlivnit, omezit, nebo jim můžeme nějakým způsobem předejít. Může to být například pomocí kvality surovin, kvality servisu nebo záručních podmínek. Neovlivnitelná rizika už podle svého charakteristického názvu jsou rizika, která se nedají ovlivnit. Podnik pomocí svých činností nemůže ovlivnit příznivý směr. Jsou to například ceny surovin, politická situace v dané zemi nebo sazby daní. [10]

V praktické části budou z této kapitoly využity informace pro konkrétní rozdělení rizik a stanovení jejich významnosti.

2 ANALÝZA A HODNOCENÍ ENVIRONMENTÁLNÍCH RIZIK

Vladimír Šefčík v knize *Analýza rizik* definuje pojem následovně. „*Analýza rizika je základním prvkem rizikového inženýrství a je nutnou podmínkou rozhodování o riziku, a tedy základním procesem v managementu rizika.*“ [12]

Analýza rizik je nezbytný krok pro zvládnutí jakýchkoliv rizik v podniku, zvláště těch rizik, která ohrožují zdraví lidí a životní prostředí. Ve společnosti existuje celá řada hrozeb a účelem analýzy rizik je kvalifikace a kvantifikace možných následků. K této problematice se řadí ještě zranitelnost a pravděpodobnost vzniku těchto hrozeb, a právě tyto dílčí atributy, které spolu korelují, napomáhají k přesnému definování možných důsledků. [13]

Pro správné organizování krizového managementu je nutno školení jak sebe, tak svoje manažery ke zkoumání každé neobvyklé situace. U analýzy rizika je důležité si určit předmět a cíl. Předmětem analýzy rizika je projekt. Cílem analýzy rizika je poskytnout manažerovi rizika podklady pro ovládání rizik a rozhodovateli podklady pro rozhodování o riziku.

Hodnocení environmentálních rizik hodnotí pravděpodobnost, že se projeví nebo se vyskytnou nežádoucí ekologické účinky. Používá systematické hodnocení a organizování dat a informací. Hodnocení rizik pomáhá minimalizovat možnost poškození životního prostředí a pomáhá udržovat podnik konkurenceschopný a výkonný. Výsledky hodnocení rizik pomohou určit odpovídající kroky vedení organizace pro zvládnutí rizik a pro realizaci opatření určených zamezení jejich výskytu. Hodnocení environmentálního rizika nemá jednotný přístup a v současné době není jasně stanoven. Stejně tak není jasně stanovený jednotný a metodický přístup k hodnocení tohoto rizika. [14]

Postup při analýze a hodnocení rizika zahrnuje následující kroky:

- rozsah a cíl analýzy,
- identifikaci možných zdrojů rizika,
- odhad pravděpodobnosti nebo četnosti havárií,
- odhad dopadů havárií (např. zranění, usmrcení),
- odhad míry rizika,
- určit, která rizika jsou přijatelná,
- návrh úpravy (např. zařízení, zdokonalení postupů),
- zajištění, aby přijatá opatření byla realizována. [15]

2.1 Analýza rizik

Rizika jsou stále přítomna. Na každém kroku je možné narazit na určité riziko. Ať už při zavádění nové firmy, při zavádění nových technologií nebo při skladování nebezpečných látek je možné narazit na velké riziko. Při jakékoliv realizaci se společnost pohybuje v prostředí, kde se vyskytuje větší nebo menší množství rizik. Každé riziko může mít jiné dopady na určený záměr. Analýza rizik slouží k tomu, jak rizika identifikovat a ohodnotit.

Cílem analýzy rizik je vytyčit významnost rizika. Každé riziko, s ohledem na zadání, má různé dopady, které může způsobit. Dopady rizika se hodnotí v pětibodové stupnici. [16]

Tabulka 2: Dopady rizika a popis dopadu [16]

Body	Dopad rizika	Popis dopadu
5	KRIZOVÉ	Situace zásadně omezí nebo ukončí provoz firmy
4	VÝZNAMNÉ	Situace velmi nebezpečně ovlivňuje vnitřní i vnější chod firmy
3	STŘEDNÍ	Situace nebezpečně ovlivní vnitřní i vnější chod firmy
2	NEVÝZNAMNÉ	Situace omezuje vnitřní chod firmy
1	ZANEDBATELNÉ	Situace sice negativně omezuje chod firmy, ale nezpůsobuje ztráty větší jak 5 %

Kromě dopadu rizika se stanovuje i pravděpodobnost vzniku rizika. Výskyt se opět znázorňuje v pětibodové stupnici.

Tabulka 3: Pravděpodobnost výskytu rizika a popis výskytu [16]

Body	Pravděpodobnost výskytu rizika	Popis výskytu
5	JISTÉ	Riziko se téměř vždy vyskytuje nebo s pravděpodobností 90-100 %
4	PRAVDĚPODOBNÉ	Riziko se pravděpodobně vyskytne
3	MOŽNÉ	Riziko se někdy může vyskytnout
2	NEPRAVDĚPODOBNÉ	Riziko se někdy může vyskytnout, ale je to nepravděpodobné
1	VYLOUČENÉ	Riziko se vyskytne pouze ve výjimečných případech a za specifických podmínek

Stupeň významnosti rizika pak stanovíme součinem.

Významnost = Dopady * Pravděpodobnost

Stupeň významnosti rizika se rozděluje do třech hlavních pásem:

- nízká < 12 – vlivy na činnost organizace nejsou závažné,
- střední $12 < 16$ – vlivy jsou závažné, avšak ne kritické,
- vysoká > 16 – kritické vlivy a dopady na činnost organizace. [16]

2.2 Metody pro stanovení rizik

Analýza rizik má ve své podstatě vícekritériální hodnocení parametrů našeho okolí. Metody analýzy rizik lze rozdělit na kvantitativní a kvalitativní metody.

Princip kvantitativní analýzy rizik se skládá ze dvou základních kroků, tj. pravděpodobnosti výskytu jevu a pravděpodobnosti ztráty hodnoty.

Princip kvalitativní analýzy rizik je využívám ke stanovení priorit mezi riziky. Pracují s daty o následcích a ztrátách užitné hodnoty. Důležité je stanovení zranitelnosti nebo míry ohrožení. [12]

V následujícím textu jsou uvedeny nejvýznamnější metody, které lze využít při analýze, hodnocení či posuzování environmentálních rizik v organizaci.

1) SWOT analýza

SWOT analýza je nástroj, který může být nápomocný při hodnocení silných (Strengths) a slabých (Weaknesses) stránek společnosti, ale také hrozeb (Threats) a příležitostí (Opportunities). SWOT analýza může pomoci získat vhled do minulosti a přemýšlet o možných řešení stávajících nebo potenciálních problémů. Analýza může být využita i jako součást řízení rizik, jako nástroj k nastavení protiopatření. Cílem SWOT analýzy je identifikovat a následně omezit slabé stránky, podporovat silné stránky, hledat nové příležitosti a znát hrozby. Organizace by měla využívat příležitostí, které se nabízejí a předcházet hrozbám.[17]

SWOT analýza identifikuje čtyři východiska. Obecně jsou označovány jako:

- SO – strategie se snaží využít co nejvíce silných stránek, aby zutilkovala nastalé příležitosti,

- WO – strategie se zaměřuje na překonání slabých stránek tak, aby bylo možno využít naskytnuté příležitosti,
- ST – strategie využívá silných stránek k odstranění nebo snížení hrozeb,
- WT – strategie řeší nahromadění nepříznivých podmínek a zaměřuje se na eliminaci a minimalizace negativních efektů. [18]

Jakmile jsou vymezeny silné a slabé stránky, hrozby a příležitosti, je důležitá následná klasifikace tzn. přidělení váhy a hodnocení. Výsledek se dále zaznamenává v grafickém zobrazení.

SWOT analýza je velmi jednoduchá univerzální rozvaha a může vypadat následovně: viz tabulka číslo 5: SWOT analýza.

Tabulka 4: SWOT analýza [17]

SWOT analýza		
Interní	Silné stránky (Strengths)	Slabé stránky (Weaknesses)
Externí	Příležitosti (Opportunities)	Hrozby (Threats)
	Pozitivní	Negativní

2) Software TerEX (TERoristický EXpert)

TerEX nabízí okamžité vyhodnocení dopadů úniků nebezpečných chemických a otravných látek nebo nástražného výbušného systému. Software poskytuje obsáhlou databázi chemických látek, možnost rychlého rozhodnutí v případě krize, ale i modelování krizových situací. Program je určen převážně podnikům, institucím, samosprávám a státním orgánům a v neposlední řadě i složkám IZS. TerEX využívá svou databázi nebezpečných chemických látek.

Program nabízí tři základní následující moduly:

Nebezpečné chemické látky:

- modely typu TOXI – dosah a tvar oblaku dle koncentrace toxické látky,
- modely typu UVCE – působnost vzdušné rázové vlny, vyvolávající detonace směsi látky se vzduchem,
- model PLUME – déletrvající únik plynu do oblaku, únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku, pomalý odpar kapaliny z louže do oblaku,

- model PUFF – jednorázový únik plynu do oblaku, únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku,
- modely typu FLASH FIRE – velikost prostoru ohrožení osob plamennou zónou.

Výbušné systémy:

- model typu EXPLOSIVE – možné dopady detonace výbušných systémů, založených na kondenzované fázi, použité s cílem ohrožení okolí detonace.

Otravné látky:

- SPREAD – modul, který vyhodnocuje havarijní a toxický dosah aerosolů, které jsou rozprášeny výbuchem a mohou být nosičem CBRN látek,
- SPREAD Explosive – modul, který porovnává havarijní dosah nástražného výbušného systému a vyhodnocení modelu SPREAD,
- Model POISON – šíření oblaku vzniklého rozptýlení otravné látky na určité území (dle rozlohy území, typu látky, způsobu rozptýlení, sekundárního odparu). [19]

3) Checklist (kontrolní seznam)

Analýza pomocí kontrolního seznamu je založena na systematické kontrole plnění předem stanovených podmínek a opatření. Jedná se o jednoduchou techniku využívající seznam položek, kroků či úkolů, podle kterých se ověřuje správnost či úplnost postupu. Kontrolní otázky jsou vytvářeny na základě seznamu charakteristik sledovaného systému nebo činností, které jsou ve spojení se systémem a potenciálními dopady, selháním prvku systému a vznikem škody. Metoda využívá kontrolní seznamy položek nebo kroků, dle kterých se prověřuje stav provozu. Výsledkem je doplněný kontrolní seznam, který je vyplněn odpověďmi „ano“ či „ne“. Často se kontrolní seznamy používají ke zjištění souladu s předpisy a normami. Analýza je vhodný způsob, který analyzuje složité a obtížné problémy a porovnává je s předem připraveným seznamem. Nedostatkem této analýzy je, že neposkytuje dostatečnou představu o nebezpečí, které by mohlo vzniknout v jiných možných situacích. [12,15]

4) What – If Analysis (analýza toho, co se stane když)

Analýza toho, co se stane když, je postup na hledání možných dopadů vybraných provozních situací. Jde o spontánní diskusi a hledání nápadů, ve které skupina zkušených lidí, dobře obeznámených s procesem, klade otázky nebo vyslovuje úvahy o možných nehodách. Analýza toho, co se stane když, je založena na brainstormingu (metoda volné spon-

tánní diskuze na dané téma), ve kterém způsobilý pracovní tým prošetří pomocí dotazů a odpovědí náhlé události, které se mohou v procesu objevit. Dané dotazy vždy začínají slovy „Co se stane, když?“ Odhadují se následky vzniklého stavu nebo situace a následně lze navrhnout opatření a doporučení. [12]

5) Event Tree Analysis – ETA (analýza stromu událostí)

Analýza stromu událostí je proces, při kterém je využito grafické znázornění logického modelu, který identifikuje a kvantifikuje možné výsledky následující události. Je konstruována vždy na základě dvou možností a to příznivých a nepříznivých. ETA je induktivní metoda a získává informace o tom, kdy se porucha může vyskytnout a jaká je její pravděpodobnost. Výsledná podoba je rozvětvený graf s dohodnutou symbolikou a popisem. Znázorňuje všechny události, které se v daném systému mohou objevit. Graf se postupně rozvětvuje podle toho, jak počet událostí narůstá. [12]

6) Fault Tree Analysis – FTA (analýza stromu poruch)

Analýza stromu poruch je deduktivní metoda, která zpětně analyzuje rozbor událostí za využití řetězce příčin, které mohou vést k vybrané vrcholové události. Výsledkem je graficko-analytická či graficko-statistická metoda, která zobrazuje různé kombinace poruch. Výsledné zobrazení grafu poruch představuje rozvětvený graf s dohodnutou symbolikou a popisem. Cílem analýzy je posoudit pravděpodobnost vrcholové události s využitím analytických nebo statistických metod. Metodu FTA lze aplikovat jako preventivní metodu. Je založena na rozboru určité havárie, poruchy nebo nekvality. [12,20]

Další metody, které mohou být využity při analýze rizik:

- bezpečnostní kontrola (Safety Audit),
- předběžná analýza ohrožení – PHA (Preliminary Hazard Analysis),
- analýza kvantitativních rizik procesu – QRA (Process Quantitative Risk Analysis),
- analýza ohrožení a provozuschopnosti – HAZOP (Hazard Operation Process),
- analýza selhání a jejich dopadů – FMEA (Failure Mode and Effect Analysis),
- analýza příčin a dopadů CCA – (Causes and Consequences Analysis). [12]

Pro praktickou část budou využity tři analýzy, které budou rozebrány v samostatné kapitole. Jedná se konkrétně o použití softwaru TerEX, dále analýza pomocí kontrolního seznamu a SWOT analýza.

2.3 Hodnocení environmentálních rizik

Pro hodnocení environmentálních rizik lze využít několik metod. Níže jsou rozepsány dvě nejvýznamnější metody pro hodnocení environmentálních rizik.

1) Environmental Risk Assessment – ERA

Hodnocení environmentálních rizik (Environmental Risk Assessment - ERA) je proces, který hodnotí nebezpečí nebo pravděpodobnost, že se nepříznivé účinky mohou vyskytnout v životním prostředí. [21]

Hodnocení environmentálních rizik lze rozdělit do třech základních fází:

Fáze 1 – Formulace problému - V první fázi jde o shromažďování informací, které jsou nápomocné k vyhodnocení nebezpečí.

Fáze 2 – Analýza – V druhé fázi jde o podrobné rozebrání míry dopadu.

Fáze 3 – Charakterizace rizik – Zahrnuje dvě hlavní složky. Odhad rizika a popis rizika. Odhad rizika zahrnuje expozici profilu a expozici účinku. Popis rizika poskytuje informace důležité pro interpretaci výsledků rizik a určuje stupeň škodlivosti. [22]

ERA je nástroj pro hodnocení politiky, územního plánování, ale také je zdrojem při rozhodování managementu. Je systematický a může být aplikován v různých situacích. Hodnocení rizik pro životní prostředí je založeno na porovnání environmentálních ukazatelů, které se mohou v průběhu času měnit. ERA má velký význam, jelikož výsledky přináší do popředí environmentální rozhodnutí. [21]

2) Indexová metoda EAI

Indexová metoda EAI (Environment-Accident Index) je nástroj, který se používá pro identifikaci a hodnocení úniků nebezpečných látek do životního prostředí. Metoda EAI zahrnuje spojení charakteristiky prostředí a vlastnosti chemických látek. Na základě hodnoty indexu lze posuzovaný zdroj rizika zařadit do jedné ze tří kategorií podle závažnosti možného ohrožení. Metoda posuzuje úniky nebezpečných látek do okolního terénu, vody nebo podzemní vody, nemůžeme ji ale použít na posouzení úniku plynů do ovzduší. [14]

Další metody, které mohou být využity při hodnocení environmentálních rizik:

- metodika EnviTech03 – indexová metoda stanovující zranitelnost určité složky ŽP,
- metoda EUSES – pro kvantitativní hodnocení rizika účinků CL na člověka a ŽP,
- metoda H&V Index – hodnocení závažnosti havárií. [14]

2.4 Právní předpisy

Zákon č. 17/1992 Sb. Zákon o životním prostředí – V úvodu zákona se pojednává o základních pojmech, do kterých patří životní prostředí a s ním spojené znečišťování a poškozování, ekosystém, trvale udržitelný rozvoj a další. Dále udává jednotlivé zásady pro ochranu životního prostředí. Povinnosti při ochraně a při využívání přírodních zdrojů. [23]

Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů - Předmětem zákona o chemických látkách je vymezení práv a povinností právnických osob a podnikajících fyzických osob při klasifikaci a zkoušení nebezpečných vlastností, balení a označování, uvádění na trh nebo od oběhu a při vývozu a dovozu chemických látek a přípravků a při oznamování a registraci chemických látek. Dále je v zákoně uvedena správná laboratorní praxe a působnost správních orgánů při zajišťování ochrany před škodlivými účinky látek a směsí. [24]

Vyhláška č. 402/2011 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností chemických látek a chemických směsí a balení a označování nebezpečných chemických směsí – uvedená vyhláška je prováděcí právní předpis zákonu č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon). Vyhláška zapracovává příslušné předpisy EU. Stanovuje obecné postupy pro hodnocení nebezpečných vlastností látky a směsi. Upřesňuje další náležitosti obalů nebezpečných směsí a stanovuje směsi, které mohou představovat specifické nebezpečí pro zdraví nebo životní prostředí. [25]

Vyhláška č. 450/2005 Sb., o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků – Tato vyhláška stanovuje, jak správně nakládat se závadnými látkami, náležitosti havarijního plánu pro případ havárie, způsob a rozsah hlášení havárií, dále odstraňování následků a požadavky na odborně způsobilou osobu a na záchytné vany. [26]

Zákon č. 254/2001 Sb. Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) – Účel a předmět zákona uvedeného zákona je chránit povrchové a podzemní vody, vytyčit podmínky, jak užívat a hospodařit s vodními zdroji, povrchovými i podzemními vodami. Dále zákon vytváří podmínky pro eliminaci nepříznivých účinků povodní a sucha a zajišťuje bezpečnost vodních děl. Další účel zákona je zajistit zásobování obyvatelstva pitnou vodou a přispět k ochraně vodních ekosystémů. [27]

2.5 Environmentální management

Pojem „systém environmentálního managementu - EMS“ má základ ve všeobecném názvu management. Výraz management je možno chápat jako vedení nebo řízení podniku. Systém environmentálního managementu je součástí systému managementu organizace a pro vytvoření a zavedení používá její environmentální politiky a řízení jejich environmentálních aspektů. Nástroje environmentálního managementu jsou nástroje, které jsou důležité pro analýzu vlivu podniku na životní prostředí. Ukazuje jejich roli s ohledem na systémy environmentálního managementu a jejich použití v praxi. Cílem již zmiňovaného systému je neustále zlepšovat ochranu životního prostředí a environmentální management podniku. Definice systému environmentálního managementu vychází z ISO 14 001 a popisuje systém managementu, který zahrnuje různé činnosti firmy, do které spadá například organizační struktura, plánování nebo udržení environmentální politiky. [28]

EMAS

EMAS (Eco Management and Audit Scheme) je dobrovolný nástroj pro ochranu životního prostředí. Snaží se stimulovat organizace, aby byly odpovědné k přístupu a ke zlepšení environmentální výkonnosti nad rámec legislativních požadavků. EMAS se snaží o aktivní přístup při sledování, řízení a snižování dopadů na životní prostředí. Cílem je především ochrana přírodních zdrojů, snižování vypouštění znečišťujících látek do ovzduší, snižování environmentálních havárií a klade důraz na ochranu zdraví pracovníků a obyvatel. Vedle systému EMAS je druhým nástrojem sloužícím k zavedení systému environmentálního managementu norma ISO 14 001. [29]

Normy ISO

ISO (International Organization for Standardization) – mezinárodní organizace, která se zabývá tvorbou norem. Celkově normy řady ISO 14 000 představují celosvětově použitelné dokumenty, které slouží pro zavedení EMS do podniku a pro certifikaci těchto systémů.

- **Norma ISO 14 001**

Norma specifikuje požadavky na systém environmentálního managementu. ISO 14 001 pojednává o managementu týkající se životního prostředí. Koncepce normy je založena na určení environmentálních aspektů, která může organizace řídit. Myšleno je zde prostředí, ve kterém organizace provozuje svou činnost. Zahrnuje ovzduší, vodu, půdu, přírodní

zdroje, rostliny a živočichy, lidi a jejich vzájemné vztahy. Cílem této mezinárodní normy je podpořit ochranu životního prostředí a prevenci znečištění. Norma klade důraz především na dodržování legislativních požadavků, které se týkají jednotlivých složek životního prostředí. Sama o sobě neklade norma specifická kritéria environmentálního profilu. Norma také vyžaduje, aby byli způsobilí pracovníci zajištěni pro činnosti, které mohou být příčinou environmentálních škod. [30]

Tuto normu lze použít ve všech organizacích, které si přejí:

- vytvořit, zavést, udržovat a zlepšovat systém environmentálního managementu,
- ujistit se o shodě s environmentální politikou,
- prokázat shodu s touto mezinárodní normou.

- **Norma ISO 9 001**

Norma specifikuje požadavky na systémy managementu jakosti. Svými podmínkami specifikuje minimální požadavky na systém managementu jakosti v případě, že organizace potřebují prokázat svoji schopnost poskytovat výrobky, které splňují požadavky zákazníka a chtějí zvýšit spokojenost zákazníka. V souladu s požadavky této normy musí organizace vytvářet, dokumentovat a udržovat systém managementu jakosti a neustále zlepšovat jeho výsledek. Vrcholové vedení musí v plánovaných intervalech přezkoumávat systém managementu jakosti organizace. Přezkoumání systému musí zahrnovat posouzení příležitostí pro zlepšování systému. Dále organizace musí plánovat procesy monitorování a zlepšování, které jsou potřebné pro prokázání shody produktu a pro neustálé zlepšování efektivnosti systému managementu jakosti. [31]

3 LOGISTIKA

Logistika je definována jako obor, který se zabývá plánováním, řízením toku materiálu a zboží, službami spojenými s jeho přepravou od výrobce ke konečnému spotřebiteli. Logistika je soubor činností, jejichž úkolem je zajistit, aby bylo správné zboží ve správném čase, ve správném množství, v požadované kvalitě na daném místě a se správnými náklady.

Logistika má několik základních funkcí: nákup, skladování, plánování, řízení výroby, řízení zakázek, doprava a podnikové plánování hmotných toků. [32]

Jelikož je bakalářská práce zaměřena na skladování materiálu, dále bude popisována problematika skladování.

3.1 Skladování

V knize logistika definují autoři Douglas Lambert, James R. Stock, Lisa Ellram pojem skladování následovně. „*Skladování můžeme definovat jako tu část podnikového logistického systému, která zabezpečuje uskladnění produktů (surovin, dílů, zboží ve výrobě, hotových výrobků) v místech jejich vzniku a mezi místem vzniku a místem jejich spotřeby, a poskytuje managementu informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaných produktů.*“ [32]

Ve skladování přicházejí v úvahu hlavní rozhodovací akce, kterými jsou:

- vybavenost skladu zahrnující i řízení skladu,
- centralizace a velikost skladu,
- vlastní nebo cizí skladování,
- umístění skladu,
- úroveň zásob udržovaných ve skladu.

Skladování má tři základní funkce: přesun produktů, uskladnění produktů, přenos informací o skladovaných produktech.

Přesun produktů

Funkci přesun produktů je možno rozdělit na několik následujících činností:

- příjem zboží – zahrnuje fyzické vyložení či vybalení zboží, aktualizaci záznamů, kontrolu stavu zboží a překontrolování původní dokumentace,

- transfer nebo ukládání zboží – zahrnuje fyzický přesun zboží do skladu a jeho uskladnění,
- kompletace zboží podle objednávky – zahrnuje přeskupování produktů v návaznosti na sortiment a množství, které požaduje zákazník,
- překládka zboží – překládka zboží typu cross-docking znamená z místa příjmu do místa expedice,
- expedice zboží – poslední činnost, která je spojená s pohybem zboží se skládá ze zabalení a fyzického přesunu do dopravního prostředku, dále z úpravy skladových záznamů a kontroly zboží podle objednávek. [33]

Uskladnění produktů

- přechodné uskladnění – uskladnění nezbytné pro doplňování základních zásob,
- časově omezené uskladnění – uskladnění je charakteristické pro nadměrné zásoby.

Přenos informací

Přenos informací se týká stavu zásob, stavu zboží v pohybu, umístění zásob, vstupních a výstupních dodávek, ale i zákazníků, personálu a využití skladových prostorů. [33]

3.2 Skladování nebezpečných chemických látek a přípravků

Při nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a chemickými přípravky udává zákon pro každého povinnost chránit zdraví lidí a životní prostředí. Každá látka je označena výstražnými symboly nebezpečnosti, standardními větami označujícími specifickou rizikovitost a standardními pokyny pro bezpečné zacházení, podle kterých je nutno se řídit. Mezi nakládání s chemickými látkami a přípravky patří výroba, dovoz, vývoz, prodej, používání, skladování, balení, označování a vnitropodniková doprava. [34]

Nakladatelství Envi Group v knize Povinnosti firem v podnikové ekologii udávají následující povinnosti. „Právníkové osoby a fyzické osoby oprávněné k podnikání jsou povinny skladovat nebezpečné chemické látky a chemické přípravky klasifikované jako vysoce toxické v prostorách, které jsou uzamykatelné, zabezpečené proti vloupání a vstupu nepovolaných osob. Při skladování musí být vyloučena záměna a vzájemné škodlivé působení uskladněných chemických látek a chemických přípravků a zabráněno jejich pronikání do životního prostředí a ohrožení zdraví lidu.“ [34]

Pokud nebezpečné chemické látky nejsou uloženy správně, mohou vést ke kontaminaci, požáru, úniku, náhodnému vdechnutí nebo požití. Informace pro ukládání nebezpečného

materiálu lze nalézt na jeho bezpečnostním listu. Dodavatelé, výrobci nebo dovozci jsou zodpovědní za jednoznačnou identifikaci nebezpečné látky. Látka musí být označena vhodným způsobem a poskytovat bezpečnostní list. Bezpečnostní list je dokument, ve kterém se nacházejí chemické a fyzikální vlastnosti materiálu a také poskytuje rady, jak bezpečně ukládat, zpracovávat a nakládat s nebezpečnými chemickými látkami. [35,36]

3.3 Rizika při skladování

Všechny chemikálie musí být náležitě označeny. Materiály, které jsou zakoupeny od dodavatelů, by již měly obsahovat řádné označení.

Každá chemická látka vyžaduje jiný přístup. Chemické látky mohou být hořlavé, výbušné, toxické, žíravé nebo dráždivé. Volné skladování nebezpečných či hořlavých látek přímo na místě jejich užití je velkým rizikem. Při nesprávném skladování hrozí obrovské nebezpečí, jako je například ohrožení života, životního prostředí nebo věcných hodnot. Některé kombinace jsou ve skladu neakceptovatelné. Při nesprávném skladování může mít v případě úniku za následek výbuch i bez přítomnosti otevřeného ohně. V jiných případech může docházet k silnému vývoji tepla nebo reakci, která je doprovázena požárem. V případě nechtěného styku může dojít ke vzniku látek s vyšší toxicitou, než obsahovaly původní reaktanty. [37,38]

Při skladování hraje důležitou roli také, v jakých obalech jsou tyto látky skladovány. Nebezpečné chemické látky je nutno skladovat v originálních označených a uzavřených obalech. Ve skladu by měl být zákaz otevírání obalů, přelévání nebo ředění těchto látek.

Environmentální rizika při skladování chemických látek

Skladování se skládá ze tří základních funkcí, jak je již uvedeno v kapitole 3.1 skladování. Při procesu skladování mohou být specifická environmentální rizika. Velké škody na životním prostředí může způsobit přeprava chemikálií, manipulace s těmito látkami a samotné nebezpečí může spočívat také v jejich skladování a následné expedici. Uložené chemické látky mohou vyvolat nebezpečí pro životní prostředí, zařízení, ale také širokou veřejnost mimo pracoviště.

V případě rozlití, mohou CL nevratně měnit půdy, vodní toky a podzemní vody, což ovlivňuje okolní prostředí. Povaha škody na životní prostředí, které jsou způsobeny únikem chemické látky, závisí na jeho toxikologické, fyzikální a chemické vlastnosti (forma, roz-

pustnost, perzistence, bioakumulace, atd.). Uložené CL mohou také způsobit náhodný požár nebo výbuch. [39]

Rizika při skladování látek se liší dle jejich druhu, možného vzniku nebezpečí a místa jejich skladování. Například látky hořlavé a s nebezpečím výbuchu ohrožují přímo dotčené okolí a při vznikání kouře také ovzduší. Případné dopady na okolí závisí na množství skladovaných látek a jejich síla hořlavosti a výbušnosti. Další riziko vzniká při možném úniku látky do okolí. Jedná se o látky nebezpečné pro ekologické prostředí. Nastává znečištění půdy nebo vodních toků, kde se může daná látka rychleji dostat do širšího okolí. Při skladování jakéhokoli druhu látky se rizika eliminují dodržováním předpisu či bezpečnostních listů od výrobce dané látky.

Dle přílohy č. 1 vyhlášky č. 402/2011 Sb. můžeme nebezpečné látky dělit na čtyři základní skupiny. Do první skupiny patří látky, které mají fyzikálně-chemické vlastnosti. Do druhé skupiny spadají látky, které vykazují vlastnosti nebezpečné pro zdraví, do třetí skupiny pak látky, které mají specifické účinky na zdraví a do čtvrté skupiny jsou zařazeny látky nebezpečné pro životní prostředí.

Látky nebezpečné pro životní prostředí jsou rozděleny podle toho, zda představují nebezpečí pro vodní prostředí nebo ostatní prostředí, kterým jsou myšleny například rostliny, živočichové, půdní organismy nebo ozonová vrstva.

Jestliže právnické nebo fyzické osoby provozují činnosti spojené s nebezpečnými látkami ve větším rozsahu, musí dle zákona o vodách 254/2001 Sb. vypracovat platný a schválený havarijní plán. Havarijní plán slouží k prevenci úniku nebezpečných látek a připravuje uživatele látek na případnou havárii. Havarijní plánování dále upravuje vyhláška č. 450/2005 Sb., o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků, v planém znění. Náležitosti plánu opatření pro případ havárie jsou vymezeny v zákoně. [40,41]

Jak už při přepravě, skladování nebo manipulaci s nebezpečnými chemickými látkami je důležité se řídit dle příslušného bezpečnostního listu, ve kterém jsou vymezeny podmínky pro bezpečné nakládání s těmito látkami.

4 CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE A METODY PRO JEJÍ ZPRACOVÁNÍ

Cíl bakalářské práce

Cíl bakalářské práce je formulovat návrhy opatření ke snížení zjištěných rizik.

Na základě prvotního získání vstupních informací o skladovaných materiálech a jejich polohy vůči celému areálu stanovena možná environmentální rizika. Dělení rizik od závažných až po prakticky zanedbatelné. U závažnějších environmentálních rizik vznikajících z konkrétních materiálů provedeny analýzy dle daných metod využívaných v praxi. V závěru vytvořeny návrhy s cílem snížení nejvýznamnějších vybraných rizik.

Použité metody

Bakalářská práce byla zpracována dle následujících metodik:

Rešerše – vyhledávání informací o určité problematice. Udělat rešerši znamená prohledat dostupné informační zdroje. V teoretické části byla rešerše využita zejména při ověřování, shromažďování a hledání relevantní literatury.

Sběr dat – proces, kterým jsou pomocí vybraných metod a technik získávána od respondentů potřebná data. Sběr dat byl využit v teoretické i praktické části ve formě pozorování, analýzy dokumentů a dotazování (osobně, telefonicky nebo on-line poštou).

Syntéza – syntéza byla využita u teoretické, ale i u praktické části, kdy byla jednotlivá vstupní data a informace postupně kompletovány do celku.

Analýza – analýza byla využita jako rozbor zkoumané části. Postupně byly rozčleněny jednotlivé segmenty na jednotlivé atributy, které postupně představovaly hlavní podstatu zacílení.

Dedukce – dedukce byla v bakalářské práci uplatněna při vyvození logických závěrů z jiných platných výroků. Od obecného závěru bylo postupně přecházeno ke konkrétnímu.

Popis – popis je využit u teoretické části především při popisu obecné problematiky, avšak v praktické části je popis zaměřen již na konkrétní problematiku.

TerEX – v praktické části bakalářské práce je pomocí systému TerEX vyhodnocen dopad úniku skladované chemické látky.

Checklist – další metoda, která je použita v praktické části je Checklist neboli kontrolní seznam. Na základě kladených otázek jsou identifikována rizika a následně preventivní opatření na snížení rizik. Daná metoda byla použita v praktické části s cílem nalézt potenciální příčiny možných rizik.

SWOT analýza – poslední metoda, která je využita v praktické části identifikuje silné a slabé stránky, ale také hrozby a příležitosti.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 CHARAKTERISTIKA PODNIKU

Podnik, který byl vybrán pro bakalářskou práci, sídlí v Bystřici pod Hostýnem. Konkrétně se jedná o továrnu ohýbaného nábytku. Počáteční písmena tvoří světoznámou zkratku TON.



Obrázek 1: Pohled na podnik [Zdroj: vlastní pomocí ArcMap]

Historie

Provoz firmy byl zahájen v roce 1861 v Bystřici pod Hostýnem. Zakladatelem továrny ohýbaného nábytku byl Michael Thonet. Město Bystřice pod Hostýnem nebylo zakladatelem vybráno náhodou. Místo bylo obklopeno bukovými lesy, které poskytovaly nejenom dostatek kvalitního materiálu pro výrobu, ale ušetřilo i náklady spojené s transportem nebo pracovní sílu.

Už deset let po otevření továrny se zde vyrábělo 300 000 kusů nábytku za rok. Poptávka o ohýbaném nábytku se stále zvyšovala a v roce 1912 to bylo již 445 000 kusů.

Rodina Thonetů se zasloužila také o založení odborné školy pro zpracování dřeva, mateřské školy, podpořili výstavbu železnice a dokonce vybudovali i dělnické domy.

Roku 1946, vyhláškou ministerstva průmyslu, se stal podnik národním podnikem THONET. O sedm let později, v roce 1953, byl podnik následně přejmenován na TON.

V roce 1989 byla organizační struktura změněna na státní podnik a od roku 1994 TON figuruje jako akciová společnost. [42]

Současnost

Firma TON a.s. klade především důraz na kvalitu. Všechny výrobky procházejí kontrolou a v souladu s Evropskou normou podstupují testy na pevnost a životnost. Pro podnik je kvalita jednou z hlavních priorit a to potvrzuje také řada získaných certifikátů. Patří mezi ně ISO 9001 a certifikáty Technického a zkušebního ústavu v Praze. [42]

Společnosti si také velmi váží přírodních materiálů, a proto také dbají na jejich šetrné využívání. Cílem environmentální politiky TON je splňovat danou legislativu a různé limity, ale také se snaží o minimální zatížení krajiny. Dodržovat dané limity se společnosti daří i v oblasti ochrany ovzduší a nakládání s odpadními vodami. Tím, že firma používá výhradně vodou ředitelné nátěrové hmoty, minimalizuje množství emisí organických sloučenin. Jako důkaz snahy o práci v souladu s přírodou představuje udělený certifikát systému environmentálního managementu ISO 14 001. [43]

Další důkaz, který potvrzuje soulad s přírodou je certifikát PEFC. Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes – PEF, je mezinárodní nezisková, nevládní organizace, která se věnuje podpoře udržitelného hospodaření v lesích. Jedná se o největší světový systém certifikace lesů. Cílem dané certifikace je zajistit, environmentální, sociální a ekonomický přínos lesů. [44]

Společnosti TON a.s. záleží na tom, aby i další generace mohly žít obklopeny lesy alespoň v takovém rozsahu a stavu jaký máme my dnes. Při koupi produktu s logem má firma zaručeno, že použité dříví pochází z těžby, při které se respektují nejvyšší ekologické, sociální a etické normy. [45]



Obrázek 2: Logo PEFC [46]



Obrázek 3: Grafické zobrazení výrobního areálu vzhledem k městu [Zdroj: vlastní pomocí ArcMap]

Výše uvedený obrázek 3 znázorňuje grafické zobrazení výrobního areálu vzhledem k městu Bystřice pod Hostýnem. Nachází se v severozápadní části města. Areál firmy přiléhá k hlavní komunikaci na Přerov, ze které je i vjezd do areálu. Firma se rozléhá na ploše přes 20 ha.

Z hlediska dopravní infrastruktury se nachází na hlavním tahu mezi městy Kroměříž a Valašské Meziříčí.

6 SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU V PODNIKU

Na základě prohlídky areálu a získaných podkladů od vedoucích pracovníků firmy byly jednotlivé skladované materiály strukturovaně vypsány s podrobnějším popisem. Další fáze je zaměřena na lokalizaci materiálů v konkrétních skladech. Pro přehlednost zpracováno grafické zobrazení jednotlivých skladů.

6.1 Skladované materiály

Výpis skladovaných materiálů s uvedeným množstvím, možné hořlavosti, výbušnosti a s odkazem na lokalizaci v areálu v níže uvedeném schématu.

Tabulka 5: Skladované materiály [Zdroj: vlastní]

	Látka	Použití	Množství	Hořlavost	Výbušnost	Číslo skladu
Pevné	Řezivo, překližky	Výroba nábytku	Řezivo 5.800 t/rok Překližky 1.500 t/rok	Ano	Ne	01
	Molitan	Polstrování výrobků	38 700 m ² /rok	Ano	Ne	06
	Textilní materiál	Potahování výrobků	57 600 bm/rok	Ano	Ne	03
	Obaly	Likvidace odpadů	495 t/rok	Ano	Ne	06
Kapalné	Barvy, laky, lazury	Povrchové úpravy výrobků	138.000 l/rok	Ano	Ne	04
	Tužidla	Příměsi	26.000 kg/rok	Ano	Ne	04
	Ředidla	Příměsi	2.500 kg/rok	Ano	Ano	04
	Mořidla	Příměsi	36.700 l/rok	Ano	Ano	04
	Lepidla	Kompletace výrobků	199.600 kg/rok	Ano	Ne	04
	Oleje	Povrchové úpravy výrobků	2.400 kg/rok	Ano	Ano	03,04
Plynné	Nafta	PHM	90.100 l/rok	Ano	Ano	02
	Technické plyny	Svařování	91 ks/rok	Ano	Ano	05

Látky používané ve společnosti jsou vodou ředitelné, a tím se považují za šetrné k životnímu prostředí. Při práci s nimi se nemusí používat rozpouštědla, které obsahují těkavé organické látky. V interiéru jsou vodou ředitelné látky bezpečnější pro lidské zdraví.

6.2 Lokalizace skladů

Schéma umístění skladů v areálu firmy s popisem daných skladovaných materiálů. Jednotlivé sklady jsou pro přehlednost barevně odlišeny. Hranice areálu vzhledem k okolní zástavbě vyznačeny čárkovaně.

Z obrázku je patrné, že sklady, které se v areálu nachází, jsou systematicky rozmístěny, čímž se v případě nehody předchází dalšímu šíření a rozsáhlejším škodám na majetku.

Schéma lokalizace skladů je graficky znázorněno a doplněno legendou, která vysvětluje dané položky.

LOKALIZACE SKLADŮ VZHLEDEM K AREÁLU



VYSVĚTLIVKY

- - - OHRANIČENÍ VÝROBNÍHO AREÁLU
- 01 SKLADOVÁNÍ ŘEZIVA
- 02 SKLADOVÁNÍ NAFTY V ZÁSOBNÍKU
- 03 SKLADOVÁNÍ OLEJŮ, PHM, TEXTILNÍ MATERIÁL
- 04 SKLADOVÁNÍ LAKŮ, MOŘIDEL, ŘEDIDEL, OLEJŮ
- 05 SKLADOVÁNÍ TECHNICKÝCH PLYNŮ
- 06 SKLADOVÁNÍ PUR PĚN, OBALŮ, MOLITANŮ

Obrázek 4: Schéma lokalizace skladů [Zdroj: vlastní]

ENVIRONMENTÁLNÍ RIZIKA PŘI SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU V PODNIKU

V následující kapitole proveden rozbor skutečných environmentálních rizik při skladování materiálu, která se mohou v podniku vyskytnout. Možná rizika rozdělena dle druhu na vnější a vnitřní. Rizika se liší dle stupně nebezpečnosti a dopadu na bezprostřední okolí a životní prostředí. Významnost možných rizik se liší například dle dopadu, které mohou být od zanedbatelných až po krizové. Dále dle pravděpodobnosti vzniku na vyloučené až jisté. Na základě získaných informací o možných rizicích brán ohled především na ty významnější.

6.3 Vnitřní environmentální rizika

Do této kategorie patří rizika přímo závislá na provozu uvnitř areálu. Jedná se o rizika, která se vztahují k faktorům uvnitř firmy. Jde o rizika, která jsou určitým způsobem ovlivnitelná. V daném případě se jedná o hrozby vznikající z výše uvedených skladovaných materiálů.

Vznik a šíření požáru

Důvodem vzniku požáru mohou být různé faktory. Jednou z příčin mohou být přímo zaměstnanci firmy, kdy hrubým porušením závazných předpisů a stanovisek firmy dojde ke vzniku požáru. K eliminaci těchto příčin jsou každoročně všichni zaměstnanci v daných úsecích firmy proškoleni. Další příčina vzniku požáru není přímo závislá na dodržování interních předpisů.

Vzhledem k specializaci výrobního podniku, kde se nachází nespočet technologických zařízení, může dojít k šíření požáru z důvodu havárie daného zařízení. Z obrázku 4 – schéma lokalizace skladu jsou viditelná veškerá místa skladovaných materiálů. Většina z nich je nebezpečná možností vzniku a šíření požáru. Dle mého názoru je skladování daných materiálů systematicky rozmístěné po celém areálu. Tudíž při vzniku požáru a bezprostředním správném protipožárním zásahu je předpokládáno minimální šíření požáru a následného vzniku škod na okolních objektech, jak v areálu firmy, tak v nejbližším dotčeném okolí.

Z hlediska významnosti daného environmentálního rizika se v daném oddílu zaměřuji na sklad žeziva na ploše cca 1500 m². Ve schématu je sklad žeziva znázorněn obrysem

hnědé barvy. Dané řezivo je následně využíváno k dalšímu zpracování a postupně až ke vzniku finálních produktů.

V areálu podniku se nachází nádrž pro zdržování užitkové vody sloužící jako zdroj vody při vzniku požáru. V objektu při vjezdu do areálu mají svou pobočku hasiči z Hasičského záchranného sboru zlínského kraje, tudíž při havárii daného charakteru, kterým je v daném případě požár, dochází k bezprostřednímu zásahu.

Výbuch

Další environmentální riziko, které může v areálu nastat, může být právě výbuch určité látky. Jedná se především o mechanický výbuch, kdy dojde k velkému tlaku plynu nebo kapaliny v uzavřené nádobě.

Do dané kategorie rizik můžeme řadit právě sklad technických plynů a dále zásobník pohonných hmot, konkrétně nafty. Jednotlivé lokální umístění skladů v prostoru podniku znázorněno v obrázku č. 1 - schéma lokalizace skladů.

Technické plyny se nachází v objektu v severní části areálu, na obrázku obrysem fialovou barvou. Při skladování musí být dodrženy závazné předpisy. Především vyhláška 18/1979 Sb., se změnami 393/2003 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti. Dále dodržení normy ČSN 07 8304 Tlakové nádoby na plyny, která udává podmínky při plnění, vyprazdňování, a především dopravu a skladování nádob na plyny.

Nádrž pro pohonné hmoty umístěná v jihovýchodní části areálu je na obrázku č. 1 znázorněna obrysem oranžovou barvou. Další environmentální riziko může nastat při možném úniku nebo rozlití pohonné hmoty. Daná situace bude posouzena analýzou v následující kapitole.

Znečištění ovzduší

Znečištění ovzduší může nastat právě při hoření určitého skladovaného materiálu. Z hlediska významnosti se jedná především o sklad, kde se nachází PUR pěny, obaly a molitanu.

Při hoření molitanu do ovzduší uniká silně zapáchající oblak kouře. Dále je okolí vystaveno účinkům různých toxických plynů. Jedná se především o oxid uhelnatý, oxid uhličitý a kyanovodík. Kyanovodík vzniká právě při hoření již zmiňovaného molitanu i textilních materiálů. Vzniká tím nebezpečí pro nejbližší dotčené okolí, především obyvatelstvo.

Do organismu se dostává hlavně plícemi dále kůží a sliznicí. Zápach HCN lidé vnímají při koncentraci cca 1 mg na m³. Smrtící dávka pro člověka bývá 1 mg na kilogram tělesné hmotnosti.

Dalšími materiály, které znečišťují ovzduší při hoření, jsou skladované oleje a nátěrové hmoty. Při zahřátí nebo v případě požáru se také vytvářejí jedovaté plyny. V daném areálu se nachází mnoho skladovaných nátěrových hmot. Jedná se o jeden sklad, ve schématu znázorněn obrysem červené barvy.

Znečištění půdy a vody

Největším nebezpečím v této kategorii je zásobník nafty. Při havárii, kdy unikne ze zásobníku nafta, nastává silné znečištění půdy. Při odstraňování následků havárie je potřeba provést kompletní dekontaminaci půdy. Nafta se může dostat i do širšího okolí z důvodu nacházející se kanalizace, přes kterou se látka dostane až do blízkého vodního toku.

Dopady na životní prostředí lze výrazně omezit rychlým a odborným zásahem, pokud jsou navrženy a realizovaná opatření správná. V případě váhavé a nevhodného postupu či pomalého jednání při likvidaci následků nehody má za následek šíření kontaminace do širšího okolí.

6.4 Vnější environmentální rizika

Vnější environmentální riziko můžeme chápat jako riziko působící na dané místo z bezprostředního okolí. Zdrojem jsou externí faktory, které společnost není schopna ovlivnit. Jedná se tedy převážně o rizika neovlivnitelná.

Podnik nemá ve svém bezprostředním okolí žádný zdroj nebezpečí. Z hlediska vnějších rizik, konkrétně z průmyslových a výrobních areálů, nehrozí dané lokaci skladů žádné větší nebezpečí.

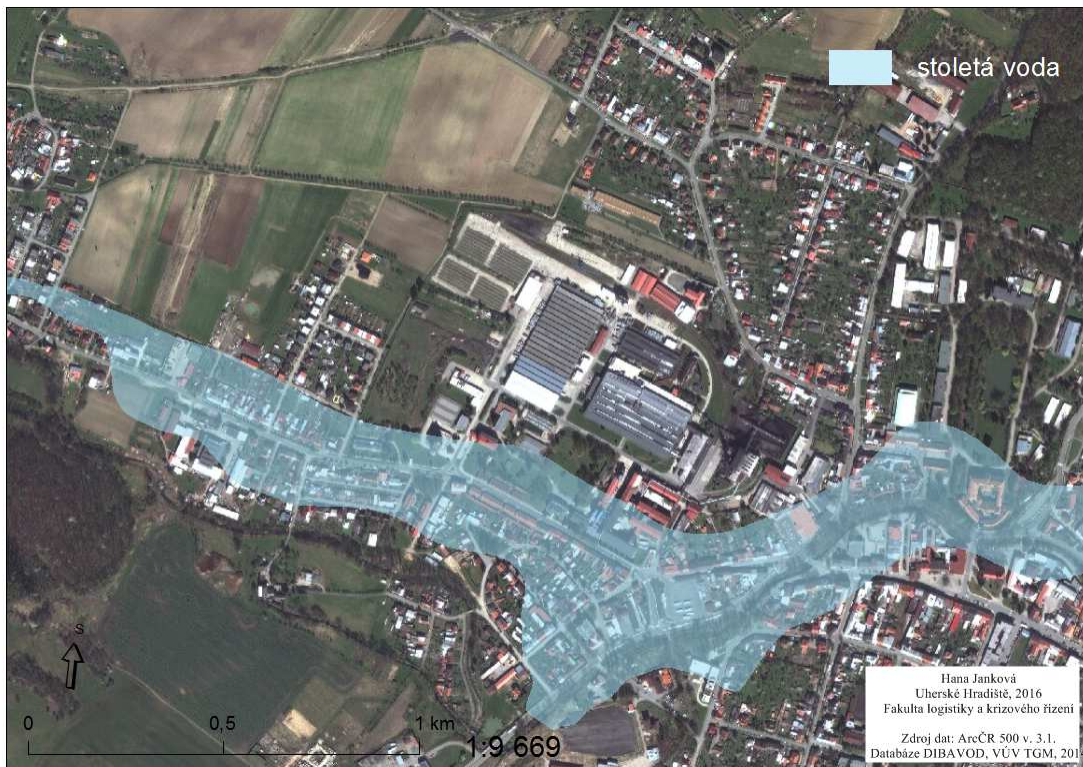
Z tohoto důvodu jsem vybrala jako vnější environmentální riziko jen povodně.

Povodně

Pozornost byla zaměřena na blízký vodní tok, který je vzdálený cca 250 metrů. Pro posouzení míry nebezpečnosti pro daný areál při povodních byl použit software. Je zde možnost vyhodnocení různých četností daných povodní. Jedná se například o pětiletou, dvacetiletou i stoletou vodu. Hodnota v názvu není odvozena od toho, po jakých časových intervalech k povodním dochází, ale od četnosti povodní v určitém časovém období.

Například u stoleté vody je předpokládán její výskyt v časovém období kupříkladu 1000 let právě 10 krát. Časové intervaly mezi jednotlivými povodněmi nejsou však předem známy.

V následujícím obrázku je v programu znázorněna stoletá voda, která je vyobrazena modrou barvou.



Obrázek 5: Stoletá voda [Zdroj: vlastní, pomocí ArcMap]

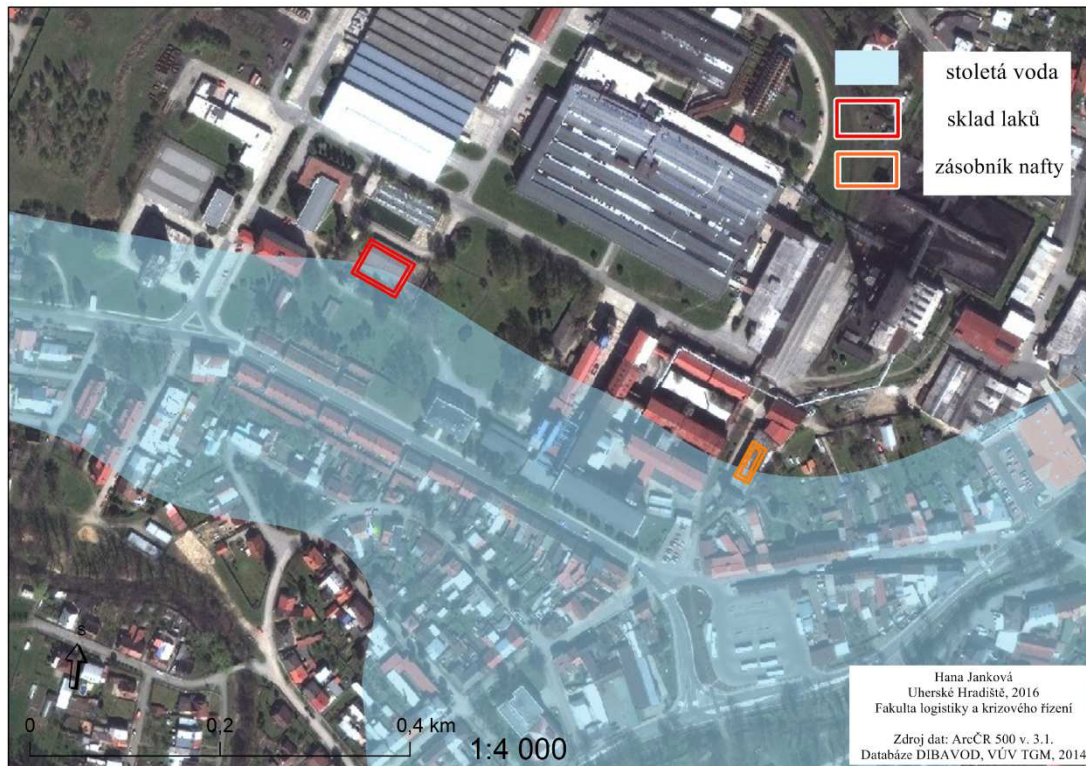
Pro posouzení daného vnějšího rizika byl použit software ArcMap. Důvodem výběru byla možnost přístup k danému softwaru prostřednictvím studijní učebny a jeho znalost a praktická zkušenost, která byla získána během studia.

Software ArcMap má široké využití. Umožňuje zpracovávání širokého spektra mapových úloh, včetně kartografie. Dále k zpracování různých dat, přes jejich analýzu, až k vytváření různých mapových výstupů.

Výše uvedený obrázek 5 - Stoletá voda, vznikl na základě vyobrazení dotčeného okolí mého řešeného areálu. Pro přehlednost byla vybrána z databáze softwaru letecká mapa ve vhodném měřítku. Při zkoumání vnějšího rizika pro daný areál, byly postupně vkládány jednotlivé vrstvy, které znázorňovaly v grafickém výstupu rozlití vodního toku, při konkrétní události. Z hlediska významnosti, kdy dochází k nebezpečí pro konkrétní areál, zde spadá rozlití vodního toku při stoleté vodě.

Z grafického vyhodnocení je patrné, že při rozliti říčního koryta u stoleté vody, které zasahuje část areálu, dochází k vnějšímu nebezpečí pro určité skladované materiály.

Při uskladňování daných materiálů musí být brán ohled na tohle vnější riziko. Látky nebezpečné z důvodu možnosti znečištění vodních toků je lépe umisťovat v prostorách se skladovací plochou umístěnou výše vzhledem k okolnímu terénu.



Obrázek 6: Detailní zobrazení ohrožení stoletou vodou [Zdroj: vlastní, pomocí ArcMap]

Pro konkrétní znázornění zasažených skladů bylo vypracováno detailní zobrazení. V místě označeném na obrázku 6 červenou barvou se nachází sklad laků, mořidel a olejů. Při zasažení daného místa vnějším rizikem, konkrétně stoletou vodou, hrozí únik do rozvodněného toku, a tím dochází k jeho znečištění. Jako prevence před daným rizikem je vhodnější skladovat tyto dané materiály případně ve vyšším podlaží, nebo zdali to prostory umožňují, přemístit do prostor mimo zasaženou oblast.

Další místo na obrázku znázorněné oranžovou barvou slouží pro skladování nafty v zásobníku. Při jeho poškození hrozí únik velkého množství ropné látky do okolí. Návrh pro eliminaci hrozby podrobněji řešen v kapitole 10 – Návrhy a opatření pro snížení rizik.

7 ANALÝZA SKLADOVÁNÍ U VYBRANÉHO MATERIÁLU V PODNIKU Z POHLEDU ENVIRONMENTÁLNÍCH RIZIK

Daná kapitola se zaměřuje na vyhodnocení a analýzu environmentálních rizik a různých průzkumů a zjištění související se skladovanými materiály. Pro analýzu rizik byly využity pouze známé metody běžně využívané v praxi například krizovými manažery. Část analýzy zpracována a vyhodnocena softwarem, jehož výstupem je hodnocení rizika. Konkrétně použity tři metody obsahující jak textovou, tak i grafickou část.

První část kapitoly je zaměřena na vyhodnocení dopadů environmentálního rizika pro okolí u vybraného skladovaného materiálu s použitím softwaru určeného pro vyhodnocování možných hrozeb.

Další část obsahuje průzkum prevence skladovaných materiálů před možným vznikem rizika a navazující preventivní opatření a návrhy k eliminaci vzniku možných rizik. Jedná se o metodu pomocí kontrolního seznamu (CheckList).

Poslední analýza, týkající se skladování řeší postavení firmy a její připravenost vzhledem k vzniku možných rizik. Dochází k hledání problémů a návrhům efektivních opatření, která pomáhají dané rizika eliminovat.

7.1 Analýza rizika softwarem TerEX

Software TerEX (Teroristický expert) je nástroj, který slouží k rychlému vyhodnocení následků havárií způsobené únikem nebezpečné látky, teroristických útoků za použití nástražného výbušného systému nebo vojenských útoků za využití chemických zbraní. Program TerEX obsahuje databázi chemických látek. Udává možnost rychlého rozhodnutí v případě krize a umožňuje modelování určité krizové situace. Součástí softwaru je modul, který zobrazuje dané výsledky do mapy.

TerEx je přístupný a využíváný v učebně krizového řízení. V daném programu byly nabyty zkušenosti v předmětech během studia.

Analýza skladované ropné látky v zásobníku

V programu TerEX je pro motorovou naftu model POOL FIRE. Zaměřila jsem se tedy na vyhodnocení rizika při úniku velkého množství ropné látky do okolí a možného vzniku požáru. K úniku může dojít při mechanickém poškození zásobníku během provozu ve výrobním areálu.

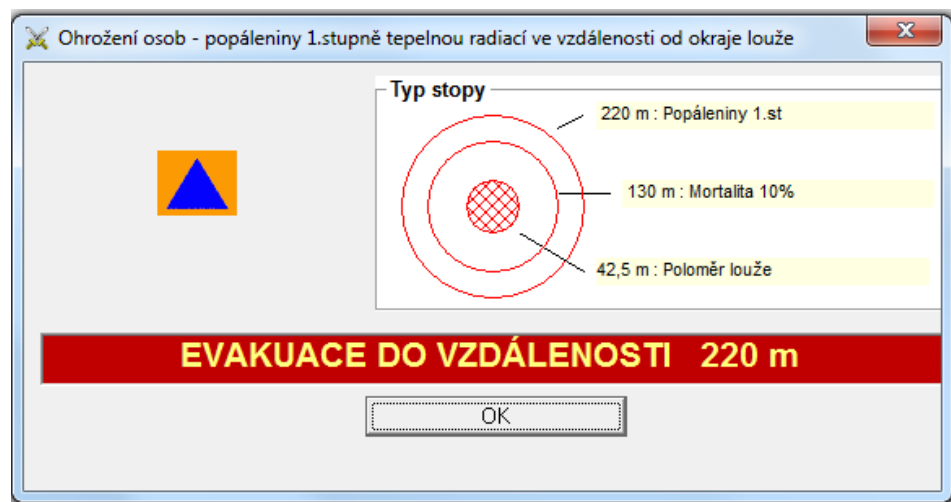
Vstupní údaje potřebné k vyhodnocení rizika:

- model – POOL FIRE – Hoření louže kapaliny nebo vroucí kapaliny,
- látka – motorová nafta,
- skupenství – kapalina,
- průměr hořící louže – 85 m (průměr stanoven na základě objemového množství látky a jeho rozlití v okolním rovinném terénu)

Výsledky vyhodnocení

Po zadání vstupních dat do softwaru a následném zpracování vznikly výsledky vyhodnocení dané látky. Jedná se o rizika s různou intenzitou.

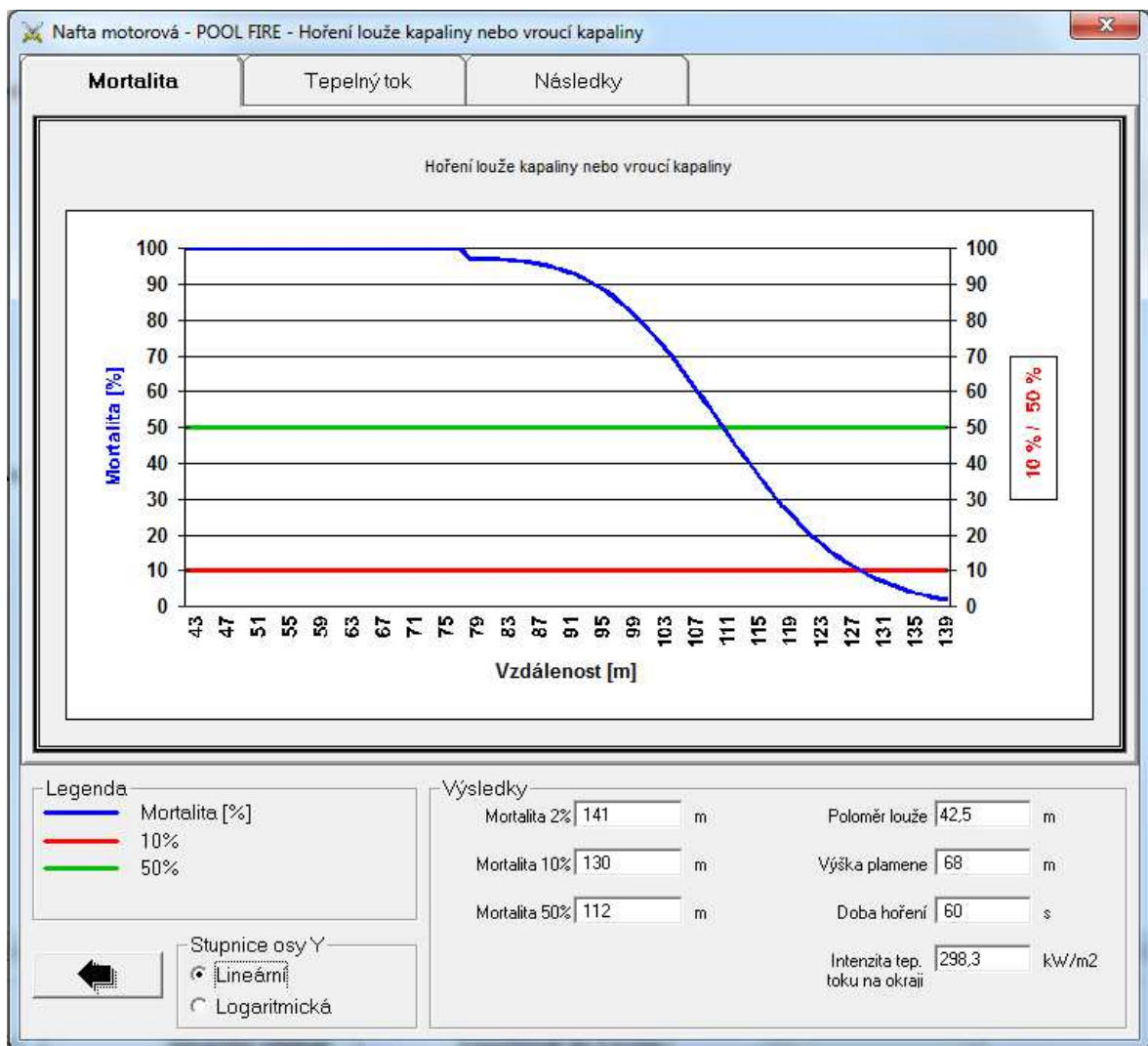
Prvotní výstup zobrazen ve zjednodušeném schématu.



Obrázek 7: Ohrožení osob [Zdroj: vlastní, pomocí TerEx]

Z výše uvedeného obrázku 7 je patrné, že při požáru louže o průměru 85 m se považuje nebezpečný prostor s průměrem téměř třináásobným oproti prvotní louži. Nezbytná evakuace musí být řešena ve vzdálenosti 220 m od myšleného středu louže, na schématu vyobrazeno kruhem s největším poloměrem. Prostor vyobrazen ve schématu s poloměrem 130 m od středu louže vyhodnocen programem jako mortalita 10 %. To znamená úmrtí osob s pravděpodobností právě 10 %.

Graf hoření louže – Mortalita



Graf 1: Mortalita [Zdroj: vlastní, pomocí TerEx]

Uvedený graf 1 znázorňuje účinky hoření, a s tím spojenou procentní mortalitu v závislosti na vzdálenosti od centra hořící louže. Barevné přímkové čáry o konstantní velikosti mortality 10 % a 50 % uvádějí, že v místě společného bodu s modrou křivkou a přenesením společného bodu na vodorovnou osu grafu, zjistíme sílu mortality v konkrétní vzdálenosti. Ku příkladu ve vzdálenosti 112 m existuje mortalita o velikosti 50 %.

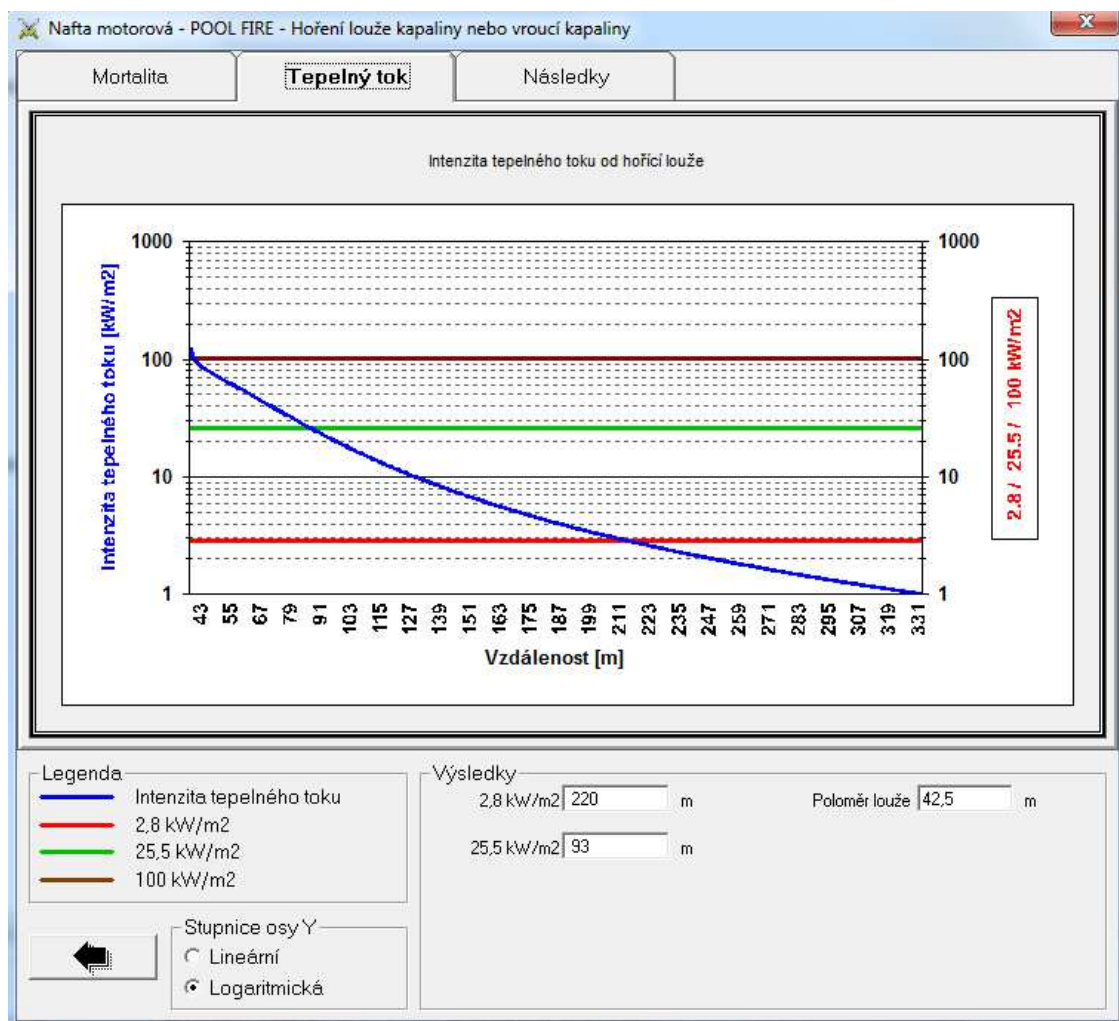
Z grafu je dále patrné, že účinky mortality do vzdálenosti 80 m vykazují konstantní velikost. S rostoucí vzdáleností účinky klesají, kdy ve vzdálenosti cca 140 m od centra hořící louže, se rovnají téměř 0 %. V grafu vyobrazeno modrou čarou.

Graf hoření louže – Tepelný tok

V následujícím grafu 2 je znázorněna intenzita tepelného toku vznikající z hořící louže a její průběh v závislosti na vzdálenosti od centra hoření. Jedná se o velikost tepla udávaného v kW na připadající plochu v m^2 .

Barevně odlišené vodorovné přímky udávají konstantní velikosti různé intenzity tepelného toku. Modře znázorněná křivka, měnící svou velikost s rostoucí vzdáleností od centra louže, udává skutečnou intenzitu tepelného toku. Pro libovolný bod na modré křivce lze zjistit velikost tepelného toku přenesením vodorovně na svislou osu. Vzdálenost od centra louže, ve které působí právě daný tepelný tok, zjistíme přenesením svisle dolů na vodorovnou osu.

Ku příkladu ve vzdálenosti 220 m je intenzita tepelného toku $2,8 \text{ kW/m}^2$. Jedná se o místo křížení červené vodorovné přímky a modré křivky.



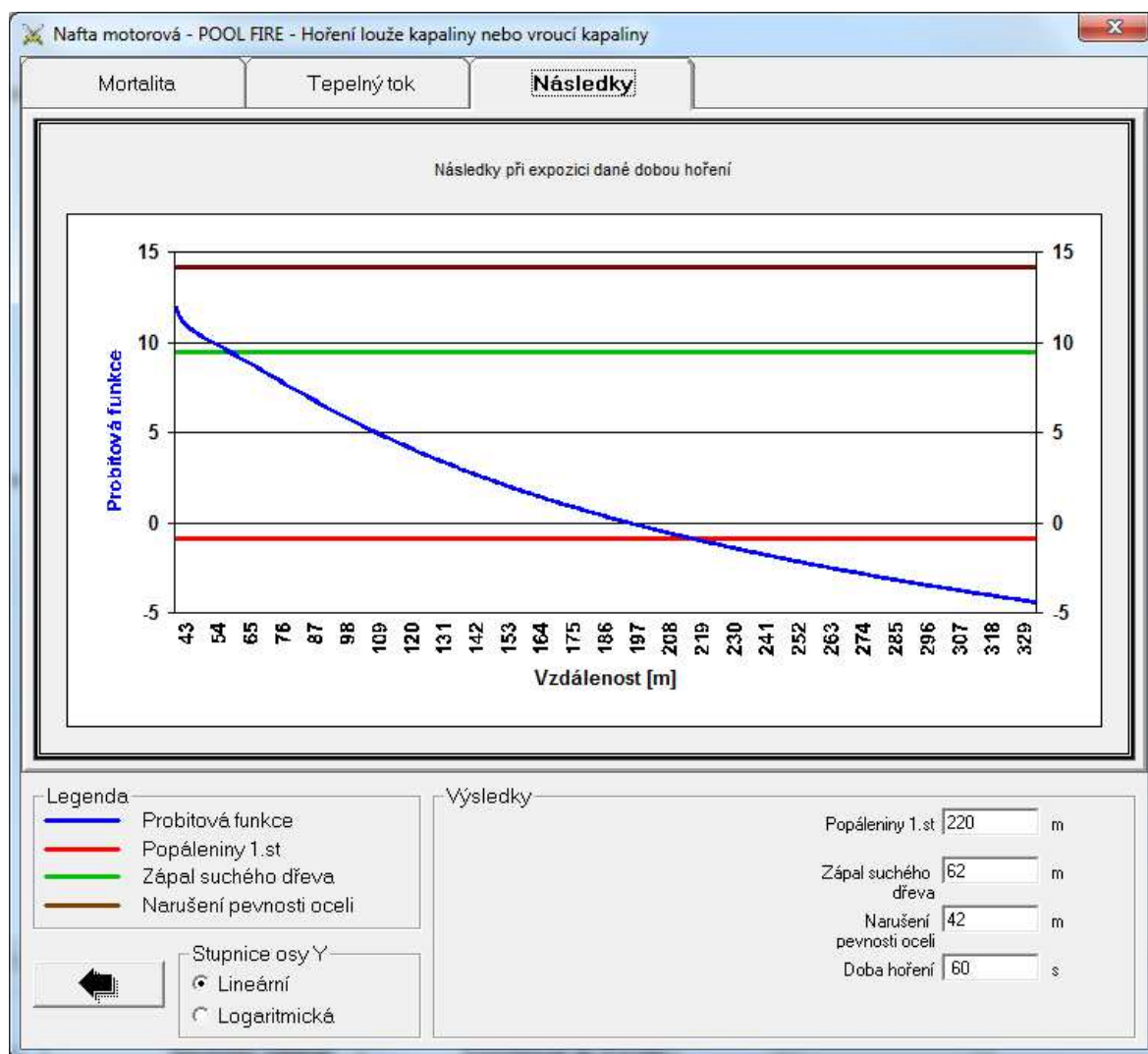
Graf 2: Tepelný tok [Zdroj: vlastní, pomocí TerEx]

Graf hoření louže – Následky

V níže uvedeném grafu 3 znázorněny následky dané právě dobou hoření louže. Řešeny různé následky opět v závislosti na vzdálenosti od centra hořící louže.

Vodorovné přímkami s barevným rozlišením uvádějí daný druh následku, který je popsán v legendě. Probitová funkce vyobrazena modrou křivkou udává v místě křížení s barevnou vodorovnou přímkou určité následky, které v dané vzdálenosti vzniknou. Pro zjištění vzdálenosti je třeba přenést vodorovnou vzdálenost od počátku k místu křížení a zjištěnou hodnotu pak odečíst na vodorovné ose.

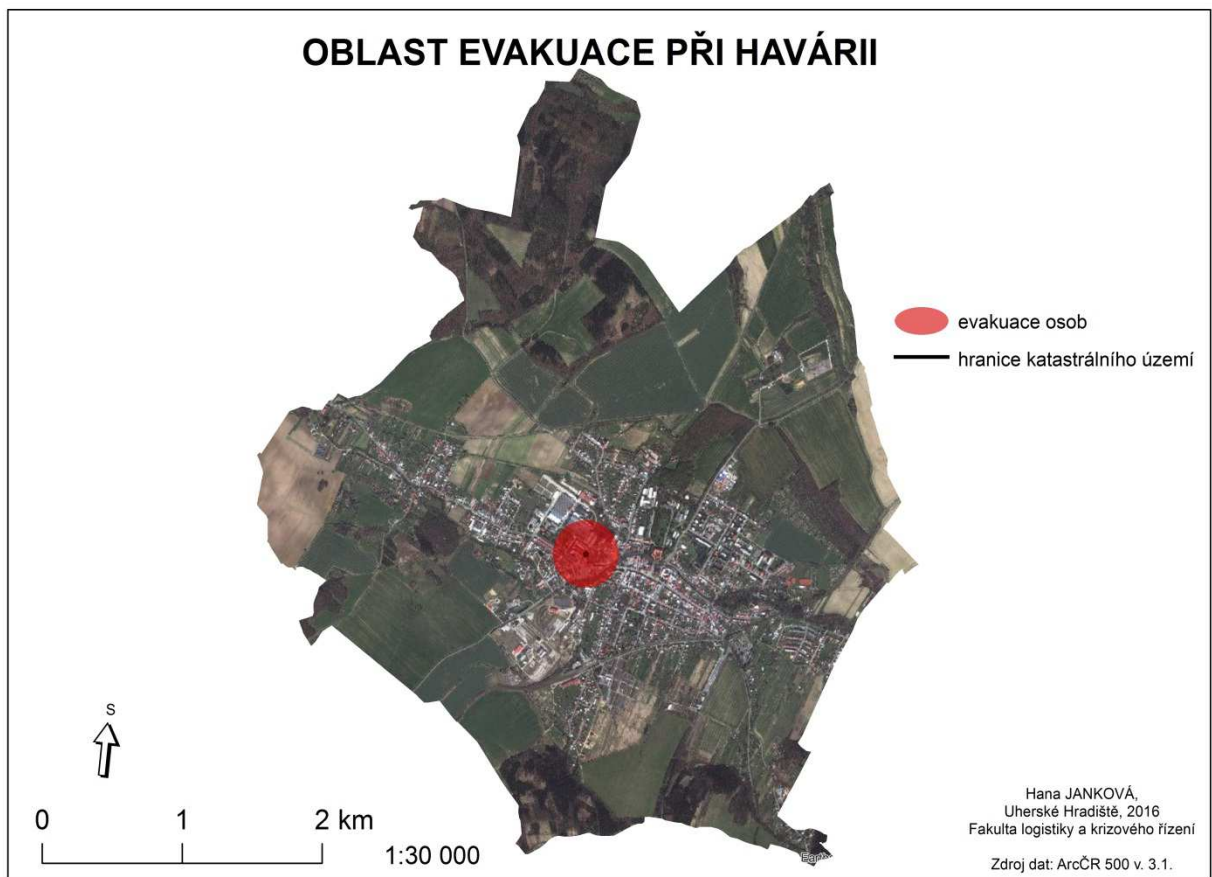
Z grafu lze vyčíst, že hoření louže o daném průměru může mít následky popálenin 1. stupně do vzdálenosti až 220 m. S další rostoucí vzdáleností větší než 220 m jsou vzniklé následky již zanedbatelné.



Graf 3: Následky [Zdroj: vlastní, pomocí TerEx]

Na základě vyhodnocení rizika softwarem TerEX vznikl konkrétní výstup. Výstupní informace byly převedeny do již zmiňovaného softwaru ArcMap, ve kterém byla vytvořena přehledná oblast evakuace vzhledem k městu.

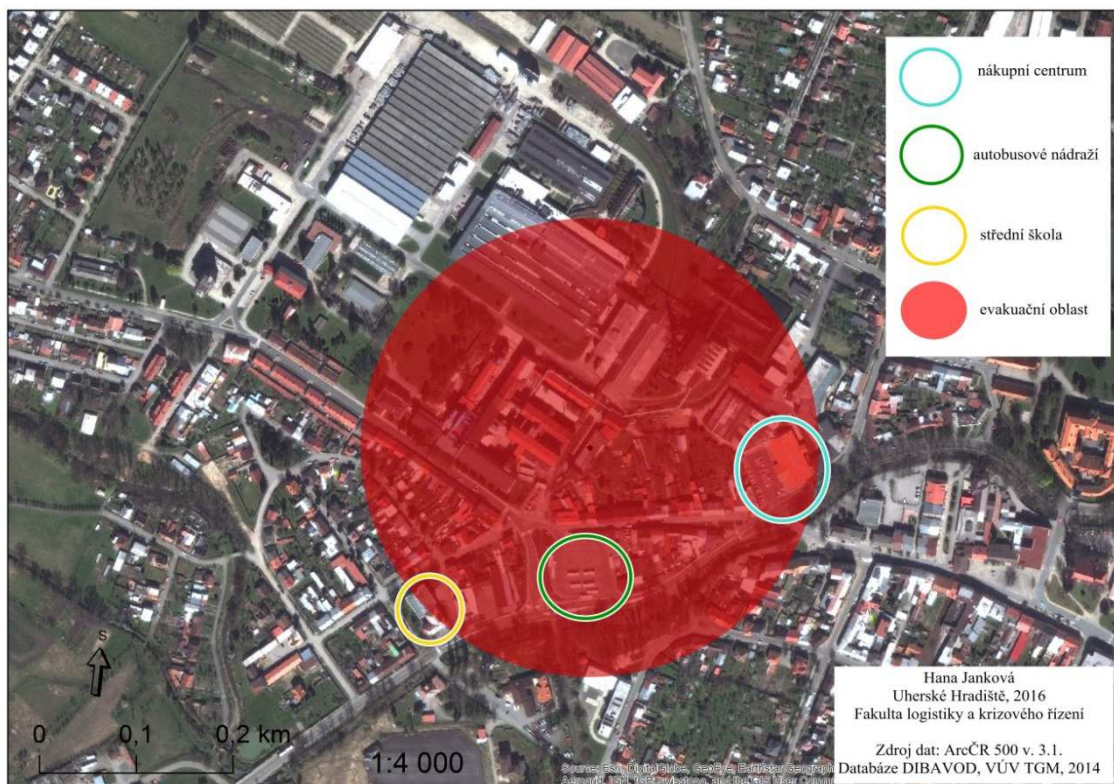
Daný snímek 8 zobrazuje rozsah nebezpečného prostoru vůli širokému okolí. Jedná se o letecký snímek, na němž je oblast evakuace vyobrazena červenou barvou.



Obrázek 8: Oblast evakuace při havárii [Zdroj: vlastní, pomocí TerEx a ArcMap]

Níže uvedený obrázek 9 zobrazuje detailnější výřez mapy s nebezpečným prostorem, v němž musí dojít k evakuaci. Z obrázku vyplývá, že posuzovaná jednotka může způsobit velké nebezpečí pro obyvatelstvo. Na detailním výřezu mapy je zřejmý dosah evakuované oblasti. V případě havárie, by byla evakuace nutná v areálu, jelikož evakuační oblast zasahuje právě do budovy běžné výroby.

Mimo výrobní areál se nachází místa, kde dochází ke shromažďování většího počtu osob. Jedná se o budovu sloužící ke vzdělání, konkrétně střední odbornou školu. Dále se na ohroženém území nachází centrální autobusové nádraží a posledním místem s větším výskytem osob je nákupní středisko.



Obrázek 9: Detailní zobrazení prostoru pro evakuaci [Zdroj: vlastní, pomocí TerEx a ArcMap]

Motorová nafta se v podniku používá jako pohonná hmota do automobilů, vysokozdvíhových vozíků, traktorů a také do lokomotivy. Nafta má na životní prostředí velice podobný vliv jako benzín. Dopady jsou velmi negativní. Při zasažení půdy nebo vody je nutná komplikovaná a nákladná dekontaminace. Negativní účinky se projevují především na fauně a floře v zasaženém území.

Do stejné kategorie, pro niž vznikají negativní účinky z výše uvedeného materiálu, spadá i člověk. Jedná se především o zasažení dýchacích cest párami, při jejichž vdechování mohou vznikat různé halucinogenní stavy, bolesti hlavy nebo celková nevolnost.

7.2 Analýza rizik pomocí kontrolního seznamu

Kontrolní seznam neboli Checklist je poměrně jednoduchá technika, která využívá seznam položek, kroků nebo úkolů, podle kterých testuje správnost či úplnost postupu.

V níže uvedené tabulce 6 zaznamenány otázky týkající se skladování materiálů v podniku. Na každou otázku je následně odpovězeno „ano“ či „ne“. Na základě zodpovězených otázek se provede celkové zhodnocení řešeného problému.

Tabulka 6: Kontrolní seznam / Checklist [Zdroj: vlastní]

Kontrolní seznam / Checklist		
Otázka	Ano	Ne
Používáte nebezpečné chemické látky?	x	
Používáte i jiné chemické látky, které jsou výrazně nebezpečné pro okolí. Při jejichž zacházení musí být dodržována přísná bezpečnostní opatření?		x
Používáte jen registrované chemické látky a směsi?	x	
Máte pro všechny nebezpečné látky, které jsou používány bezpečnostní listy?	x	
Jsou všechny bezpečnostní listy zveřejněny a snadno dostupné?	x	
Jsou všechny nebezpečné látky řádně označeny?	x	
Jsou všechny sklady řádně označeny? (sklad CL)	x	
Jsou sklady přístupné jen povolaným osobám?	x	
Jsou vstupní dveře do jednotlivých skladů zabezpečeny systémem tzv. generálního klíče?	x	
Skladujete všechny nebezpečné látky v originálních obalech?	x	
V případě používání jiného obalu, používáte přehledné značení pro rychlou identifikaci různého druhu látek?	-	-
Dodržujete skladovací teplotu uvedenou na etiketě nebo v bezpečnostním listě u určitých materiálů?	x	
Provádíte pravidelné kontroly skladů?	x	
Jsou zaměstnanci dostatečně proškoleni pro zacházení s chemickými látkami?	x	
Je po celém areálu zákaz kouření a zacházení s otevřeným ohněm?		x
Mají zaměstnanci skladů k dispozici osobní ochranné pomůcky.	x	
Máte vypracované požární bezpečnostní řešení?	x	
Máte vypracovaný požární evakuační plán?	x	
Máte vypracovaný havarijní plán?	x	

Máte krizový plán pro případ ekologické havárie?	x	
Máte přímo určená místa pro skladování odpadů. Jedná se zejména o odpad vzniklý z prázdných obalů ze skladovaných materiálů?	x	
Máte prostor pro skladování řeziva řešen proti vzniku a šíření požáru od dotčených okolních provozů? (oddělující konstrukce, odstupové vzdálenosti)	x	
Máte místo pro skladování nafty v zásobníku označeno viditelným nápisem jako prostor, kde hrozí nebezpečí vzniku požáru nebo výbuchu hořlavé látky?	x	
Používáte při skladování chemických látek záchytné vany?	x	
Máte uvedeny na viditelném místě důležitá telefonní čísla (hasiči, policie atd.) pro případ nehody?	x	
Provádíte pravidelné evakuační cvičení zaměstnanců skladů?		x
Máte v areálu rozmístěné prostředky pro první pomoc v případě MU?	x	
Používáte pravidelné kontroly EPS?	x	
Máte v areálu umístěny informační tabule pro snadnou orientaci?	x	

Pro vyhodnocení dané analýzy pomocí kontrolního seznamu byla každé odpovědi přiřazena určitá hodnota. Při zodpovězení otázky „ano“ přiřazena hodnota 1. Naopak při odpovědi „ne“ přiřazena hodnota 0.

Součtem daných odpovědí samostatně pro „ano“ a samostatně pro „ne“ provedeno vyhodnocení do jednoduché tabulky.

Tabulka 7: Vyhodnocení kontrolního seznamu [Zdroj: vlastní]

Ano	25
Ne	3

Výsledek z dané analýzy, vyhodnocený ve výše uvedené tabulce udává, že podnik má sestavená různá preventivní opatření, dodržuje bezpečnostní předpisy a celkovou politikou firmy se snaží co nejvíce eliminovat možný vznik různých environmentálních rizik související s konkrétním provozem a výrobou.

7.3 Analýza pomocí SWOT analýzy

SWOT analýza je nástroj, který komplexně hodnotí fungování firmy, popřípadě čehokoliv jiného. Daná analýza může být nápomocná při hledání silných (Strengths) a slabých (Weaknesses) stránek společnosti, ale také hrozeb (Threats) a příležitostí (Opportunities). SWOT analýza je odvozena z počátečních písmen právě již zmiňovaných anglických názvů. Analýza se zabývá interní a externí částí. Interní část se týká právě dané firmy a externí část se týká okolí.

Níže uvedená tabulka 8 uvádí SWOT analýzu zaměřenou na skladování materiálů v konkrétní firmě.

Pomocí tabulkového editoru vytvořena SWOT analýza, která se zaměřuje na pozitivní část (silné stránky a příležitosti), ale také na negativní část (slabé stránky a hrozby). Každá položka v tabulce je klasifikována podle důležitosti.

V každé tabulce přidělena klasifikace neboli váha pro každou analyzovanou část. Váhou rozumíme celkovou důležitost každé části. V součtu musí být váha rovna 1. Pro každou řešenou část s danou váhou uvádíme hodnocení neboli spokojenost s konkrétním stavem. Hodnotící stupnice udávaná v absolutní hodnotě od 1 – 5, přičemž u záporných faktorů, tj. slabé stránky a hrozby, používáme záporné hodnoty v daném rozmezí stupnice. V ostatních dvou případech, tj. silné stránky a příležitosti, kladné hodnoty.

Výsledek z každé tabulky zjištěn součinem váhy a hodnocení a následným součtem jednotlivých dílčích výsledků z každé analyzované části.

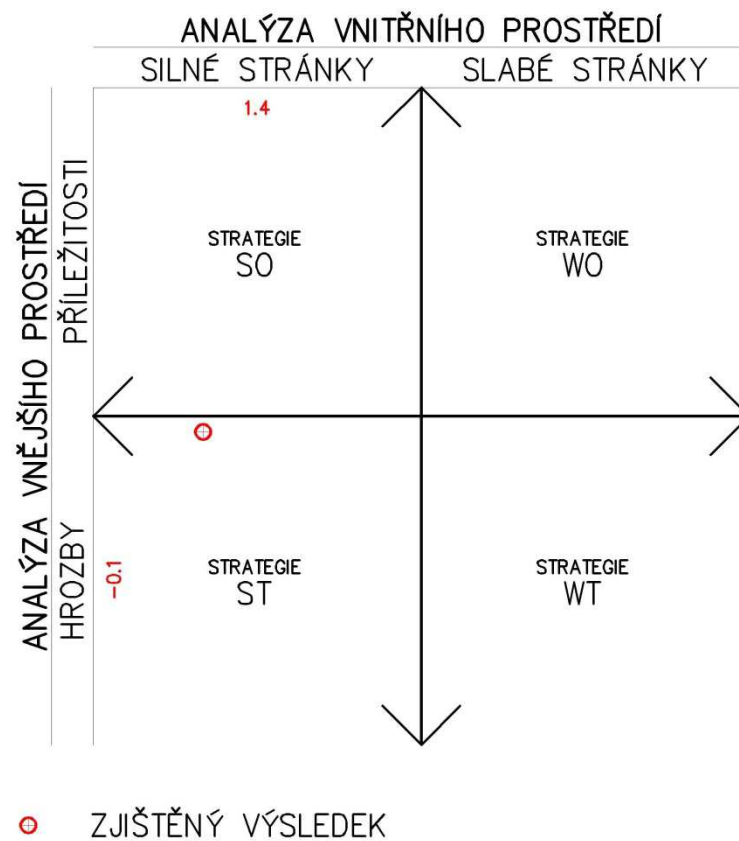
Výsledný celkový součet, kdy sečteme samostatně interní a externí vlivy, nám udává, zda převládají pozitivní či negativní faktory.

Tabulka 8: SWOT analýza pomocí tabulkového editoru [Zdroj: vlastní]

SWOT analýza			
Silné stránky			
	Váha	Hodnocení	Výsledek
Systematické rozmístění skladů	0,3	3	0,9
Elektronická požární signalizace	0,2	3	0,6
Přítomnost hasičského záchranného sboru	0,3	4	1,2
Proškolení zaměstnanců firmy	0,2	5	1
Výsledek - silné stránky			3,7
Slabé stránky			
	Váha	Hodnocení	Výsledek
Příjezdové komunikace pro protipožární zásah u určitých skladů	0,4	-2	-0,8
Poloha zásobníku na naftu	0,3	-3	-0,9
Manipulační prostor pro zásobování	0,3	-2	-0,6
Výsledek - slabé stránky			-2,3
Příležitosti			
	Váha	Hodnocení	Výsledek
Možnost externího školení zaměstnanců	0,4	4	1,6
Vhodná poloha vůči okolnímu průmyslu	0,3	3	0,9
Dostupnost používaných materiálů v podniku	0,3	3	0,9
Výsledek - příležitosti			3,4
Hrozby			
	Váha	Hodnocení	Výsledek
Ohrožení vlivem mimořádných událostí	0,5	-3	-1,5
Zpřísnění bezpečnostních předpisů ze strany státu	0,2	-4	-0,8
Pravidelné auditorské kontroly	0,3	-4	-1,2
Výsledek - hrozby			-3,5

Interní	1,4
Externí	-0,1
Celkem	1,3

Při provedení dané SWOT analýzy na základě zjištěných interních a externích vlivů pro daný areál dospěno k výsledku 1,3. To znamená, že zde převládají pozitivní faktory nad negativními.



Graf 4: Výsledný graf SWOT analýzy [Zdroj: vlastní]

Zjištěné výsledky zpracovány do výše uvedeného přehledného grafu 4. Z hlediska analýzy vnitřního prostředí silné stránky podniku převyšují nad slabými stránkami. Interní vlivy tedy s výsledkem kladným, a to 1,4. Externí vlivy, to je analýza vnějšího prostředí, spadají s těsným záporným výsledkem -0,1 do hrozeb. Hrozby tedy mírně převyšují nad příležitostmi.

Celkový zjištěný výsledek se nachází, dle provedeného grafu v kvadrantu se strategií ST. Podnik by měl využít dané strategie, kdy by měl pomocí maximalizace silných stránek minimalizovat možné hrozby.

8 NÁVRHY NA SNÍŽENÍ NEJVÝZNAMNĚJŠÍCH ENVIRONMENTÁLNÍCH RIZIK

V prvotní fázi byly shromažďovány na základě návštěv a konzultací ve firmě veškeré podklady a informace o skladovaných materiálech. Ze zjištěných skladovaných materiálů dále stanovena možná environmentální rizika, která mohou v případě havárie nastat. Jedná se o vnitřní environmentální rizika, která jsou přímo závislá na provozu firmy. Další možná rizika jsou vnější, které neovlivní přímo provoz, ale vycházejí z blízkého okolí.

Pro vyhodnocení nejvýznamnějších environmentálních rizik byly použity různé analýzy podle známých předepsaných metod.

Níže popsány jednotlivé návrhy na snížení rizika na základě vyhodnocení dle použité metody.

Zasažení skladů povodněmi

Na základě posouzení vnějšího environmentálního rizika, konkrétně ohrožení areálu povodněmi, zjištěno ohrožení části skladu stoletou vodou. Dané ohrožené sklady graficky znázorněny v obrázku 10: Detailní zobrazení ohrožení stoletou vodou v kapitole 7.2 Vnější environmentální rizika.

Pro snížení rizika a s tím spojeného vzniku škod, kdy by došlo k zasažení skladu laků a zásobníku nafty povodněmi a následného znečištění okolního prostředí, provést přemístění do jiného místa v areálu firmy. Jedná se o místa nezasažená povodněmi, které na obrázku 6 nejsou podbarveny modrou barvou.

Hoření kapaliny uniklé ze zásobníku nafty

Ze zásobníku nafty může dojít při jeho poškození k úniku a znečištění blízkého okolí. Dále při vzniku louže k jejímu hoření. Pro vyhodnocení daného rizika použit konkrétní software. Z výsledku zjištěn nebezpečný prostor okolo 220 metrů od centra louže. Detaily v kapitole 8.1 Analýza rizika softwarem TerEX.

Efektivním řešením pro eliminaci rizika by bylo přemístění zásobníku do severozápadní části areálu, kde se v nebezpečném prostoru při havárii nenachází žádná místa s větším výskytem osob, jak je tomu u stávající polohy zásobníku, znázorněno v obrázku 11: Detailní zobrazení prostoru pro evakuaci.

Pro snížení nebezpečí znečištění okolí a blízkého vodního toku vlivem úniku nafty je vhodné používat záchytné vany nebo dodatečné zřízení určité jímací nádrže bezprostředně pod zásobníkem.

Opatření na základě zjištění z kontrolního seznamu

Na základě kladených otázek, týkající se skladování v areálu, získány různé odpovědi. Z vyhodnoceného kontrolního seznamu zjištěna celková připravenost, jak v dodržování bezpečnostních předpisů, tak v plnění zákonem daných podmínek.

Z části otázek se zápornými odpověďmi stanoveny návrhy na snížení rizik a vyřešení konkrétní problematiky. Na základě položených otázek obsažených v kontrolním seznamu, nejsou z výsledků patrné žádné významnější rizika. Pro minimalizaci vzniku požáru z důvodu kouření, navrhuji určit pouze vyznačená místa bezpečná pro zacházení s otevřeným ohněm.

Zjištěné skutečnosti ze SWOT analýzy

Z výsledků zjištěných pomocí SWOT analýzy navržena daná řešení. Silné stránky podniku převažují nad slabými a hrozby z vnějšího okolí převažují mírně nad příležitostmi.

Snížení hrozeb z vnějšího okolí, konkrétně ohrožení povodněmi, řešeno ve výše uvedených odstavcích. Z výsledků SWOT analýzy je efektivním řešením je daná strategie ST. Jedná se o maximalizaci silných stránek minimalizaci možných hrozeb.

9 ZHODNOCENÍ PŘÍNOSŮ NÁVRHŮ PRO PODNIK

Z celkového zpětného pohledu na řešenou problematiku v bakalářské práci vyplývá různé množství a významnost environmentálních rizik z hlediska skladovaných materiálů.

Nejvýznamnější rizika byla analyzována pro zjištění výsledků. Jednotlivé návrhy pro konkrétní výsledky by mohly být pro podnik určitě přínosné. Celkovou politiku firmy by však určitě znatelně nezměnily.

Vnější rizika působící na podnik nemohou být přímo ovlivněna, přesto se na ně zaměstnanci mohou částečně připravit, již zmiňovaným přemístěním části skladů mimo ohrožená místa.

Mezi největší přínos z hlediska bezpečnosti provozu v podniku a bezpečnosti pro nejbližší okolí patří návrh na přemístění zásobníku a umístění záchytné vany pod zásobník. V místě stávající polohy zásobníku a nebezpečného prostoru v případě havárie se nachází nespočet shromažďovacích veřejných prostorů. Realizací daného návrhu určitě dojde k významnému snížení možného environmentálního rizika a zvýšení bezpečného provozu firmy.

Podnik za dobu své existence působí uceleným dojmem a jeho dobré jméno se šíří nejenom do blízkého regionu, ale v dnešní době i do zámořských kontinentů.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo formulovat návrhy opatření ke snížení zjištěných environmentálních rizik ze skladovaných materiálů ve vybraném podniku. K úspěšnému dosažení cíle bylo potřeba nejdříve sesbírat relevantní informace, které byly postupně zpracovávány. Informace pro teoretickou část byly pomocí vyhledávání a prohledávání dostupných zdrojů shromažďovány a z velkého množství informací byly seskupeny do konkrétních kapitol. Pro praktickou část byly informace získávány postupně v rámci konzultací a pomocí dotazování od zaměstnanců konkrétní firmy. Dané informace byly postupně zapracovány do praktické části bakalářské práce.

Pro dosažení cíle bylo dále potřeba rozdělit rizika dle výskytu a významnosti a u nejvýznamnějších rizik provést následně analýzy podle známých metod. Z hlediska významnosti se jednalo konkrétně o nebezpečí vzniku požáru nebo výbuchu skladované látky. V první části analýz vyhodnocení úniku nebezpečné látky pomocí softwaru TerEX, dále analýza kontrolním seznamem pro identifikaci rizik neboli checklist. V poslední fázi použita SWOT analýza.

Ze zjištěných výsledků provedeny následně patřičné návrhy ke snížení rizika. Mezi nejdůležitější patří přemístění zásobníku, a tím zvýšení bezpečnosti pro místní populaci.

Práce strukturována pro přehlednost a výstižnost metodou vkládání obrázků, tabulek a grafů přímo do souhrnného textu.

Cíl bakalářské práce byl formulováním návrhů splněn.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4644-9.
- [2] MERNA, Tony a Faisal F AL-THANI. *Risk management: řízení rizika ve firmě*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1547-3.
- [3] Výzkumný ústav bezpečnosti práce: *Postupy a metodiky analýz a hodnocení rizik pro účely zákona o prevenci závažných havárií*. [online]. 2000 [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: <http://www.vubp.cz/images/soubory/prevence-zavaznych-havarii/metodiky/postupy-a-metodiky-analyz-a-hodnoceni-rizik.pdf>
- [4] Všeobecná encyklopedie ve čtyřech svazcích. Vyd. 1. Praha: Nakladatelský dům OP, 1996-, 4 sv. Encyklopedie Diderot. ISBN 80-85841-17-7.
- [5] Doc. Ing. Tomáš Vymazal, Ph.D., Doc. Ing. Otakar Jiří Mika, CSc., Ing. Petr Mišák: *Analýza, posouzení a ošetření rizik technických systémů*. Vysoké učení technické v Brně: Fakulta stavební, 2015 [online]. [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: <http://www.sz.k.fce.vutbr.cz/vyuka/OP2/RI%202015.pdf>
- [6] Carnegie Science/Global Ecology: *Environmental Risks* [online]. 2008 [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: http://dge.stanford.edu/SCOPE/SCOPE_15/SCOPE_15_1.1_chapter1_1-14.pdf
- [7] BUSENHART, Jürg, Pascal BAUMANN, Markus ORTH, Christian SCHAUER a Bernd WILKE. *Insuring environmental damage in the European Union*, Swiss Reinsurance company, 2007 [online]. [cit. 2016-02-19] http://www.asstech.com/en/downloads/Umweltschaeden_en.pdf
- [8] FRAME, J. *Managing risk in organizations: a guide for managers* [online]. 1st ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2003 [cit. 2016-02-19]. ISBN 07-879-6518-9. Dostupné z: https://books.google.cz/books?id=85NrhbYihdkC&printsec=frontcover&hl=cs&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- [9] Management mania: *Klasifikace rizika* [online]. 27.10.2015 [cit. 2016-02-19]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/rizika>
- [10] MARTINOVIČOVÁ, Dana. *Pojištění podnikatelských subjektů*. Vyd. 1. Ostrava: Key Publishing, 2007. ISBN 978-80-87071-08-3.

- [11] PROCHÁZKA, Ondřej. *Komplexní pojistná ochrana společnosti HP Konzult spol. s r.o.* [online]. Brno, 2009 [cit. 2016-02-19]. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně. Vedoucí práce Ing. Dana Martinovičová Ph.D.
- [12] ŠEFČÍK, Vladimír. *Analýza rizik*. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009. ISBN 978-80-7318-696-8.
- [13] ČERMÁK, Miroslav. *Clever and Smart: Analýza rizik: hodnocení aktiv, hrozeb a zranitelností* [online]. 2012 [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: <http://www.cleverandsmart.cz/analyza-rizik-hodnoceni-aktiv-hrozeb-a-zranitelnosti/>
- [14] FICBAUER, Ing. Vít. *Hodnocení environmentálních rizik* [online]. Brno [cit. 2016-02-22]. Disertační práce. Vysoké učení technické v Brně. Vedoucí práce Prof. Ing. František Babinec, CSc.
- [15] BARTLOVÁ, Ivana a Karol BALOG. *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií*. 2. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-005-0.
- [16] Vlastní cesta: *Analýza rizik* [online]. 2015 [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: <http://www.vlastnicesta.cz/metody/analyza-rizik-risk/>
- [17] SWOT Analysis: *A Tool for Making Better Business Decisions* [online]. Risk Management Agency. U.S. Department of Agriculture, 2008 [cit. 2016-03-11]. Dostupné z: https://books.google.cz/books?redir_esc=y&hl=cs&id=NkYLBgFrPZYC&q=ISBN#v=onepage&q=ISBN&f=false
- [18] Metodická podpora regionálního rozvoje: *Rozšířená SWOT analýza* [online]. [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: <http://www.regionalnirozvoj.cz/index.php/rozsirena-swot-analyza.html>
- [19] T-SOFT: *TERoristický EXpert* [online]. [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: [http://www.tsoft.cz/dokumenty/?dokumenty%5B0%5D=17024&dokumenty%5B1%5D=13084#TERoristický Expert](http://www.tsoft.cz/dokumenty/?dokumenty%5B0%5D=17024&dokumenty%5B1%5D=13084#TERoristický%20Expert)
- [20] ŠMÍD, Michal. *Vyhodnocení environmentálních rizik ve vybraném podniku* [online]. [cit. 2016-04-08]. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce Ing. Miroslav Musil, Ph.D.

- [21] MINISTRY OF ENVIRONMENT, *Lands and Parks. Environment risk assessment: An Approach for Assessing and Reporting Environmental Conditions* [online]. 2000 [cit. 2015-03-15]. ISBN 0-7726-4327-X. Dostupné z: <http://www.env.gov.bc.ca/wld/documents/era.pdf>
- [22] United States Environmental Protection Agency: *Ecological Risk Assessment* [online]. 2015 [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: <https://www.epa.gov/risk/ecological-risk-assessment>
- [23] ČESKO. Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 1992, částka 4. [cit. 2016-04-08]. ISSN 1211-1244 Dostupné na: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-17>
- [24] ČESKO. Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon). In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2011, částka 122. [cit. 2016-04-08]. ISSN 1211-1244 Dostupné na: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-350>
- [25] ČESKO. Vyhláška č. 402/2011 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností chemických látek a chemických směsí a balení a označování nebezpečných chemických směsí. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2011, částka 140. Dostupné na: <http://www.mpo.cz/dokument93278.html>
- [26] ČESKO. Vyhláška č. 450/2005 Sb., o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2005, částka 158. [cit. 2016-04-08]. ISSN 1211-1244 Dostupné na: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-450>
- [27] ČESKO. Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 1992, částka 4. [cit. 2016-04-08]. ISSN 1211-1244 Dostupné na: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-17>
- [28] KRAMER, Matthias. *Mezinárodní management životního prostředí*. Praha: C. H. Beck, c2005. ISBN 80-7179-920-3.
- [29] Resort životního prostředí: *O EMAS. CENIA, Česká informační agentura životního prostředí* [online]. 2012 [cit. 2016-02-22]. Dostupné z: <http://www1.cenia.cz/www/databaze-emas/databaze-emas>

- [30] VEBER, Jaromír, Marie HŮLOVÁ a Alena PLÁŠKOVÁ. *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: legislativa, systémy, metody, praxe*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2010. ISBN 978-80-7261-210-9.
- [31] Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: *ISO 9000, ISO 9001, ISO 9004* [online]. 2016 [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: <http://www.unmz.cz/urad/normy-serie-iso-9001-a-jejich-aplikace>
- [32] LAMBERT, Douglas M, James R STOCK a Lisa M ELLRAM. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. 2. vyd. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 8025105040.
- [33] SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Vyd. 1. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0573-3.
- [34] FILDÁN, Zdeněk. *Povinnosti firem v podnikové ekologii*. 2., upr. a rozš. vyd. Tachov: Envi Group, 2008. ISBN 978-80-904215-2-3.
- [35] Queensland Government: *Storing and transporting hazardous chemicals* [online]. 2015 [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: <https://www.business.qld.gov.au/business/running/risk-management/hazardous-chemicals-workplace/storing-transporting>
- [36] Queensland Government: *How to identify hazardous chemicals* [online]. 2015 [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: <https://www.business.qld.gov.au/business/running/risk-management/hazardous-chemicals-workplace/identify>
- [37] Nebezpečný náklad: *Každá chemická látka vyžaduje jiný přístup* [online]. 2012 [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: http://www.nebezpecnynaklad.cz/inc/clanky/13_1_loudova.pdf
- [38] BOZPinfo: *Skladování hořlavin a ostatních nebezpečných látek na pracovišti* [online]. [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: http://www.bozpinfo.cz/win/knihovna-bozp/citarna/clanky/nebezpecne_latky/skrine_stanice_sklady.html
- [39] European Agency for Safety and Health at Work: *Chemical storage* [online]. 2016 [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: https://oshwiki.eu/wiki/Chemical_storage
- [40] Envipartner: *Havarijní plán* [online]. 2015 [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: <http://www.envipartner.cz/havarijni-plan.php>

- [41] ČESKO. Vyhláška č. 450/2005 Sb., o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků. In Sběrka zákonů ČR, ročník 2005, částka 158 [cit. 2016-04-08]. ISSN 1211-1244. Dostupné na: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-450>
- [42] TON a.s.: *O společnosti* [online]. Bystřice pod Hostýnem, 2016 [cit. 2016-04-26]. Dostupné z: <http://www.ton.eu/cz/o-spolecnosti/>
- [43] TON a.s.: *Vlastnosti přírodních materiálů* [online]. Bystřice pod Hostýnem, 2016 [cit. 2016-04-26]. Dostupné z: <http://www.ton.eu/cz/drevo/>
- [44] PEFC: Caring for our forests globally: About PEFC [online]. 2016 [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: <http://www.pefc.org/about-pefc/overview>
- [45] TON a.s.: *Certifikace* [online]. 2016 [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: <http://www.ton.eu/cz/certifikace/>
- [46] PEFC: *Programme for the Endorsement of Forest Certification: About Us* [online]. [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: <http://www.pefc.co.uk/about-us/pefc-uk>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CBRN Chemické, biologické, radiologické a nukleární zbraně, prostředky nebo látky

CL Chemické látky

EPS Elektronická požární signalizace

EU Evropská Unie

HCN Kyanovodík

MU Mimořádná událost

ŽP Životní prostředí

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Pohled na podnik [Zdroj: vlastní pomocí ArcMap]	32
Obrázek 2: Logo PEFC [46]	33
Obrázek 3: Grafické zobrazení výrobního areálu vzhledem k městu [Zdroj: vlastní pomocí ArcMap]	34
Obrázek 4: Schéma lokalizace skladů [Zdroj: vlastní]	36
Obrázek 5: Stoletá voda [Zdroj: vlastní, pomocí ArcMap]	40
Obrázek 6: Detailní zobrazení ohrožení stoletou vodou [Zdroj: vlastní, pomocí ArcMap]	41
Obrázek 7: Ohrožení osob [Zdroj: vlastní, pomocí TerEx]	43
Obrázek 8: Oblast evakuace při havárii [Zdroj: vlastní, pomocí TerEx a ArcMap]	47
Obrázek 9: Detailní zobrazení prostoru pro evakuaci [Zdroj: vlastní, pomocí TerEx a ArcMap]	48

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Srovnání pojmů riziko versus nejistota [9].....	13
Tabulka 2: Dopady rizika a popis dopadu [16].....	16
Tabulka 3: Pravděpodobnost výskytu rizika a popis výskytu [16].....	16
Tabulka 4: SWOT analýza [17]	18
Tabulka 5: Skladované materiály [Zdroj: vlastní]	35
Tabulka 6: Kontrolní seznam / Checklist [Zdroj: vlastní]	49
Tabulka 7: Vyhodnocení kontrolního seznamu [Zdroj: vlastní].....	50
Tabulka 8: SWOT analýza pomocí tabulkového editoru [Zdroj: vlastní]	52

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Mortalita [Zdroj: vlastní, pomocí TerEx].....	44
Graf 2: Tepelný tok [Zdroj: vlastní, pomocí TerEx]	45
Graf 3: Následky [Zdroj: vlastní, pomocí TerEx].....	46
Graf 4: Výsledný graf SWOT analýzy [Zdroj: vlastní]	53