

# Posouzení environmentálních rizik v logistice

Milan Kremr

---

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: **Milan Kremr**  
Osobní číslo: **L13252**  
Studijní program: **B3953 Bezpečnost společnosti**  
Studijní obor: **Řízení environmentálních rizik**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Posouzení environmentálních rizik v logistice**

Zásady pro vypracování:

1. **Soustředte informační zdroje, proveďte jejich rešerši a zpracujte teoretickou část zabývající se problematikou tématu bakalářské práce.**
2. **Popište současný stav problematiky logistiky, 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. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2006, 296 s. Expert (Grada). ISBN 80-247-1667-4.

[2] KIZLINK, Juraj. Odpady: sběr, zpracování, využití, zneškodnění, legislativa. 3., upr. a rozš. vyd., V Akademickém nakl. CERM 1. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014, 483 s. ISBN 978-80-7204-884-7.

[3] MACUROVÁ, Pavla. Řízení rizik v logistice. 1. vyd. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2011, xvi, 250 s. ISBN 978-80-248-2538-0.

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**

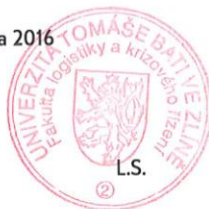
Termín odevzdání bakalářské práce:

**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 užit své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

**Prohlašuji,**

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

V Uherském Hradišti

  
.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou environmentálních rizik v logistice, konkrétně v logistice reverzní. Skládá se z teoretické a praktické části. V teoretické části se nachází stručná charakteristika rizik, environmentálních rizik, logistiky, odpadového hospodářství a jsou zde také uvedeny cíle a metody této bakalářské práce. Praktická část je zaměřena na environmentální rizika, která mohou vznikat při svozu komunálního odpadu společnosti Technické služby Zlín s.r.o. a na skládce odpadů Suchý důl. Na základě analýzy rizik se navrhuje opatření k eliminaci environmentálních rizik.

Klíčová slova: logistika, environmentální riziko, odpadové hospodářství, Technické služby Zlín, skládka odpadů Suchý důl

## **ABSTRACT**

This thesis deals with environmental risks in logistics, specifically in reverse logistics. It consists of theoretical part and practical parts. The theoretical part includes concise characteristic of risk, environmental risks, logistics and waste management. In this part are also mentioned the objectives and methods of the thesis. The practical part focuses on the environmental risks that may arise from the municipal waste collection of company Technické služby Zlín s.r.o. or these risks may be formed at landfill Suchý důl. On the grounds of risk analysis, the measures are proposed to eliminate environmental risks.

Keywords: logistics, environmental risks, waste management, Technické služby Zlín, landfill Suchý důl

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Miroslavu Musilovi, Ph.D. za odborné vedení práce, poskytnuté rady a užitečné připomínky při psaní mé práce.

Dále chci poděkovat ekologovi společnosti TS Zlín, s.r.o. a vedoucímu skládky Suchý důl panu Ing. Ladislavu Vašinovi za věnovaný čas a cenné informace.

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

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>1 RIZIKO</b> .....	<b>11</b>
1.1 ANALÝZA RIZIK.....	11
1.2 ZÁKLADNÍ POJMY ANALÝZY RIZIK.....	12
1.2.1 Aktivum.....	12
1.2.2 Hrozba .....	13
1.2.3 Zranitelnost .....	13
1.2.4 Protiopatření.....	13
1.2.5 Riziko .....	14
1.3 METODY ANALÝZY RIZIK .....	15
<b>2 ENVIRONMENTÁLNÍ RIZIKO</b> .....	<b>18</b>
2.1 ZÁKONY V OBLASTI ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ .....	19
2.2 POLITIKA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	20
2.2.1 Vyhodnocení plnění Státní politiky životního prostředí ČR 2004 - 2010.....	20
2.2.2 Průběh plnění Státní politiky životního prostředí ČR 2012 - 2020.....	21
<b>3 LOGISTIKA</b> .....	<b>22</b>
3.1 DEFINICE LOGISTIKY .....	22
3.2 DEFINICE RIZIK V LOGISTICE .....	22
3.3 DOPRAVA .....	23
3.4 REVERZNÍ LOGISTIKA .....	23
3.5 ZELENÁ LOGISTIKA .....	24
<b>4 ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ</b> .....	<b>25</b>
4.1 TYPY ODPADŮ .....	25
4.2 PLÁN ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ MĚSTA ZLÍNA NA OBDOBÍ 2011 – 2015 .....	26
4.3 PLÁN ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ ZLÍNSKÉHO KRAJE 2016 – 2025 .....	26
4.4 KOMUNÁLNÍ ODPAD .....	27
4.4.1 Nakládání s komunálním odpadem.....	27
4.4.2 Skládání.....	27
4.4.3 Spalování.....	28
4.4.4 Recyklace .....	28
4.4.5 Kompostování odpadů .....	29
4.5 ENVIRONMENTÁLNÍ RIZIKA V ODPADOVÉM HOSPODÁŘSTVÍ.....	29
<b>5 CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE A METODY PRO JEJÍ ZPRACOVÁNÍ</b> .....	<b>31</b>
5.1 CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE .....	31
5.2 METODY PRO ZPRACOVÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE .....	31
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>32</b>
<b>6 TECHNICKÉ SLUŽBY ZLÍN, S.R.O.</b> .....	<b>33</b>

6.1	POPIS SPOLEČNOSTI .....	33
6.2	HISTORIE SPOLEČNOSTI .....	34
6.3	HLAVNÍ ČINNOSTI SPOLEČNOSTI.....	34
6.3.1	Nakládání s odpady .....	34
6.3.2	Údržba pozemních komunikací.....	34
6.3.3	Veřejné osvětlení.....	34
6.3.4	Další služby .....	34
<b>7</b>	<b>NAKLÁDÁNÍ S ODPADY .....</b>	<b>36</b>
7.1	SBĚR A SVOZ KOMUNÁLNÍHO ODPADU .....	36
7.2	TŘÍDĚNÍ ODPADŮ.....	38
7.3	SBĚRNÉ DVORY .....	38
7.4	ČERNÉ SKLÁDKY .....	39
7.5	BIOODPAD .....	39
<b>8</b>	<b>SKLÁDKA ODPADŮ SUCHÝ DŮL.....</b>	<b>41</b>
8.1	VYMEZENÍ ODPADŮ UKLÁDANÝCH NA SKLÁDCE.....	42
8.1.1	Seznam zakázaných odpadů pro ukládání na skládku .....	42
8.2	OBJEKTY NA SKLÁDCE SUCHÝ DŮL .....	43
8.3	ČINNOSTI SPOJENÉ SE SKLÁDKOU SUCHÝ DŮL.....	44
8.4	EMISNÍ LIMITY NA SKLÁDCE SUCHÝ DŮL.....	46
8.5	ORGANIZAČNÍ ZAJIŠTĚNÍ SKLÁDKY SUCHÝ DŮL.....	46
<b>9</b>	<b>POSOUZENÍ ENVIRONMENTÁLNÍCH RIZIK.....</b>	<b>50</b>
9.1	SVOZ KOMUNÁLNÍHO ODPADU .....	50
9.2	SKLÁDKA SUCHÝ DŮL .....	52
9.3	SWOT ANALÝZA SKLÁDKY SUCHÝ DŮL .....	54
<b>10</b>	<b>NÁVRHY OPATŘENÍ KE ZMÍRNĚNÍ ENVIRONMENTÁLNÍCH RIZIK .....</b>	<b>59</b>
10.1	SVOZ KOMUNÁLNÍHO ODPADU .....	59
10.2	SKLÁDKA SUCHÝ DŮL .....	60
10.3	NÁVRHY NA VYLEPŠENÍ SKLÁDKY SUCHÝ DŮL .....	61
<b>11</b>	<b>PŘÍNOS NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ.....</b>	<b>63</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>64</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>65</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>69</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>70</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>71</b>
	<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>72</b>



## ÚVOD

Problematika životního prostředí se stává stále více důležitým faktorem v mnoha vědních oborech. Proto je potřeba logistiku vsadit do ekologického rámce. V této souvislosti by logistika podniku měla představovat snahu o koordinaci, synchronizaci a optimalizaci informačních a materiálových toků s cílem minimálního negativního vlivu firemních aktivit na životní prostředí.

Odpady se tvoří prakticky od jakživa. Jsou produktem veškeré lidské činnosti. Vznikají při stavební činnosti, zemědělství, dopravě a také při běžném životě člověka v konzumní společnosti. Zvláště komunální odpady a kaly z čistíren odpadních vod jsou produktem nás všech.

V práci bude provedeno posouzení environmentálních rizik v logistice, konkrétně v logistice reverzní. To znamená logistika svozu komunálního odpadu a také skládkování.

Teoretická část bakalářské práce má za úkol představit pojmy riziko a environmentální riziko, kde se seznámíme s legislativou a politikou životního prostředí v České republice. Dále budeme definovat pojem logistika, kde je pro nás důležitá reverzní a také zelená logistika. Ve 4. kapitole si představíme odpadové hospodářství, kde nás bude nejvíce zajímat komunální odpad. V poslední kapitole teoretické části zjistíme cíl bakalářské práce a metody, které byly použity při vypracování.

V praktické části se seznámíme se společností Technické služby Zlín s.r.o., kde pomocí metody PNH budeme analyzovat environmentální rizika, která mohou vzniknout při svozu komunálního odpadu. Dále si představíme skládku odpadů Suchý důl, kde provedeme SWOT analýzu skládky a poté zde také použijeme PNH metodu k analýze environmentálních rizik.

V práci je tedy provedeno označení rizik v reverzní logistice, vytyčená rizika zhodnocena a navrhuta opatření ke snížení těchto rizik.

## I. TEORETICKÁ ČÁST

## 1 RIZIKO

Pojem riziko pochází z historie, konkrétně ze 17. století, kdy se začal používat v souvislosti s lodními plavbami. Riziko je italský výraz označující úskalí, jemuž se byli plavci nuceni vyhnout. Posléze byl pojem používán k vyjádření „vystavení se nepříznivým okolnostem“. Encyklopedie, pocházející ze staršího období, uvádějí pod heslem riziko odvahu či nebezpečí, výraz riskovat jako odvážit se něčeho. Až v pozdějším období začíná výraz nabírat smyslu možné ztráty. V aktuálním období chápeme pojem riziko nebezpečí vzniku škody, poškození, ztráty nebo zničení, nebo nezdaru při podnikání.[1]

### 1.1 Analýza rizik

Analýza rizik je první krok v procesu jejich snižování. Jedná se tedy o stanovení rizik a jejich závažnosti, spadá sem pravděpodobnost uskutečnění hrozeb, jejich definování a samotný dopad na aktiva. Následnou činností je řízení těchto rizik.[1]

Analýza rizik zpravidla zahrnuje:

1. identifikaci aktiv – vymezení posuzovaného subjektu a popis aktiv, které vlastní,
2. stanovení hodnoty aktiv – určení hodnoty aktiv a jejich význam pro subjekt, ohodnocení možného dopadu jejich ztráty, změny či poškození na existenci či chování subjektu,
3. identifikaci hrozeb a slabín – určení druhů události a akcí, které mohou ovlivnit negativně hodnotu aktiv, určení slabých míst subjektu, které mohou umožnit působení hrozeb,
4. stanovení závažnosti hrozeb a míry zranitelnosti – určení pravděpodobnosti výskytu hrozby a míry zranitelnosti subjektu vůči dané hrozbě.

Základem řízení rizik je vždy kvalitní analýza.

Při hodnocení rizik musíme soustavně zvažovat:

- a) poškození aktiv, způsobených naplněním hrozeb, kdy musíme zvažovat všechny potenciální důsledky,
- b) reálnou pravděpodobnost výskytu takových rizik z pohledu převažujících hrozeb, zranitelnosti a aktuálně implementovaných opatření.

Díky kvalitní analýze rizik zajistíme kvalitní řešení problému jakékoliv oblasti. Výsledek vyhodnocení rizik určuje následné kroky vedení organizace, spolu s prioritami ovládání rizik. Tyto výsledky napomáhají dále realizaci opatření sloužících k zamezení jejich výsky-

tu. Aby se pokryly jednotlivé činnosti, či různé části subjektu organizace, může se stát, že se proces hodnocení rizik a stanovení opatření bude muset několikrát opakovat. Na počátku tohoto procesu je důležité stanovení úrovně, na které chceme analyzovaná rizika eliminovat. Z důvodů neúměrných nákladů při realizaci, ve snaze odstranění všech rizik, posuzujeme v rámci analýzy otázky zbytkových rizik. Tato zbytková rizika vymezujeme na základě jejich posouzení v souvislosti s úrovní zranitelnosti, hrozeb a navržených protiopatření. Na tomto podkladu určíme následně metodu analýzy rizik a konkrétního přístupu.[1]

## 1.2 Základní pojmy analýzy rizik

Tato část bakalářské práce se zabývá základními pojmy analýzy rizik.

### 1.2.1 Aktivum

Aktivum je vše, co je pro subjekt hodnotou, působením hrozby může být zmenšena. Aktiva dělíme na hmotná (cenné papíry, nemovitosti, peníze) a nehmotná (kvalita personálu, informace, morálka pracovníků). Aktivem však může být subjekt sám, hrozba totiž může působit na jeho existenci.

Hlavní charakteristikou aktiva je hodnota aktiva, ta je relativní v závislosti na úhlu pohledu hodnocení. Hodnota aktiva se zakládá na vyjádření ceny vnímané obecně nebo na subjektivním ocenění důležitosti, případně kombinací obojího. Při hodnocení aktiv bereme ohled na tato hlediska:

1. pořizovací náklady nebo jiná hodnota,
2. důležitost aktiva pro existenci nebo chování subjektu,
3. náklady na překlenutí případné škody na aktivu,
4. rychlost odstranění případné škody na aktivu,
5. jiná hlediska.

Vedlejší charakteristikou aktiva je zranitelnost, ta je vyjádřením citlivosti aktiva na působení hrozby.[1]

### 1.2.2 Hrozba

Hrozbou rozumíme aktivitu či osobu, sílu, událost, jež může způsobit škodu, nebo má nežádoucí vliv na bezpečnost. Příkladem hrozby je krádež zařízení, přírodní katastrofa, přístup k informacím neoprávněnou osobou, také však kontrola finančního úřadu, nebo růst kurzu české koruny k euru.

Dopadem hrozby rozumíme škodu, kterou při jednom působení na určité aktivum způsobí. Dopad hrozby se může odvíjet od absolutní hodnoty ztrát, tou rozumíme náklady na odstranění následků škod způsobených subjektu hrozbou, či náklady na znovuoobnovení činnosti aktiva.

Hlavní charakteristikou hrozby je úroveň. Úroveň hrozby posuzujeme podle těchto faktorů:

1. Nebezpečnost: schopnost hrozby způsobit škodu.
2. Přístup: předpoklad působnosti hrozby, tedy dostání se k aktivu. Jedním z vyjádření je frekvence vyjádření hrozby.
3. Motivace: Zájem iniciovat hrozbu vzhledem k aktivům. Motivaci odhadujeme na základě analýzy s ohledem na předchozí podmínky a činnost ohrožovatelů, tento odhad je založen na porozumění skupinových a národních záměrů, záměrů jednotlivců, také jejich cílů a politiky.[1]

### 1.2.3 Zranitelnost

Tímto pojmem rozumíme slabinu, stav nebo nedostatek analyzovaného aktiva, jež může pro uplatnění svého nežádoucího vlivu hrozba uplatnit. Zranitelnost vyjadřuje citlivost aktiva na působení hrozby. Všude tam, kde dochází k interakci mezi hrozbou a aktivem, vzniká zranitelnost. Její hlavní charakteristikou je úroveň, ta se hodnotí dle těchto faktorů:

1. Citlivost: náchylnost aktiva být poškozenou danou hrozbou.
2. Kritičnost: důležitost aktiva pro analyzovaný subjekt.[1]

### 1.2.4 Protiopatření

Protiopatřením rozumíme proceduru, proces, postup, technický prostředek či cokoliv co bylo pro eliminaci hrozby, snížení zranitelnosti nebo jejího dopadu, speciálně navrženo. Cílem protiopatření je předejít vzniku škody nebo usnadnit překlenutí následků vzniklé škody.

Hlavní charakteristikou opatření je efektivita a náklady. Efektivita má za příčinu úroveň snížení účinku hrozby protiopatřením. Efektivitu využíváme při hodnocení vhodnosti požití určeného protiopatření, ve fázi zvládnání rizik.

Cílovými oblastmi protiopatření jsou snížení úrovně hrozby, snížení úrovně zranitelnosti, snížení následku působení hrozby, detekce nežádoucího vlivu s cílem včas indikovat působení hrozby a předejít jejímu možnému uplatnění a obnovení činnosti po působení hrozby.

Mezi náklady na protiopatření spadají náklady na pořízení, zavedení a provozování protiopatření. Při výběru protiopatření se řídíme právě těmito náklady a efektivitou. Podstatným parametrem při výběru protiopatření je optimalizace, jde o přínos co nejnižších nákladů.[1]

### 1.2.5 Riziko

Vzniká vzájemných působením hrozby a aktiva. Při analýze rizik nemusíme brát v úvahu hrozbu nepůsobící na žádné aktivum. Předmětem analýzy rizik není ani aktivum nepůsobící na žádnou hrozbu.

Hodnota aktiva, jeho zranitelnost a úroveň hrozby určuje úroveň rizika. Úroveň a zranitelnost hrozby spolu s hodnotou aktiva se podílí na růstu úrovně rizika. Úroveň rizika snižuje pouze a jedině protiopatření

Ve chvíli kdy navrhujeme protiopatření, se řídíme pravidlem, které stanovuje, že náklady vynaložené na snížení rizika musí být přiměřené hodnotě chráněných aktiv (popřípadě hodnotě škod, které vznikly dopadem hrozby). Souvisejícím stanovením tohoto pravidla je referenční úroveň rizika, kdy je riziko prohlášeno za zbytkové, tehdy se žádná protiopatření nepodnikají.

Zbytkové riziko je riziko, jež je natolik malé, že je pro subjekt přijatelné, není tedy nutné podnikat k jeho snížení další protiopatření.

Referenční úroveň je hranice míry rizika, rozhodující o tom, zda je riziko zbytkové (velikost rizika je menší než referenční úroveň), nebo není (velikost rizika je větší než referenční úroveň). Tento proces, rozhoduje o nutnosti podnikání dalších protiopatření k jeho snížení. Referenční úroveň by měla být na takové úrovni, aby byl dopad hrozby natolik malý, tedy zanedbatelný. [1]

### 1.3 Metody analýzy rizik

#### SWOT analýza

SWOT analýza je univerzální analytická metoda, která se používá při zhodnocení vnitřních a vnějších činitelů ovlivňujících úspěšnost organizace nebo nějakého určitého záměru.

- Strengths – silné stránky
- Weaknesses – slabé stránky
- Opportunities – příležitosti
- Threats – hrozby

Hlavním úkolem této analýzy je identifikace silné a slabé stránky uvnitř organizace a příležitosti a hrozby vnějšího prostředí. Podstatou SWOT analýzy je identifikace slabé stránky, podpora silných stránek, vyhledávání nových příležitostí a rozpoznat hrozby, kterým může organizace čelit. [24]

#### Metoda PNH

Metoda PNH je jednoduchá polo-kvantitativní metoda, která se používá pro vyhodnocování rizik a to s hlediskem na:

- pravděpodobnost ohrožení (P)
- pravděpodobnost následků (N)
- názor hodnotitelů (H)

**Odhad pravděpodobnosti (P)**, uvažované nebezpečí opravdu nastat, je stanoven podle stupnice odhadu pravděpodobnosti vzestupně číslem od 1 do 5, kde je zjednodušeně zahrnuta míra, úroveň a kritéria jednotlivých ohrožení a nebezpečí.

**Pravděpodobnost následků (N)**, nám ukazuje závažnost nebezpečí a také je stanovena stupnice od 1 do 5.

**Názor hodnotitelů (H)**, ve kterém je zohledněna míra závažnosti ohrožení, počet ohrožených osob, čas působení ohrožení, provozní praxe, pravděpodobnost odhalení vzniklého nebezpečí, úroveň kvalifikace, případně další vlivy, které jsou potenciálním rizikem.

Celkové hodnocení rizika získáme vynásobením všech činitelů a výsledný součin je poté ukazatel míry rizika R. [25]

$$R = P.N.H$$

### **PESTLE analýza**

PESTLE analýza je analytická technika, která slouží ke strategické analýze okolního prostředí organizace. PESTLE je akronym počátečních písmen různých typů vnějších faktorů: politické, ekonomické, sociální, technologické, legislativní, ekologické. Podstatou PESTLE analýzy je identifikovat pro každou skupiny faktorů ty nejvýznamnější jevy, události, rizika a vlivy, které ovlivňují nebo budou ovlivňovat organizaci. [40]

### **HAZOP (Hazard and Operability Study)**

HAZOP je analýza ohrožení a provozuschopnosti je jednou nejrozšířenějších pomůcek k identifikaci rizik. Metoda HAZOP je založena na hodnocení pravděpodobnosti ohrožení. Jejím hlavním cílem identifikace scénářů potenciálního rizika.

Kroky metody HAZOP:

- Identifikace příčin
- Odhad možných následků a rizik
- Návrhy opatření eliminace rizik
- Ocenění [36]

### **CRAMM (CCTA Risk Analysis and Management Method)**

CRAMM je metoda pro řízení rizik, komplexně pokrývá všechny fáze řízení rizik od samotné analýzy rizik až k návrhů protiopatření, včetně generování výstupu pro bezpečnostní dokumentaci. CRAMM také pomáhá prokázat efektivnost výdajů na řízení rizik, bezpečnost a havarijní plánování. Obsahuje jedinečnou rozsáhlou knihovnu bezpečnostních protiopatření. [37]

### **RIPRAN (Risk Project Analysis)**

Metoda RIPRAN představuje empirickou metodu pro analýzu rizik projektů. Vychází důsledně z procesního pojetí analýzy rizika.

Celý proces analýzy rizik podle metody RIPRAN se skládá z následujících fází:

- Příprava analýzy rizika
- Identifikace rizika
- Kvantifikace rizika
- Odezva na riziko
- Celkové zhodnocení rizika [38]



## Metoda Delphi

Metoda Delphi je postup pro stanovení odborného odhadu budoucího vývoje nebo stavu pomocí skupiny expertů. Jedná se o techniku, která využívá subjektivní názory členů expertní skupiny s cílem získání celkového konsensu názorů. Zjednodušeně je Delphi technika brainstormingu a jasně danými pravidly.

Postup a hlavní znaky metody Delphi:

- účastní se skupina nezávislých expertů (obvykle 8-12)
- je zachována anonymita expertů (odstraňuje to psychologickou bariéru vzájemného ovlivňování)
- otázky by měly být formulovány tak, aby bylo možno odpovídat kvalitativně
- experti mohou své odpovědi v jednotlivých kolech měnit
- experti by měli své odpovědi zdůvodnit
- odborný odhad se zpřesňuje ve více kolech dotazování, vždy se zpětnou vazbou na předchozí kolo
- výsledky jsou statisticky zpracovány

V praktické části mé bakalářské práce bude použita SWOT analýza na odhalení silných a slabých stránek skládky Suchý důl a také jejich příležitostí a hrozeb. PNH metoda bude využita při analýze environmentálních rizik při svozu komunálního odpadu a také na skládce odpadů Suchý důl. [39]

## 2 ENVIRONMENTÁLNÍ RIZIKO

Environmentální rizika vznikají působením chemických, biologických a fyzikálních faktorů, tato rizika ohrožují životní prostředí. Společným cílem České republiky a Evropské unie je snížení rizik na přijatelnou úroveň. V rámci toho přijala Česká republika řadu zákonů, týkající se této problematiky.

Ve Stockholmu roku 1972 vymezila konference OSN stěžejní ekologické problémy. Stěžejní problémy zahrnují:

- poškození půdy (eroze, dezertifikace, zasolování,...)
- nebezpečné odpady – tuhé (toxické, radioaktivní), plynné (emise), tekuté (odpadní vody)
- narušení klimatického systému atmosféry, hydrologického cyklu, stratosférické ozónové vrstvy a oceánu
- problémy související s atmosférou (narušení ozónové vrstvy, skleníkový efekt, znečištění ovzduší)
- vysoké čerpání neobnovitelných zdrojů (ropa, uhlí, zemní plyn,...) a také obnovitelných (půda, voda, živé organismy,...)
- celosvětové ohrožení biodiverzity [8]

### Environmentální rizika:

- a) fyzikální
- b) biologická
- c) chemická

### Environmentální rizika v ČR:

- zasažení chemickými látkami
- závažné průmyslové havárie
- staré ekologické zátěže
- deforestace
- povodně, záplavy
- splavy půd nebo vysychání půd
- svahové pohyby
- nadměrný hluk
- špatná kvalita ovzduší (smog) [9]

## 2.1 Zákony v oblasti životního prostředí

Zákon č. 17/1992 Sb. o životním prostředí je hlavním předpisem pro oblast ochrany životního prostředí v České republice. Zákon stanovuje základní zásady a vymezuje základní pojmy ochrany životního prostředí a povinnosti fyzických a právnických osob při ochraně a zlepšování stavu životního prostředí a také při využívání přírodních zdrojů, přičemž vychází z principu trvale udržitelného rozvoje.[6]

Další zákony týkající se ochrany životního prostředí:

- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách – hlavní úkol tohoto zákona je chránit povrchové a podzemní vody, stanovit podmínky pro hospodárné využívání vodních zdrojů a pro zlepšení i zachování kvality povrchových i podzemních vod, vytvořit podmínky pro snížení nepříznivých účinků sucha a povodní a zajistit bezpečnost vodních děl v souladu s právem Evropských společenství. Dalším účelem tohoto zákona je pomoc k zajištění zásobování pitné vody pro obyvatelstvo a také ochrana vodních ekosystémů a na nich připojených suchozemských ekosystémů.
- Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší – ochranou ovzduší se rozumí předcházení znečišťování ovzduší a snižování úrovně znečišťování tak, aby byla omezena rizika pro lidské zdraví způsobena znečištěním ovzduší, snížení zátěže životního prostředí látkami vnášenými do ovzduší a poškozujícími ekosystémy a vytvoření předpokladů pro regeneraci složek životního prostředí postižených v důsledku znečištění ovzduší.
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny – účelem tohoto zákona je za účasti příslušných krajů, obcí, vlastníků a správců pozemků přispět k udržení a obnově přírodní rovnováhy v krajině, k ochraně rozmanitostí forem života, přírodních hodnot a krás, k šetrnému hospodaření s přírodními zdroji a vytvořit v souladu s právem Evropských společenství v České republice soustavu Natura 2000. Přitom je nutno zohlednit hospodářské, sociální a kulturní potřeby obyvatel a regionální a místní poměry.

- Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích – hlavní význam tohoto zákona je určit předpoklady pro zachování lesa, péči o les jako národní bohatství, vytvářejícího nenahraditelnou složku životního prostředí, pro vykonávání všech jeho úkolů a pro podporu hospodaření v něm.
- Zákon č. 344/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu – zemědělský půdní fond je hlavním přírodním bohatstvím naší země, nenahraditelným výrobním způsobem, který dává možnost pro zemědělskou výrobu a je jednou ze zásadních složek životního prostředí. Ochrana zemědělského půdního fondu, jeho vylepšování a účelné vylepšování jsou činnosti, kterými je také zabezpečována ochrana a zdokonalení životního prostředí.
- Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech – hlavní význam tohoto zákona je ochraňovat životní prostředí předcházením vzniku odpadů z obalů, hlavně zmenšováním objemu, hmotnosti a škodlivosti obalů a chemických látek. Tento zákon stanovuje povinnosti a práva fyzických a právnických osob, které podnikají. Tento zákon se týká všech obalů, které jsou v naší zemi uvedeny na trh nebo do oběhu, s výjimkou kontejnerů užívaných v železniční, silniční nebo letecké dopravě nebo při vnitrozemské nebo námořní plavbě podle mezinárodních smluv. [26]

## 2.2 Politika životního prostředí

Hlavním cílem politiky životního prostředí je vylepšení a uchování kvality životního prostředí a zdraví a života obyvatel.

### 2.2.1 Vyhodnocení plnění Státní politiky životního prostředí ČR 2004 - 2010

V období po roce 2000 nastalo zpomalení zlepšování stavu životního prostředí, v řadě případů ke zhoršení stavu až úplné stagnaci. Způsobil to především rychlý hospodářský růst, nárůst automobilové dopravy, růst produkce komunálního odpadu, přetrvávající materiálová a energetická náročnost tvorby hrubého domácího produktu. I přes dobrou spolupráci s ostatními resorty při tvorbě sektorových politik se integrace environmentálních politik do těchto politik se tato integrace nepodařila uskutečnit bez rezerv. Hlavní problém se nachází v propojení cílů s praxí, což je integrace těchto cílů do rozhodování zájmových skupin, a jejich zpětná vazba.

### 2.2.2 Průběh plnění Státní politiky životního prostředí ČR 2012 - 2020

Pro období 2012 až 2020 vymezuje nová státní politika životního prostředí České republiky plán, jak realizovat efektivní ochranu životního prostředí. Jako hlavní cíl tato politika zajišťuje kvalitní a zdravé prostředí pro občany žijící v České republice. Jedná se o to, jak výrazně přispívat efektivnímu využívání všech možných zdrojů a jak minimalizovat negativní dopady lidské činnosti na životní prostředí. Jsou zde zahrnuty také dopady přesahující hranice státu a jejich následné přispění k zlepšování kvality života v Evropě i po celém světě.

Státní politika životního prostředí se zaměřuje na ochranu přírody a krajiny, ochranu a udržitelnost využívaných zdrojů, dále na ochranu klimatu a zlepšení kvality ovzduší a v neposlední řadě na bezpečné prostředí.

Jelikož je Česká republika členem Evropské unie, bude se zaměřovat na plnění závazků souvisejících se schválenou environmentální legislativou Evropské unie, bude aktivním partnerem v projednáváních týkajících se legislativních, nelegislativních a strategických dokumentů Evropské unie. Česká republika se bude dále zasluhovat na rozvoji jak bilaterální, tak multilaterální environmentální spolupráci, jež bude přispívat v řešení nejen globálních, národních, regionálních problémů, ale bude také uplatňovat zkušenosti českých odborníků v podpoře vývozu českých technologií souvisejících s ochranou životního prostředí. K realizaci navržených opatření se předpokládá využití prostředků z fondů Evropské unie. Alokace finančních prostředků ze státního rozpočtu bude řešena s návazností na schválený rozpočet příslušného roku.[4]

### 3 LOGISTIKA

Tato kapitola bakalářské práce se bude zabývat pojmem logistika.

#### 3.1 Definice logistiky

Jednu z možných definic pojmu logistika chápeme jako pohyb zboží a materiálu z místa vzniku do místa spotřeby, spolu s informačním tokem. Logistika se dotýká všech částí oběhového procesu, a to od distribuce a skladování, balení, manipulace s materiálem, řízení zásob a především dopravy. Spadají sem také informační, komunikační a řídicí systémy. Hlavní úlohou logistiky je dodat správný materiál na správné místo, ve správném čase, v požadované kvalitě, s příslušnými informacemi a s odpovídajícím finančním dopadem.

Spolu s narůstající globalizací neustále narůstá význam logistiky. Logistika zaujímá strategické postavení v konkurenčním boji firem na trhu. Přispívá k zdokonalení zákaznického servisu, na který je kladen důraz především. Logistika se zaslужuje na snižování nákladů, tím dosahují firmy vyšších zisků. Právě s rozvojem informačních technologií se její účinnost zvyšuje. Zcela nezbytný je pro úspěšnost logistiky systémový přístup. Klíčovou úlohou, při zvyšování efektivity systému jako celku, hraje pochopení vzájemných souvislostí. [2]

#### 3.2 Definice rizik v logistice

Riziko v logistice můžeme chápat jako možnost, že s určitou pravděpodobností:

- nebudou naplněny požadavky zákazníka z hlediska kvality, množství, času a místa, které byly se zákazníkem dohodnuty,
- budou požadavky zákazníka naplněny stylem, který nezaručí odhadovanou efektivnost toku,
- bude ohrožen nebo omezen dosavadní logistický potenciál,
- nebude možné využít dosavadní logistický potenciál.

Rizika v logistice se můžou ukázat v jakémkoliv úseku logistického řetězce od původních dodavatelů až ke konečným zákazníkům. Můžou poškodit poptávku i dodávku. Může jít o malá zpoždění, ale i o velké výpadky dodávek, zastavení výroby nebo o zničení zásob. [13]

### 3.3 Doprava

V 70. a 80. letech minulého století dochází k deregulaci dopravního průmyslu a logistika začíná mít v oblasti dopravy důležité postavení. To bylo způsobeno přibývajícím konkurencí v jednotlivých druzích dopravy i mezi nimi navzájem. Pro přepravce to znamenalo větší konkurenceschopnost, pružnost a rozšíření dopravních možností. Úkolem dopravy je zajistit přesun výrobků z místa výroby do místa spotřeby, jejich přesun v prostoru, díky čemuž zajišťuje zvýšení hodnoty výrobků. Na dopravě záleží rychlost a spolehlivost uskutečnění přesunu.

Významnou součástí logistického řízení je zajišťování požadované úrovně zákaznického servisu. Právě dopady tohoto servisu jsou jedny z nejdůležitějších. Významnou úlohu v něm hraje doba přepravy, pokrytí trhu a především spolehlivost. Dále je to pružnost přepravních služeb a řešení poškození či ztrát.

Právě doprava zajišťuje propojení jednotlivých částí logistického řetězce. Pokud přepravní prostředky plní i určité funkce manipulační, skladovací a obalové, podstatně se zjednodušuje úkol dopravy.[2]

### 3.4 Reverzní logistika

Reverzní logistika se zaměřuje na tok obalů, použitých výrobků a ostatních materiálů, vyprodukovaných spotřebitelem, tedy ty které již byly jednou použity, nebo nemohou být prodány (zboží s prošlou dobou trvanlivosti, sezónní zboží, nebo částečně nefunkční výrobky). V jejím hlavním zájmu je odvoz odpadu formou spotřebovaných výrobků a vráceného, čili zboží po reklamaci. V současnosti se reverzní logistika stává stále více probíraným tématem odborníků z Evropské Unie a tento pojem se stále rozšiřuje, a to zejména z důvodu hledání řešení, jak nakládat s odpady a ekologicky udržovat životní prostředí.

Spousta zemí i mimo Evropskou Unii řeší problém s nakládáním s odpady alespoň částečnou recyklací obalů a výrobků. V procesu od získávání surovin až po likvidaci odpadu jsou díky aktuální legislativě firmy odpovědné za celý životní cyklus daných výrobků. Podnikům je ze zákona nařízeno například zajistit ekologickou likvidaci baterií, jedná se tedy o povinnost odebírat své výrobky zpět. Směřuje to k potřebě řešit tok výrobků z koncového místa užití do místa jeho vzniku. Jedná se tedy o zpětný (reverzní) směr. [11]

V praktické části bakalářské práce bude řešena reverzní logistika.

### 3.5 Zelená logistika

Zelená logistika je logistický směr, který se zaměřuje na dopady podnikových činností na životní prostředí a hlavním cílem je minimalizace těchto dopadů. Vývoj zelené logistiky můžeme datovat v 70. letech 20. století. Distribuce výrobků, zboží nebo přeprava surovin a materiálů poškozuje kvalitu ovzduší, způsobuje vibrace, generuje hluk, dopravní nehody a významně přispívá ke globálnímu oteplování. Vliv logistiky na životní prostředí vzrostl z důvodu zpřísněných norem, které se týkají kontroly znečišťujících látek. Podle odhadů se nákladní doprava podílí cca 8% na celkové produkci emisí CO<sub>2</sub>. Z toho manipulace a skladování s materiálem se pohybuje okolo 2 – 3 %. Podle odhadů vzroste do roku 2050 podíl nákladní dopravy na celkové produkci CO<sub>2</sub> na 15 – 30 %.

Zelená logistika se zabývá těmito oblastmi:

- Logistika měst a obcí
- Redukce vlivů nákladní dopravy
- Začlenění environmentální logistiky do podnikových strategií
- Green supply chain management [35]



## 4 ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Jedná se v podstatě o nové technologické odvětví, dotýkající se všech stupňů výrobního a spotřebního cyklu, a to od těžby surovin, přes výrobu, dopravu a spotřebu produktů, až po jejich odstranění, kdy po uplynutí doby jejich životnosti se stávají odpady (odpady ze spotřeby). Významná část odpadu je tvořena vedlejšími materiály, které vznikají při výrobě produktu (odpady z výroby).

Odpadové hospodářství je multidisciplinární obor s významným postavením chemie a chemické technologie, biotechnologie a různých fyzikálních postupů v oblasti využití, prevence a odstranění. Hlavním cílem odpadového hospodářství je předcházet vzniku odpadů, jejich omezení a následné nakládání s nimi tak, aby mohli maximálně využity jako druhotné suroviny, a to buď v jejich původní nebo upravené formě a aby minimálně narušovali životní prostředí. **Odpadové hospodářství je součástí zpětné logistiky.** [3]

Hlavním právním předpisem České republiky v oblasti odpadového hospodářství je zákon o odpadech – č. 185/2001 Sb. Tento zákon se věnuje předcházení vzniku odpadů a nakládání s nimi při dodržování ochrany životního prostředí, ochrany zdraví člověka a trvale udržitelného rozvoje.[7]

### 4.1 Typy odpadů

Odpady lze rozlišovat:

- podle základních fyzikálních vlastností: plynné, kapalné, tuhé, směsné
- podle základních oborů hospodářské činnosti: výrobní (průmyslové, zemědělské, stavební) a spotřební (komunální)
- podle vlivů na člověka a prostředí: nebezpečné, ostatní
- podle možnosti využití jako druhotné suroviny: využitelné, nevyužitelné

Oficiální členění odpadů najdeme v Katalogu odpadů (vyhláška MŽP 381/2001 Sb., příloha 1). [27]

## 4.2 Plán odpadového hospodářství města Zlína na období 2011 – 2015

Stručný přehled plnění POH

- předcházení vzniku odpadů a omezování jejich množství a nebezpečných vlastností bylo realizováno: stanovením, že podmínkou všech výběrových řízení statutárního města Zlína je ekologické zneškodnění stavebních odpadů investic města, zpracování tiskových zpráv a odpadového kalendáře v Magazínu Zlín, letáky, vývěskami, webem města;
- využíváním stavebních odpadů bylo řešeno v rámci skládky Suchý důl jako materiálové využití na zajištění technického zabezpečení této skládky;
- v rámci požadavku využívání odpadů došlo k dalšímu snížení množství ukládaného biologicky rozložitelného komunálního odpadu (BRKO) na skládku. V roce 2014 bylo do fermentoru navezeno 1 908,6 t BRKO a na kompostárnu bylo navezeno 591,25 t BRKO. [16]

## 4.3 Plán odpadového hospodářství Zlínského kraje 2016 – 2025

Cíle pro nakládání s vybranými druhy odpadů ve Zlínském kraji

- zvýšení celkové úrovně přípravy k opětovnému použití a recyklaci u odpadů z materiálů jako jsou plast, papír, sklo a kovy, které pochází z domácnosti, popřípadě odpady jiného původu;
- rozšiřovat a podporovat stávající systém odděleného sběru využitelných složek komunálního odpadu s důrazem na následné materiálové využití;
- přijmout opatření k zajištění významného omezení skládkování směšného KO;
- maximálně snížit množství biologicky rozložitelného komunálního odpadu, který je uložený na skládky. Cílová hodnota: 35 % hmotnostních v roce 2020 (vztaženo k celkovému množství BRKO vyprodukovaných v roce 1995);
- důsledná kontrola zajištění odděleného sběru biologicky rozložitelného odpadu;
- důsledná kontrola provozu zařízení na využívání a zpracování BRKO, které se provozují v areálech skládek s cílem zamezení skládkování těchto odpadů;
- snižování produkce nebezpečných odpadů, zvýšení podílu využívání nebezpečných odpadů, minimalizace negativních účinků při manipulaci s nebezpečnými odpady

zdraví člověka a životní prostředí, odstranění starých ekologických zátěží, kde se nachází nebezpečné odpady;

- zvýšit celkovou recyklaci obalů, odpadů z obalů, plastových obalů, kovových obalů atd.;
- zvýšení úrovně třídění elektrických a elektronických zařízení;
- podpora technologie využívání kalů z čistíren komunálních odpadních vod;
- zvyšování energetického a materiálového využití odpadních olejů,
- minimalizace možných negativních účinků při manipulaci s odpady s obsahem azbestu a to na zdraví člověk a také na životní prostředí. [20]

#### **4.4 Komunální odpad**

Podle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech je za komunální odpad považován všechno odpad, který vzniká na území obce při činnostech fyzických osob s výjimkou vznikajících odpadů u osob právnických nebo fyzických s oprávněním podnikat.

Pokud vznikne komunální odpad na území obce, tak je jeho původcem obec. Jsou to tedy odpady, které vznikají fyzickými osobami při nepodnikatelských činnostech. Ve chvíli kdy fyzická osoba odloží odpad na místě tomu určené, stává se obec původcem a také vlastníkem těchto odpadů.[3]

##### **4.4.1 Nakládání s komunálním odpadem**

Nejstarším typem nakládání s komunálním odpadem je skládkování. Z hlediska využití energetického a surovinového potenciálu těchto odpadů pak jejich spalování a kompostování. Tyto metody snížily množství odpadů, časem ale přestaly být vyhovující zprísněným požadavkům ochrany životního prostředí a požadavkům trvale udržitelného rozvoje.[3]

##### **4.4.2 Skládkování**

Skládkování je proces, při kterém jsou odpady odstraňovány zavážením na skládku, hutněny a pravidelně překrývány neaktivním materiálem. Valná část odpadů se v České republice odstraňuje skládkováním. S postupem času se vytváří nové technologie pro odstraňování odpadů, spolu s recyklací nebo regenerací určitých složek odpadů. I když Evropská unie radikálně zamezuje skládkování, tak tento způsob ukládání odpadů stále zůstává nejvíce rozšířen.

K výstavbě skládky je potřeba splnit několik potřebných podmínek:

- místo skládky musí splňovat geotechnické, hydrologické a hydrogeologické podmínky
- podle druhu přijímaných odpadů se dimenzuje těsnění a odplynění skládky.[3]

#### 4.4.3 Spalování

Hlavním účelem spalování odpadů je omezit počet organických kontaminantů v odpadech, celkově zmenšit množství odpadů a zakoncentrovat těžké kovy v zachycovaném popílku. Využité teplo, které vzniklo v tomto postupu, je nepostradatelným a pozitivním vedlejším jevem, ale není to nicméně zásadní důvod pro výběr tohoto stylu nakládání s odpady. Nejvíce to platí pro spalování nebezpečných odpadů. Nicméně by se měly spalovat jen ty odpady, které již nemůžeme použít jako druhotnou surovinu. Spalováním se dají zlikvidovat různé druhy odpadů: tuhé i plynné odpady, tekuté kaly.

Spalování odpadů je vhodný proces likvidace obzvlášť v hojně osídlených oblastech, kde je nedostatek půdy pro skládkování odpadů. [12]

#### 4.4.4 Recyklace

Pojem recyklace můžeme definovat jako znovuuvedení nebo znovuvyužití do cyklu. Prvotně se recyklací odpadů rozumělo navrácení do procesu, ve kterém odpad vznikl a tento proces se nazývá interní recyklace. Toto opětovné využití odpadů v rámci jednoho procesu (podniku) je těžké realizovat, a to jak technicky tak ekonomicky. Jeden z důvodů je, že izolace od zdrojů vnějšího prostředí by nedala možnost pro rozvoj a nárůst výroby.

Odpady, které vznikají ve výrobním procesu, nemusejí být použity výhradně v místě vzniku ke stejnému účelu. Často se použijí v jiném podniku nebo oboru k jiným výrobním procesům, než ve kterých vznikly. Tento způsob se nazývá externí recyklace. Často jde o řetězec procesů, ve kterých se odpady upravují na jiné výrobky a materiály.

Recyklaci odpadů můžeme definovat jako energetické nebo materiálové využívání výrobních, spotřebních odpadů, látek a energií v prvotní nebo pozměněné verzi, nehledě na čas a místo původu odpadů a jejich uplatnění.

Recyklace odpadů se snaží o úspory přírodních zdrojů a také o snížení zátěže na životní prostředí. [3]

#### 4.4.5 Kompostování odpadů

Kompostování je metoda, jak využít biologicky rozložitelný odpad na výrobu organického hnojiva neboli kompostu. Aerobní organismy slouží k přeměně organické hmoty odpadů na nehumusové složky při kompostování. Jedná se tedy o analogické procesy, které se ztožňují s procesy přeměny organické hmoty v přírodním prostředí.

Prvotní fází je rozklad bílkovin, tuků a polysacharidů, které jsou obsaženy v odpadech, doprovází uvolňování tepla a následné zahřívání zrajícího kompostu při teplotě 50 až 65 °C. K rozkladu lignocelulózní hmoty jsou v této fázi využívány také termofilní houby. Tyto hydrolyzní procesy zvyšují vznikem organických kyselin kyselost substrátu. U kompostů s vyšším podílem dřevní štěpky nacházíme trvání až 2 měsíce, všeobecně však tato fáze trvá 2 až 3 týdny.

V další fázi se rodí humusové látky, u kterých nelze ve zrajícím kompostu rozpoznat původní odpady. Jelikož se mění složení mikroorganismů, klesá v této fázi přeměny teplota na 40 až 45 stupňů. Molekulová hmotnost humusových látek se zvyšuje, kompost získává hnědou barvu, kyselost substrátu klesá a kompost dosahuje zralosti.

Proces kompostování probíhá intenzivně v podmínkách provzdušňování, to je nejběžněji prováděno překopáváním kompostu. K rychlejšímu uzrání kompostu dojde tehdy, když se postupně zvyšuje intenzita provzdušňování. Naopak k aerobním procesům (hnití) dochází při nedostatečném provzdušňování zrajícího kompostu. V hydrolyzní fázi zrání je tedy potřeba provzdušňování největší. Aby byly vytvořeny optimální podmínky k rozvoji mikroorganismů, je nutné zabezpečit hlavně správný poměr uhlíku a dusíku.[3]

V praktické části bakalářské práce se budu nejvíce zaměřovat na komunální odpad, spalování a kompostování odpadů.

#### 4.5 Environmentální rizika v odpadovém hospodářství

Tato kapitola představí některá environmentální rizika související s odpadovým hospodářstvím:

- Tvorba černých skládek
- Přeprava nebezpečných odpadů
- Staré ekologické zátěže
- Spalování odpadů

- Přeplněná místa pro ukládání odpadů
- Rizika na skládce odpadů (zahoření skládky, úlety odpadů, únik průsakových vod, únik skládkového plynu, přemnožení hlodavců...)

Praktická část bakalářské práce se bude zabývat svozem komunálního odpadu a také skládkováním.

## **5 CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE A METODY PRO JEJÍ ZPRACOVÁNÍ**

Tato kapitola obsahuje cíle, které je potřeba dosáhnout a metody, které byly uplatněny při psaní bakalářské práce.

### **5.1 Cíl bakalářské práce**

Cílem bakalářské práce je formulace návrhů a zhodnocení jejich přínosu pro životní prostředí. Východiskem je soustředit informační zdroje, provést jejich rešerši, zpracovat teoretickou část zabývající se problematikou environmentálních rizik, logistiky a odpadového hospodářství. V praktické části identifikovat environmentální rizika při svozu komunálního odpadu a na skládce odpadů a vypracovat jejich analýzu s využitím odpovídajících metod a stanovit pořadí rizik z hlediska jejich významnosti.

### **5.2 Metody pro zpracování bakalářské práce**

Při zpracování bakalářské práce byly použity tyto metody:

- Sběr dat v teoretické části
- Identifikace environmentálních rizik v reverzní logistice
- SWOT Analýza environmentálních rizik na skládce Suchý důl
- Metoda hodnocení rizik PNH byla použita u svozu komunálního odpadu a také na skládce Suchý důl
- Rešerše, analýza, syntéza a dedukce – tyto metody byly použity k posouzení environmentálních rizik při svozu komunálního odpadu a na skládce odpadů Suchý důl
- Na závěr byly uvedeny návrhy opatření, které povedou ke snížení environmentálních rizik

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**



## 6 TECHNICKÉ SLUŽBY ZLÍN, S.R.O.

Praktická část mé bakalářské práce představí společnost Technické služby Zlín, s.r.o.

### 6.1 Popis společnosti

Technické služby Zlín, s.r.o. byly založeny v roce 1994, jejím zřizovatelem je město Zlín. Sídlo společnosti je v městské části Zlín - Louky. Skládka Suchý důl se nachází v městské části Zlín - Mladcová. Mezi hlavní činnosti společnosti patří služby v oblasti odpadového hospodářství, údržba pozemních komunikací, provozování a údržba veřejného osvětlení, provozování tržiště a parkovišť a jiných městských objektů. Společnost usiluje o poskytování hodnotných služeb pro své zákazníky. Hlavním cílem společnosti je ochrana životního prostředí, z tohoto důvodu využívá nové technologie a moderní stroje. [15]



Obr. 1. Budova vedení společnosti TS Zlín, s.r.o. [28]

**Motto společnosti: „Zdravé prostředí všem generacím“**

## **6.2 Historie společnosti**

Dne 23. 6. 1994 město Zlín založilo obchodní společnost Technické služby Zlín. Společnost měla 4 divize (odpadová, ekonomická, lázně a veřejně prospěšné služby). V průběhu roku 1997 začínal rozvoj společnosti. Začínaly se uplatňovat moderní procesy řízení a docházelo k vyššímu používání výpočetní techniky. V této době se také začal brát důraz na ekologii, společnost zavedla environmentální systém řízení a zahájil se provoz dvou sběrných dvorů - na Zálešné a v Loukách. [18]

## **6.3 Hlavní činnosti společnosti**

V této kapitole budou popsány hlavní činnosti společnosti.

### **6.3.1 Nakládání s odpady**

- svoz komunálního odpadu
- mobilní svozy odpadů
- svoz odpadů od jiných subjektů
- sběr a svoz tříděných odpadů s následným dotříděním na třídící lince
- chod sběrných dvorů
- chod skládky odpadů Suchý důl
- uchovávání a prodej skládkového plynu, výroba biopaliva

### **6.3.2 Údržba pozemních komunikací**

- čištění, opravy a zimní údržba komunikací, chodníků a ostatních ploch
- sečení trávy podél komunikací
- drobné stavební práce
- dopravní značení

### **6.3.3 Veřejné osvětlení**

- provoz a údržba veřejného osvětlení, světelné dopravní signalizace

### **6.3.4 Další služby**

- provozování parkovišť, tržiště, veřejných WC

- pronájem ploch určených k reklamě
- provoz zvolených městských objektů [14]

## 7 NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

Tato kapitola mé bakalářské práce bude popisovat nakládání s odpady ve městě Zlín.

### 7.1 Sběr a svoz komunálního odpadu

Sběr a svoz odpadů je prováděn na základě požadavků města Zlín, které jsou termínově rozpracovány v Odpadovém kalendáři. V roce 2014 na území, které patří pod město Zlín, sloužilo ke shromažďování komunálních odpadů celkem 11 996 ks (110-240 l) a 1 139 ks (1 100 l) nádob a 4 998 ks nádob na bioodpad. Vývoz realizují Technické služby Zlín s.r.o.

Svoz velkoobjemového odpadu je zajišťován v rámci mobilních svozů z určených stáníšť ve schváleném časovém harmonogramu, svozovými vozidly a pomocí velkoobjemových kontejnerů ze sběrných dvorů a stáníšť určených Magistrátem města Zlína.

Mobilní svozy odpadů jsou prováděny na územích města Zlína, která nejsou v blízkém dosahu sběrných dvorů. V roce 2014 byly celkem provedeny 24 mobilní svozy velkoobjemových a biologických odpadů z místních částí. Při této činnosti bylo svezeno celkem 350,42 t odpadu. Celkem 8x byl při mobilním svozu současně sbírán také nebezpečný odpad.

V rámci akce Čisté město, která proběhla ve třech jarních a třech podzimních termínech, měli občané v předem určených lokalitách a částech města možnost bezplatně odložit objemné odpady do připravených svozových vozidel a velkoobjemových kontejnerů. Celkem bylo takto svezeno 457,9 t objemných odpadů. Součástí této akce byl i soustředěný sběr autovraků z území města Zlína, přičemž byly za rok 2014 sesbírány 3 ks. [34]



*Obr. 2. Speciální automobil pro svoz odpadů [29]*



*Obr. 3. Velkoobjemový kontejner pro objemový odpad [30]*

## 7.2 Třídění odpadů

Město zajišťuje sběr tříděného odpadu - odděleně papír, plasty, sklo. Na území města Zlína se v roce 2014 nacházelo celkem 289 stanovišť na separaci odpadu. V rámci služeb byly provedeny opravy kontejnerových stání.

*Tab. 1. Celkové množství tříděných odpadů a směsného komunálního odpadu města Zlína (v tunách) [Zdroj: TS Zlín]*

	Papír	Plasty	Sklo	BRKO	Směsný KO
<b>2006</b>	1 275	365	702	840	16 068
<b>2007</b>	1 415	508	687	420	16 570
<b>2008</b>	1 343	507	721	885	16 342
<b>2009</b>	1 621	487	639	1 022	15 704
<b>2010</b>	1 879	453	616	960	15 724
<b>2011</b>	1 603	452	664	1 086	16 164
<b>2012</b>	1 743	442	663	991	15 676
<b>2013</b>	1 615	370	655	1 322	14 952
<b>2014</b>	1 993	451	675	2 041	14 061

## 7.3 Sběrné dvory

V roce 2014 byly na území města Zlína provozovány čtyři sběrné dvory v lokalitách Zálešná, Louky, Jiráskova ulice a Malenovice. Občané zde mohou odložit všechny druhy odpadů včetně nebezpečných. Celkově bylo ve sběrných dvorech odloženo 2 339 t odpadů. Navíc v rámci zpětného odběru bylo ve sběrných dvorech odloženo celkem 203,659 t elektrozařízení.



Graf 1. Podíl odpadů odložených občany ve sběrných dvorech za rok 2013

Zdroj: [TS Zlín]

## 7.4 Černé skládky

V roce 2014 bylo v rámci úklidu černých skládek na území města Zlína odklizen cca 75 t odpadu. Jednalo se především o bioodpad, stavební suť a velkoobjemový odpad. Velkoobjemový odpad byl velmi často odložen u odpadových nádob, a to především v sídlištní zástavbě. Počet lokalit s výskytem černých skládek je stále dost vysoký, ale objem odpadu odklizeného z těchto lokalit se postupně zmenšuje. Je to především způsobeno mobilními svozy odpadů na území města a ekologickou výchovou občanů.

## 7.5 Bioodpad

Město Zlín v roce 2008 zahájilo pilotním projektem svoz a zpracování biologicky rozložitelného komunálního odpadu (BRKO) v lokalitách Podvesná a Zálešná. Na podzim roku 2013 se pak tento sběr rozšířil do lokalit Prštné a Louky. V roce 2014 došlo k rozšíření i do lokalit Malenovice, Podhoří, Nad Ovčírnou, Růmy, Letná, Lesní Čtvrť, Lazy, Obeciny a Boněčko.

Vy Výše uvedených lokalitách v roce 2014 občané vytřídili celkem 1 306,55 t bioodpadu, který byl následně zpracován ve fermentorech EWA a na kompostárně v areálu skládky Suchý důl. Za rok 2014 bylo do fermentačního zařízení navedeno 1 908,6 t biologicky rozložitelného odpadu, z něhož bylo vyrobeno 607,36 t kompostu k energetickému využití a

925,31 t kompostu k rekultivaci skládky. Na kompostovací plochy bylo navezeno 591,25 t biologicky rozložitelného komunálního odpadu, z něhož bylo vyrobeno 414,6 t kompostu.



## 8 SKLÁDKA ODPADŮ SUCHÝ DŮL

Areál Skládky Suchý důl se nachází na katastrálním území města Zlín - Mladcová, přibližně 5 kilometrů od centra města. Severním směrem od skládky se orientuje krátkodobá a dlouhodobá rekreace místních obyvatel i obyvatel z blízké aglomerace Zlína. Podle územního plánu města Zlína se nepředpokládá využití okolí území Suchý důl jiným než stávajícím způsobem. Celý pozemek skládky odpadů má velikost 20,7 ha. Jedná se o řízenou skládku odpadů skupiny S-OO (ostatní odpad), podskupiny S-OO3 s oddělenými sektory skládky podskupiny S-OO2 dle vyhlášky č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky.

Suchý důl je zabezpečená skládka III. skupiny, která je vybavena nepropustným dnem s několikanásobnou izolací, systémem odděleného jímání průsakových vod, odplyňovacím a monitorovacím zařízením. Skládka byla vybudována podle nových technologií se zárukou nejvyšší kvality. [17]



*Obr. 4. Skládka odpadů Suchý důl [Zdroj: TS Zlín]*

## 8.1 Vymezení odpadů ukládaných na skládce

Sektory skládky jsou zařazeny do skupiny S-OO, podskupiny S-OO1 a S-OO3 jsou určeny pro odpady kategorie ostatní odpad, jejichž vodný výluh nepřekračuje v žádném z ukazatelů limitní hodnoty.

S-OO1 - skládky nebo sektory skládek určené pro ukládání odpadů kategorie ostatní odpad s nízkým obsahem organických biologicky rozložitelných látek a odpady na bázi sádry.

S-OO3 - skládky nebo sektory skládek určené pro ukládání odpadů kategorie ostatní odpad včetně odpadů s podstatným obsahem organických biologicky rozložitelných látek, odpadů, které nelze hodnotit na základě jejich vodného výluhu, a odpadů z azbestu. Na tyto skládky nebo sektory nesmějí být ukládány odpady na bázi sádry.

Nebezpečné odpady mohou být na skládku ukládány, pouze pokud jsou upravené stabilizací, která zamezí možnosti jejich reakce s jinými ukládanými odpady a s prostředím skládky a jejich vodný výluh nepřekročí limitní hodnoty výluhové třídy IIa (S-OO3). Způsoby a postupy úpravy odpadů považované za úpravu odpadů před jejich uložením na skládku se rozumí biologická úprava, fyzikálně-chemická úprava, úprava složení odpadů a jiný způsob úpravy odpadů.

Jako neupravené mohou být na skládku přijímány pouze odpady inertní (např. zemina), pro které je úprava technicky neproveditelná nebo odpady, u kterých ani úpravou nelze dosáhnout snížení jejich objemu. [19]

### 8.1.1 Seznam zakázaných odpadů pro ukládání na skládku

- Odpady vznikající z výrobků podléhajících povinnosti zpětného odběru
- Využitelné odpady, včetně složek již vytříděných z komunálních odpadů
- Kapalný odpad a odpad, který sedimentací uvolňuje kapalnou fázi
- Nebezpečné odpady, které mají některou z následujících nebezpečných vlastností: výbušnost, vysokou hořlavost, oxidační schopnost, schopnost uvolňovat vysoce toxické nebo toxické plyny ve styku s vodou, vzduchem nebo kyselinami nebo infekčnost
- Odpady, které prudce reagují při styku s vodou
- Odpady chemických a biologických látek vznikajících při výzkumné, vývojové nebo výukové činnosti, jejichž totožnost nebyla zjištěna anebo jsou nové a jejichž účinky na člověka nebo životní prostředí nejsou známy

- Veškerá léčiva a návykové látky
- Kyselé a hydrolyze podléhající odpady z výroby oxidu titaničitého
- Odpady, u nichž míra obsahu radionuklidů nebo znečištění jimi neumožňuje jejich uvádění do životního prostředí
- Pesticidy [19]

## 8.2 Objekty na skládce Suchý důl

- **Provozní budova** - provozní budova je umístěna v severní části areálu skládky Suchý důl v blízkosti vstupu. Objekt je jednopodlažní bez podsklepení a slouží jako šatny zaměstnanců se sociálním zázemím. Dále se zde nachází provozní kancelář a sklad. Objekt je proveden z kontejnerů, celá stavba se skládá z 8 kontejnerů, jejichž jednotlivý vnější rozměr je 2348 x 6058 x 2600 mm.
- **Žumpa** - K provozní budově přiléhá podzemní jímka splaškových vod, která je umístěna mimo půdorys objektu. Jímka je budována jako větraná, železobetonová. Obsah jímky je dle potřeby odvážen a zneškodňován na ČOV Zlín - Malenovice. Příjezd k vyvážecí jímce je zabezpečen po příjezdové komunikaci ke skládce.
- **Přejezdová váha** - Pro vážení přivážených odpadů je využita současná vážnice se dvěma můstkovými váhami, které jsou ověřené Českým metrologickým institutem. Součástí systému je i dopravně signalizační systém a PC včetně příslušného softwaru. [19]

### 8.3 Činnosti spojené se skládkou Suchý důl

- **Přijetí a evidence odpadů** - při dovezení odpadů kontroluje obsluha skládky množství a kvalitu odpadu, toto se provádí na vážnici skládky.
- **Hutnění odpadů** - poté se realizuje skládkování (rozhrování, drcení, hutnění), tyto činnosti vykonává moderní kompaktor BOMAG BC 572 RB na určené části a plochy vrstev skládky. Při úpravě odpadů se využívají činnosti jako zajištění skládkového tělesa, drcení a zmenšení objemu, účelné využívání objektu skládky.



Obr. 5. Kompaktor BOMAG BC 572 RB využívaný na skládce Suchý důl [31]

- **Nakládání s průsakovými vodami** - Průsakové vody se odvádí pomocí drenážních per, které jsou umístěny v ose prvních dvou sekcí. Z osy prvních dvou sekcí jsou připojeny přes kanalizační šachty do kanalizace průsakových vod. Odtud jsou odvráceny do zabezpečené železobetonové jímky, která je umístěna pod patou I. etapy skládky a odtud jsou přepuštěny do kanalizačního zařízení napojeného na městskou kanalizaci. Jednotlivé sekce mají každá samostatný drenážní svod průsakových vod, který je napojen přes kanalizační šachtu na kanalizaci průsakových vod. Sou-

částí kanalizační šachty je vodní uzávěr proti vniknutí vzduchu do drenážního potrubí. Konec potrubí je přes koleno ponořen do vnitřní jímky průsakových vod, která vytváří vodní uzávěr potrubí. Jímku je nutno pravidelně 1x za půl roku kontrolovat a vyčistit usazený kal. V případě přerušení odběru průsakových vod na ČOV Malenovice bude odvážena průsaková voda na ČOV pomocí cisteren.

- **Nakládání se skládkovým plynem** - V objektu skládky jsou pro odvod skládkového plynu vybudovány odplyňovací studny, v síti přibližně 35 x 35 metrů. Postupně s vršením skládky se vytahuje ocelová výpažnice pomocí kompaktoru. Výpažnice se vytáhne vždy o cca 2 metry. V jejím středu se napojí pomocí převlékacího hrdla vlastní plynová drenáž (perforovaná trouba PEHD DN 110). V blízkosti studní je nutno věnovat zvýšenou pozornost hutnění odpadů, aby nedošlo k poškození odplyňovacích drenáží. Skládkový plyn se odvádí pomocí plynovodu přes stanice bioplynu do tepláren, kde se mohou využívat jako palivo.
- **Čerpací stanice bioplynu** - jednotka se skládá z čerpací stanice, spalovací fléry s STL plynovodu do Moravských tepláren a.s. Zlín. Prostřednictvím čerpací stanice skládkového plynu se vytváří podmínky pro čerpání skládkového plynu ze skládkového tělesa pomocí systému odplyňovacích studní a sběrných potrubí. V čerpací stanici je plyn kontinuálně analyzován a odvodňován. Odtud je buď spalován na spalovací fléře, pokud není v provozu plynovod, nebo přečerpáván plynovodem do fluidního kotle Moravských tepláren a.s., kde je spalován se současným využitím jeho energetické hodnoty.
- **Monitorovací systém podzemních vod** - Skládky je vybavena monitorovacím systémem podzemních, průsakových a povrchových vod ve vodoteči pod skládkou, sledující možnou kontaminaci v okolí skládky. Monitorovací vrty jsou vystrojeny pneumatickými vzorkovači JAK GWS – 50 Bladder Pumps.
- **Monitoring skládky** - hlavním účelem monitorování skládky je zajištění dat o vlivu provozování skládky na životní prostředí. Tyto data se využívají ke srovnávání mezi sebou z odlišných stanovišť v různých časových odstupech.
- **Rekultivace skládky** - pozemek je trvale vyjmut ze zemědělského půdního fondu. Plocha skládky po ukončení skládkové činnosti bude rekultivována podle prováděcího projektu technické a biologické rekultivace.

- **Silniční doprava odpadů** - pro návoz odpadů na skládku se využívá místní komunikace v městské části Zbožensko. Doprava uvnitř skládky je vedena po komunikacích v objektu skládky. [19]

#### 8.4 Emisní limity na skládce Suchý důl

- **Ovzduší** - skládky, které přijímají více než 10 t odpadu denně nebo mají celkovou kapacitu větší než 25 000 t, s výjimkou skládek inertního odpadu, jsou podle zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, zvláště velkými zdroji znečištění ovzduší
- **Voda** - k vypouštění odpadních vod do vod povrchových či podzemních nedochází, a proto nejsou stanoveny emisní limity
- **Hluk** – Stanovený limit hluku pro denní dobu je 50 dB a pro noční dobu 40 dB. [19]

#### 8.5 Organizační zajištění skládky Suchý důl

Na skládce Suchý důl zajišťuje provoz 12 zaměstnanců, kteří jsou podřízeni majiteli a dále externí pracovníci bezpečnostní služby

- vedoucí skládky,
- zástupce vedoucího skládky pro věci provozní,
- zástupce vedoucího skládky pro věci administrativní,
- odpadový hospodář,
- řidiči mechanismů (buldozeru, nakladače, kompaktoru),
- pracovník vážnice,
- pracovník skládky – závodčí,
- pracovník skládky – údržba,
- ostraha skládky

##### Vedoucí skládky

Vedoucí skládky je odpovědný za provoz skládky bez poruch, spolehlivý stav interiéru skládky, vnějších komunikací, oplocení, objektů, dodržování technologických postupů pro ukládání odpadů, za technický stav mechanismů a organizaci techniky a zařízení v souladu s pokyny nadřízených, za pořádek, za zveřejnění a dodržování všech předpisů týkajících se skládky.

Odpovídá za včasné a přesné plnění povinností vůči orgánům státní správy. Provádí pravidelnou každodenní kontrolu provozu skládky a o zjištěných závadách a způsobu jejich odstranění provádí zápis od provozního deníku skládky. Dále je plně odpovědný za správné řízení personální, mzdové a finanční agendy, administrativy a dokladů, které zajišťují provoz.

Vedoucí skládky je dále odpovědný za účelné vedení svých podřízených, uděluje povolení na vstup a vjezd na skládku, dělá kontrolu a zabezpečení kontroly odpadů, řídí odstranění nepovolených odpadů, dezinfekci, deratizaci a zajišťuje veškerá průkazní a kontrolní měření a realizaci monitoringu skládky. Vedoucí odpovídá za uplatňování zásad řízení dle systému EMS.

### **Zástupce vedoucího skládky pro věci provozní**

Zástupce vedoucího skládky je podřízeným vedoucího skládky. V době absence vedoucího provozuje všechny jeho úkoly, krom administrativních povinností. Organizuje technické prohlídky a údržbu mechanismů a technických zařízení skládky. Přípravuje podklady pro finanční a personální agendu pracovníků skládky. Zabezpečuje očistu a zimní údržbu komunikací.

Denně provádí kontroly objektů skládky: záchytných příkopů, jímky průsakových vod, vstupního objektu, příjezdové komunikace a celkový stav skládky.

Jednou týdně provádí dozor uzamknutí všech objektů a fungování provozního zařízení, kontroluje úroveň splaškových vod v žumpě u provozní budovy, kontrolu ručních hasicích přístrojů a stav oplocení.

Jednou za měsíc provádí kontrolu stavu vodoměrů a elektroměrů, stavu šoupat v šachtách na systému odvodu průsakových vod, stavu objektů monitorovacího systému.

### **Zástupce vedoucího skládky pro věci administrativní**

Zabezpečuje uskutečnění a dozor kontrolování dopadu přístrojů během provozu na povrchové, průsakové, podzemní vody a na ovzduší. Dále vede evidenci středního zdroje znečištění ovzduší, průběžnou evidenci odpadů, podává roční hlášení o odpadech, zakládá dílčí zprávy o monitoringu zařízení, údajů o plnění závažných podmínek provozu zařízení.

### **Odpadový hospodář**

Jeho úkolem je zajistit odborné zacházení s odpady.

**Řidič mechanismu (vedoucí směny)**

Je odpovědný za bezchybný stav jemu svěřených mechanismů, nakládání s PHM a jejich uskladnění, vykonává hutnění a rozhrnování odpadů, provádí kontrolu uloženého odpadu. Vede deník údržby (servisní knížku) svěřeného mechanismu.

V případě předávání vozidla jinému řidiči jej upozorňuje na současný technický stav. Provádí pravidelnou denní údržbu svěřeného mechanismu. Zodpovídá za parkování mechanismu na určeném místě. Na konci provozní doby provede řádné očištění, promazání mechanismu, kontrolu olejových naplní, doplnění PHM a provede zápis do servisní knížky.

**Pracovník vážnice**

Dává povolení vozidlům s odpadem pro vjezd do objektu skládky. Provádí kontrolu přiváženého odpadu. Pokud se mu zdá odpad závadný, informuje vedoucího nebo jeho zástupce vedoucího skládky. Za nepřítomnosti těchto dvou odpovědných osob, nechává odpad vyložit na speciálním místě na skládce.

Dle pokynů vedoucího provádí archivaci přijatých a vystavených dokladů, přehledů sestav vytištěných z počítače a zálohování dat z PC na vážnici.

**Pracovník skládky – závodčí**

Jeho úkolem je nasměřovat vozidla s odpadem na určené místo, provádí kontrolu složení a ukládání odpadu, je zodpovědný za zachování určených pravidel bezpečnosti při vykládce odpadů. Provádí separaci kovových, papírových a nebezpečných odpadů. Provádí údržbu v okolí skládky a kontroluje jeho bezproblémový stav.

**Ostraha skládky**

Ostrahu skládky provádí na základě smlouvy firma Atak Zlín. Ostraha provádí hlídání interiéru skládky a jeho areálu. Zodpovídá za bezpečnost majetku a zařízení, provádí pochůzky, kontroluje zařízení provozu a brání vstupu cizím osobám na skládku.

**Pracovník skládky - údržba**

Jeho úkolem je provádět údržbu objektů skládky – čištění jímký průsakových vod, komunikací a záchytných příkopů, komunikací a dalších. Stará se o sadové úpravy v objektu skládky.

Všichni pracovníci mají povinnost dodržovat provozní řád a předepsané technologické pokyny, zabezpečovat stálou a pravidelnou činnost všech zařízení, udržovat jednotlivá za-



řízení a mechanismy v bezporuchovém stavu, udržovat pořádek a čistotu na pracovišti, dodržovat platné normy a provozní předpisy strojně technologického zařízení, dbát pokynů vedoucích pracovníků a všechny nedostatky, poruchy nebo havárie ihned hlásit a učinit opatření k jejich odstranění. [19]

## 9 POSOUZENÍ ENVIRONMENTÁLNÍCH RIZIK

V této kapitole se budou posuzovat environmentální rizika, která mohou vzniknout při svozu komunálního odpadu a na skládce Suchý důl. Pro zjištění závažnosti environmentálních rizik bude použita jednoduchá bodová polo-kvantitativní metoda PNH.

### 9.1 Svoz komunálního odpadu

Tab. 2. Metoda hodnocení rizik PNH [Zdroj: vlastní]

Rizikový faktor	P	N	H	R
Riziko při převážení odpadu	2	3	4	24
Přeplněné kontejnery	4	3	4	48
Porucha nebo nehoda nákladního vozu	2	2	4	16
Znečištění ovzduší	3	3	4	36
Převoz mobilních zdrojů	2	4	4	32
Znečištění vod a půdy	2	3	4	24

Z výsledné tabulky jednoznačně vyplývá, že z uvedených rizikových faktorů mezi nejvýznamnější patří přeplněné kontejnery. Toto riziko obdrželo hodnocení 48, což znamená, že spadá mezi mírné rizika.

V pořadí druhý nejvýznamnější rizikový faktor je převoz mobilních zdrojů a ten taktéž spadá do kategorie mírných rizik.

#### Riziko při převážení odpadu

Riziko zahoření převáženého odpadu nejvíce vzniká v letních měsících, kdy jsou vysoké teploty. V případě zahoření převáženého odpadu je řidič povinen náklad okamžitě vysypat na místo, které neohrožuje zdraví člověka. Důvod je vysoká pořizovací cena speciálních vozidel určených k převozu odpadu. Ale může se stát, že odpad vysype do blízkosti půdy nebo vodních toků a v tomto případě vzniká velké environmentální riziko.

Dalším významným rizikem jsou bezdomovci, kteří rádi nocují uvnitř kontejnerů. Proto musí pracovníci Technických služeb před každým výběrem kontejnerů zkoumat, jestli se uvnitř nenachází člověk.

### **Přeplněné kontejnery**

Velkým rizikem jsou také přeplněné místa pro ukládání odpadu. Většinou se toto děje na velkých sídlištích, kde bydlí mnoho rodin a kapacita popelnic nebo kontejnerů nestačí. Problém může nastat ve chvíli, kdy začne pršet nebo sněžit. Může nastat kontaminace půdy. Dalším problémem s tímto spojeným jsou přemnožení hlodavci, kteří se shlukují u odpadu uloženého mimo kontejner.

### **Porucha nebo nehoda nákladního vozu**

Při poruše nebo nehodě automobilu může dojít k vytečení provozních kapalin nebo narušení převážených odpadů a v té chvíli může dojít k riziku kontaminace půdy, povrchových nebo podzemních vod

### **Znečištění ovzduší**

Celkový velký problém je doprava samotná. Podíl dopravy na celkovém znečišťování ovzduší stále stoupá. Znečištění nejvíce vzniká spalováním v motorech, kde vznikají oxidy dusíku, oxid uhelnatý a z hlediska škodlivého pro zdraví člověka jsou to nebezpečné prašné částice.

### **Převoz mobilních sběrů**

Technické služby Zlín také, poskytují mobilní sběr nebezpečných odpadů, jako jsou baterie, zahradní chemie, ředidla a barvy, kyseliny a hydroxidy, pesticidy, zářivky a výbojky a jiné. Převoz těchto nebezpečných odpadů vyžaduje velkou opatrnost, aby nepřišli do styku s člověkem nebo přírodou.

### **Znečištění vod a půdy**

Riziko může nastat při umývání vozidel hadicemi, kdy můžou zbytky odpadů vtéct do kanalizace nebo podzemních nebo povrchových vod. Riziko také vzniká se samotných saponátů nebo zbytků provozních kapalin.

## 9.2 Skládka Suchý důl

Tab. 3. Metoda hodnocení rizik PNH [Zdroj: vlastní]

Rizikový faktor	P	N	H	R
Nebezpečné látky v recyklátech	2	3	2	12
Unikání skládkového plynu	4	3	3	36
Unikání průsakových vod	4	2	3	24
Úlety odpadů	4	2	3	24
Přemnožení hlodavců	4	3	2	24
Zahoření skládky	3	2	2	12
Černé skládky	4	3	4	48

Z výsledné tabulky vyplývá, že nejvýznamnější riziko jsou černé skládky. Toto riziko obdrželo celkové hodnocení 48, což znamená, že spadá do kategorie mírných rizik.

V pořadí druhu nejvýznamnější rizikový faktor je unikání skládkového plynu, toto riziko taktéž spadá do kategorie mírných rizik.

### Nebezpečné látky v recyklátech

Betonové a cihlové recykláty mohou obsahovat nebezpečné látky. Nejvíce rizikové látky u stavebních recyklátů jsou arsen a ropné uhlovodíky. Do betonových podlah a podkladů mohou často unikat oleje a benziny, které jsou zdrojem těchto ropných uhlovodíků. [23]

### Unikání skládkového plynu

Při ukládání odpadu se mezi jednotlivými vrstvami tvoří skládkový plyn. Skládkový plyn může vznikat i po ukončení provozu skládky. Skládá se z methanu a největší část v něm je zastoupena oxidem uhličitým, dále obsahuje kyslík, dusík a stopové prvky. Pokud skládkový plyn uniká, dochází k riziku pro samotnou skládku, životní prostředí a zdraví člověka. Při poškození těsnění skládky, z důvodu hromadění se skládkového plynu uniká do ovzduší a tím překračuje limity emisí.

### **Unikání průsakových vod**

Průsakové vody jsou agresivní a škodlivé pro lidské zdraví a životní prostředí. Únik průsakových vod může dojít z důvodu nedostatečné kontroly drenážního systému, tedy pochybení provozovatele, ale také může být důvodem špatné počasí. Při úniku průsakových vod může dojít k znečištění podzemních nebo povrchových vod.

### **Úlety odpadů**

Riziko úletu odpadů nejvíce hrozí při nepříznivých povětrnostních podmínkách a také při manipulaci s ukládaným odpadem. Ačkoliv tento problém není z hlediska životního prostředí až tak závažný, neměl by být přehlížen.

### **Přemnožení hlodavců**

Na skládce se často přemnožují hlodavci, protože zde mají dostatek potravy a rychle se rozmnožují. Velké riziko je zde pro lidské zdraví z toho důvodu, že hlodavci přenášejí choroby velmi nebezpečné pro člověka.

### **Zahoření skládky**

Toto riziko se nejvíce objevuje v letních měsících. Většinou jsou na vině občané, kteří špatně třídí odpad. Občas se mohou v komunálním odpadu objevit zbytky ředidel, barev. Takové odpady mohou způsobit zahoření skládky.

### **Černé skládky**

Černé skládky jsou velkým problémem každého města a obce. Černé skládky představují velké riziko pro životní prostředí, ohrožují živočichy a rostliny a celkově snižují biodiverzitu. Únik chemikálií z černých skládek může kontaminovat půdu a vodní zdroje.

### 9.3 SWOT analýza skládky Suchý důl

SWOT analýza se zaměřuje na silné a slabé stránky skládky Suchý důl, dále na příležitosti, které poskytuje současný stav a v neposlední řadě se orientuje na hrozby, kterým může skládka čelit.

Tab. 4. Vnitřní analýza skládky Suchý důl [Zdroj: vlastní]

	Silné stránky	Slabé stránky
Vnitřní analýza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plnění POH</li> <li>• Kvalifikovaný personál</li> <li>• Kvalitní technologie</li> <li>• Monitorovací systém</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrola podzemních vod pouze 2x ročně</li> <li>• Nevybudovaný centrální sběrný dvůr</li> </ul>

#### Silné stránky skládky Suchý důl

Mezi silné stránky skládky Suchý důl patří plnění odpadového hospodářství města Zlína. V rámci požadavku využívání odpadů došlo k dalšímu snížení množství ukládaného biologicky rozložitelného komunálního odpadu (BRKO) na skládku. V roce 2014 bylo do fermentoru navezeno 1 908,6 t BRKO a na kompostárnu bylo navezeno 591,25 t BRKO.

Další silnou stránkou skládky Suchý důl je vysoce kvalifikovaný personál, který několikrát ročně prochází různými školeními a jedenkrát ročně je proškolen z bezpečnosti práce. Dále jsou zaměstnanci skládky povinni minimálně jedenkrát za rok projít lékařskou prohlídkou.

Skládka Suchý důl disponuje kvalitními technologiemi, jako je kompaktor BOMAG BC 572 RB, který slouží k hutnění odpadů. Dále skládka disponuje aerobním fermentorem EWA, což je zařízení pro ekologické zpracování biologicky rozložitelných odpadů.

Skládka je vybavena monitorovacím systémem podzemních, průsakových a povrchových vod ve vodoteči pod skládkou, sledující možnou kontaminaci v okolí skládky. Monitorovací vrty jsou vystrojeny pneumatickými vzorkovači JAK GWS – 50 Bladder Pumps.

### Slabé stránky skládky Suchý důl

Mezi slabé stránky skládky Suchý důl bych zařadil kontrolu podzemních vod pouze dvakrát ročně a to v měsících duben a říjen. Navrhoval bych tuto kontrolu zvýšit minimálně na třikrát ročně, aby se riziko kontaminace co nejvíc eliminovalo.

Další slabou stránkou skládky je stále nevybudovaný centrální sběrný dvůr. Ten by sloužil, jako centrální příjem odpadů na skládce. Sloužil by lidem z celého regionu, popřípadě drobným živnostníkům. Také by pomohl přeplněným sběrným dvorům ve městě Zlín a také by přispěl k eliminaci černých skládek.

Tab. 5. Vnější analýza skládky Suchý důl [Zdroj: vlastní]

	Příležitosti	Hrozby
Vnější analýza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotace na rekultivace skládek</li> <li>• Opatření pro zamezení vzniku černých skládek</li> <li>• Inovace skládky</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plánovaný zákaz skládkování odpadu</li> <li>• Tvorba černých skládek</li> <li>• Zvýšené náklady na likvidaci skládek odpadu</li> </ul>

### Příležitosti skládky Suchý důl

Všechny skládky odpadů mají možnost zažádat o finanční prostředky na rekultivaci skládek. Ministerstvo životního prostředí rozhoduje o výši poskytnutých prostředků ze Státního fondu životního prostředí České republiky. Rekultivace výrazně pomůže ke zlepšení životního prostředí.

Pro předcházení zamezení vzniku černých skládek může sloužit například ztížený přístup na místo s velkým rizikem založení černé skládky (uzamykatelné brány, ploty z odolných materiálů). Dále bariéry, které zamezí příjezdu nepovolených vozidel na rizikové místa a také výstražné cedule s upozorněním pokuty nebo jiného trestu. [22]

Další příležitostí skládky Suchý důl je její samotná inovace a to například stavba centrálního sběrného dvoru, třídírny odpadů nebo plochy pro úpravu stavebních odpadů. Tyto návrhy povedou k vylepšení chodu skládky.

### **Hrozby skládky Suchý důl**

Mezi hrozby skládky Suchý důl patří plánované zrušení skládkování směšného komunálního odpadu a recyklovatelných odpadů, které má platit od roku 2024. Plán ministerstva životního prostředí je takový, že se zruší skládky a vybudují se nové moderní spalovny odpadů.

Velkým problémem jsou neustále nově vznikající černé skládky. Tento problém je v Českém odpadovém hospodářství probírán již několik let. Černé skládky představují velké riziko pro životní prostředí, ohrožují živočichy a rostliny a celkově snižují biodiverzitu. Únik chemikálií z černých skládek může kontaminovat půdu a vodní zdroje. V těchto místech se také mohou množit hlodavci, červy a hmyz. Nebezpečí černé skládky se měří podle charakteru odpadu. Na skládkách můžeme najít kromě stavebního materiálu také zbytky olejů a barev, tento odpad je klasifikovaný jako nebezpečný. [21]

Další hrozbou skládky je plánované zvyšování nákladů na likvidaci skládek. Odpadová politika Evropské unie plánuje zvyšovat sanační poplatky a podporuje zabránění vzniku odpadů, jejich minimalizaci a recyklaci.

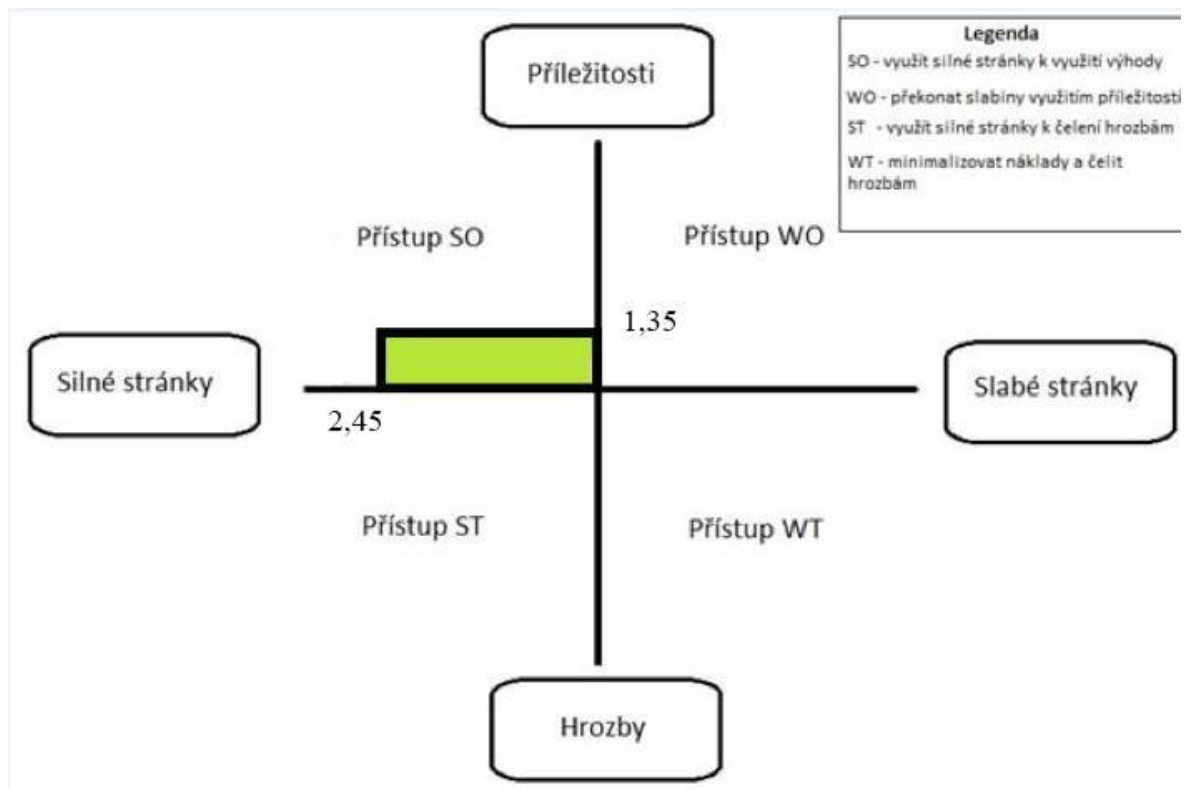


Tab. 6. Tabulka SWOT analýzy [Zdroj: vlastní]

<b>Silné stránky</b>	Váha	Hodnocení	
Plnění POH	0,4	3,5	1,4
Kvalifikovaný personál	0,4	4	1,6
Kvalitní technologie	0,4	3	1,2
Monitorovací systém	0,3	2,5	0,75
<i>Součet</i>			<b>4,95</b>
<b>Slabé stránky</b>			
Kontrola podzemních vod pouze 2x ročně	0,4	-4	-1,6
Nevybudovaný centrální sběrný dvůr	0,3	-3	-0,9
<i>Součet</i>			<b>-2,5</b>
<b>Příležitosti</b>			
Dotace na rekultivace skládek	0,45	4	1,8
Opatření pro zamezení tvorby černých skládek	0,4	3	1,6
Inovace skládky	0,3	3	0,9
<i>Součet</i>			<b>4,3</b>
<b>Hrozby</b>			
Plánovaný zákaz skládkování odpadu	0,35	-3	-1,05
Tvorba černých skládek	0,4	-2,5	-1
Zvýšené náklady na likvidaci skládek odpadu	0,3	-3	-0,9
<i>Součet</i>			<b>-2,95</b>
<b>Interní</b>			<b>2,45</b>
<b>Externí</b>			<b>1,35</b>
<b>CELKEM</b>			<b>3,8</b>

V tabulce SWOT analýzy jsou vypsány silné a slabé stránky, příležitosti a také hrozby skládky Suchý důl, kterým je přiděleno hodnocení. Dále byla každé kategorii přidělena váha závažnosti. Poté byla u každé položky vynásobena váha s hodnocením a výsledky sečteny.

SWOT analýza ukazuje, že interní i externí faktory jsou kladné. Nejsilnějším faktorem ve společnosti je plnění Plánu odpadového hospodářství a také kvalifikovaný personál. Naopak mezi hrozby, které společnost nejvíce ohrožují, patří plánovaný zákaz skládkování a také tvorba černých skládek.



Graf 2. Výsledek SWOT analýzy [Zdroj: vlastní]

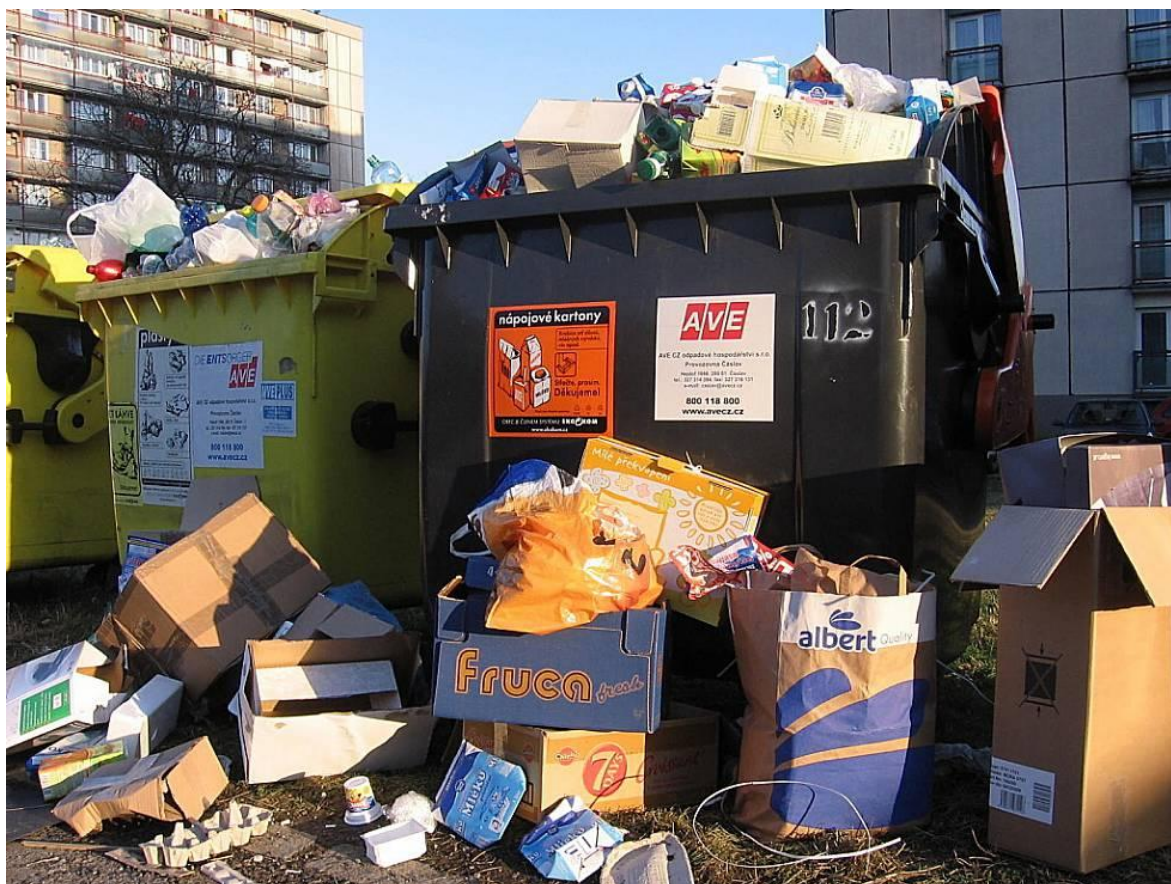
Výsledky SWOT analýzy ukazují, že se skládka Suchý důl nachází v SO kvadrantu, který definuje, že silné stránky převažují nad stránkami slabými a příležitosti převažují nad hrozbami. Skládce tedy nehrozí přímé ohrožení, snaží se hledat opatření ke zmírnění environmentálních rizik a využívá její silné stránky.

## 10 NÁVRHY OPATŘENÍ KE ZMÍRNĚNÍ ENVIRONMENTÁLNÍCH RIZIK

V této kapitole mé bakalářské práce se budou navrhovat opatření, které povedou ke zmírnění, nebo k úplnému odstranění environmentálních rizik v reverzní logistice.

### 10.1 Svoz komunálního odpadu

Při svozu komunálního odpadu bylo pomocí metody PNH vyhodnoceno, že největším rizikem jsou **přeplněné kontejnery**. Navrhoval bych tedy **kontrolu sídlišť a míst kde tento problém vzniká**. Problém by se dal vyřešit **pořízením více kontejnerů, popelnic nebo větší kontrolou přeplněných míst**. **Větší kapacita úložných prostorů povede k eliminaci případných environmentálních rizik v okolí kontejnerů.**



Obr. 6. Ukázka přeplněného kontejneru [32]

Dalším významným rizikem je **znečišťování ovzduší**. Tento problém se dá eliminovat **pořízením modernějších méně škodlivých nákladních vozidel a také snížením intenzity dopravy**. Pomoci by také mohl **obchvat kolem města, který by pomohl ke snížení emisí v centru města**.

## 10.2 Skládka Suchý důl

Na skládce Suchý důl jsme také pomocí metody PNH vyhodnotili, že **největší environmentální riziko jsou černé skládky**. K eliminaci černých skládek by mohla pomoci **instalace fotopastí**, která by snadněji odhalila původce nelegálního uložení odpadu.

Další opatření pro snížení tvorby černých skládek může pomoci **ztížený přístup na místo s rizikem černé skládky**. Pomoci můžou **ploty z odolných materiálů, bariéry pro zamezení vjezdu nepovolených vozidel, osvětlení rizikového místa nebo cedule s upozorněním hrozby pokuty či jiného trestu**. Celkově by se měli zvýšit sankce pro původce černých skládek.



*Obr. 7. Ukázka černé skládky [33]*

Dalším významným rizikem na skládce Suchý důl je **unikání skládkového plynu**. Tento problém se dá eliminovat **důslednějšími kontrolami ze strany provozovatele**. Riziko přemnožení hlodavců se dá vyřešit jediným způsobem, **a to jsou pravidelné a důsledné deratizace skládky**. Řešením rizika úletu odpadů je **pořízení zachytných sítí nebo výsadba zeleně v okolí skládky, která by zachytávala úlety**. Kontrolu kvality podzemních vod můžeme **zvýšit instalací většího počtu monitorovacích vrtů kolem skládky**.

## 10.3 Návrhy na vylepšení skládky Suchý důl

### **Multifunkční plocha**

Stavba určena především pro další úpravu a zpracování velkoobjemových odpadů, dřeva a částečně stavebních odpadů.

### **Sběrný dvůr – centrální příjem odpadů**

Koncipován jako hlavní příjem odpadů na skládce obyvatel města a celého regionu, případně od drobných živnostníků.

### **Třídírna odpadů**

Stavba určena pro zpracování a konečné upravení frakcí odpadu ze separovaného sběru. Dále výstavba linky na dotřídování, úprava bílého odpadu z domácností, možnost umístit chráněné dílny pro zpracování elektroodpadu.

### **Skladovací hala odpadů**

Hala určena pro meziskladování vyříděných složek odpadů (plasty, sklo, elektroodpad). Dále by sloužila ke garážování techniky.

### **Provozní budova**

Nové provozní zázemí pro zaměstnance areálu. Jednalo by se o dvoupodlažní objekt, který by v horním patře měl kancelářské plochy a v dolní části šatny a zázemí pro dělnické profese.

### **Otevřené deponie odpadů**

Jednoduchá zpevněná plocha pro deponování pneumatik, stavební suti, betonových konstrukcí, zeminy apod.

### **Plocha úpravy stavebních odpadů**

Jednoduchá částečně zpevněná plocha pro zpracování využitelných druhů stavebních odpadů. Zde umístěna mobilní drtička betonových konstrukcí a deponování frakcí zpracovaných odpadů z drtičky.

### **Plynové hospodářství**

Rezerva pro rozšíření stávající čerpací stanice skládkového plynu. Možnost umístit zde kontejnery s kogeneračními jednotkami a dalším příslušenstvím.

**Rezerva pro kompostování**

Rezerva pro rozšíření stávající kompostovací plochy.

**Překladiště odpadů**

Stavba určená pro případné překládání komunálních odpadů na vhodné dopravní prostředky pro odvoz do vzdálené spalovny. Stavba je tvořena plochou, která je zakončena rampou, za kterou je umístěno zařízení s násypkou, kterou se odpady sypou do kontejnerů se stlačováním odpadů.

**Výroba tuhých alternativních paliv**

Územní rezerva pro umístění technologie na zpracování komunálních odpadů, jehož výstupem jsou alternativní paliva další frakce KO. V objektu je příslušná technologie, zařízení na vyskladnění paliva a sklad na palivo.

## 11 PŘÍNOS NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

Při svozu komunálního odpadu se pomocí analýzy PNH zjistilo, že největší environmentální riziko jsou přeplněné kontejnery. Řešení tohoto problému je jasné, zvýšit počet kontejnerů v místech, kde toto riziko nejvíce vzniká. Pořízením většího počtu kontejnerů se bude předcházet kontaminaci půd a vodních zdrojů a také se ochrání lidské zdraví. Dalším významným rizikem je znečištění ovzduší vozidly pro svoz komunálního odpadu. Tento problém se může vyřešit pořízením moderních méně škodlivých vozidel nebo plánovaným obchvatem kolem města. Tímto by se zmenšili emise a celkově by se zlepšila kvalita životního prostředí v centru města.

Skládka Suchý důl je velice dobře zabezpečena proti možným rizikům. Zaměstnanci skládky jsou kvalifikovaní a pravidelně školeni. Největším rizikem je tvorba černých skládek. Tento problém se velice těžko eliminuje z důvodu obtížného dohledání původců černých skládek. Návrhem je pořízení fotopastí, které by mělo snížit tvorbu černých skládek, popřípadě ulehčit dohledání původce. Dalším návrhem je zvýšení sankcí za nelegální uložení odpadu. Významnou pomocí může být také ztížený přístup na místa s velkým rizikem tvorby černých skládek. Nápomocné mohou být ploty z odolných materiálů, bariéry pro zamezení vjezdu nepovolených vozidel, osvětlení rizikového místa nebo výstražné cedule s upozorněním hrozby sankce či jiného trestu. Všechny tyto návrhy pomohou k předcházení environmentálních rizik, jako je kontaminace půd a vodních zdrojů, také škodlivému působení na rostliny a živočichy. Vedoucí skládky Suchý důl zhodnotil, že opatření ve formě nákupu fotopastí je efektivní a nejméně nákladné. Řešením rizika unikání skládkového plynu je důkladnější kontrola zaměstnanců skládky. Těmito kontrolami se skládka vyhne ohrožení životního prostředí, jako je znečištění atmosféry, nebezpečí explozí v uzavřených prostorách v okolí skládky a nepříjemného zápachu vznikajícího ze skládkového plynu. Návrh pro riziko úletu odpadů je pořízení záchytných sítí a výsadba zeleně v okolí skládky, která by tyto úlety zachytávala. Tyto návrhy by celkově zlepšily kvalitu životního prostředí v okolí skládky Suchý důl.

## ZÁVĚR

Logistika odpadového hospodářství je nedílnou součástí našeho každodenního života, ať už z důvodu životního prostředí nebo našeho zdraví. Roční statistiky nám ukazují, že roční produkce odpadů stále roste. Kapacity skládek nejsou neomezené a také vhodné pro životní prostředí. Celkově by se měla zmenšit produkce odpadů.

Cílem bakalářské práce byla formulace návrhů a zhodnocení jejich přínosu pro životní prostředí. Východiskem bylo soustředění informačních zdrojů, provedení jejich rešerše, zpracování teoretické části zabývající se problematikou environmentálních rizik, logistiky a odpadového hospodářství. V praktické části identifikace environmentálních rizik při svozu komunálního odpadu a na skládce odpadů a vypracování jejich analýzy s využitím odpovídajících metod a stanovení pořadí rizik z hlediska jejich významnosti.

Mohu zhodnotit, že společnost Technické služby Zlín s.r.o. se snaží co nejvíce eliminovat veškerá možná environmentální rizika. Největší hrozbou svozu komunálního odpadu jsou přeplněné kontejnery a tím vznikající rizika odhozených odpadů v okolí kontejnerů. Toto je celorepublikový problém. Doporučuji tedy navýšit počet kontejnerů nebo více míst pro ukládání odpadů. Tímto by se předešlo možným environmentálním rizikům.

Skládka odpadů Suchý důl je zabezpečena na dobré úrovni, pracují zde kvalifikovaní zaměstnanci, kterým je k dispozici kvalitní technologie. Skládka je dobře připravena na možná environmentální rizika, která jim hrozí. Největší hrozbu jsme označili tvorbu černých skládek. Eliminace tohoto rizika je velmi obtížná, z důvodu dohledání původce zakázaného uložení odpadu. Doporučuji tedy nákup fotopastí na místa s velkým rizikem černé skládky a také rapidní zvýšení sankcí pro původce černých skládek.

Tím, že byla provedena formulace návrhů a zhodnocení jejich přínosu pro životní prostředí, byl naplněn cíl bakalářské práce.



**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2006. Expert (Grada). ISBN 80-247-1667-4.
- [2] DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK. *Logistika - procesy a jejich řízení*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2003. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 80-7226-521-0.
- [3] KURAŠ, Mečislav. *Odpadové hospodářství*. Vyd. 1. Chrudim: Ekomonitor, 2008. ISBN 978-80-86832-34-0.
- [4] *Ministerstvo životního prostředí* [online]. [cit. 2016-02-29]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/cz/statni\\_politika\\_zivotního\\_prostredi](http://www.mzp.cz/cz/statni_politika_zivotního_prostredi)
- [5] Reverzní logistika. *Yonix - Clever Logistics* [online]. [cit. 2016-03-01]. Dostupné z: <http://reverzni-logistika.yonix.cz/>
- [6] ČESKO. Zákon o životním prostředí. *Zákony pro lidi* [online]. [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-17>
- [7] ČESKO. Zákon o odpadech. *Zákony ČR* [online]. [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <http://zakony.centrum.cz/zakon-o-odpadech>
- [8] DLOUHÁ, Jana, Jiří DLOUHÝ a Václav MEZŘICKÝ (eds.). *Globalizace a globální problémy: sborník textů k celouniverzitnímu kurzu "Globalizace a globální problémy" 2005-2007*. Praha: Univerzita Karlova, 2006. ISBN 80-87076-01-X.
- [9] Rizika pro životní prostředí. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. [cit. 2016-03-08]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/cz/rizika\\_zivotni\\_prostredi](http://www.mzp.cz/cz/rizika_zivotni_prostredi)
- [10] *Zákony online* [online]. [cit. 2016-03-08]. Dostupné z: <http://zakony-online.cz/>
- [11] ŠKAPA, Radoslav. *Reverzní logistika*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2005. ISBN 80-210-3848-9.
- [12] VOŠTOVÁ, Věra. *Logistika odpadového hospodářství*. Vyd. 1. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2009. ISBN 978-80-01-04426-1.
- [13] MACUROVÁ, Pavla. *Řízení rizik v logistice*. 1. vyd. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2011. ISBN 978-80-248-2538-0.
- [14] *Technické služby Zlín, s.r.o* [online]. [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: <https://www.zlin.eu/technicke-sluzby-zlin-s-r-o--cl-87.html>

- [15] O nás. *Technické služby Zlín* [online]. [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <http://www.tszlin.cz/o-nas/>
- [16] Výroční zpráva Magistrátu města Zlína
- [17] Skládka a sběrné dvory. *Technické služby Zlín* [online]. [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <http://www.tszlin.cz/skladka-a-sberne-dvory/>
- [18] Výročí TS Zlín. *Technické služby Zlín* [online]. [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <http://www.tszlin.cz/vyroci/>
- [19] Provozní řád skládky Suchý důl
- [20] Plán odpadového hospodářství Zlínského kraje. *Oficiální internetový portál Zlínského kraje* [online]. [cit. 2016-04-19]. Dostupné z: <https://www.kr-zlinsky.cz/docs/clanky/dokumenty/1140/poh-zk-2016-2025-analyticka-cast.pdf>
- [21] Černé skládky. *Ekologické centrum Kralupy nad Vltavou* [online]. [cit. 2016-04-22]. Dostupné z: [http://cistemesto.eckralupy.cz/cerne\\_skladky.php](http://cistemesto.eckralupy.cz/cerne_skladky.php)
- [22] Preventivní opatření proti vzniku černých skládek. *Ekologické centrum Kralupy nad Vltavou* [online]. [cit. 2016-04-22]. Dostupné z: [http://cistemesto.eckralupy.cz/cerne\\_skladky.php?page=prevence](http://cistemesto.eckralupy.cz/cerne_skladky.php?page=prevence)
- [23] Nebezpečné látky v recyklátech. *Envi web* [online]. [cit. 2016-04-22]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/clanek/odpady/96553/jaka-jsou-environmentalni-rizika-recyklatu-ze-stavebnich-odpadu>
- [24] SWOT Analysis. *Mind Tools* [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: [https://www.mindtools.com/pages/article/newTMC\\_05.htm](https://www.mindtools.com/pages/article/newTMC_05.htm)
- [25] Metody hodnocení rizik. *BOZP info* [online]. [cit. 2016-04-23]. Dostupné z: [http://www.bozpinfo.cz/win/knihovna-bozp/citarna/tema\\_tydne/hodnoceni\\_rizik120104.castdve.html](http://www.bozpinfo.cz/win/knihovna-bozp/citarna/tema_tydne/hodnoceni_rizik120104.castdve.html)
- [26] *Úplné znění Ústavního zákona České národní rady č. 1/1993 Sb., Ústava České republiky: Úplné znění Usnesení České národní rady č. 2/1993 Sb., o vyhlášení Listiny základních práv a svobod jako součásti ústavního pořádku České republiky ; Úplné znění zákona č. 90/1995 Sb., o jednacím řádu Poslanecké sněmovny.* Vydání jedenácté. Praha: Armex, 2015. Edice kapesních zákonů. ISBN 978-80-87451-39-7.

- [27] Odpady. *Životní prostředí* [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://old.vscht.cz/uchop/udalosti/skripta/1ZOZP/odpady/odpady1.htm>
- [28] Areál po opravě. *Technické služby Zlín* [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://www.tszlin.cz/vyroci/gallery/areal-po-oprave.jpg>
- [29] Svoz odpadu. *Technické služby Zlín* [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://www.tszlin.cz/o-nas/fotogalerie-techniky/svoz-odpadu/>
- [30] Velkoobjemové kontejnery. *Technické služby Zlín* [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://www.tszlin.cz/odpady/svoz-odpadu/kontejnery/>
- [31] Kompaktor. *Machinery Park* [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://pl.machinerypark.com/kompaktor-zgniatarka-odpad%C3%B3w-bomag-bc-670-rb-u%C5%BCywany-hr-43000>
- [32] Galerie. *Kutnohorský deník* [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: [http://g.denik.cz/24/a8/kh\\_kontejner\\_odpad02\\_galerie-980.jpg](http://g.denik.cz/24/a8/kh_kontejner_odpad02_galerie-980.jpg)
- [33] Černá skládka. *Lidovky* [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: [http://1gr.cz/fotky/lidovky/12/104/lnorg/SPA46e688\\_foto\\_2.jpg](http://1gr.cz/fotky/lidovky/12/104/lnorg/SPA46e688_foto_2.jpg)
- [34] Výroční zpráva Magistrátu města Zlína. *Zlín* [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <https://www.zlin.eu/vyrocní-zprava-magistratu-mesta-zlina-cl-101.html>
- [35] McKINNON, A., CULLINANE, S., BROWNE, M., WHITEING, A. *Green Logistics*. London, 2010. ISBN 978-0-74-945678-8.
- [36] HAZOP. *Management Mania* [online]. [cit. 2016-04-30]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/hazop-hazard-and-operability-study-analyza-ohrozeni-a-provozuschnosti>
- [37] CRAMM. *Management Mania* [online]. [cit. 2016-04-30]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/metodika-cramm-ccta-risk-analysis-and-management-method>
- [38] RIPRAN. *Management Mania* [online]. [cit. 2016-04-30]. Dostupné z: <https://managementmania.com/en/ripran-risk-project-analysis>
- [39] Metoda Delphi. *Management Mania* [online]. [cit. 2016-04-30]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/metoda-delphi>

[40] PESTLE analýza. *Management Mania* [online]. [cit. 2016-04-30]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/pestle-analyza>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

BRKO	Biologicky rozložitelný odpad.
KO	Komunální odpad.
TS	Technické služby.
ČOV	Čistička odpadních vod.
PC	Personal computer.
EMS	Environmental management system.
PHM	Pohonné hmoty.
POH	Plán odpadového hospodářství.
OSN	Organizace spojených národů.
ČR	Česká republika.
MŽP	Ministerstvo životního prostředí.

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obr. 1. Budova vedení společnosti TS Zlín, s.r.o. [28]</i> .....	33
<i>Obr. 2. Speciální automobil pro svoz odpadů [29]</i> .....	37
<i>Obr. 3. Velkoobjemový kontejner pro objemový odpad [30]</i> .....	37
<i>Obr. 5. Skládka odpadů Suchý důl [Zdroj: TS Zlín]</i> .....	41
<i>Obr. 6. Kompaktor BOMAG BC 572 RB využívaný na skládce Suchý důl [31]</i> .....	44
<i>Obr. 7. Ukázka přeplněného kontejneru [32]</i> .....	59
<i>Obr. 8. Ukázka černé skládky [33]</i> .....	60

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1. Celkové množství tříděných odpadů a směsného komunálního odpadu města Zlína (v tunách) [Zdroj: TS Zlín] .....</i>	<i>38</i>
<i>Tab. 2. Metoda hodnocení rizik PNH [Zdroj: vlastní] .....</i>	<i>50</i>
<i>Tab. 3. Metoda hodnocení rizik PNH [Zdroj: vlastní] .....</i>	<i>52</i>
<i>Tab. 4. Vnitřní analýza skládky Suchý důl [Zdroj: vlastní] .....</i>	<i>54</i>
<i>Tab. 5. Vnější analýza skládky Suchý důl [Zdroj: vlastní] .....</i>	<i>55</i>
<i>Tab. 6. Tabulka SWOT analýzy [Zdroj: vlastní] .....</i>	<i>57</i>

**SEZNAM GRAFŮ**

<i>Graf 1. Podíl odpadů odložených občany ve sběrných dvorech za rok 2013 .....</i>	<i>39</i>
<i>Graf 2. Výsledek SWOT analýzy [Zdroj: vlastní].....</i>	<i>58</i>