

Zhodnocení rizik toků vybraných odpadů

Lenka Kročilová

Bakalářská práce
2016



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav krizového řízení

akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lenka Kročilová**
Osobní číslo: **L14312**
Studijní program: **B3909 Procesní inženýrství**
Studijní obor: **Ovládání rizik**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Zhodnocení rizik toků vybraných odpadů**

Zásady pro vypracování:

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



Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] VOŠTOVÁ, Věra a Jiří FRIES. Zpracování pevných odpadů. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2003, 157 s. ISBN 800-10-02672-8.

[2] KIZLINK, Juraj. Odpady : sběr, zpracování, využití, zneškodnění, legislativa. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014. ISBN 978-80-7204-884-7.

[3] KURAŠ, Mečislav. Odpady a jejich zpracování. Vyd. 1. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor, 2014, 343 s. ISBN 978-80-86832-80-7.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Miroslav Musil, Ph.D.**
Ústav ochrany obyvatelstva

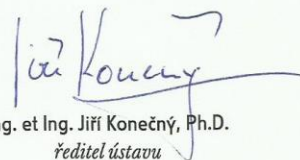
Datum zadání bakalářské práce: **5. února 2016**

Termín odevzdání bakalářské práce: **9. května 2016**

V Uherském Hradišti dne 22. února 2016



doc. RNDr. Jiří Dostál, CSc.
děkan



Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D.
ředitel ústavu

Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti 05. 2016


.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá problematikou rizik toků vybraných odpadů, konkrétně toků odpadů na třídící lince, na kompostárně – vermikompostování, a na skládce. Skládá se z teoretické a praktické části. Teoretická část charakterizuje pojmy jako riziko, terminologii a zákonná opatření v oblasti odpadů, druhy likvidace odpadů, rizika toků odpadů. Praktická část popisuje vybrané procesy likvidace odpadů a rizika toků vybraných odpadů ve společnosti RUMPOLD UHB, s.r.o. Jako metody analýzy rizik byly zvoleny metoda PNH pro třídící linku, metoda What If pro vermikompostování a SWOT analýza pro skládku Prakšická. V bakalářské práci bude poukázáno na možná rizika pro jednotlivé likvidace odpadů a samozřejmě bude zhodnocení těchto rizik. Na základě analýz rizik se navrhuje řešení současné situace a poukazuje se na možná hrozící rizika.

Klíčová slova: odpad, tok odpadů, druhy likvidace odpadů, třídící linka, vermikompostování, skládka Prakšická, společnost RUMPOLD UHB, s.r.o.

ABSTRACT

The Bachelor thesis deals with the issue of selected waste streams risks, namely waste streams at a sorting line, at a composting line - vermicomposting, and at a landfill. It consists of a theoretical and a practical part. The theoretical part defines concepts such as risk, terminology and lawful measures on waste, types of waste disposal, waste streams risks. The practical part describes selected waste disposal processes and selected waste streams risks in RUMPOLD UHB, s.r.o. company. Following risk analysis methods were chosen: the PNH method for the sorting line, the What If method for the vermicomposting and the SWOT analysis for Prakšická landfill. The thesis points out possible risks for individual waste disposals and assesses them. Based on the risk analyzes, a solution to the current situation is proposed and possible risks are pointed out.

Keywords: waste, waste stream, types of waste disposal, sorting line, vermicomposting, Prakšická landfill, RUMPOLD UHB, s.r.o. company.

Tímto bych chtěla poděkovat Ing. Miroslavu Musilovi, Ph.D. za jeho ochotu při vedení mé bakalářské práce, za cenné rady a připomínky.

Dále moc děkuji společnosti RUMPOLD UHB, s.r.o. za vstřícné jednání, příjemnou komunikaci a cenné informace.

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

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 RIZIKO	11
1.1 TOK ODPADŮ	11
1.2 RIZIKA PRO TOK ODPADŮ	12
1.3 ZÁKLADNÍ METODY PRO STANOVENÍ RIZIK.....	15
2 TERMINOLOGIE A ZÁKONNÁ OPATŘENÍ V OBLASTI ODPADŮ	20
2.1 ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ	20
2.2 VYMEZENÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ	21
2.3 LEGISLATIVA ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ.....	22
2.4 DRUHY ODPADŮ	23
2.4.1 Odpady z výrobní činnosti	23
2.4.2 Odpady ze spotřeby	24
3 DRUHY LIKVIDACE ODPADŮ	26
3.1 TŘÍDĚNÍ ODPADU	28
3.1.1 Složky separovaného sběru odpadu	28
3.1.2 Třídící linka	29
3.2 VERMIKOMPOSTOVÁNÍ.....	30
3.2.1 Výhody vermikompostování	30
3.2.2 Návod na chov kalifornských žížal	30
3.2.3 Popis přikrmování	31
3.3 SKLÁDKOVÁNÍ	32
3.3.1 Konstrukce a stavba skládky	33
3.3.2 Provoz skládky	33
3.3.3 Popis uzavírání a rekultivace skládky	34
4 RIZIKA TOKŮ ODPADŮ	37
5 CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE A METODY PRO JEJÍ ZPRACOVÁNÍ	38
II PRAKTICKÁ ČÁST	39
6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI	40
7 POPIS VYBRANÝCH PROCESŮ VE SPOLEČNOSTI	41
7.1 POPIS PROCESU TŘÍDÍCÍ LINKY.....	41
7.2 POPIS PROCESU KOMPOSTOVÁNÍ FORMOU KALIFORNSKÝCH ŽÍŽAL.....	45
7.3 POPIS SKLÁDKOVÁNÍ	47
8 IDENTIFIKACE A ANALÝZA RIZIK VYBRANÝCH TOKŮ ODPADŮ	53
8.1 IDENTIFIKACE RIZIK VYBRANÝCH TOKŮ ODPADŮ	53
8.2 METODA PNH.....	54
8.3 METODA WHAT IF.....	56
8.4 SWOT ANALÝZA	57
9 NÁVRHY KE SNÍŽENÍ VYBRANÝCH RIZIK	61

9.1	TŘÍDĚNÍ.....	61
9.2	VERMIKOMPOSTOVÁNÍ.....	62
9.3	SKLÁDKOVÁNÍ	62
10	ZHODNOCENÍ NÁVRHU.....	64
10.1	TŘÍDÍCÍ LINKA	64
10.2	VERMIKOMPOSTOVÁNÍ.....	65
10.3	SKLÁDKOVÁNÍ	65
	ZÁVĚR	67
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	69
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	71
	SEZNAM OBRÁZKŮ	72
	SEZNAM TABULEK.....	73

ÚVOD

K běžnému životu každého z nás patří odpady, jsou všude kolem nás. Odpady produkujeme všichni, již od malého dítěte až po starého člověka. Všichni víme, že odpady, které vyprodukujeme tak hodíme do popelové nádoby, ale většina z nás se již nestará, co se s odpady děje dál. Protože rodiče pracují u odpadové společnosti již 20 let, jeden v dělnické profesi a druhý jako technickoadministrativní pracovník, proto jsem měla možnost tuto problematiku odpadů více prozkoumat. I já sama jsem v odpadové společnosti byla několikrát na brigádě a měla možnost projít jednotlivé provozy a seznámit se s problematikou odpadů. Samotnou mě překvapilo, že likvidace odpadů je velmi složitá věc, na kterou jsou kladeny velmi přísné legislativní požadavky.

Dříve se odpady moc neřešily, někam se zavezly a postupem času zarostly rostlinami. Nyní je problematika odpadového hospodářství skloňována ve všech pádech. Odpady se třídí, recyklují, kompostují, ale ne všechen odpad jde nějakým způsobem využít, proto zbytkový odpad končí na skládce či spalovně. Množství vyprodukovaného odpadu dle Českého statistického úřadu v roce 2014 bylo v ČR cca 24 mil. tun odpadu. Množství vyprodukovaného odpadu je v posledních letech téměř shodné. Dle mého názoru Česká republika na svou rozlohu a počet obyvatel vyprodukuje nadlimitní množství odpadu. A s rostoucím množstvím odpadů se zvyšují rizika jak na skládce, tak i při jeho dalším zpracování, jako je třídění či vermikompostování.

V bakalářské práci bude popsáno zhodnocení rizik toků vybraných odpadů, konkrétně na třídící lince, kompostárně a skládce. Bude řešena problematika od přepravy odpadu od původce odpadů až po přepravu na místo určení. Popisovaná odpadová společnost má širokou škálu likvidace odpadů. Jako nejmenší provoz má společnost třídící linku, kde dochází k ručnímu třídění jednotlivých druhů plastů. Shromažďují se zde separované odpady z okolí, cca 60 obcí, které společnost sváží. Dalším provozem společnosti je kompostárna, kde společnost v minulých letech použila ke zpracování biologicky rozložitelného odpadu technologii pomocí násady kalifornských žížal – tzv. vermikompostování. Měla jsem možnost porovnat způsoby likvidace odpadů klasickým kompostováním a vermikompostováním. A největším provozem společnosti je skládka. Odpadová společnost v minulém roce otevřela i novou etapu skládky, kdy jsem měla možnost sledovat celý vývoj výstavby skládky a postupné skládkování do nové skládky. Legislativa výstavby skládky je v dnešní době velmi přísná. Překvapilo mě, že skládka je

tak zabezpečená proti únikům do okolního prostředí a tedy velmi ekologická a šetrná k životnímu prostředí.

Cílem práce je přiblížit problematiku rizik v oblasti třídící linky, vermikompostování a skládkování odpadů, provést rešerši informačních zdrojů, zpracovat teoretickou část a dále analyzovat rizika pomocí odpovídajících metod. Na základě vyhodnocení analýz stanovit návrhy opatření ke snížení rizik a zhodnotit přínos navržených opatření.

Zpracovat teoretickou část a dále analyzovat rizika pomocí odpovídajících metod. Na základě vyhodnocení analýz stanovit návrhy opatření ke snížení rizik a zhodnotit přínos navržených opatření.

Jako metody analýzy rizik použité ke zpracování práce budou zvoleny metoda PNH, metoda What If a SWOT analýza. V praktické části bakalářské práce budou použity metoda PNH, zaměřena na zhodnocení rizik u třídění odpadů, metoda What If použita u vermikompostování a SWOT analýza použita pro analýzu skládky Prakšická. V bakalářské práci bude poukázáno na možná rizika při jednotlivé likvidaci odpadů a samozřejmostí bude zhodnocení těchto rizik.

V práci je tedy provedeno označení rizik v dané části toku odpadů, zjištěná rizika zhodnocena a navržena opatření ke snížení těchto rizik.

I. TEORETICKÁ ČÁST

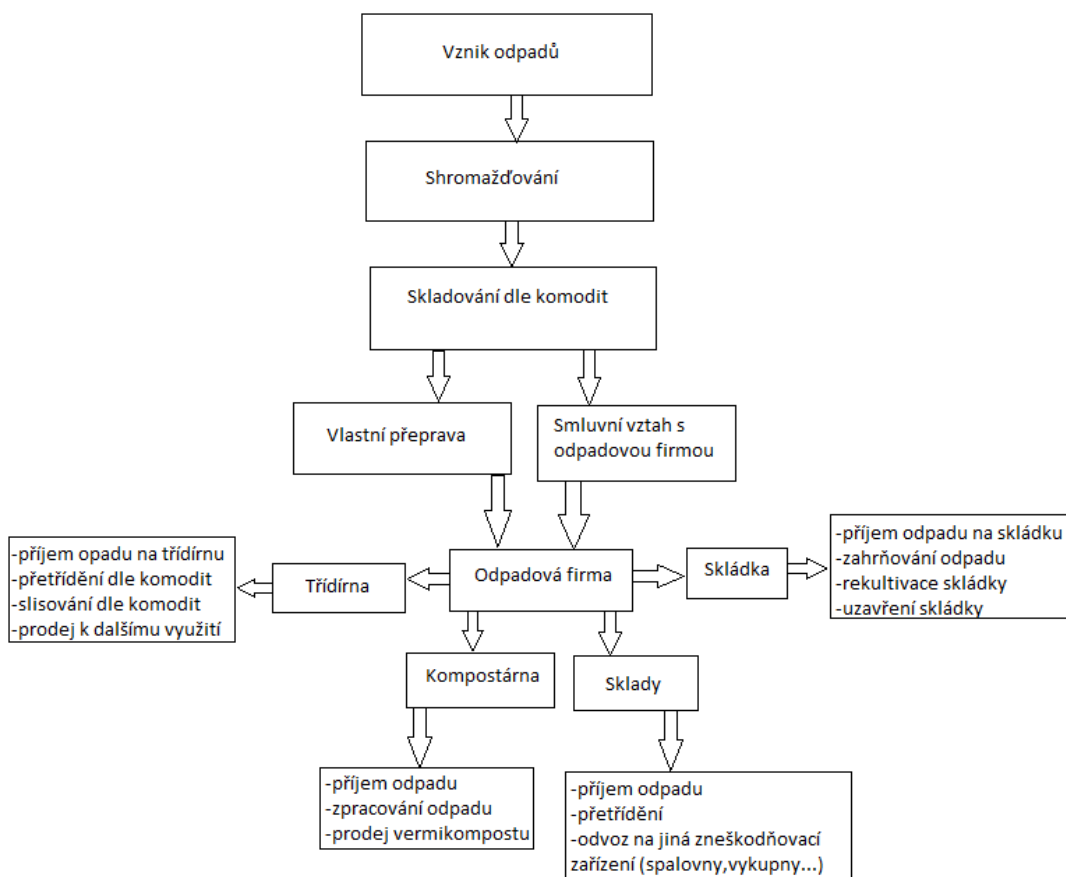
1 RIZIKO

Pojem riziko pochází ze 17. století. Existuje mnoho definic rizika. Riziko je očekávaná hodnota škody. Je to výsledek aktivace určitého nebezpečí, které má negativní následek nebo škodu. Riziko se vztahuje k nějaké době a k nějakému prostoru, kde probíhají rizikové činnosti. Je to kvalitativní a kvantitativní vyjádření ohrožení, vyjadřující míru ohrožení a stupeň ohrožení.

Riziko může znamenat:

- nebezpečí ekonomické, fyzické nebo psychické újmy,
- nejistota vznikající s možným výskytem událostí,
- zdrojem takového nebezpečí mohou být přírodní jevy, osoby nebo zvířata,
- možnost zisku nebo ztráty při investování a mnohé další. [18]

1.1 Tok odpadů



Obrázek 1: Schéma toku odpadů

Zdroj: [Vlastní zpracování]

Schéma toku odpadů popisuje základní tok odpadů od původce odpadu až po jeho likvidaci či další využití. Bakalářská práce se bude zabývat třemi nejběžnějšími procesy likvidace odpadů – třídění, vermikompostování a skládkování.

1.2 Rizika pro tok odpadů

- Špatná identifikace odpadu u původce odpadů,
- nebezpečné vlastnosti odpadu,
- nebezpečí úniku odpadu při přepravě,
- špatné shromažďování odpadů podle druhů a kategorie,
- znehodnocování jednotlivých druhů odpadů jiným odpadem.

Povinností každého původce odpadů je správně zařadit odpad dle katalogu odpadů: již tady vzniká první riziko toku odpadů, protože může být odpad špatně zařazen a proto i špatně zlikvidován. Z důvodu předcházení tohoto rizika je kontrola na straně provozovatele zařízení, kde je uvedený odpad přivezen a je tu požadavek na likvidaci. Každé zařízení na likvidaci má svůj schválený provozní řád, kde má uvedené katalogová čísla odpadů, které může na svém zařízení likvidovat.

Další povinností původce odpadů je ověřit nebezpečné vlastnosti odpadů, aby nedošlo ke kontaminaci ostatního odpadu. Provozovatel zařízení je proto povinen vyžadovat od původce odpadů rozborů na přijímaný odpad a kontrolovat aktuálnost předložených rozborů.

Původce odpadů je dále povinen shromažďovat odpady podle druhů a kategorií, tzn. např. separovaný odpad v jednotlivých komoditách či biologicky rozložitelný odpad. Při nedodržení těchto povinností dochází k znehodnocení jednotlivých typů odpadů – riziko. Opatření provozovatele zařízení – třídění plastů ne jenom podle barevnosti plastů, ale i vybírání jiných odpadů než plastů – tím vznikají vícepráce na třídící lince.

Velký problém je u biologicky rozložitelného odpadu, kdy občané vhodí do nádoby určené na sběr biologicky rozložitelného odpadu kromě bio odpadu i jiný odpad – plasty, papír, komunální odpad. Pro vermikompostování vzniká riziko znehodnocení násady kalifornských žížal. Proto společnost stanovila opatření - pravidelná kontrola biologicko-rozložitelného odpadu – ručně zaměstnanci vybírají odpad, který do kompostu nepatří.

Každý má při své činnosti povinnost předcházet vzniku odpadů, omezovat jejich množství a nebezpečné vlastnosti. Pokud odpady vzniknou, musí být využity, případně odstraněny společností způsobilou k odstraňování odpadů.

S odpady lze nakládat pouze v zařízeních, která jsou k nakládání s odpady určena. Při tomto nakládání nesmí být ohroženo lidské zdraví ani životní prostředí. Převzetí odpadu do svého vlastnictví je oprávněná pouze právnická osoba nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, která je provozovatelem zařízení k využití či odstranění odpadu. Každá taková společnost musí vlastnit oprávnění. [6]

Původce odpadů je povinen:

- odpad zařadit podle katalogu odpadů (Příloha č. 1 k vyhlášce č. 381/2001 Sb.)

Tabulka 1: Katalog odpadů

Zdroj: [21]

01	Odpady z geologického průzkumu, těžby, úpravy a dalšího zpracování nerostů a kamene
02	Odpady z prvovýroby v zemědělství, zahradnictví, myslivosti, rybářství a z výroby a zpracování potravin
03	Odpady ze zpracování dřeva a výroby desek, nábytku, celulózy, papíru a lepenky
04	Odpady z kožedělného, kožešnického a textilního průmyslu
05	Odpady ze zpracování ropy, čištění zemního plynu a z pyrolytického zpracování uhlí
06	Odpady z anorganických chemických procesů
07	Odpady z organických chemických procesů
08	Odpady z výroby, zpracování, distribuce a používání nátěrových hmot (barev, laků a smaltů), lepidel, těsnících materiálů a tiskařských barev
09	Odpady z fotografického průmyslu
10	Odpady z tepelných procesů
11	Odpady z chemických povrchových úprav, z povrchových úprav kovů a jiných materiálů a z hydrometalurgie neželezných kovů
12	Odpady z tváření a z fyzikální a mechanické úpravy povrchu kovů a plastů
13	Odpady olejů a odpady kapalných paliv (kromě jedlých olejů a odpadů uvedených ve skupinách 05 a 12)
14	Odpady organických rozpouštědel, chladiv a hnacích médií (kromě odpadů uvedených ve skupinách 07 a 08)
15	Odpadní obaly, absorpční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné oděvy jinak neurčené
16	Odpady v tomto katalogu jinak neurčené
17	Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst)
18	Odpady ze zdravotní nebo veterinární péče a /nebo z výzkumu s nimi souvisejícího

	(s výjimkou kuchyňských odpadů a odpadů ze stravovacích zařízení, které bezprostředně nesouvisejí se zdravotní péčí)
19	Odpady ze zařízení na zpracování (využívání a odstraňování) odpadu, z čištění odpadních vod pro čištění těchto vod mimo místo jejich vzniku a z výroby vody pro spotřebu lidí a vody pro průmyslové účely
20	Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů) včetně složek z odděleného sběru

- zajistit předání odpadů do vlastnictví oprávněné osoby,
- ověřit nebezpečné vlastnosti odpadů (rozbory u laboratoří),
- shromažďovat tříděné odpady podle druhů a kategorií,
- zabezpečit odpad před únikem, odcizením...
- vést průběžnou evidenci o odpadech a způsobu nakládání s ním,
- podávat hlášení o odpadech,
- kontrolovat vliv odpadů na zdraví lidí a životní prostředí,
- jmenovat odpadového hospodáře,
- platit poplatky za ukládání odpadů na skládky.

Původce odpadu je odpovědný za odpady do doby jeho převedení do vlastnictví odpadové společnosti.

Původcem odpadů za občany je obec, která stanoví obecně závaznou vyhláškou systém shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů vznikajících na jejím katastrálním území. Obec je povinna zajistit místa, většina obcí mají sběrné dvory, kde dochází k odkládání komunálního odpadu z obce. Ve sběrných dvorech musí být oddělené soustředování složek komunálního odpadu, minimálně nebezpečného odpadu, papíru, plastů, skla, kovů a bio odpadu.

Odpadová společnost – provozovatel zařízení k odstraňování odpadů je povinen:

- stanovit odpadového hospodáře,
- zveřejnit seznam odpadů, k jejichž odstraňování je oprávněn,
- provozovat zařízení v souladu se schváleným provozním řádem,
- zabezpečit odpad před únikem, odcizením...
- vést průběžnou evidenci o odpadech a způsobu nakládání s ním,
- ověřovat nebezpečné vlastnosti odpadu,
- oznamovat nepříznivé vlivy nakládání s odpady na zdraví lidí nebo životní prostředí. [6]

1.3 Základní metody pro stanovení rizik

Metod analýzy rizik existuje mnoho. Vhodný výběr metody závisí na dostupnosti dat, které metoda využívá. Data pro analýzu rizik jsou získávány různými způsoby. Najít a použít metodu pro provedení analýzy rizik vyžaduje znalosti a zkušenosti. Neexistuje univerzální metoda. Pro každý případ analýzy je nutné použít jinou, optimálně vybranou metodu, případně kombinaci metod. [18]

Přehled základních metod analýzy rizik:

- Metoda PNH,
- What If Analysis (analýza toho, co se stane když),
- SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats),
- Failure Mode and Effect Analysis – FMEA (analýza selhání a jejich dopadů),
- Hazart Operation Process – HAZOP (analýza ohrožení a provozuschopnosti),
- Preliminary Hazard Analysis - PHA (předběžná analýza ohrožení),
- Fault Tree Analysis – FTA (analýza stromu poruch),
- Event Tree Analysis – ETA (analýza stromu událostí),
- Human Realiability Analysis – HRA (analýza lidské spolehlivosti),
- Check List (kontrolní seznam),
- Safely Audit (bezpečnostní kontrola),
- Process Quantitative Risk Analysis – QRA (analýza kvantitativních rizik procesu),
- Relative Ranking – RR (relativní klasifikace),
- Causes and Consequences Analysis – CCA (analýza příčin a dopadů),
- Probabilistic Safely Assessment – PSA (metoda pravděpodobnostního hodnocení),
- Fuzzy Set and Verbal Method – FT-VV (metoda mlhavé logiky verbálních výroku).

Metoda PNH

1. pravděpodobnost vzniku (P),
2. pravděpodobnost následků (N) – závažnost a
3. názor hodnotitelů (H).

Odhad pravděpodobnosti (P), se kterou může nebezpečí opravdu nastat, je stanoven dle stupnice odhadu pravděpodobnosti vzestupně číslem od 1 do 5, kde je zahrnuta míra,

úroveň a kritéria jednotlivých nebezpečí a ohrožení.

1 – Nahodilá, 2 – Nepravděpodobná, 3 – Pravděpodobná, 4 - Velmi pravděpodobná,

5 - Trvalá

Pro stanovení pravděpodobnosti následků (N), tj. závažnosti nebezpečí, je stanovena stupnice od 1 do 5.

1 - Poškození zdraví bez pracovní neschopnosti, 2 - Absenční úraz (s pracovní neschopností), 3 - Vážnější úraz vyžadující hospitalizaci, 4 - Těžký úraz a úraz s trvalými následky, 5 - Smrtelný úraz

V položce (H), v němž se zohledňuje míra závažnosti ohrožení, počet ohrožených osob, čas působení ohrožení, stáří a technický stav technologických zařízení, objektů apod. Také úroveň údržby, dynamičnost rizika, možnost zajištění první pomoci, případně i další vlivy potenciálního riziko.

1 - Zanedbatelný vliv na míru nebezpečí a ohrožení, 2 - Malý vliv na míru nebezpečí a ohrožení, 3 - Větší, zanedbatelný vliv na míru ohrožení a nebezpečí, 4 - Velký a významný vliv na míru ohrožení a nebezpečí, 5 - Více významných a nepříznivých vlivů na závažnost a následky ohrožení a nebezpečí. [20]

$$\text{Celkové hodnocení rizika: } R = P \times N \times H \quad (1)$$

Tabulka 2: Bodové rozpětí pro vyhodnocení metody PNH

Zdroj: [20]

R	Míra rizika
> 100	Riziko nepřijatelné
51 – 100	Riziko nežádoucí
11 – 50	Riziko mírné
3 – 10	Riziko akceptovatelné
< 3	Riziko bezvýznamné

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

Tato metoda je jednoduchá analytická technika používaná při rozhodování a řízení rizik. Princip je postaven na hledání možných dopadů na určité situace. Jde o spontánní diskusi a hledání nápadů k jejímu řešení. Skupina zkušených lidí si klade otázky nebo hledá možné dopady pomocí otázek „co se stane, když ...“. Metoda What If je v praxi oblíbená. Nekladou se na ni vysoké nároky ohledně času. Tato metoda je efektivní a účinná, pokud pracovníci mají s metodou zkušenosti. [18]

SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats)

Strengths – silné stránky

Weaknesses – slabé stránky

Opportunities – příležitosti

Threats – hrozby

Cílem SWOT analýzy je získat přehled jak snížit pravděpodobnost hrozby a zvýšit pravděpodobnost příležitosti. Metoda je velice přínosná v projektu především v jeho počátečních fázích, ale dá se použít i v jakékoliv fázi. Analýza SWOT je snadná, levná, jednoduchá a poskytuje rychlou odpověď. [19]

Snažíme se identifikovat:

1. ***Silné stránky organizace*** (podniku) v kontextu zamýšleného nebo probíhajícího projektu. Klademe otázky:
Jaké máme přednosti?
Co umíme udělat dobře?
Jaké máme zdroje?
Jaká je naše síla z pohledu našich zákazníků?
2. ***Slabé stránky organizace***. Otázky:
Co děláme špatně?
Co bychom mohli zlepšit?
Čemu se máme vyhnout?
3. ***Příležitosti***, které organizaci nabízí projekt. Jedná se o krátkodobé finanční hledisko a postavení organizace na trhu. Hodnotí se vliv projektu na vnitřní prostředí organizace. Otázky:

Kde jsou naše nejlepší příležitosti?

Jaký je vývoj v našem oboru?

Jaké jsou změny na trzích v náš prospěch?

4. **Hrozby**, které mohou uškodit organizaci nebo vedou k poškození projektu.

Otázky:

Před jakými překážkami stojíme?

Jak si počíná konkurence?

Jsme ohroženi změnami technologií? [19]

Výstupem kompletní analýzy SWOT je chování společnosti, která maximalizuje přednosti a příležitosti a minimalizuje své nedostatky a hrozby.

Metoda FMEA (analýza příčin a následků poruch)

Metoda vytváří tabulky, kde jsou uvedeny příčiny poruch a jejich následky na podnik nebo nějaký systém. FMEA může provádět jen jeden analytik, ale měla by být zkontrolována jiným analytikem. [18]

Metoda HAZOP (Hazard and Operability Study) systematická studie bezpečnosti a provozovatelnosti procesu

Metoda je ušitá na míru pracovníkům daného podniku. Hazop si podniky zpracovávají samy nebo je dávají zpracovat specializovaným kancelářím. Její hlavním cílem je identifikace potenciálního rizika. Metoda hledá kritické místa a vyhodnotí potenciální rizika a nebezpečné stavy. V praxi se metoda používá v chemickém průmyslu.

Kroky metody HAZOP:

- identifikace příčin,
- odhad možných následků,
- návrhy opatření eliminace rizik,
- ocenění. [18]

Metoda PHA (Předběžného posouzení nebezpečí)

Metoda bývá používána v koncepčním návrhu projektu provozu nebo ve vývoji procesu s cílem vytvořit seznam všech nebezpečí, které se mohou v procesu vyskytnout. V praxi se metoda PHA používá při prvním stupni bezpečnosti procesu. [20]

Fault Tree Analysis- FTA (analýza stromu poruch)

Jedná se o graficko analytickou nebo graficko statistickou metodu. Hlavním cílem je posoudit pravděpodobnost vrcholové události s využitím analytických nebo statistických metod. [18]

Event Tree Analysis – ETA (analýza stromu událostí)

ETA je graficko statistická metoda. Graf metody znázorňuje všechny události, které se v posuzovaném systému mohou vyskytnout. [18]

Human Reliability Analysis – HRA (analýza lidské spolehlivosti)

Analýza posuzuje vliv lidského činitele na výskyt havárií, nehod, pohrom atd. případně jejich dopadů. [18]

Check List (kontrolní seznam)

Seznamy kontrolních otázek jsou vygenerovány na základě nějaké činnosti nebo systému, které souvisejí s případnými dopady nebo selháním prvku systému a vznikem škod. Struktura kontrolního seznamu se může měnit od jednoduchého až po složitý formulář. [18]

Safely Audit (bezpečnostní kontrola)

Jedná se o postup hledající rizikové situace a navržené opatření na zvýšení bezpečnosti. [18]

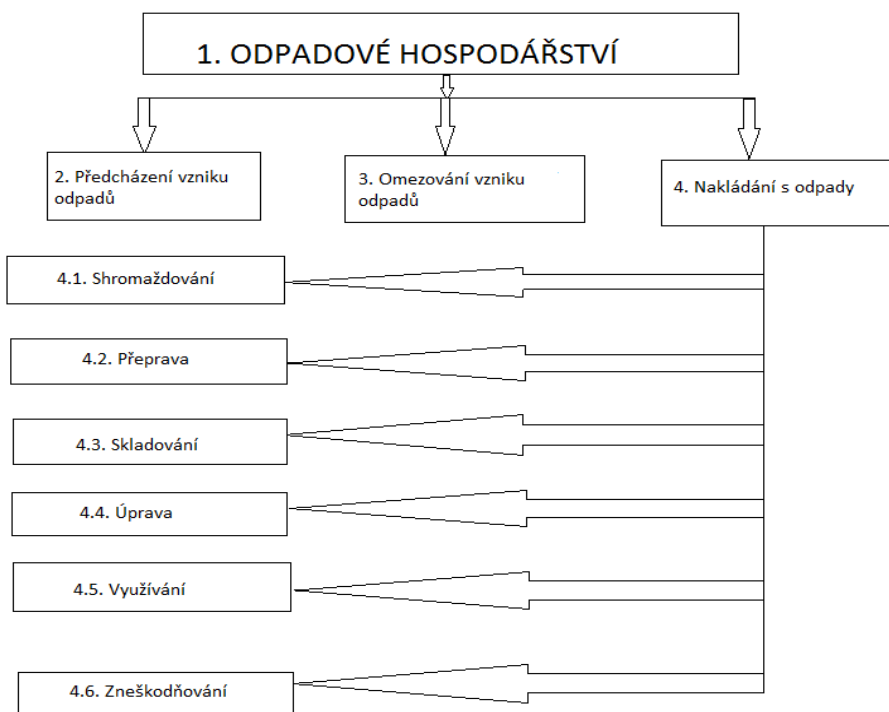
Praktická část bakalářské práce bude zaměřená na metodu PNH, What If a SWOT analýzu.

2 TERMINOLOGIE A ZÁKONNÁ OPATŘENÍ V OBLASTI ODPADŮ

Kapitola „Terminologie a zákonná opatření v oblasti odpadů“ je zaměřena na odpadové hospodářství, vymezení základních pojmů odpadového hospodářství a jsou zde popsány jednotlivé druhy odpadů. Kapitola nám specifikuje platnou legislativu odpadového hospodářství.

2.1 Odpadové hospodářství

Odpadové hospodářství je technologickým odvětvím. Na základě nevýrobní a výrobní činnosti společnosti vzniká odpad. Jeho využití nebo zneškodňování představuje nejdůležitější úkol z pohledu ochrany životního prostředí a také z ekonomického pohledu. Hlavní cíl odpadového hospodářství je omezovat a předcházet vzniku odpadů. Pokud odpady vzniknou, měli bychom s nimi nakládat tak, aby byly využity maximálně jako druhotné suroviny v původním nebo upraveném stavu a aby minimálně narušovaly životní prostředí. [1]



Obrázek 2: Schéma základních činností v oblasti odpadového hospodářství

Zdroj: [1]

2.2 Vymezení základních pojmů

Odpad – Je movitý předmět, kterého se osoba zbavuje nebo má povinnost nebo úmysl se jí zbavit.

Nebezpečný odpad – Odpad, který má nebezpečné vlastnosti.

Komunální odpad – Rozumí se všechen odpad, který vzniká na území obce činností fyzických osob, s výjimkou odpadů u právnické osoby nebo fyzické osoby oprávněné k podnikání.

Odpadové hospodářství – Činnost, která je specializována na předcházení vzniku odpadů, na nakládání s nimi a následnou péči o jejich místo, kde jsou odpady trvale uloženy, a kontrola těchto činností.

Odpadový hospodář - Odborně způsobilá osoba, která odpovídá za zajištění odborného nakládání s odpady. Odpadový hospodář zastupuje původce odpadů. Odpadový hospodář je jmenován u původce odpadu, který za rok vyprodukoval více než 100 t nebezpečného odpadu. Musí mít vysokoškolské vzdělání a nejméně 3 roky praxe v oboru v posledních 10 letech nebo střední vzdělání s maturitou a nejméně 5 let praxe.

Nakládání s odpady – Veškerý odpad se shromáždí, potom je následné soustředování, sběr, výkup, třídění, přeprava a doprava, skladování, úprava, využívání a odstraňování odpadů.

Skladování odpadů – Dočasné umístění odpadů, které byly nahromaděny do zařízení tomu určené a jejich ponechání v něm.

Skládka odpadů – Technické zařízení určené k odstraňování odpadů. Její obsah musí být uložen, tak aby neohrožoval okolí.

Sběr odpadů – Soustředování odpadů právnickou nebo fyzickou osobou oprávněnou k podnikání od dalších subjektů za účelem předání k následujícímu využití nebo odstranění.

Výkup odpadů – Shromažďování odpadů, kdy odpady jsou právnickou nebo fyzickou osobou oprávněnou k podnikání kupovány za dohodnutou cenu.

Úprava odpadů – Každé jednání, které změní chemický, biologický nebo fyzikální vlastnost odpadů (vč. třídění odpadů).

Energetické využití odpadů – Odpad se využije způsobem jako paliva za účelem získat jejich energetický obsah nebo jiný způsob k výrobě energie. Po recyklaci je to druhý nejvhodnější způsob využití odpadů.

Uložení odpadů – Trvalé uložení odpadů, kterých se chtějí majitelé zbavit. [2]

2.3 Legislativa odpadového hospodářství

Legislativu OH upravují zákony, vyhlášky a nařízení vlády. První zákon o odpadech v ČR byl přijat v roce 1991 (č. 238/1991 Sb.). Nejdůležitější zákon o odpadech je zákon č. 185/2001 Sb., který klade důraz na prevenci původu odpadů, určuje strukturu nakládání s odpady a také prosazuje zásady ochrany životního prostředí a zdraví obyvatel při nakládání s odpady.

Zákon č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů

Zákon se vztahuje na nakládání se všemi odpady s výjimkou odpadních vod, radioaktivních odpadů, mrtvých těl zvířat, exkrementů, nezachycených emisí látek znečišťujících ovzduší, vyřazených výbušnin a vyřazeného střeliva, těžební odpad, nepoužitelné léčiva a návykové látky a vedlejší produkty živočišného původu.

Zákon se dále člení:

- zařazování odpadů a hodnocení nebezpečných vlastností odpadů,
- povinnosti při nakládání s odpady,
- povinnosti při nakládání s vybranými výrobky, vybranými odpady a vybranými zařízeními,
- zpětný odběr některých výrobků,
- evidence a ohlašování odpadů a zařízení,
- plány odpadového hospodářství,
- ekonomické nástroje,
- přeshraniční přeprava odpadů,
- sankce,
- výkon veřejné správy v oblasti odpadového hospodářství,
- ustanovení společná a přechodná,
- změna zákona o místních poplatcích,
- změna zákona č. 167/1998 Sb., o návykových látkách a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů,

- změna zákona č. 130/1974 Sb., o státní správě ve vodním hospodářství, ve znění pozdějších předpisů. [6]

2.4 Druhy odpadů

Většina lidí si myslí, že je pouze komunální odpad. To je však velký omyl. Málo kdo ví, že je daleko více druhů odpadů. Některé druhy odpadu se označují jako nebezpečný odpad a ostatní odpad. Proto se každý druh likviduje jiným způsobem.

Odpady se dělí na dvě základní kategorie. Odpady z výrobní činnosti a odpady ze spotřeby.

2.4.1 Odpady z výrobní činnosti

Odpady z výrobní činnosti jsou zejména:

- odpady z těžby (důlní odvaly, odpady z těžby uhlí, rud a ropy apod.),
- odpady z výroby (v průmyslu, stavebnictví, zemědělství a energetice),
- odpady vznikající při zpracování odpadů,
- spotřební odpady. [3] [5]

Odpady z průmyslu

Odpady vznikající z průmyslu lze dělit na odpady mechanické a odpady chemického charakteru. Mechanické odpady znamenají nežádoucí množství materiálu na skládkách, zato odpady chemické představují hrozbu pro životní prostředí, protože většina z nich jsou odpady nebezpečné. K nejrozšířenějším chemickým průmyslovým odpadům patří organické kapalné chemikálie a rozpouštědla a odpady obsahující těžké kovy.

Odpady z farmaceutického průmyslu

U farmaceutických výrobků je velké množství odpadů obsahující nebezpečné složky. Tyto odpady lze využít recyklací části odpadního toku. Recyklují se zejména odpadní rozpouštědla.

Odpady z potravinářského průmyslu

V potravinářském průmyslu nevznikají nebezpečné odpady. Všechny odpady, které vzniknou v tomto průmyslu lze přepracovat na zemědělské nebo jiné využitelné suroviny, např. hnojiva a krmiva. Velká část odpadu je splachována do odpadních vod, proto jsou vybudovány čistírny odpadních vod v potravinářských závodech. [3] [5]

Odpady ze stavební činnosti

Stavební odpad představuje velké procento z celkového množství odpadů.

SO se dělí na čtyři základní skupiny:

- výkopová zemina (65-75 %),
- materiál z demolice vozovek (10-15%),
- demoliční stavební minerální suť (5-20%),
- odpady ze stavenišť (5-15%).

Odpady ze zemědělství

V minulosti zemědělská výroba byla organizována jako bezodpadové hospodářství. Rostlinné zbytky a zvířecí fekálie se využívaly jako hnojivo či krmivo a nebyly považovány za odpad. V současné době při moderních zemědělských postupech vznikají určité ekologické rizika, jejich důsledek je narušování životního prostředí. Zemědělský odpad lze využít na výrobu bioplynu, který je dobrým energetickým zdrojem. Při výrobě bioplynu se používá odpad jako je sláma, kukuřičné stonky a také odpady z potravinářského průmyslu, a rovněž organický podíl z komunálního odpadu. Bioplyn se používá jako palivo ve spalovacích motorech v malých elektrárnách.

2.4.2 Odpady ze spotřeby

Zde patří zejména komunální odpady, dále také elektronický odpad a elektrický, odpady z dopravy a odpady ze zdravotnických zařízení.

Komunální odpady

V souladu se zákonem o odpadech se považuje za komunální odpad, odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob s výjimkou odpadů vznikajících u právnických či fyzických osob oprávněných k podnikání.

Domovní odpad – je součástí komunálního odpadu. Domovní odpad je odpad z domácností, který vzniká na území obce.

Využitelné složky komunálního odpadu – jsou papír, sklo, plasty, železné a neželezné kovy, biologický a textilní odpad, které lze po úpravě dále využít.

Objemný komunální odpad – tento odpad nelze ukládat do běžných sběrných nádob. Jde např. o nábytek, objemné obaly a koberce. [3] [5]

Nakládání s komunálním odpadem

Nejstarší a stále nejrozšířenější je skládkování. Dále má komunální odpad využití materiálové (recyklace) a energetické (spalování).

Oddělený (separovaný) sběr komunálního odpadu lze sledovat ve dvou směrech:

Separace využitelných složek – papír, plasty, sklo, textil, kovy, elektro zařízení, bio odpad, které se svážejí odpovídající svozovou technikou v různých nádobových, případně pytlových systémech.

Separace nebezpečných složek – použité minerální oleje, zbytky laků, barev rozpouštědel, léky, baterie a akumulátory, zářivky, chladničky, mobilní telefony. Tyto zmíněné odpady se svážejí speciálně vybavenými sběrnými automobily.

Svozová vozidla musí být pro obsluhu rychlé a co nejméně pracné při nakládce různých typů sběrných nádob. Odpady se zhutňují rotačním stlačováním. Na svozová vozidla se kladou další nároky, jako jsou nízké náklady, bezproblémový zimní provoz, malá hlučnost.

Komunální odpad, který je vytríděn separovaným sběrem se dále dotřídí na třídících linkách. [3] [5]

3 DRUHY LIKVIDACE ODPADŮ

Odpady lze zneškodňovat různými způsoby. Je nutné, aby způsob likvidace byl ideální jak z hlediska ochrany životního prostředí, tak i ekonomického. Mezi druhy likvidace odpadů řadíme skládkování, biologické zpracování odpadů (kompostování), tepelné zpracování odpadů (spalování odpadů) a recyklace odpadů. [1]

Recyklace odpadů

Recyklace odpadů znamená znovu využití. Tím dochází k úspoře materiálů, paliv i energie. To má vliv na omezování znečištění životního prostředí. Proces recyklace se skládá z několika kroků na sebe navazujících, které mají za následek vznik tzv. druhotné (recyklované) suroviny. Prvním krokem, ještě než začneme surovinu recyklovat, je vyřídění jednotlivých složek odpadů. Poté se z nich vytváří materiál, který je použitelný pro další výrobu. Nejčastěji se recykluje sklo, papír, plasty a kovy. [5]

Recyklaci odpadů bude věnována celá kapitola třídění.

Spalování odpadů

Účel spalování je snížit množství odpadů. Spalovat by se mělo jen minimální množství odpadů, které už nejde využít jako druhotné suroviny. Technologie spalování se zejména využívá převážně v hustě obydlených oblastech. Důvodem je nedostatek půdy na vybudování skládky. Negativní stránky jsou zejména vysoké investiční a provozní náklady. U spalovacího stroje musí být kvalifikovaná obsluha.

Spalováním se zneškodní různé druhy odpadů: tuhé odpady, plynné odpady, tekuté kaly. Nejvíce se ve spalovnách nechává spalovat komunální odpad, ale také pneumatiky, papír atd. Komunální odpad se zneškodňuje při teplotě 800-900 °C. [1]

Spalování odpadů nebude dále v bakalářské práci řešeno.

Biologické zpracování odpadů

Biologický odpad vzniká zejména ze zemědělské a lesnické produkce. Dále také z biologicky rozložitelného komunálního odpadu a čistírenské kaly. Tyto odpady se dají také využít k materiálovému nebo energetickému využití.

Biologický odpad lze upravovat biologickými metodami. Díky těmto metodám odpad ztratí svoji nebezpečnost a dokonce se může stát znovu využitelným materiálem. Metody fungují s mikroorganismy, zahrnují veškerou škálu biochemických reakcí, které jsou řízeny

biologickými katalyzátory – enzymy. Biologické zpracování odpadů se používá zejména pro kompostování odpadů.

Biologickému zpracování odpadů bude zaměřená celá kapitola.

Skládkování

V ČR se skládkováním odstraňuje převážná část odpadů, zejména komunální odpad. Odpad, který se skladuje na skládkách je hutněn a pravidelně překrýván inertním (neaktivním) materiálem. V jádru skládky probíhají biologické, fyzikální a chemické procesy. Tyto procesy zapříčiní rozklad odpadů. [5]

Na skládkování bude zaměřená celá kapitola skládkování.

3.1 Třídění odpadu

Hlavním důvodem třídění je snížit celkové množství komunálního odpadu ukládané na skládku. Obyvatelé by měli třídit odpad v místě jeho vzniku, tedy v domácnostech. Správné třídění odpadů umožní jeho opětovné využití. Důležité je dodržovat pravidla třídění, zejména správnost vytríděných produktů a jejich čistota. [7]

3.1.1 Složky separovaného sběru odpadu

Papír – patří do modrých nádob, nebo modrých pytlů.

Do nádob nebo pytlů modré barvy patří: noviny, časopisy, reklamní letáky, kartony, sešity, papírové obaly, krabice, balicí papír, lepenka, kancelářský papír, staré knihy atd.

Do papíru nepatří: mokrý, mastný nebo jinak znečištěný odpad, voskovaný nebo uhlový papír, použité dětské pleny, hliníková fólie, ani papírové kapesníky a ubrousky atd.

Plasty – patří do žlutých nádob, nebo žlutých pytlů

Do nádob nebo pytlů žluté barvy patří: čistý obalový plast – PET lahve, kelímky, sáčky, balicí fólie od potravin a průmyslového zboží, přepravky, polystyren, prázdné plastové obaly od kosmetiky, šamponů a čisticích prostředků, vypláchnuté krabice od mléka a džusů atd.

Do plastů nepatří: bakelit, guma, linoleum, plastové obaly od desinfekčních prostředků, olejů, chemikálií, léčiv, novodurové trubky, pneumatiky atd. Ani jakýkoliv znečištěný plast např. od stavebního materiálu, od bahna atd.

Sklo – zelené nádoby: barevné sklo

bílé nádoby: čiré sklo

Do skla patří: obalové sklo – prázdné lahve od alko i nealko nápojů, zavařenin a jiných potravin, užitkové sklo – např. sklenice, průmyslové sklo, skleněné střepy, tabulové sklo atd.

Do skla nepatří: keramika, porcelán, lahvičky od léčiv, kosmetiky a čisticích prostředků, autosklo, zrcadla apod. [10]

3.1.2 Třídící linka

Třídící linka je určena především pro třídění plastových, papírových a skleněných odpadů vytríděných z komunálního a průmyslového odpadu. Nejčastěji jsou tříděny PET lahve, které jsou dále lisovány do balíků jednotlivých rozměrů.

Popis strojní technologie

Příjmový dopravník je řetězový, zapuštěn pod úroveň podlahy. Odpad se nahrnuje do dopravníku ručně. Obsluha třídící linky separuje některé žádoucí a nežádoucí suroviny. Z příjmového dopravníku jde materiál do třídící jednotky – přebírací dopravník. Na přebíracím dopravníku je surovina ručně tříděna do jednotlivých frakcí. Zbytková frakce padá na konci dopravníku např. do kovové klece. Rychlost dopravníku lze nastavit podle potřeby. Třídí se různé druhy odpadu, záleží na společnosti. Nejčastěji se třídí plastový odpad. PET lahve se třídí např. podle barvy: zelené, modré, bílé a mix, dále pak fólie, nápojové kartóny atd. PET lahve a další vytríděné plasty jsou lisovány a předávány k dalšímu využití. [12]



Obrázek 3: Přebírací dopravník

Zdroj: [11]



Obrázek 4: Slisované PET lahve do balíků

Zdroj: [11]

V praktické části bude u vybrané společnosti zpracováno třídění odpadů a postup jak daná společnost třídí odpad na třídící lince.

3.2 Vermikompostování

Tato technologie se může použít jak v otevřených, tak i v uzavřených prostorech. Je to likvidace odpadu pomocí kalifornských žížal. Jde o čistě ekologický proces. Vše, co žížala pozře a následně projde jejím trávicím traktem, kde dochází ke štěpení potravy pomocí enzymů, je vyloučeno jako výsledný produkt – vermikompost. Čím je vermikompost jemnější (obsahuje více žížalích výměšků), tím je kvalitnější, a tím pádem i dražší.

3.2.1 Výhody vermikompostování

Využitelnost biologického odpadu

Lze zpracovat jakýkoliv, obtížný biologicky rozložitelný odpad.

Rychlost zpracování biologického odpadu

Kalifornské žížaly jsou velmi intenzivní. Běžný kompost nemá takové organismy, které by kompost tak rychle rozkládaly, jako kalifornské žížaly. Výhodou je, že proces probíhá i v zimě. Sice o něco pomaleji než od jara až do podzimu.

Objem vzniklého vermikompostu

Objem je 5 – 6 krát menší než objem původního biologického odpadu.

Ekonomický přínos

Lze ho prodávat jako výsledný produkt, snížení nákladů na hnojiva, zmenšený objem vede k nižším nákladům na dopravu a vyšší kvalita plodin a produkce.

3.2.2 Návod na chov kalifornských žížal

1. Vlhkost chovu: 55% – 80%.
2. Teplota chovu: teplota nesmí přesáhnout 35 °C. Hnijící odpad se může zahřívat, proto je nejlépe takový odpad nechat vyhřát alespoň 14 dní. Pak se odpad rozprostře na slabší vrstvu do 30 cm. Pokud je potřeba, tak se ještě prolíje vodou, aby se odpad ochladil na požadovanou teplotu pro žížaly.
3. Krmivo: vhodné krmiva jsou zejména hnůj, sláma, siláž, výlisky z hroznů, výlisky z ovoce, odpady po zpracování zeleniny, zkažené ovoce, tráva, listí, seno, vojtěška, štěpka, pivovarské mláto, pivovarské kvasinky, řepné řízky, obilné plevy, ovocné zbytky z palíren, drcený pivovarský slad, drcené krmné směsi pro hospodářská zvířata, odpady z výroby cukrovinek, odpady z pekáren, odpady z mlýnů, odpady

po lisování olejnin, odpady z bioplynových stanic, kaly a čistíren odpadních vod. Vyjmenované druhy odpadů se jdou vzájemně kombinovat při krmení kalifornských žížal.

Nevhodné krmivo: čerstvý hnůj, čerstvá tráva a hlína.

4. Oddělení žížal od vermikompostu: stáhne se vrchní vrstva chovu s velkou hustotou žížal a tím vznikne nová násada žížal.
 5. Krmení kalifornských žížal: žížaly se přikrmují jednou za 14 – 21 dní. Na chov se nasype 20 – 30 cm vrstva odpadu.
 6. Dostatečné provzdušnění chovu.
 7. Založení chovu: biologický odpad je spodní vrstva. Spodní vrstva musí být cca 30 cm. Na ni se dále rozprostře kalifornské žížaly ve výšce 5 – 10 cm, a poté se nanese horní vrstva biologického odpadu (30 cm). V zimě je i vrstva silnější.
- [12]

3.2.3 Popis přikrmování

Každých 14 dní se rozprostře 30 cm vrstva biologického odpadu o vlhkosti 55% - 70% a teplotě 35 °C. Pokud je vlhkost menší než 55% je nutná závlaha vermikompostu. Ideální vlhkost chovu je 80% - vyšší vlhkost nevádí. Vlhkost chovu ovlivňují dešťové a sněhové srážky. [12]



Obrázek 5: Kalifornské žížaly

Zdroj: [9]

Praktická část bude zaměřena na vermikompostování formou kalifornských žížal u společnosti RUMPOLD UHB, s.r.o.

3.3 Skládkování

Skládka slouží k odstraňování odpadů skládkováním převzatých od původců odpadů ze svozové oblasti. Dodavatel odpadu a jeho pracovníci jsou při příjezdu a po celou dobu pobytu na skládce povinni řídit se pokyny pracovníků a celkový pobyt na skládce omezit na nezbytně nutnou dobu. Provozovatel skládky odpovídá za dodržování příslušných předpisů týkající se skládkování. Do prostoru skládky je zakázán přístup nepovolaných osob.

Ukládání odpadu se provádí od nejnižšího místa skládky. První vrstva odpadu je vždy cca 1m a hutněna minimálně, aby se vytvořila tzv. houba pro lepší zadržení srážkových vod, a překryta materiálem nebo odpadem vhodným k technickému zabezpečení skládky. Při skládkování první vrstvy odpadu nesmí dojít k narušení těsnění skládky. Do první vrstvy se nesmí ukládat odpady ostré nebo příliš rozměrné, kalového charakteru. Další vrstvy odpadu jsou v tloušťce cca 2 m hutněny kompaktozem a překrývány vhodným odpadem k technickému zabezpečení skládky. Provozovatel je povinen po obvodu skládky vybudovat zemní hrázky, které zabrání přepadávání odpadu mimo plochy skládky a úletům odpadů. [13]

Skládkový kompaktor

Speciální stroj. Používá se především na hutnění zeminy, ale hlavně na hutnění odpadů na skládkách. Kompaktor drtí a hutní odpady a zmenšuje jejich objem a prodlužuje tak její životnost. Používáním kompaktoru se zvětší množství odpadu, které lze dále uložit na skládku. Obsluha musí být proškolená a zkušená, aby nedošlo k poškození stroje nebo újmám na zdraví.



Obrázek 6: Skládkový kompaktor

Zdroj: [14]

3.3.1 Konstrukce a stavba skládky

Při budování skládky musí být vypracována projektová a technická dokumentace. Skládka není jen zařízení na ukládání odpadů, ale její součástí jsou i různé provozně technické zařízení. Mezi technické zařízení patří např. komunikace, sociální zařízení, provozní budova, vodovodní a kanalizační systém, oplocení atd.

Při budování skládky se začíná zemními pracemi, kde jsou odstraněny skrývkové vrstvy zeminy. Následně se vytváří minerální těsnění. Tato vrstva je uměle vytvořená. Tloušťka vrstvy je nejvíce 20 cm a skládá se z jedné nebo více vrstev. Na tuto vrstvu se pokládá těsnící pás z plastu. Těsnící pás má dobrou mechanickou stálost, odolnost proti prorůstání kořenů, odolnost proti hlodavcům a chemickou a biologickou odolnost. Jeho životnost je dlouhodobá, více než doba aktivity skládky. Minimální šířka těsnícího pásu je 5 m, spojovány svařováním fólie. Fólie vytvoří vodě nepropustnou „vanu“ skládky. Další vrstvou je geotextilie, která se pokládá na PE fólii. Geotextilie má za úkol chránit PE fólii před mechanickým poškozením. Na geotextilii je další vrstva zvaná plošný drén. Plošný drén je tlustý 30 cm a zhotoven z praného štěrkopísku. V štěrkopísku jsou umístěny PE roury - odvodňovací systém skládky. Skládky na komunální odpad musí být vybaveny systémem odplynění. Systém odplynění odstraní nebezpečí exploze plynu a také zamezení jeho škodlivých účinků na okolí skládky. Ve skládce je důležité udržovat obsah vlhkosti nejméně 30%. Udržení vlhkosti vede k intenzivnějšímu biologickému rozkladu a k urychlení kvašení.

3.3.2 Provoz skládky

Provoz skládky může začít až po zkolaudování všech provozně technických zařízení. Zařízení musí být provozována podle schváleného provozního řádu. Ode dne zahájení provozu na skládce je povinnost vést provozní deník. V provozním deníku musí být uváděny všechny důležité údaje spojené s provozem a kontrolním systémem ekologicky řízené skládky. Důležité je monitorovat jakosti půd, půdních plynů a vod, podzemních vod a složení přízemní atmosféry. [15]

3.3.3 Popis uzavírání a rekultivace skládky

Provozovatel skládky je povinen ze zákona č. 185/2001 Sb. zajišťovat její sanaci, rekultivaci a následnou péči a zamezit negativní vliv skládky na životní prostředí. Tyto činnosti zajišťuje z vlastních prostředků a prostředků finanční rezervy. Skládka je rekultivována postupně, uzavírány jsou vždy části skládky, kde již ukládání odpadů neprobíhá.

Skladba rekultivačních vrstev:

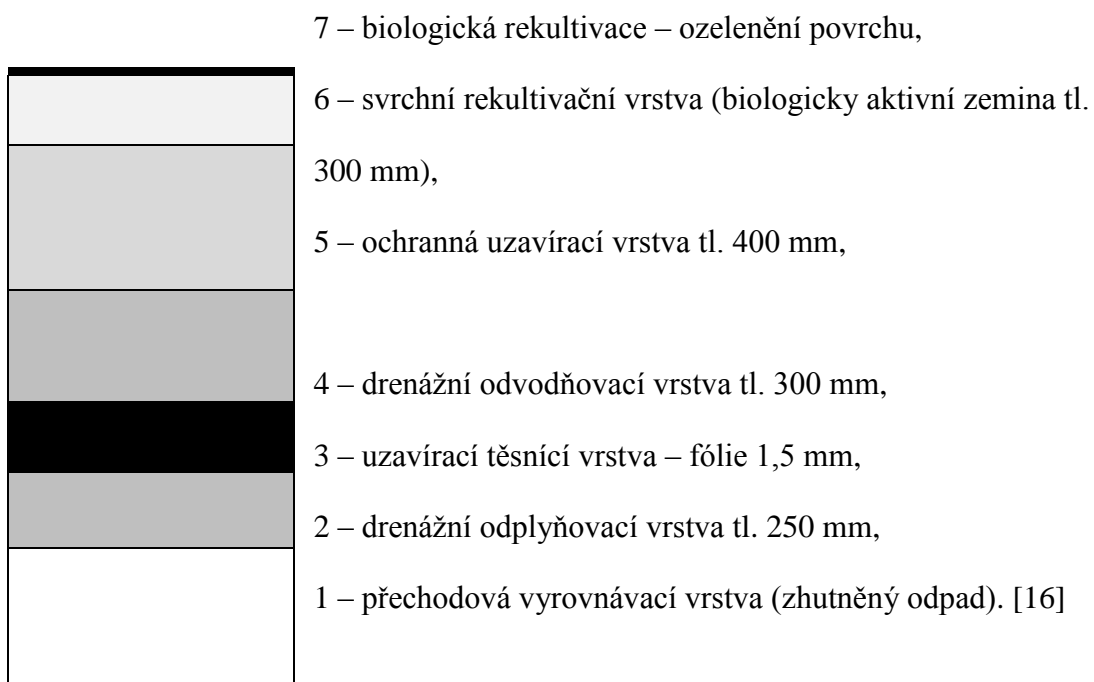
Technická rekultivace:

1. přechodová vyrovnávací vrstva,
2. drenážní odplyňovací vrstva tl. 250 mm,
3. uzavírací těsnicí vrstva – izolační fólie tl. 1,5 mm,
4. drenážní odvodňovací vrstva tl. 300 mm,
5. ochranná uzavírací vrstva tl. 400 mm,
6. svrchní rekultivační vrstva tl. 300 mm.

Biologická rekultivace:

7. ozelenění povrchu rekultivace.

Schéma uzavíracích a rekultivačních vrstev:



Popis jednotlivých uzavíracích a rekultivačních vrstev

1. Přejímová vyrovnávací vrstva:

Po dosažení maximální výšky skládky je povrch urovnán a vyspárován. Závěrečná vrstva ukládaných odpadů (cca 500 – 1000 mm) se realizuje z tříděných odpadů s menším zrnem, aby tak byla připravena kvalitní pláň pro realizaci rekultivačních vrstev. Pláň se zbaví rozměrných kusů odpadu, urovná se povrch a dohutní se.

2. Drenážní odplyňovací vrstva:

Způsob odvádění plynu ze skládky. Skládky jsou technicky odplyňovány, ale může být zachycena jen část, mezi 20% až 70%, skutečného produkovaného plynu. Odplynění skládky je řešeno plynovými studnami.

3. Uzavírací těsnící vrstva:

Skládka musí mít svrchní těsnící vrstvu, aby se do tělesa skládky nedostávala dešťová voda a do ovzduší neunikal skládkový plyn. Jedná se o vysoce odolné pásy z plastu s vysokou životností. Životnost je vyšší, než aktivita samotné skládky.

4. Drenážní odvodňovací vrstva:

Je filtračně stabilní a vodu propouštějící vrstva, která průsakovou vodu shromažďuje a odvádí. Vrstva slouží k odvodnění povrchu rekultivace skládky. Vhodným materiálem plošného drénu může být např. tříděný štěrk, betonový recykláž nebo vhodný odpad.

5. Ochranná uzavírací vrstva:

Vrstva slouží k zabezpečení ochrany vrchního těsnění skládky před mechanickým a klimatickým poškozením, tak jako podklad pro výsadbu zeleně.

6. Svrchní rekultivační vrstva:

Jedná se o vrstvu úrodné zeminy nebo zeminy zúrodnění schopné, která je přímým podkladem pro biologickou rekultivaci skládky. Do vrstvy se můžou také přidat sedimenty určité kvality a výstupy ze zařízení zpracovávající bio odpady. Povrch skládky je před další etapou upraven smykováním, vláčením a válením.

7. Biologická rekultivace:

Cílem biologické rekultivace je zpevnění svahů skládky proti erozním účinkům dešťových vod a vhodně začlenění tělesa skládky do okolní krajiny. [16]

Činnosti, které nejsou dovoleny provádět v prostoru rekultivovaných etap skládky

Na rekultivovaných částech skládky je zakázáno provádět činnosti, které přímo nesouvisí s provozem uzavřené části skládky.

Zejména je zakázáno:

- další ukládání odpadů na rekultivované části skládky,
- pojíždění automobilů po rekultivované části skládky,
- zavlažování rekultivované části skládky průsakovou vodou.

Opatření vztahující se k rekultivovaným částem skládky

Všechna technologická zařízení vybudovaná pro provoz skládky musí zůstat v činnosti i po uzavření a rekultivaci skládky a to minimálně po dobu tvorby průsakových vod a skládkových plynů. Musí být zajištěna údržba zeleně na rekultivované části skládky.

Po rekultivaci skládky se vypracuje nový provozní řád skládky, který obsahuje základní údaje o provozovateli a provozování, souhrnné údaje o uložení odpadu a technologii jeho ukládání, časové termíny pro odběr vzorků. Součástí provozní dokumentace je i provozní deník, kde se chronologicky zaznamenává činnost na rekultivované skládce.

Dalšími dokumenty jsou dokumentace skutečného provedení skládky, dokumentace skutečného zakrytí skládky a dokumentace rozborů vod. Všechny dokumenty se musí archivovat a to nejméně po dobu 30 let.

Skládka nebo její část může být považována za uzavřenou až poté, co Krajský úřad provede místní šetření a udělí provozovateli souhlas s uzavřením skládky. [17]

4 RIZIKA TOKŮ ODPADŮ

Vznik odpadů a nakládání s nimi může působit mnoho problémů a rizik pro životní prostředí např. znečištění ovzduší, vody, půdy, vliv na vzhled a ráz krajiny a na lidské zdraví. Největší problém představují nebezpečné odpady. Jedním z nejčastějších důvodů znečištění životního prostředí je nesprávné nakládání s odpady (černé skládky, staré ekologické zátěže, havárie, spalování odpadů doma v kamnech a další). Proto by měl být odpad využíván nebo odstraňován nejlépe v blízkosti místa, kde vznikl.

Třídění

Riziko při třídění může vzniknout už v domácnosti – špatně nebo vůbec nevytříděn odpad. Svážení vytříděného odpadu do jednoho svážecího auta. Při samotném třídění může dojít k neúplnému třídění.

Po třídění můžou nastat tyto rizika:

- výskyt drobných hlodavců – zdravotní riziko nákaz pro lidi i zvířata,
- úlety (lehkých materiálů) – znečištění ovzduší a okolního prostředí,
- požár – ohrožení okolních budov, zamoření ovzduší kouřem,
- ochrana zdraví – nebezpečí újmy na zdraví.

Kompostování - vermikompostování

- Výskyt drobných hlodavců – zdravotní riziko nákaz pro lidi i zvířata.
- Zápach – znečištění ovzduší.

Skládkování

Riziko v domácnosti – smíšení komunálního a nebezpečného odpadu (tužkové baterie)

- Vznik skládkového plynu – znečištění ovzduší zápachem.
- Úlety (lehkých materiálů) – znečištění okolí.
- Prašnost – znečištění ovzduší a okolí.
- Výskyt drobných hlodavců a jiných škůdců, ptáků, hmyzu – zdravotní riziko nákaz pro lidi i zvířata.
- Znečištění komunikace – prašnost, nebezpečí dopravní kolize.
- Únik výluhových skládkových vod – kontaminace podzemních a povrchových vod.
- Zahoření skládky, výbuch skládkových plynů – znečištění ovzduší a znečištění podzemních vod, újma na zdraví.

5 CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE A METODY PRO JEJÍ ZPRACOVÁNÍ

Cílem bakalářské práce bude problematika rizik toků vybraných odpadů, konkrétně toků odpadů na třídící lince, na kompostárně – vermikompostování, a na skládce odpadové společnosti RUMPOLD UHB, s.r.o. Na základě zhodnocení rizik vybraných toků odpadů vyhodnotit rizika, která v dané oblasti mohou nastat a budou navržena opatření k jejich snížení. Teoretická část bakalářské práce charakterizuje základní pojmy jako riziko, terminologii a zákonná opatření v oblasti odpadů, druhy likvidace odpadů, rizika toků odpadů. Metody pro zpracování teoretické části použity metody popisu, informačních zdrojů a jejich rešerše, analýzy a dedukce.

V praktické části bakalářské práce jsou využity následující metody analýzy rizik:

1. PNH analýza – při této analýze se stanovují pravděpodobnosti vzniku nebezpečí (P), pravděpodobnosti následků (N) a názory hodnotitelů (H). Metoda využita u třídění odpadů, konkrétně třídící linka. Při popisované analýze se vycházelo ze zkušeností zaměstnanců třídící linky.
2. What If analýza – tato metoda je jednoduchá analytická technika používaná při rozhodování a řízení rizik. Princip je postaven na hledání možných dopadů na určité situace. Jde o spontánní diskusi a hledání nápadů k jejímu řešení. Skupina zkušených lidí si klade otázky nebo hledá možné dopady pomocí otázek „co se stane, když ...“. Metoda What If je v praxi oblíbená. Nekladou se na ni vysoké nároky ohledně času. Tato metoda je efektivní a účinná, pokud pracovníci mají s metodou zkušenosti. Metoda využita u vermikompostování.
3. SWOT analýza – cílem této analýzy je získat přehled jak snížit pravděpodobnost hrozby a zvýšit pravděpodobnost příležitosti. Metoda je velice přínosná v projektu především v jeho počátečních fázích, ale dá se použít i v jakékoli fázi. Analýza SWOT je snadná, levná, jednoduchá a poskytuje rychlou odpověď. Metoda využita u skládkování, konkrétně na skládce Prakšická. Pro uvedenou analýzu je nutné vyjádřit silné a slabé stránky skládky Prakšická a také její příležitosti a hrozby, které mohou na skládku působit. Při popisované analýze se vycházelo ze zkušeností zaměstnanců skládky.

Na základě výše použitých analýz se navrhne řešení a poukáže se na možná hrozící rizika.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Společnost s ručením omezeným RUMPOLD UHB, s.r.o., byla založena v souladu s ustanovením § 105 obchodního zákoníku a zakladatelské smlouvy ze dne 1. 3. 1994. Zápis do obchodního rejstříku v Brně byl proveden 22. června 1994. Společnost sídlí na ulici Předbranská 415, 688 01 Uherský Brod. Počet zaměstnanců cca 90.

Pro zajištění činnosti společnosti RUMPOLD UHB, s.r.o. v oblastech bylo nutné již koncem roku 1994 investovat do obnovy svozové techniky, výstavby skládky a do dotřídovací linky na dotřídění plastů ze separovaného sběru.

Pro zajištění své hlavní činnosti v oblasti nakládání s odpady vybuodovala společnost v roce 1997 skládku odpadů Prakšická II.

V roce 2013 společnost RUMPOLD UHB, s.r.o. pokračovala v přípravných pracích na další etapě skládky Prakšická III – projektovaná kapacita skládky odpadů Prakšická III je 160 000 m³ (plocha 19 527 m²). V průběhu roku 2014 probíhaly stavební práce a koncem roku byl spuštěn zkušební provoz dekontaminační plochy a kompostárny.

Od května 2015 se ukládá odpad na skládku Prakšická III. Obě skládky Prakšická II a III tvoří jeden areál. Skládky Prakšická II se v průběhu roku 2015 začala rekultivovat.

Společnost dále vlastní třídící linku na separované odpady, sklady nebezpečných odpadů, halu pro soustředování odpadů – Králov, kompostovací plochu - Králov, provozní a sociální zázemí a dostatečné množství techniky pro kvalitní zajištění svých činností.

Třídící linka na plasty byla uvedena do provozu v roce 1996. Spolu s kompostárnou dává výborné předpoklady pro intenzivní snižování množství odpadů ukládaných na skládku díky dokonalému využívání druhotných surovin získaných separovaným sběrem. [22]



Obrázek 7: Logo společnosti

Zdroj: [22]

7 POPIS VYBRANÝCH PROCESŮ VE SPOLEČNOSTI

V úvodu následující kapitoly bude popsán proces třídící linky, dále popis kompostování formou kalifornských žižal a v závěru je uveden proces skládkování.

7.1 Popis procesu třídící linky

Na třídící lince pracuje cca 11 lidí včetně vedoucího. K dispozici na třídící lince je menší svozové auto a vysokozdvizný vozík, který obsluhuje vždy proškolený zaměstnanec, který dle pokynů vedoucího směny, mistra, zajišťuje plynulý přísun odpadů k dopravníku. Také spolupracuje při vykládce odpadů z vozidel dodavatelů a nakládce materiálu na vozidla přepravců. Třídící zařízení – třídící linka pro plastové odpady má kapacitu 3 tisíce t/rok při jednosměnném provozu. Prostory, včetně venkovních ploch, pro dočasné shromažďování mají plochu cca 2 tisíce m². Z toho zastavěná plocha činí 432 m². Množství shromažďovaných odpadů před dalším zpracováním se běžně pohybuje kolem 80 t/měsíčně. Množství vytříděného slisovaného plastového odpadu připraveného k expedici se pohybuje kolem cca 40 t. Třídící linka se nachází v samostatném oploceném a uzamykatelném areálu na periferii města. Součástí haly je dotřídňovací buňka, kde dochází k ručnímu třídění jednotlivých druhů plastů. Součástí zařízení jsou ubytovací kontejnery, které slouží jako šatny, včetně sprch a toalet. Na třídící lince je instalován příjmový dopravník řetězový, který je zapuštěn pod úroveň podlahy. Surovina se nahrnuje do dopravníku ručně, cca 2 - 3 pracovníky, kteří již separují některé žádoucí (fólie, polystyren) a odstraňují nežádoucí suroviny. Z dopravníku jde materiál přes magnetický separátor do třídící jednotky, kde je přebírací dopravník, který obsluhuje tak 5 - 6 zaměstnanců, kteří ručně třídí suroviny do jednotlivých frakcí. Je zde šest shozů na tři frakce (PET lahve zelené, PET lahve modré, PET lahve číré), PET lahve bílé a mix, fólie čirá a barevné, nápojové kartony a HDPE obaly jsou ukládané zvlášť do pytlů, které má každý pracovník vedle sebe. Zbytkové frakce padají na konci dopravníku do kovové klece. Vytříděné frakce z boxů jsou jednotlivě ručně nahrnuty na zapuštěný plnicí řetězový dopravník. Materiál pokračuje dále do lisu, který obsluhují cca 2 lidé. Slisované balíky jsou rozměru cca 1,3 x 0,7 x 0,85 m a hmotnosti cca 200 kg. Součástí areálu je i vyhrazený prostor pro slisovaný materiál. Slisovaný materiál se dále prodává k dalšímu využití.

Vedoucí směny je povinen vést provozní deník, kde vede průběžnou evidenci odpadů přijímaných a vydávaných na třídící lince. Odpad z třídící linky (dále nerecyklovatelný a nevyužitelný) je likvidován na řádné skládce – evidence je v počítači na skládce.

Do provozního deníku se dále zaznamenávají všechny kontroly, revize, mimořádné události, poruchy apod. Veškeré údaje o příjmu a výdeji odpadů jsou kompletně evidovány dle vyhlášky č. 383/2001 a archivovány po dobu minimálně 5 let.

Cesty uvnitř areálu i přístupové cesty, vjezdové prostory a manipulační plochy musí být zaměstnanci třídící linky udržovány v čistotě a v dobrém technickém stavu.

Opatření v prostoru areálu: denní kontrola nezávadnosti a provozuschopnosti technologických zařízení, pravidelná kontrola neporušenosti oplocení areálu a funkci zavírání vjezdových vrat, aby bylo zabráněno vstupu nežádoucích osob, pravidelně provádět kontroly elektrických a strojních zařízení – revize apod. V celém prostoru haly je zakázáno kouřit a manipulovat s otevřeným ohněm. Do areálu mají zakázán vstup a vjezd nepovolené osoby.

Opatření k omezení negativních vlivů zařízení a opatření pro případ havárie:

1. opatření proti nežádoucímu rozšíření obtížných živočichů a hmyzu – deratizace odbornou firmou,
2. únik odpadů mimo zabezpečené plochy – pokud dojde k úniku odpadu, ihned úklid,
3. mimořádné události – dlouhotrvající srážky, silné větry, sněhové vánice, požár, těžký úraz, krádež apod. Mimořádnou událost jsou pracovníci zařízení povinni hlásit vedoucímu střediska nebo jednatelem společnosti; podle charakteru a závažnosti rozhodne jednatel nebo vedoucí jakým způsobem mimořádné události čelit.

Tabulka 3: Přehled tříděného odpadu za tři uplynulé roky

Zdroj: [Vlastní zpracování dle interního dokumentu společnosti]

	ROK 2013	ROK 2014	ROK 2015
DRUH ODPADU	HMOTNOST (t)	HMOTNOST (t)	HMOTNOST (t)
Papír – firmy	344	666	768
Papír – obce	784	774	983
Plast – firmy	109	252	290
Plast - obce	1262	1046	1409
Sklo – firmy	96	80	113
Sklo - obce	750	759	905
CELKEM	3345	3577	4468

Z tabulky přehled tříděného odpadu za tři uplynulé roky je vidět v hodnoceném období nárůst vytríděného odpadu. Toto zjištění by se mělo promítnout v poklesu ukládaného odpadu na skládce.



Obrázek 8: Třídící pás



Obrázek 9: Kóje – do kterých padá vytríděný plastový odpad

Zdroj: [Foto společnosti]



Obrázek 10: Vynášecí pás do lisu



Obrázek 11: Slisovaný balík

Zdroj: [Foto společnosti]

Svoz popelových nádob/ separovaný odpad:

Svoz popelových nádob na separovaný odpad je řízen svozovým plánem, který se stále aktualizuje dle požadavků zákazníka. Se všemi svozovými plány je obeznámena posádka svozového vozu, která se skládá z řidiče a 2 závozníků. Vedoucí úseku denně zadává úkoly řidičům svozových vozidel, každý řidič obdrží „Potvrzení o převzetí separovaného odpadu“ a poté odveze odpad na třídící linku společnosti, kde opět odpad vyklopí z auta na požadované místo v přední části haly a na volné ploše k tomu určené před halou, dle pokynů obsluhy a poté odjede z třídící linky, opět na trasu, nebo na skládku společnosti, kde auto zaparkuje. Vedoucí směny, po vjezdu vozidla s odpadem do areálu vizuálně zkontroluje odpad, zda odpovídá předloženým dokladům. V případě podezření, že odpad neodpovídá dokladům, určí místo, kde bude odpad uložen a zkontrolován. Prokáže-li se, že odpad neodpovídá dokladům, je vedoucí směny povinen ihned informovat vedoucího střediska. Poté se stanoví, zda je možno odpad v zařízení využít nebo odstranit jinak. Pokud není možné odpad v zařízení využít, je zákazník vyzván k odvezení odpadu, a to vše na jeho náklady. O této skutečnosti bude dále informovat Krajský úřad, odbor životního prostředí. V případě, že odpad je možné zčásti v zařízení využít, bude odpad dotříděn obsluhou a vyříděný nevyužitelný odpad se umístí do kontejneru. Na základě rozboru, nebo odborného posouzení se určí způsob odstranění. Náklady s tím spojené nese opět zákazník.

7.2 Popis procesu kompostování formou kalifornských žížal

Svoz popelových nádob/ biologicky rozložitelný komunální odpad (BRKO):

Svoz popelových nádob na BRKO je řízen opět svozovým plánem, který se stále aktualizuje dle požadavků zákazníka. Se všemi svozovými plány je obeznámena posádka svozového vozu, který se skládá z řidiče a 2 závozníků. Vedoucí úseku denně zadává úkoly řidičům svozových vozidel, každý řidič obdrží záznam o provozu vozidla, kde je stanovena trasa dle plánu svozu. Dle plánu do obce, či společnosti dojedou svozové vozidlo, které má za úkol zmanipulovat každou popelovou nádobu určenou na sběr BRKO, která je nachystána před domem. Většina svozových obcí zajišťuje sběr BRKO ve svých sběrných dvorech, kde je umístěn velkoobjemový kontejner, který se sváží dle požadavků obce či města ramenovými nakladači. V případě velkých měst, kde je zaveden systém nádob na sběr BRKO, např. město Uherský Brod, kde do každé domácnosti byla přidělena popelnice na sběr BRKO. V současné době jsou nádoby na sběr BRKO označeny většinou hnědou barvou o objemu 120 lt, 240 lt a černých nádob o objemu 660 lt. Nyní se sváží v intervalu 1 x 14 dnů cca 2500 ks nádob 120 lt, 300 ks nádob 240 lt a 30 ks nádob o objemu 660 lt.

Řidič v souladu se stanovenou trasou projíždí jednotlivá stanoviště. Osádka před naložením odpadu provede jeho vizuální kontrolu a při pochybnostech o kvalitě odpadu nebo jiných překážkách bránících naložení odpadu informuje řidiče, který rozhodne o způsobu řešení problému. Pokud odpad odpovídá stanovené kategorii je naložen. Neodpovídající odpad je opatřen reklamačním lístkem a není naložen. Řidič o důvodu nenaložení odpadu neprodleně informuje místní obecní úřad nebo městský úřad a svého vedoucího. Poté řidič odváží naložený odpad na určené zneškodňovací zařízení v tomto případě na kompostárnu. Zde je použita technologie na zpracování biologicky rozložitelných odpadů pomocí násady Eisenia Andrei - kalifornských žížal – tzv. vermikompostování. Při vermikompostování je důležité správné založení chovu. Způsob založení vermikompostu - teoretická část kapitola vermikompostování.

Veškeré prováděné úkony na kompostárně jsou zaznamenávány do provozního deníku, tzn. časový údaj, jméno osoby vykonávající práci, kontrolu. Tím rozumíme pravidelné zakrmování (množství krmiva), skrápění (množství vod), kontrola - měření teplot, kontrola měření - vlhkosti, kontrola kyprostí chovu, periodická kontrola dodavatele technologie, apod.

Výsledkem kompostování formou kalifornských žížal je cca po 13 měsících vermikompost. Ve společnosti nyní probíhá druhý cyklus vermikompostování. Z prvního cyklu vzniklo 540 t vermikompostu z cca 1200 t biologicky rozložitelného odpadu.

Tabulka 4: Přehled biologicky rozložitelného odpadu (BRKO)

Zdroj: [Vlastní zpracování dle interního dokumentu společnosti]

Rok	Hmotnost (t)
2014	2328
2015	2342

V tabulce přehledu biologického rozložitelného odpadu je uvedeno celkové množství uloženého biologicky rozložitelného odpadu. Je vidět, že množství odpadu je srovnatelné. V tabulce jsou uvedeny pouze 2 roky, protože se společnost vermikompostováním zabývá teprve od roku 2014.



Obrázek 12: Kompostárna společnosti RUMPOLD UHB, s.r.o.

Zdroj: [Foto společnosti]



Obrázek 13: Hloubková kontrola vermikompostu

Zdroj: [Foto společnosti]

7.3 Popis skládkování

Vznik odpadů – odpady vznikají jak v domácnostech, tak u malé společnosti, či živnostníka, tak i u velkého podniku. Každý člověk nakupuje a vše je zabaleno v obalech (papír, sáčky, nevratné sklo, plasty ...), po spotřebě jde vše do popelnic, či kontejnerů to je ten lepší případ. Popelnice sváží v požadovaných intervalech svozu svozová společnost, která buď odváží odpad na skládku; či třídící linku; kompostárnu; nebo do společnosti, která se zabývá výkupem papíru, skla. Tak je to i u výrobních podniků, vše je zabaleno v obalech, které je nutné pak znehodnotit – opět musí nastoupit svozová společnost, která se o vše postará.

Typy popelových nádob dle objemu, které nabízí společnost RUMPOLD UHB, s.r.o. k užívání jak občanům i firmám:

- plechová nádoba 110 lt – průměrná tonáž komunálního odpadu je 20 kg,
- plastová nádoba 120 lt,
- plastová nádoba 240 lt – průměrná tonáž komunálního odpadu je 40 kg,
- plechová nebo plastová nádoba 1100 lt – průměrná tonáž komunálního odpadu 150 kg,
- zvony na sklo,
- velkoobjemové kontejnery 5 m³, 8 m³, 10 m³.

Kromě nádob nabízí k likvidaci tříděného odpadu také pytle v barvách žlutá/plasty, modrá/papír.

Společnost v současné době sváží cca 70 obcí. S každou obcí, městem, které zastupují občany v dané obci, má svozová společnost uzavřenou Smlouvu na svoz odpadů, ne jenom komunálního odpadu, uloženého v popelových nádobách, ale i velkoobjemového odpadu, či nebezpečného odpadu. Kromě toho likviduje odpad i firmám, které mají opět uzavřenou smlouvu. Každá smlouva musí obsahovat typy nádob, interval svozu, místo, kde se svoz provádí. Na základě smluvních vztahů je vypracován svozový plán na jednotlivé typy svozu – komunální odpad, separovaný odpad, nebezpečný odpad, velkoobjemový odpad. Intervaly svozu komunálního odpadu bývají většinou 1x za týden, 1x za 14 dnů. Ojediněle jsou intervaly svozu 2x za týden (např. u panelových domů), či 1x za měsíc (malé firmy). Vždy se ale svozová společnost snaží plnit požadavky každého zákazníka. Na vývoz velkoobjemových kontejnerů je vytvořen také svozový plán, pro firmy, které mají

pravidelné opakované vývozy, dle smluv, ostatní vývozy se řeší operativně, na základě objednávek.

Společnost má k dispozici pro vývoz komunálních odpadů 9 svozových vozů, většinou značky MAN. Vývoz ostatních odpadů včetně nebezpečného odpadu zajišťuje společnost 6 vozy a 2 vleky. Kromě uvedené svozové techniky společnost disponuje vozy určené na letní i zimní čištění komunikací, či chodníků, různých sekaček, křovinořezů pro údržbu zeleně.

Svoz popelových nádob/ komunální odpad:

Svoz popelových nádob na komunální odpad je řízen svozovým plánem, který se stále aktualizuje dle požadavků zákazníka. Se všemi svozovými plány je obeznámena posádka svozového vozu, která se skládá z řidiče a 2 závozníků. Vedoucí úseku denně zadává úkoly řidičům svozových vozidel, každý řidič obdrží záznam o provozu vozidla, kde je stanovena trasa dle plánu svozu. Dle plánu do obce, či firmy dojede svozové vozidlo, které má za úkol zmanipulovat každou označenou popelovou nádobu, která je nachystána před domem, či firmou. Většina obcí či měst má zaveden štítkový systém, který znamená, že nádoby jsou označeny štítkem na příslušný kalendářní rok, nebo příslušným typem nádoby, či intervalem svozu. Řidič v souladu se stanovenou trasou projíždí jednotlivá stanoviště. Osádka před naložením odpadu provede jeho vizuální kontrolu a při pochybnostech o kvalitě odpadu nebo jiných překážkách bránících naložení odpadu informuje řidiče, který rozhodne o způsobu řešení problému. Pokud odpad odpovídá stanovené kategorii je naložen. Neodpovídající odpad je opatřen reklamačním lístkem a není naložen. Řidič o důvodu nenaložení odpadu neprodleně informuje místní obecní úřad nebo městský úřad a svého vedoucího. Poté řidič odváží naložený odpad na určené zneškodňovací zařízení. Ostatní komunální odpad – skládka společnosti; papír – firmy, která vykupuje papír; sklo – mezisklad na skládce společnosti; plasty – třídící linka; biologický odpad – kompostárna. V případě potíží na zneškodňovacím zařízení řidič informuje svého vedoucího, který neprodleně rozhodne o způsobu řešení potíží a informuje zpět řidiče.

Před vlastním uložením odpadu na zneškodňovacím zařízení – skládce společnosti je řidič povinen zajistit zvážení odpadu a hmotnost odpadu zaznamenat do záznamu o provozu vozidla. Při svozu ostatních komunálních odpadů obdrží „Kopii vážního lístku“. Poté odveze zvážený odpad na skládku, na určené místo, kde se zrovna v té chvíli ukládá.

Po ukončení svozu řidič odstaví vozidlo na určeném stanovišti (prostor skládky společnosti) a provede denní údržbu vozidla. Po odstavení vozidla předá řidič záznam o provozu vozidla a doklady o uložení odpadu vedoucímu, který doklady pravidelně vyhodnocuje a archivuje. Společnost v současné době zaměstnává na svozu komunálních odpadů cca 24 lidí, z toho 11 řidičů s profesním řidičským průkazem a 13 závozníků.



Obrázek 14: Svozové auto společnosti RUMPOLD UHB, s.r.o.

Zdroj: [Foto společnosti]

Svoz velkoobjemového odpadu ramenovými nakladači:

Pro vývoz velkoobjemového odpadu a ostatního odpadu včetně nebezpečného používá firma 3 vozy typu ramenových nakladačů, 6 nákladních vozů různých typů a 2 vleky. Společnost zaměstnává 7 řidičů pro vývoz uvedených odpadů. Na dlouhodobé zakázky jsou uzavírány se zákazníky smlouvy. Jednorázové zakázky jsou řešeny prostřednictvím objednávky zákazníka. Na základě smluv, objednávek a nových požadavků vedoucí zpracuje týdenní výhled (plán) činností. Vedoucí s ohledem na charakter a rozsah plnění požadavků posuzuje, zda je nutno pro zajištění realizace využít subdodávek. V případě potřeby zajistí nezbytné subdodávky. Výhled činností se průběžně na základě nových požadavků aktualizuje s cílem v akceptovaných termínech splnit všechny požadavky zákazníků, včetně případného vyřešení prostřednictvím externího dodavatele.

Pověřený pracovník, v tomto případě referentka připraví doklady pro likvidaci odpadu. Základními doklady jsou: nákladní list, evidenční list, identifikační list odpadu.

Úkol se zadá příslušnému řidiči (s ohledem na zákazníkem stanovený druh a množství odpadu, tonáž vozidla). Řidiči je předán záznam o provozu vozidla a doklady zakázky. Řidič s ohledem na stanovené požadavky připraví vozidlo a případně odpovídající přepravní obaly. Provede přesun vozidla na místo nakládky v souladu se záznamem o provozu vozidla. Řidič porovná zákazníkem nahlášené informace se skutečností (množství, druh, konzistence, balení odpadu). V případě souladu řidič ve spolupráci se zákazníkem odpad naloží a nechá si potvrdit nákladní a evidenční list, případně záznam o provozu vozidla. Řidič se přesune na určené zneškodňovací zařízení, případně při malém množství do skladu odpadů firmy, kde odpad uloží. Při předání na zneškodňovací zařízení si nechá potvrdit nákladní a evidenční list, případně záznam o provozu vozidla odpovědným zaměstnancem zneškodňovacího zařízení, či na skládku firmy.

Veškeré řádně vyplněné a potvrzené doklady řidič neprodleně předá referentce úseku. Řidič odstaví vozidlo na určeném stanovišti a provede denní údržbu vozidla. Referentka v souladu s platnou legislativou zajistí distribuci jednotlivých dokladů, na základě předaných dokladů vede průběžnou evidenci odpadů v souladu s platnou legislativou. Na základě předaných dokladů o provedení prací připraví podklady pro fakturaci. Odsouhlasené podklady pro fakturaci referentka předá do účtárny, kde dojde k vystavení faktury za provedenou službu.



Obrázek 15: Ramenový nakladač společnosti RUMPOLD UHB, s.r.o.

Zdroj: [Foto společnosti]

Společnost vlastní skládku Prakšická již od roku 1996.

Celková projektovaná kapacita Skládky odpadů Prakšická: cca 660 tis m³

Průměrný návoz odpadů na skládku: 35 000 – 40 000 tun odpadu / rok

Tabulka 5: Přehled ukládky odpadů na skládce

Zdroj: [Vlastní zpracování dle interního dokumentu společnosti]

Rok	Hmotnost (t)
2013	35 314
2014	33 247
2015	
Prakšická II	12 918 *
Prakšická III	20 083

*Na skládku Prakšická II se odpad už neukládá, příprava na rekultivaci.

Z tabulky přehledu ukládky odpadů na skládce, ve které je uvedeno množství uloženého odpadu na skládce ve 3 po sobě následujících letech, je vidět pokles uloženého odpadu. Důvodem poklesu je třídění odpadu, tzn. lidé více třídí plasty, papír, sklo a biologicky rozložitelný odpad. Důvodem je i dotřídování velkoobjemového odpadu ze sběrných dvorů z obcí.



Obrázek 16: Skládka Prakšická

Zdroj: [Foto společnosti]

8 IDENTIFIKACE A ANALÝZA RIZIK VYBRANÝCH TOKŮ ODPADŮ

V následující kapitole budou uvedena rizika v oblasti třídění, vermikompostování a skládkování. Společnost RUMPOLD UHB, s.r.o. u vybraných toků odpadů identifikovala tyto rizika.

8.1 Identifikace rizik vybraných toků odpadů

Třídění:

- technické problémy na třídící lince (dopravní pás a lis),
- hluk,
- nebezpečí nákazy – žloutenkou,
- požár,
- pád slisovaného balíku.

Vermikompostování:

- sucho,
- horko a světlo,
- do chovu se dostanou kaly = pastovitý materiál,
- do chovu se dostanou odpadky,
- struktura materiálu – velké kusy.

Skládkování:

- požár skládky,
- povětrnostní podmínky,
- drobní hlodavci,
- prašnost atd.

Po konzultaci s pracovníky společnosti RUMPOLD UHB, s.r.o. a jednatelem byly pro analýzu rizik použity metody PNH, What If a metoda SWOT.

8.2 Metoda PNH

Na třídící lince společnosti RUMPOLD UHB, s.r.o. je analýza rizik řešena metodou PNH. Pro uvedenou analýzu je nutné stanovit rizikové faktory a k nim pravděpodobnosti vzniku, pravděpodobnosti následků a názor hodnotitele. Při popisované analýze se vycházelo ze zkušeností na třídící lince.

Tabulka 6: Rizikové faktory a jejich ohodnocení

Zdroj: [Vlastní]

Rizikové faktory	P	N	H	R
Technické problémy na třídící lince (dopravní pás a lis)	3	2	3	18
Hluk	3	1	2	6
Nebezpečí nákazy - žloutenka	5	3	4	60
Požár	4	4	4	64
Pád slisovaného balíku	1	2	3	6

Z tabulky rizikové faktory a jejich ohodnocení vyplývá, že z uvedených rizikových faktorů mezi nejvýznamnější patří požár, jehož celkové hodnocení míry rizika má hodnocení 64, a v pořadí druhý nejvýznamnější rizikový faktor je nebezpečí nákazy žloutenkou, který v hodnocení míry rizika má hodnocení 60, což spadá do nežádoucích rizik. Jako riziko mírné nám z tabulky vyplývají technické problémy na třídící lince, jehož celkové hodnocení míry rizika má hodnocení 18. Z tabulky dále vyplývají dvě rizika akceptovatelné – a to riziko hluku a pád slisovaného balíku. Obě uvedená rizika mají hodnocení míry rizika 6.

Vedení podniku pro odstranění rizik stanovuje plán bezpečnostních opatření, která je nutno provést ve stanoveném časovém období.

Jako nežádoucí rizika vyšla 2 rizika, a to požár a nebezpečí nákazy žloutenkou. Nežádoucí rizika vyžadují odpovídající bezpečnostní opatření snižující riziko na přijatelnou úroveň. Druhým nežádoucím rizikem pro společnost je nebezpečí nákazy žloutenkou. Je to opět

riziko opodstatněné, protože zaměstnanci dochází do přímého kontaktu s odpadem, protože zde dochází k ručnímu třídění jednotlivých plastových komodit.

Mírné riziko nám dle metody PNH po doplnění jednotlivých činitelů vyšly technické problémy na třídící lince. Mírná rizika nevyžadují tak závažná opatření jako u rizik nežádoucích.

Technologii třídící linky společnost zakoupila již v roce 1996 a při stálém provozu může dojít k technickým problémům – jako poruchy lisu, dopravníkových pásů atd. Společnost zabezpečuje pravidelné opravy a revize všech součástí technologie třídící linky. Mistr třídící linky provádí pravidelnou údržbu a kontrolu všech částí třídící linky.

Akceptovatelná rizika dle metody PNH po doplnění jednotlivých činitelů vyšly hluk a možný pád slisovaného balíku. U těchto zmiňovaných rizik společnost zváží náklady na případné řešení či zlepšení nebo zavede organizační opatření, např. školení, častější kontrola atd. Mistr třídící linky provádí neustálou kontrolu celého areálu třídící linky, a dbá na zvýšenou opatrnost při pohybu kolem slisovaných balíků, aby nedošlo k jeho pádu. V případě hluku poskytuje společnost zaměstnancům ochrany sluchu.

Největší riziko na třídící lince je požár a nákaza žloutenkou. Návrhy opatření na snížení výskytu těchto rizik a předpoklad přínosu pro společnost při realizaci navrhovaných opatření budou zhodnocena v kapitole 9 a 10.

8.3 Metoda What If

U procesu vermikompostování je analýza rizik u společnosti RUMPOLD UHB, s.r.o. řešena metodou What If. U uvedené metody je nutné stanovení otázek „Co se stane když?“, včetně odpovědí na příslušnou otázku a následná opatření. Při popisované analýze se vycházelo ze zkušeností vermikompostování.

Tabulka 7: Metoda What If

Zdroj: [Vlastní]

Otázka Co se stane když?	Odpověď	Doporučení
Sucho	Hrozí ohrožení chovu	Potřeba zkrápět
Horko a světlo	Žížaly se stahují dolů	Závlaha a přikrytí vermikompostu přírodní textilií (Juta)
Děšť	Vermikompostu nevadí	Není potřeba nějakého opatření, když vermikompostu nevadí
Do chovu se dostanou kaly = pastovitý materiál	Žížala může zahynout	Větší pozornost personálu při zakrmování
Do chovu se dostanou odpadky	Žížala odpad obžere (znehodnocení vermikompostu)	Zaměstnanci odpadky z vermikompostu sbírají a větší pozornost personálu při dokrmování
Struktura materiálu – velké kusy (celý meloun)	Žížala nesežere	Personál velké kusy rozbíjí

Metoda What If odpovídá na možné situace, které by mohly nastat při vermikompostování. Největší riziko na vermikompostování je sucho a nevhodný materiál ve vermikompostu. Návrhy opatření na snížení výskytu těchto rizik a předpoklad přínosu pro společnost při realizaci navrhovaných opatření budou zhodnocena v kapitole 9 a 10.

8.4 SWOT analýza

Na skládce Prakšická společnosti RUMPOLD UHB, s.r.o. je analýza rizik řešena metodou SWOT. Pro uvedenou analýzu je nutné vyjádřit silné a slabé stránky skládky Prakšická a také její příležitosti a hrozby, které mohou na skládku působit. Při popisované analýze se vycházelo ze zkušeností zaměstnanců skládky.

VNITŘNÍ ANALÝZA

Silné stránky:

1. Celkové technické zabezpečení skládky včetně kamerového zařízení
2. Kvalitní technika
3. Integrita skládky – více provozů na území skládky (kompostárna, dekontaminační plocha, dotřídování)
4. Odborně znalý personál

Slabé stránky:

1. Vzdálenost a dostupnost pro složky IZS
2. Bez možnosti zasíťování celé skládky proti úletům

VNĚJŠÍ ANALÝZA

Příležitosti:

1. Dotace z EU
2. Rozvoj recyklace
3. Rekultivace

Hrozby:

1. Požár skládky
2. Povětrnostní podmínky
3. Černé skládky

Tabulka 8: SWOT analýza

Zdroj: [Vlastní]

Silné stránky	Hodnocení	Váha	
Celkové zabezpečení skládky	5	0,3	1,5
Kvalitní technika	4	0,2	0,8
Integrita skládky	5	0,3	1,5
Odborně znalý personál	4	0,2	0,8
<i>Součet</i>			4,6
Slabé stránky			
Vzdálenost a dostupnost IZS	-2	0,4	-0,8
Bez možnosti zasíťování celé skládky proti úletům	-3	0,6	-1,8
<i>Součet</i>			-2,6
Příležitosti			
Dotace z EU	4	0,4	1,6
Rozvoj recyklace	4	0,3	1,2
Rekultivace	3	0,3	0,9
<i>Součet</i>			3,7
Hrozby			
Požár skládky	-4	0,4	-1,6
Povětrnostní podmínky	-3	0,4	-1,2
Černé skládky	-2	0,2	-0,4
<i>Součet</i>			-3,2
Interní			2
Externí			0,5
Celkem			2,5

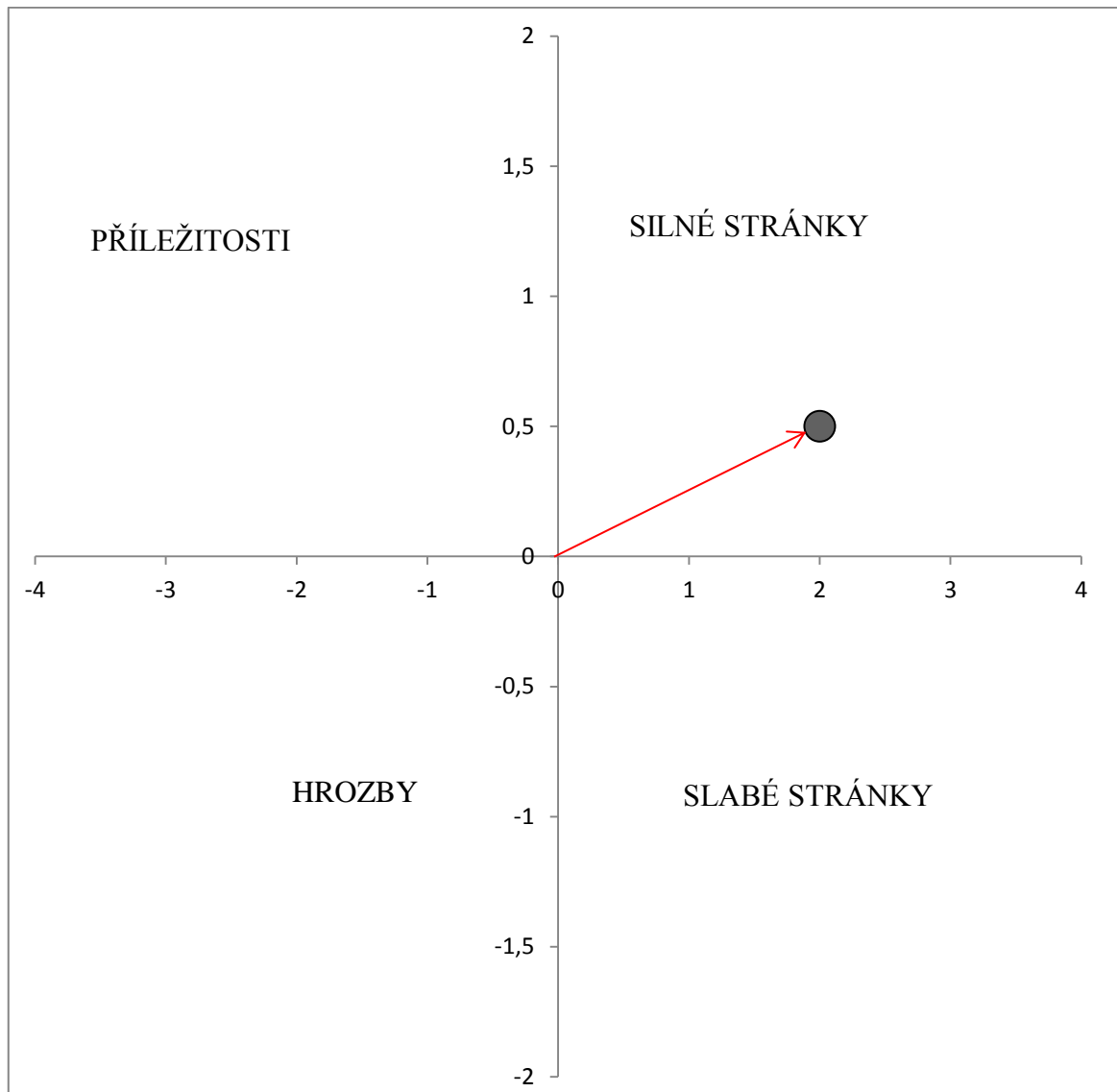
Z tabulky SWOT analýza můžete vidět, že jsou vypsány silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby, kterým je přiděleno hodnocení. Hodnocení určuje co je pro skládku Praktická důležité a co méně důležité. Dále ke každé kategorii je přiřazena váha, která se vynásobila s hodnocením každé položky. Výsledkem je sečtení interní a externí analýzy a její srovnání.

Tabulka 9: Matice příležitostí a rizik

Zdroj: [Vlastní]

	x	y
Příležitosti	0	0
	0	3,7
Hrozby	0	0
	0	-3,2
Silné stránky	0	0
	4,6	0
Slabé stránky	0	0
	-2,6	0
Celkem	0	0
	2	0,5

Další krok bylo vytvořit matici příležitostí a rizik, která určuje výsledek SWOT analýzy. Tato tabulka byla vytvořena na základě předešlých zjištěných skutečností z předešlé tabulky.



Obrázek 17: Grafické znázornění matice příležitostí a rizik

Zdroj: [Vlastní]

Z matice příležitostí a rizik bylo zjištěno, že u skládky Prakšická převládají silné stránky.

Největší riziko na skládce Prakšická jsou požár a úlety. Návrhy opatření na snížení výskytu těchto rizik a předpoklad přínosu pro společnost při realizaci navrhovaných opatření budou zhodnocena v kapitole 9 a 10.

9 NÁVRHY KE SNÍŽENÍ VYBRANÝCH RIZIK

V následující kapitole budou uvedeny návrhy ke snížení vybraných rizik, popřípadě k odstranění vybraných rizik, vyhodnocených na třídící lince, na kompostárně – vermi-kompostování a skládce Prakšická.

9.1 Třídění

Nejvýznamnější hrozbou, uvedenou v analýze PNH, nejen u třídění, ale u celého odpadového hospodářství, je požár a nákaza žloutenkou.

U procesu třídění na třídící lince je největším rizikem požár a nebezpečí nákazy žloutenkou. V případě požáru je to riziko opodstatněné, v areálu třídící linky se nachází velké množství hořlavého materiálu - plastový odpad.

Riziko nákazy žloutenkou je to opět riziko opodstatněné, protože zaměstnanci dochází do přímého kontaktu s odpadem, protože zde dochází k ručnímu třídění jednotlivých plastových komodit.

Návrhy ke snížení popsaných rizik

Požár - společnost RUMPOLD UHB, s.r.o. bylo navrženo u požáru na třídící lince vybavit dostatečným množstvím informačních tabulek včetně umístění do šaten, přímo do provozu i na vnější část haly. Dále byla navržena větší důslednost kontroly dodržování zákazu kouření či manipulace s otevřeným ohněm. Jedním z návrhů pro omezení požáru byla okamžitá kontrola dovezeného odpadu pracovníky třídící linky, zda dovezený odpad neobsahuje doutnající části odpadu, v případě nálezu okamžité rozhrabání a odstranění. Dalším návrhem byla možnost kropení navezeného odpadu.

Nákaza žloutenkou - v případě nákazy žloutenky bylo navrženo společnosti poskytovat dostatečné množství ochranných pracovních pomůcek, jako jsou kvalitní rukavice, gumové zástěry a popř. ochranné roušky. Provádění častých kontrol používaných prostředků. Samozřejmostí je opakované očkování všech zaměstnanců

Současná opatření společnosti

Požár - společnost v celém areálu společnosti má zákaz kouření a manipulace s otevřeným ohněm. Všichni zaměstnanci jsou proškoleni o uvedeném riziku a musí dodržovat uvedené zákazy. Probíhají denní kontroly ze strany mistra třídící linky, ale i náhodné kontroly ze strany vedení – jednatele společnosti a v rámci interních auditů.

Nákaza žloutenkou - společnost všem zaměstnancům poskytuje ochranné pracovní rukavice a zajišťuje pravidelné očkování proti žloutence.

9.2 Vermikompostování

Největší riziko při vermikompostování v analýze What If je sucho a nevhodný materiál ve vermikompostu. V případě sucha hrozí ohrožení celého chovu kalifornských žížal.

Návrhy ke snížení popsaných rizik

Sucho - společnosti RUMPOLD UHB, s.r.o. bylo navrženo pravidelné zkrápění navezeného biologicky rozložitelného odpadu pracovníky zařízení.

Nevhodný materiál - v případě nevhodného materiálu bylo navrženo vyčlenit pracovníky pro každodenní kontrolu dovezeného biologického odpadu a okamžité odstranění nevhodného materiálu, jako např. plastů, sáčků, papírů atd. Pro zlepšení výsledného produktu - vermikompostu navrženo přesítování výsledného vermikompostu.

Současná opatření společnosti

Sucho – zaměstnanci společnosti musí v případě letních měsíců a málo dešťových srážek, když je kompost suchý provádět zkrápění vermikompostu.

Nevhodný materiál – větší pozornost personálu při zakrmování.

9.3 Skládkování

U procesu skládkování na skládce Prakšická u společnosti RUMPOLD UHB, s.r.o. byla použita SWOT analýza. Výsledkem analýzy je, že převládají silné stránky, ale přesto největším rizikem na skládce je požár a úlety.

Návrhy ke snížení popsaných rizik

Požár - v případě požáru na skládce Prakšická bylo navrženo dostatečné množství informačních tabulek včetně umístění do šaten, přímo do provozu i na oplocení celé skládky. Dále byla navržena větší důslednost kontroly dodržování zákazu kouření či manipulace s otevřeným ohněm. A jedním z návrhů pro omezení požáru, tak jako na třídící lince, byla okamžitá kontrola dovezeného odpadu pracovníky skládky, zda dovezený odpad neobsahuje doutnající části odpadu, v případě nálezu okamžité rozhrabání kompaktořem nebo dostupnou technikou. Dalším návrhem byla možnost kropení navezeného odpadu.

Úlety - v případě úletů bylo navrženo navýšení současného oplocení nebo nejlépe zasítování celého areálu skládky. Nutnost pravidelných obchůzek vyčleněných pracovníků pro úklid případných úletů je samozřejmostí. V případě skládky Prakšická, která se nachází v blízkosti lesa je potřeba sbírat i úlety na okolních stromech.

Současná opatření společnosti

Požár – v letních měsících se skládka musí zavlažovat, aby se snížilo riziko požáru. Dále určitě zákaz kouření a manipulace s otevřeným ohněm, bezpečnostní školení zaměstnanců a zvýšená opatrnost s manipulační technikou

Úlety – úlety pravidelně zaměstnanci společnosti RUMPOLD UHB, s.r.o. chodí sbírat v areálu skládky.

10 ZHODNOCENÍ NÁVRHU

V následující kapitole bude uvedeno zhodnocení jednotlivých návrhů ke snížení vybraných rizik. Vedení společnosti se k jednotlivým návrhům vyjádřilo a některé návrhy i přijalo. Nejvýznamnější hrozbou pro odpadové hospodářství obecně je požár a nákaza žloutenkou.

10.1 Třídící linka

Požár - i přes kontrolu zaměstnanců svozu, kteří kontrolují obsah svážených nádob, či zaměstnanců přímo na třídící lince, nelze požár v případě takového množství vyloučit. Z důvodu velké hořlavosti plastů, které se nacházejí na třídící lince, je bohužel velmi pravděpodobný. Společnosti RUMPOLD UHB, s.r.o. je doporučeno **kropení a přehrabávání navezeného odpadu**. V případě kropení je bohužel na třídící lince problém, protože se zde nenachází žádná nádrž s vodou ani technika. Možnost řešení je použití cisterny s vodou ze skládky, což z důvodu velké vzdálenosti, cca 5 km jedna cesta, společnost zamítla. Vedením společnosti bylo konstatováno, že navržené opatření je opodstatněné, ale velmi nákladné i z důvodu omezeného prostoru na třídící lince a vyčlenění pracovníků na tyto úkony, proto je velmi přísně hodnoceno každé porušení zákazu kouření či manipulace s otevřeným ohněm. V případě možného kropení by došlo ke snížení výskytu rizika na minimum. Navržené opatření umístění více tabulek bylo přijato. Náklady na pořízení více informačních tabulek budou pro společnost minimální.

Nákaza žloutenkou - v případě nákazy žloutenkou byl navržen nákup kvalitnějších či zatím nepoužívaných ochranných prostředků, jako jsou např. **ochranné roušky**. Společnost, v případě poskytování běžných ochranných prostředků - rukavic, dle vedení společnosti je poskytuje zaměstnancům v dostačující kvalitě i kvantitě, a v případě poškození rukavice, mají zaměstnanci možnost okamžité výměny. I z důvodu velkého zápachu na třídící lince, návrh na nákup roušek je dle vedení společnosti opodstatněný. Nákup ochranných roušek by společnost stálo, při průměrné kvalitě, 10,- Kč/ks. V celkových nákladech cca 30 tis. Kč/rok, při každodenní výměně. V případě očkování společnost zaplatí každoročně cca 50 tis. I přesto, že náklady na nákup roušek budou vyžadovat finanční prostředky, ale pořád se vyplatí, protože zdraví zaměstnanců je přednější. Předcházení nemocí je hlavní heslo každého zaměstnavatele pro prosperitu společnosti. Návrh na nákup roušek společnost přijala.

10.2 Vermikompostování

Kompostárna, kde kromě klasického kompostování probíhá i vermikompostování, které je v bakalářské práci popisováno, je umístěna v areálu skládky Prakšická, což je její velkou výhodou pro její obsluhu.

Sucho - v případě největšího rizika – sucha, kdy hrozí ohrožení celého chovu kalifornských žížal, je navrženo opatření častější kontroly a **zkrápění** vermikompostu. V případě kroupení nemá společnost problém, protože na skládce jsou umístěny nádrže s vodou i technika k přečerpání této vody. Vedením společnosti bylo konstatováno, že navržené opatření je efektivní a nejméně nákladné.

Nevhodný materiál - při zakrmování žížal vede k znehodnocení výsledného produktu – vermikompostu. Návrh na zlepšení, kromě důslednosti při zakrmování, by bylo **přesítování** výsledného vermikompostu, které by vedlo k lepší kvalitě a prodejnosti. V současné době výsledný produkt je v nižší kvalitě. Dle vedení společnosti je návrh opodstatněný, ale v současné době velmi nákladný, protože současné množství vermikompostu neodpovídá požadavkům velkooběratelů. Případný nákup techniky pro přesítování by společnost stálo cca 300 tis. Kč, což v současné době při malém množství vyprodukovaného vermikompostu, návrh společnost zamítla. Do budoucna se bude návrhem zabývat.

10.3 Skládkování

Skládka Prakšická je v ohledu připravenosti na možná rizika velmi dobře zabezpečena. Na skládce je dostatečný počet zaměstnanců, kteří jsou kvalifikováni a pravidelně školeni. Rizika, která jsou bezprostředně spojena s činností skládky, jsou vysoce eliminována.

Požár - nejzávažnější hrozbou je požár. Požár nelze dopředu předvídat. Společnost RUMPOLD UHB, s.r.o. je doporučeno častější **kropení** navezeného odpadu. V případě kroupení, tak jak u vermikompostování nemá společnost problém, protože na skládce jsou umístěny nádrže s vodou i technika k přečerpání této vody. Vedením společnosti bylo konstatováno, že navržené opatření je efektivní a nejméně nákladné. Náklady na kroupení jsou minimální, protože ke zkrápění jsou využity vody ze záchytných jímek na skládce, kde je voda dešťová, povrchová i podzemní. Navržená opatření umístění více výstražných tabulek se zákazem kouření a manipulace s otevřeným ohněm společnost přijala, tak jak

u třídící linky. Náklady pro společnost budou minimální. V případě porušení těchto zakázů společnost velmi přísně postihuje takové pracovníky, protože pro skládku by byly důsledky požáru katastrofální, i z důvodu umístění veškeré svozové techniky, kontejnerů, mobilních nádrží na pohonné hmoty i veškeré administrativní zázemí.

Úlety - v případě úletů je jedním opatřením **zvýšení oplocení** celé skládky a **zasítování** celé skládky. Stávající oplocení skládky Prakšická dle vedení společnosti je dostačující, protože v době výstavby nové skládky v loňském roce došlo ke stavbě i nového plotu. K zasítování celé skládky dle vedení společnosti v nejbližší době nedojde z důvodu velkých nákladů. Skládky Prakšická má velkou rozlohu, proto zasítování by se velmi prodražilo. Dle sdělení jednatele společnosti zasítování celé skládky by se pohybovalo kolem cca 1 mil. Kč. Návrh byl odmítnut, ale v budoucnosti se určitě k tomuto návrhu vrátí.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo na základě zhodnocení rizik vybraných toků odpadů vyhodnotit rizika, která v dané oblasti mohou nastat a byla navržena opatření k jejich snížení či odstranění. Dále zpracovat teoretickou část zabývající se problematikou rizik odpadů při jejich toku, a to následném třídění, vermikompostování a samotném skládkování, popsat současný stav řešené problematiky na popisované třídící lince, kompostárně a skládce Prakšická, identifikovat rizika a vypracovat jejich analýzu s využitím odpovídajících metod. Dále formulovat opatření ke snížení vybraných rizik, včetně návrhů ke snížení vybraných rizik a zhodnotit přínos navržených opatření pro společnost. Nejvýznamnější hrozbou pro odpadové hospodářství obecně je požár a nákaza žloutenkou. Ke všem návrhům ke snížení popsanych rizik uvedené v bakalářské práci se jednatel společnosti vyjádřil a vyhodnotil, a některé návrhy i akceptoval.

Skládky v současné době už nejsou jen díra v zemi, kam mizí odpad, ale je to moderně vybavený areál se svým schváleným provozním řádem, kde se provádí pravidelné měření stanovených ukazatelů, hlídají se normy a předpisy, aby nedošlo k ohrožení životního prostředí. O tom jsem se přesvědčila i osobně na skládce Prakšická, která je skládkou moderní, obsahuje několik provozů – jako dekontaminační plochu, kompostárnu, prostory pro ukládku skla, dřeva, velkoobjemového odpadu. V rámci zpracování bakalářské práce jsem osobně spolupracovala i s vedením třídící linky, která je mimo areál skládky Prakšická. Zabezpečení popisovaných zařízení je na výborné úrovni, působí zde kvalifikovaní pracovníci. Těm jsou k dispozici kvalitní osobní ochranné pracovní pomůcky. Je nutno podotknout, že skládka Prakšická, z důvodu, že je nově otevřenou další částí skládky, je velmi dobře připravena na možná rizika, která jí hrozí. Ovšem jako největší hrozby pro popisované činnosti jsme označili požár, úlety a nákaza žloutenkou. Omezit tyto hrozby lze bohužel jen z části, nikdy však úplně.

V bakalářské práci jsem se zabývala i velmi zajímavým druhem kompostování a to formou kalifornských žízal. Je to velmi ojedinělé, protože většina odpadových společností se zabývá pouze kompostováním. Vermikompostování je čistě ekologický proces, u kterého odpadá jedno z rizik toků odpadů, jako je zápach. Oproti běžnému kompostu vermikompost vůbec nezapáchá.

Bakalářská práce splnila stanovený cíl formulováním návrhů a jejich zhodnocením. Řešené téma bakalářské práce je stále diskutované, proto se stále bude vyvíjet, zdokonalovat a modernizovat.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] VOŠTOVÁ, Věra a Jiří FRIES. *Zpracování pevných odpadů*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2003, 157 s. ISBN 800-10-02672-8.
- [2] KIZLINK, Juraj. *Odpady: sběr, zpracování, využití, zneškodnění, legislativa*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014. ISBN 978-80-7204-884-7.
- [3] KURAŠ, Mečislav. *Odpady a jejich zpracování*. Vyd. 1. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor, 2014, 343 s. ISBN 978-80-86832-80-7.
- [4] VOŠTOVÁ, Věra. *Logistika odpadového hospodářství*. Vyd. 1. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2009, 349 s. ISBN 978-80-01-04426-1.
- [5] KURAŠ, Mečislav. *Odpadové hospodářství*. Vyd. 1. Chrudim: Ekomonitor, 2008, 143 s. ISBN 978-80-86832-34-0.
- [6] *Zákony pro lidi: Předpis č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů* [online]. [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185>
- [7] JURČA, Martin. Jak správně třídit odpad?, průzkum povědomí obyvatel Zlínského kraje [online]. Zlín, 2013 [cit. 2015-10-15]. Dostupné z: http://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/25494/jur%C4%8Da_2013_bp.pdf?sequence=1. Bakalářská práce. Univerzita Tomáši Bati ve Zlíně.
- [8] *Biologické metody zpracování odpadů: Technologie kompostování* [online]. [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: http://hgf10.vsb.cz/546/bmzo/pages/Technologie_kompostovani.html
- [9] *Vermikompostování: Kalifornské žížaly* [online]. 2015 [cit. 2015-11-03]. Dostupné z: <http://www.vermikompostovani.cz/>
- [10] *Mvek.net: Jak třídit základní druhy odpadu* [online]. 2013 [cit. 2015-11-03]. Dostupné z: <http://mvek.net/ekologie/jak-tridit-odpad/>
- [11] *SOMPO: dotřídovací linka* [online]. 2012 [cit. 2015-11-03]. Dostupné z: <http://www.sompo.cz/>
- [12] Osobní konzultace, 2015, Ing. Horáková Věra, firma RUMPOLD UHB, s. r. o.
- [13] Firemní materiál: první fáze provozu skládky (skládkování) vyd. ENVI projekt s.r.o. Zlín, 2006, aktualizace 2011. Dostupné: osobní nahlédnutí ve firmě RUMPOLD UHB, s.r.o., Předbranská 415, 688 01 Uherský Brod

- [14] *Bagry.cz: články - job reporty - copak to jezdí v nasavrkách na skládce* [online]. Foto: Ondřej Hájek, 2011 [cit. 2015-12-17]. Dostupné z: http://bagry.cz/clanky/job_reporty/copak_to_jezdi_v_nasavrkach_na_skladce
- [15] SLOBODIAN, Petr. *Nakládání s odpady*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2013, 192 s. ISBN 978-80-7454-252-7.
- [16] Firemní materiál: druhá fáze provozu skládky (uzavírání a rekultivace) vyd. ENVI projekt s.r.o. Zlín, 2009, aktualizace 2011. Dostupné: osobní nahlédnutí ve firmě RUMPOLD UHB, s. r. o. Předbranská 415, 688 01 Uherský Brod
- [17] Firemní materiál: třetí fáze provozu skládky (péče o uzavřené části skládky) vyd. ENVI projekt s.r.o. Zlín, 2011. Dostupné: osobní nahlédnutí ve firmě RUMPOLD UHB, s. r. o. Předbranská 415, 688 01 Uherský Brod
- [18] ŠEFČÍK, Vladimír. *Analýza rizik*. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009, 98 s. ISBN 978-80-7318-696-8.
- [19] TICHÝ, Milík. *Ovládání rizika: analýza a management*. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, 2006, xxvi, 396 s. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-717-9415-5.
- [20] Rizika a jejich analýza. Vysoká škola Báňská - Technická univerzita Ostrava [online]. 2006 [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <http://fei1.vsb.cz/kat420/vyuka/Magisterske%20nav/prednasky/web/RIZIKA.pdf>
- [21] *Zákony pro lidi: Předpis č. 381/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů)* [online]. [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-381>
- [22] *Rumpold- provozovna Uherský Brod: Profil společnosti RUMPOLD UHB, s.r.o.* [online]. [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <http://www.uhb.rumpold.cz/profil>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

OH – Odpadové hospodářství

UHB – Uherský Brod

Bio odpad - Biologicky rozložitelný odpad

SO – stavební odpad

PE – Polyethylen

HDPE – High Density Polyethylene (etylén s vysokou hustotou)

PET - Polyethylentereftalát (recyklační symbol (plasty))

BRKO - biologicky rozložitelný komunální odpad

BOZP – Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

IZS – Integrovaný záchranný systém

EU - Evropská Unie

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Schéma toku odpadů	11
Obrázek 2: Schéma základních činností v oblasti odpadového hospodářství	20
Obrázek 3: Přebírací dopravník	29
Obrázek 4: Slisované PET lahve do balíků	29
Obrázek 5: Kalifornské žížaly	31
Obrázek 6: Skládkový kompaktor	32
Obrázek 7: Logo společnosti	40
Obrázek 8: Třídící pás.....	43
Obrázek 9: Kóje – do kterých padá vytríděný plastový odpad.....	43
Obrázek 10: Vynášecí pás do lisu.....	43
Obrázek 11: Slisovaný balík	43
Obrázek 12: Kompostárna společnosti RUMPOLD UHB, s.r.o.	46
Obrázek 13: Hloubková kontrola vermikompostu.....	46
Obrázek 14: Svozové auto společnosti RUMPOLD UHB, s.r.o.	49
Obrázek 15: Ramenový nakladač společnosti RUMPOLD UHB, s.r.o.	51
Obrázek 16: Skládka Prakšická	52
Obrázek 17: Grafické znázornění matice příležitostí a rizik	60

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Katalog odpadů.....	13
Tabulka 2: Bodové rozpětí pro vyhodnocení metody PNH.....	16
Tabulka 3: Přehled tříděného odpadu za tři uplynulé roky.....	42
Tabulka 4: Přehled biologicky rozložitelného odpadu (BRKO)	46
Tabulka 5: Přehled ukládky odpadů na skládce.....	51
Tabulka 6: Rizikové faktory a jejich ohodnocení.....	54
Tabulka 7: Metoda What If.....	56
Tabulka 8: SWOT analýza.....	58
Tabulka 9: Matice příležitostí a rizik.....	59