

# **Analýza rizik starých ekologických zátěží a jejich minimalizace**

Dagmar Šamánková

---

Bakalářská práce  
2015



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: 2014/2015

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Dagmar Šamánková**  
Osobní číslo: **L12268**  
Studijní program: **B3909 Procesní inženýrství**  
Studijní obor: **Ovládání rizik**  
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Analýza rizik starých ekologických zátěží a jejich minimalizace**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte teoretickou část zabývající se problematikou zvoleného tématu bakalářské práce.
2. Stručně popište oblasti výskytu staré ekologické zátěže, popište a analyzujte staré ekologické zátěže a rizika z ní vyplývající.
3. Navrhněte zlepšení vedoucí k minimalizaci rizik staré ekologické zátěže s využitím poznatků popsaných v teoretické části bakalářské práce.
4. Zhodnoťte navržená zlepšení v kontextu k teorii a praxi.



Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

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

[2] KADEŘÁBKOVÁ, Božena a Marian PIECHA. Brownfields: jak vznikají a co s nimi. Vyd. 1. V Praze: C.H. Beck, 2009, xiv, 138 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7400-123-9.

[3] KOČÍ, Vladimír a Marian PIECHA. Environmentální dopady: posuzování životního cyklu: jak vznikají a co s nimi. Vyd. 1. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2013, 131 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7080-858-0.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Martin Hart, Ph.D.**

Ústav logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **6. února 2015**

Termín odevzdání bakalářské práce: **16. května 2015**

V Uherském Hradišti dne 20. února 2015

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 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 archivu Fakulty logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- 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 předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užit své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- 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/a samostatně a použitou literaturu jsem citoval/a. V případě publikace výsledků budu uveden/a jako spoluautor/ka
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

V Uherském Hradišti dne 23.4.2015.....

  
.....  
podpis studenta/ky

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce se zabývá analýzou rizik jedné ze starých ekologických zátěží v okrese Kroměříž. Jedná se o bývalou skládku TKO v katastru obce Rataje. Teoretická část této práce seznamuje se základními pojmy a metodami analýzy rizik, pojmy v souvislosti se starou ekologickou zátěží, legislativou a nastiňuje odpadové hospodářství v České republice.

V praktické části je popsána jmenovaná zátěž a zároveň je tato část zaměřena na analýzu potenciálních rizik a na jejich minimalizaci pomocí metod popsaných v teoretické části.

Cílem této práce je seznámit potenciálního čtenáře s tím, co stará ekologická zátěž představuje, jaké může mít rizika a dopady pro životní prostředí a také navrhnout opatření k jejich minimalizaci.

Klíčová slova:

stará ekologická zátěž, analýza rizik, FTA, ETA, minimalizace rizik, rekultivace

## **ABSTRACT**

This Bachelor thesis is interested in analysis of risks of one of the old ecological loads in Kroměříž region. The issue is a former disposal site TKO in the land registry of Rataje community. The theoretical part of the thesis presents basic terms and methods of the risk analysis, terms connected with the old ecological load, legislation and outlines the waste economy in the Czech Republic.

In the practical part the stated load is described and at the same time this part is focused on the analysis of the potential risks and their minimization by means of described methods in the theoretical part.

The aim of this thesis is to acquaint a potential reader with the old ecological load and what exactly it presents, what risks it can have and what impacts on the environment and this thesis suggests some arrangements for their minimization.

Keywords:

old ecological load, risk analysis, FTA, ETA, risk minimization, reclamation

**Motto:**

*„Když už člověk jednou je, tak má koukat aby byl. A když kouká, aby byl a je, tak má být to, co je a nemá být to, co není, jak tomu v mnoha případech je.“*

Jan Werich

Ráda bych tímto poděkovala vedoucímu práce Ing. Martinu Hartovi, Ph.D., za jeho ochotu a cenné rady. Zároveň také firmě BIOPAS, spol. s r.o. a mým nejbližším, bez kterých bych tuto práci nemohla dokončit.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 ANALÝZA RIZIK</b> .....	<b>12</b>
1.1 ZÁKLADNÍ POJMY ANALÝZY RIZIK.....	12
1.1.1 Aktivum (asset) .....	12
1.1.2 Hrozba (threat) .....	12
1.1.3 Zranitelnost (vulnerability) .....	13
1.1.4 Riziko (risk) .....	13
1.1.5 Nebezpečí (danger) .....	13
1.1.6 Opatření (counter measure).....	14
1.2 PŘÍSTUPY PROVEDENÍ ANALÝZY RIZIK .....	14
1.3 METODY ANALÝZY RIZIK .....	14
1.3.1 Kvalitativní metody.....	14
1.3.2 Kvantitativní metody.....	14
1.3.3 Kombinované metody .....	14
1.4 POŽADAVKY NA ANALÝZU RIZIKA.....	15
1.4.1 Absolutní analýza.....	15
1.4.2 Relativní analýza.....	15
<b>2 STARÁ EKOLOGICKÁ ZÁTĚŽ</b> .....	<b>16</b>
2.1 POJEM STARÁ EKOLOGICKÁ ZÁTĚŽ.....	16
2.2 NEJČASTĚJŠÍ KONTAMINANTY .....	16
2.3 EKOLOGICKÁ ÚJMA .....	17
2.4 REKULTIVACE .....	17
<b>3 LEGISLATIVA</b> .....	<b>18</b>
3.1 ZÁKON Č. 100/2001 SB., ZÁKON O POSUZOVÁNÍ VLIVŮ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A O ZMĚNĚ NĚKTERÝCH SOUVISEJÍCÍCH VLIVŮ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....	18
3.2 ZÁKON Č. 167/2008 SB., O PŘEDCHÁZENÍ EKOLOGICKÉ ÚJMĚ A JEJÍ NÁPRAVĚ .....	18
3.3 VYHLÁŠKA Č. 17/2009 SB., O ZJIŠŤOVÁNÍ A NÁPRAVĚ EKOLOGICKÉ ÚJMY NA PŮDĚ.....	18
3.4 NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 295/2011 SB., O ZPŮSOBU HODNOCENÍ RIZIK EKOLOGICKÉ ÚJMY A BLÍŽŠÍCH PODMÍNKÁCH FINANČNÍHO ZAJIŠTĚNÍ.....	19
3.5 METODIKY .....	19
3.6 LEGISLATIVA VZTAHUJÍCÍ SE K ANALÝZE RIZIK.....	19
<b>4 ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY</b> .....	<b>20</b>
4.1 STATISTIKA PRODUKCE ODPADŮ V ROCE 2013 .....	20
4.2 ZMĚNA SYSTÉMU SKLÁDKOVÁNÍ.....	21
<b>5 ŘEŠENÍ PROBLEMATIKY STARÝCH EKOLOGICKÝCH ZÁTĚŽÍ Z POHLEDU ZLÍNSKÉHO KRAJE</b> .....	<b>22</b>
<b>6 POUŽITÉ METODY ANALÝZY RIZIK</b> .....	<b>23</b>
6.1 SWOT ANALÝZA.....	23
6.1.1 Použití SWOT analýzy pro stanovení strategie .....	23

6.1.2	Grafické řešení SWOT analýzy .....	24
6.2	ANALÝZA STROMU PORUCH .....	24
6.2.1	Základní pojmy analýzy .....	25
6.2.2	Postup analýzy .....	26
6.3	ANALÝZA STROMU UDÁLOSTÍ .....	28
6.3.1	Postup při analýze stromu události .....	29
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>31</b>
<b>7</b>	<b>SKLÁDKA HAVLÁK.....</b>	<b>32</b>
7.1	POLOHA SKLÁDKY.....	32
7.2	FOTODOKUMENTACE SOUČASNÉHO STAVU .....	33
7.3	EKOSYSTÉM POVRCHU SKLÁDKY.....	33
7.4	RIZIKOVOST .....	35
7.5	NATURA 2000 .....	36
7.5.1	Troják .....	36
<b>8</b>	<b>ANALÝZA RIZIK SKLÁDKY HAVLÁK.....</b>	<b>38</b>
8.1	PRŮZKUM TERÉNU A SEKUNDÁRNÍCH ZDROJŮ .....	38
8.2	SWOT ANALÝZA .....	38
8.3	ANALÝZA STROMU PORUCH .....	40
8.3.1	Popis systému.....	40
8.3.2	Odhalení zdrojů rizika.....	40
8.3.3	Konstrukce stromu poruch .....	40
8.3.4	Kvalitativní prověrka struktury .....	41
8.3.5	Kvantitativní hodnocení stromu poruch.....	42
8.3.6	Vyhodnocení analýzy.....	42
8.4	ANALÝZA STROMU UDÁLOSTÍ .....	42
8.4.1	Identifikace sledované iniciační události .....	42
8.4.2	Identifikace opatření bránících šíření iniciační události .....	43
8.4.3	Sestavení stromu událostí.....	43
8.4.4	Vyhodnocení logického grafu a možných následků .....	44
<b>9</b>	<b>VÝSLEDKY ANALÝZ A PRŮZKUMŮ .....</b>	<b>46</b>
<b>10</b>	<b>OPATŘENÍ K MINIMALIZACI RIZIKA .....</b>	<b>47</b>
10.1	NÁVRH REKULTIVACE .....	47
10.1.1	Náklady na rekultivaci .....	48
10.1.2	Časový harmonogram .....	48
10.1.3	Síťový graf .....	49
<b>11</b>	<b>EKONOMICÝ A NEEKONOMICKÝ PŘÍNOS NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ.....</b>	<b>51</b>
11.1	EKONOMICÝ PŘÍNOS.....	51
11.2	NEEKONOMICKÝ PŘÍNOS .....	51
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>52</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>53</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>57</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>58</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>59</b>



<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>60</b>
---------------------------	-----------

## ÚVOD

Veškerou činností člověka od počátku lidstva vzniká odpad, který je nutné někam ukládat. Ať již jde o odpad komunální, který vzniká dnes a denně, tak se vždy také objevovaly a stále objevují odpady či spíše předměty, které by mohly lidem sloužit ještě řadu let, ale vlivem pokroku nebo změnou životního stylu se jich lidé zbavují.

Nepotřebné věci jsou pak často ukládány na místa, která k tomuto účelu nebyla v žádném případě přizpůsobena. Dnes tato místa označujeme jako černé skládky, přičemž lokality, kde jsou odpady uloženy dlouhodobě, nazýváme staré ekologické zátěže.

Žijeme v 21. století, a proto bychom se měli zamyslet a pokusit se ve znečištěných lokalitách, za přispění moderních technologií, alespoň částečně odvrátit rizika poškození přírody způsobená nesprávným skládkováním a tím zajistit spokojený život příštím generacím.

Jednou ze starých ekologických zátěží ve Zlínském kraji je i bývalá skládka tuhého komunálního odpadu (dále jen TKO) Havlák v katastru obce Rataje u Kroměříže.

Cílem této bakalářské práce je potenciálnímu čtenáři dostat do povědomí, jakou hrozbou pro životní prostředí může představovat necitlivé ukládání odpadů a jaké následky tedy může mít nesprávná péče o ekologicky zanedbané lokality.

K naplnění tohoto cíle slouží vlastní provedení analýzy lokality, SWOT analýzy, metody FTA a ETA.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 ANALÝZA RIZIK

Analýzu rizik lze chápat jako základní prvek rizikového inženýrství. Je tedy nutnou podmínkou rozhodování o riziku, a proto je základním procesem v managementu rizika. [1]

V této práci je cílem analýzy rizik popsat existující a reálná potenciální rizika, plynoucí z existence skutečného nebo možného znečištění životního prostředí. Na základě posouzení jejich závažnosti lze stanovit nápravná opatření.

Analýzu rizik můžeme rozdělit na dvě části. A to identifikaci rizik, která zahrnuje:

- *„identifikace aktiv*
- *stanovení hodnoty aktiv*
- *identifikace hrozeb a slabin (zranitelnosti)*
- *stanovení závažnosti hrozeb a míry zranitelnosti“ [2]*

Poté následuje vyhodnocení identifikovaných rizik. V této části je třeba posoudit dopady naplnění hrozeb na dotčená aktiva, stanovit hladinu rizik a rozhodnout, zda jsou tato rizika pro konkrétní organizaci akceptovatelná. [2]

### 1.1 Základní pojmy analýzy rizik

#### 1.1.1 Aktivum (asset)

Je vše, co má pro společnost nějakou hodnotu a mělo by být odpovídajícím způsobem chráněno. Základní charakteristikou je jeho hodnota. Ta může být vyjádřena buď objektivně hodnotou, nebo subjektivně mírou důležitosti. Také kombinací obojího. Toto vyjádření je ovšem relativní dle úhlu pohledu. [2]

#### 1.1.2 Hrozba (threat)

Jakákoliv událost, která může způsobit narušení důvěrnosti, integrity a dostupnosti aktiva jako celku. Hrozby mohou být jak přírodního původu, tak lidského ať už úmyslného nebo neúmyslného. Škodu, kterou tato hrozba způsobí, nazýváme dopad hrozby.

*„Úroveň hrozby se hodnotí podle následujících faktorů:*

- *Nebezpečnost – schopnost hrozby způsobit škodu.*
- *Přístup – pravděpodobnost, že se hrozba svým působením dostane k aktivu (získá k němu přístup). Jednou z forem vyjádření může být i frekvence výskytu hrozby.*

- *Motivace – zájem iniciovat hrozbu vůči aktivu. Odhad motivace spočívá v pochopení skupinových a národních záměrů i záměrů jednotlivců, jejich cílů a politiky – to vše se analyzuje s ohledem na předchozí podmínky a činnost těchto ohrožovatelů (útočníků). Odhad motivace napomáhá při tvorbě expertních stanovisek a odhadů hrozeb.“ [2]*

Hrozby se během let v závislosti na sociálním a technologickém vývoji mohou měnit.

### **1.1.3 Zranitelnost (vulnerability)**

Vlastnost nebo slabina aktiva na úrovni fyzické, logické nebo administrativní bezpečnosti, která může být zneužita hrozbou. Úroveň zranitelnosti hodnotíme dle citlivosti, tj. náchylnosti aktiva k poškození hrozbou a kritičnosti – důležitosti aktiva. [3]

### **1.1.4 Riziko (risk)**

Výraz riziko můžeme datovat údajně až do 17. století, kde se objevil v souvislosti s lodní plavbou. Výraz *risico* pochází z italštiny. Vyjadřoval možná úskalí námořníků, se kterými se setkávali, a bylo třeba se jim vyhnout.

Literatura z první poloviny 20. století označuje riziko vystavení nepříznivým okolnostem, nebo také, že se jedná o nebezpečí či odvalu. „Riskovat“ znamenalo něčeho se odvážit.

Dnešním výkladem rizika zpravidla rozumíme nebezpečí vzniku škody, ztráty, zničení, poškození či jiného nezdaru. [2]

Riziko se dá také vyjádřit jako aktivace určitého nebezpečí, které vyústí v negativní následek.

### **1.1.5 Nebezpečí (danger)**

Nebezpečí podle ČSN EN 1070 představuje zdroj možného zranění nebo poškození zdraví.

*„OECD definuje obecně nebezpečí jako vnitřní vlastnost činitele nebo situace mající potenciál způsobit nepříznivé jevy, když je organismus, systém nebo (část populace) vystavena tomuto činiteli. Seveso II definuje nebezpečí jako vnitřní vlastnost nebezpečné látky nebo fyzické/fyzikální (či fyzicky existující) situace, s možností vzniku poškození lidského zdraví a/nebo životního prostředí.“ [3]*

### 1.1.6 Opatření (counter measure)

Proces nebo prostředek, který na úrovni fyzické, logické nebo administrativní snižuje zranitelnost a chrání aktivum před danou hrozbou. Při formování opatření je nutné brát zřetel na finanční efektivitu. Aby konečné náklady nepřevyšovaly hodnotu aktiv.

## 1.2 Přístupy provedení analýzy rizik

Tyto přístupy upravuje technická norma ISO/IEC 13335.

- a) základní přístup – neprovádí se žádná analýza rizik, pouze je vybrána a zavedena základní sada opatření
- b) neformální přístup – jedná se o praktický přístup k analýze rizik, kdy se provádí pouze orientační analýza, založená na zkušenostech expertů
- c) formální přístup – provádí se detailní analýza, hodnotí aktiva, hrozby a zranitelnosti, nejčastěji matematicko-statistickými metodami

## 1.3 Metody analýzy rizik

Metody analýzy rizik lze rozdělit na kvalitativní, kvantitativní a kombinované.

### 1.3.1 Kvalitativní metody

Zakládají se na popisu závažnosti potenciálního dopadu a na pravděpodobnosti, tato událost nastane. Jsou vyjádřena v určitém rozsahu nebo také například slovně (např. riziko malé, střední, velké). Tyto rizika se stanovují kvalifikovaným odhadem. Tyto metody jsou rychlé a jednoduché ale na druhou stranu subjektivní. Používají se při nedostatečnosti kvantitativních údajů. [2]

### 1.3.2 Kvantitativní metody

Vychází z matematických výpočtů frekvence výskytu hrozeb. Používají finanční ocenění, nejčastěji formou roční předpokládané ztráty. Jsou náročnější než metody kvalitativní ale přesnější. Často se ovšem výsledek ztratí v počtu zpracovávaných dat.

### 1.3.3 Kombinované metody

Vycházejí z číselných údajů, ale obsahují také data ze subjektivnějších metod, aby se více přiblížily skutečnosti.

## 1.4 Požadavky na analýzu rizika

Analýzu rizika lze pojmut jako absolutní nebo relativní.

### 1.4.1 Absolutní analýza

*„Analýza rizika vyšetřovaného projektu má sloužit ke stanovení pokud možno přesné hodnoty rizika pro rozhodování s cílem:*

*získat podklady pro rozhodování o peněžních tocích,*

*získat podklady pro převzetí rizika, tj. posoudit přijatelnost navrhovaného projektu, způsobu výroby apod. stanovením hodnot, které se porovnávají s přípustnými mezemi rizika,*

*získat podklady pro eliminaci nebezpečí a rizik,*

*získat podklady pro přenesení rizik na třetí osoby (zejména v souvislosti s pojištěním),“*

*[1]*

### 1.4.2 Relativní analýza

*„Má sloužit: k porovnání dvou nebo více projektů z hlediska jejich portfolia rizik,*

*následně tedy k rozhodování o volbě projektu,*

*porovnání rizik uvnitř projektu.“ [1]*

## 2 STARÁ EKOLOGICKÁ ZÁTĚŽ

Pojem stará ekologická zátěž platná česká legislativa neupravuje, ačkoliv v současné době se s tímto pojmem lze často setkat.

### 2.1 Pojem stará ekologická zátěž

Považujeme za něj závažnou kontaminaci horninového prostředí, podzemních nebo povrchových vod, ke které v minulosti došlo nevhodným nakládáním s nebezpečnými látkami.

Starou ekologickou zátěží proto můžeme nazývat také kontaminované místo. Podmínkou je ale neznámý nebo neexistující původce kontaminace.

Kontaminovaná místa mohou být různého charakteru, staré nevyužívané zemědělské nebo průmyslové areály (také dnes nazývané brownfields), bývalé vojenské areály, nezaizolované sklady nebezpečných látek, území postižená těžbou nerostných surovin nebo jejich zpracováním ([http://www.mzp.cz/cz/stare\\_ekologicke\\_zateze](http://www.mzp.cz/cz/stare_ekologicke_zateze)).

Mezi kontaminovaná místa patří i bývalé skládky odpadu, které nesplňují technologické požadavky, aby nedošlo k úniku škodlivin do životního prostředí.

### 2.2 Nejčastější kontaminanty

- ropné uhlovodíky (používané označení NEL nebo RU),
- chlorované uhlovodíky (používané označení CIU - dichlorethylen, trichlorethylen, tetrachlorethylen, popř. vinylchlorid) - původem z ředidel a odmašťovacích procesů, uhlovodíky benzenové skupiny (používané označení BTEX - benzen, toluen, ethylbenzen, xyleny) - původ z dehtů, nátěrů a konzervačních prostředků,
- polyaromatické uhlovodíky (používané označení PAU) - původ z dehtů, koksárenství a ropných produktů,
- polychlorované bifenyly (používané označení PCB) - původ z náplní kondenzátorů a transformátorů; již se nepoužívají a indikují tak stáří zátěže,
- dioxiny - původ z chemické výroby a spalování odpadů,
- těžké kovy (především As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) - původ z pokovování, zpracování kovů a chemické výroby.



### 2.3 Ekologická újma

V souvislosti s ekologickou zátěží lze najít také pojem ekologická újma. Jedná se o změnu s nepříznivými účinky na životní prostředí, které lze měřit. Může se přímo nebo nepřímo projevit na chráněných druzích planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů, půdách či podzemních nebo povrchových vodách.

Provozovatel, který tuto újmu způsobil, je povinen nést náklady na její odstranění. O jejich náhradě rozhodne příslušný úřad.

### 2.4 Rekultivace

Rekultivace představuje souhrn činností, které směřují k dalšímu využití plochy skládky po jejím uzavření. Celá rekultivace musí být v souladu s vypracovaným projektem. Skládá se ze čtyř fází:

1. přípravná fáze
2. provozně-technologická fáze
3. Biotechnická fáze
4. Postrekultivační fáze

Před samotnou rekultivací by měl být připraven plán rekultivace skládky, obsahující 5 částí:

- 1) Technická část
- 2) Biologická část
- 3) Časový postup technické a biologické rekultivace
- 4) Rozpočet nákladů na provedení rekultivace
- 5) Mapové podklady [27]

Uzavíráním a rekultivací skládek se zabývá ČSN 83 8035 z roku 1998.

### 3 LEGISLATIVA

V České republice bylo schváleno několik zákonů, vyhlášek a metodik, podle kterých lze postupovat při řešení problematiky starých ekologických zátěží.

#### 3.1 Zákon č. 100/2001 Sb., Zákon o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících vlivů na životní prostředí

Tento zákon v souladu s právem Evropského společenství upravuje posuzování vlivů na životní prostředí a veřejné zdraví a postup fyzických osob, právnických osob, správních úřadů a územních samosprávných celků (obcí a krajů) při tomto posuzování.

*„Účelem posuzování vlivů na životní prostředí je získat objektivní odborný podklad pro vydání rozhodnutí, popřípadě opatření podle zvláštních právních předpisů, a přispět tak k udržitelnému rozvoji společnosti. Tento podklad je jedním z podkladů v řízeních podle zvláštních právních předpisů.“ [4]*

#### 3.2 Zákon č. 167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmě a její nápravě

Dle §1 tento zákon zapracovává příslušný předpis Evropských společenství a upravuje práva a povinnosti osob při předcházení ekologické újmě a při její nápravě, došlo-li k ní nebo hrozí-li bezprostředně na chráněných druzích volně žijících živočichů či planě rostoucích rostlin, na přírodních stanovištích vymezených tímto zákonem, na vodě nebo půdě, a dále výkon statní správy v této oblasti.

#### 3.3 Vyhláška č. 17/2009 Sb., o zjišťování a nápravě ekologické újmy na půdě

*„Tato vyhláška stanoví metody a způsob zpracování analýzy rizik, způsob hodnocení vhodnosti a proveditelnosti nápravných opatření, stanovování cílů nápravných opatření a způsobů prokazování jejich dosažení, včetně způsobu srovnání alternativních postupů omezování nebo eliminace rizik pro lidské zdraví, a dále způsob posouzení těchto rizik plynoucích z přímého nebo nepřímého zavedení látek, přípravků, organismů nebo mikroorganismů na zemský povrch nebo pod něj.“ [5]*

### **3.4 Nařízení vlády č. 295/2011 Sb., o způsobu hodnocení rizik ekologické újmy a bližších podmínkách finančního zajištění**

Dle § 1 toto nařízení stanoví způsob hodnocení rizik ekologické újmy, kritéria posuzování dostatečného finančního zajištění a bližší podmínky provádění a způsobu finančního zajištění k provedení preventivních opatření a nápravných opatření.

### **3.5 Metodiky**

Odbor environmentálních rizik Ministerstva životního prostředí vydal Metodický pokyn, který stanoví postup při zpracování dokumentu „Analýza a hodnocení rizik závažné havárie“ podle zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.

Dále Metodický pokyn Ministerstva životního prostředí „Analýza rizik kontaminovaného území, Věstník MŽP č. 3, březen 2011.

### **3.6 Legislativa vztahující se k analýze rizik**

- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- Vyhláška 61/2010 Sb., kterou se mění vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění vyhlášky č. 341/2008 Sb., a vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška 374/2008 Sb., o přepravě odpadů a o změně vyhlášky č. 381/2001 Sb., 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), ve znění pozdějších předpisů

## 4 ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY

„Úvodem je třeba říci, že skládkování je nejstarší způsob nakládání s odpady (první „odpadní jámy“ již z období 8 tisíc let př. n. l.). Skládkování je v České republice nejčastější způsob nakládání s odpady (např. v případě komunálních odpadů je ročně skládkováno okolo 2,5 milionu tun, což představuje cca 80 % z celkové produkce komunálního odpadu). Od konce 70. let 20. století postupně uzavírání nezabezpečených skládek a provozování pouze řízených, zabezpečených skládek (od 90. let provozovány výhradně tyto skládky).“ [15]

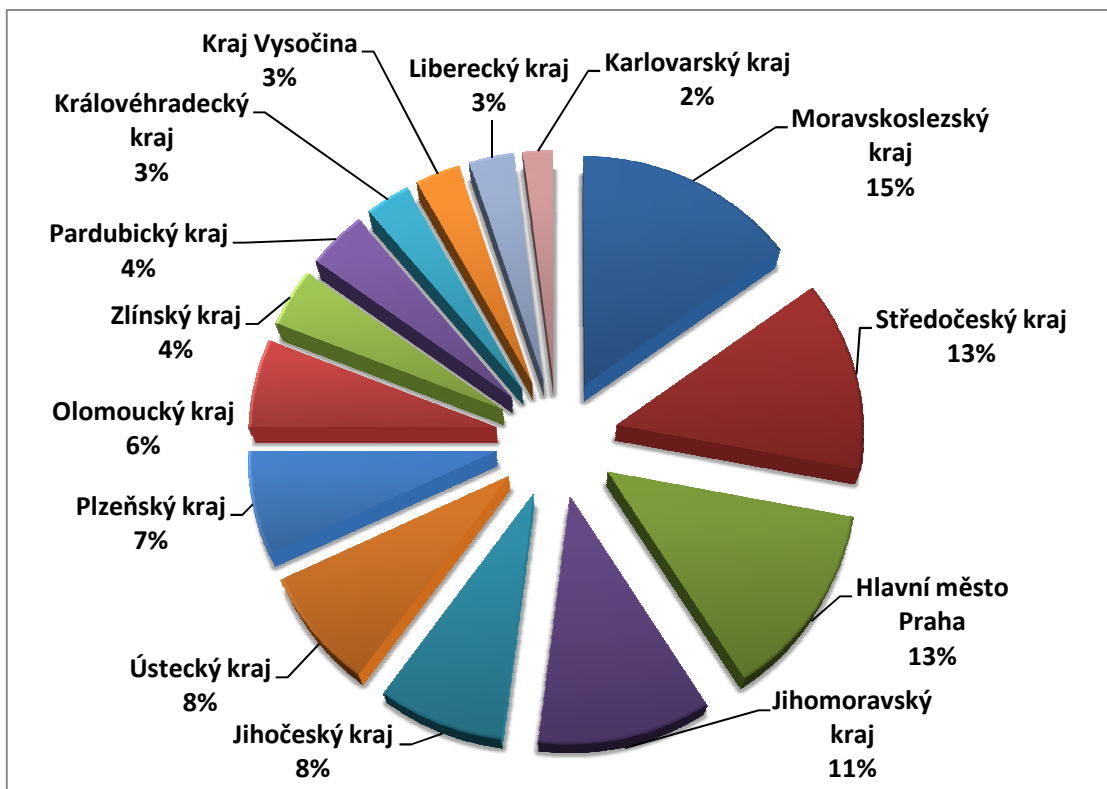
### 4.1 Statistika produkce odpadů v roce 2013

Pro ilustraci je zde použita statistika produkce odpadů z roku 2013. V době psaní této bakalářské práce nebyla statistika roku 2014 ještě zveřejněna.

Tab. 1 Produkce odpadů v roce 2013 [24]

v t		Tonnes			
		Celkem Total	v tom:		
			nebezpečné Hazardous	ostatní Non- hazardous	
<b>Produkce odpadů celkem</b>		<b>23 724 147</b>	<b>1 222 420</b>	<b>22 501 726</b>	<b>Waste generation, total</b>
<b>v tom:</b>					
<b>z podniků</b>		<b>20 127 368</b>	<b>1 162 786</b>	<b>18 964 582</b>	<b>Waste generated by enterprises</b>
z toho:					
odpad podobný komunálnímu odpadu		910 881	3 414	907 467	Waste similar to municipal waste
z toho: CZ-NACE					CZ-NACE div.
zemědělství, lesnictví a rybnářství		179 526	3 613	175 912	Agriculture, forestry and fishing
těžba a dobývání		213 103	19 815	193 288	Mining and quarrying
zpracovatelský průmysl		4 416 842	449 721	3 967 121	Manufacturing
výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu		1 007 213	13 788	993 424	Electricity, gas, steam and air conditioning supply
činnosti související s odpadními vodami, odpady a sanacemi		2 887 463	415 061	2 472 402	Water supply; sewerage, waste management and remediation activities
stavebnictví		8 694 456	131 145	8 563 311	Construction
doprava a skladování		232 363	17 064	215 300	Transport and storage
<b>z obcí</b>		<b>3 596 779</b>	<b>59 634</b>	<b>3 537 144</b>	<b>Waste generated by municipalities</b>
z toho:					
komunální odpad		3 228 232	8 799	3 219 433	Municipal waste

Následující graf představuje procentní podíl jednotlivých krajů na celkové produkci odpadů v roce 2013.



Obr. 1 Procentní podíl krajů na produkci odpadů v roce 2013 [25]

## 4.2 Změna systému skládkování

Dnem 1. ledna 2015 nabyla účinnosti novela zákona č. 229/2014, která obsahovala velkou změnu v oblasti skládkování. Tato novela zakazuje od roku 2024 ukládat na skládky směsný komunální odpad a recyklovatelné a využitelné odpady stanovené prováděcím právním předpisem.

Cílem je zefektivnit třídění odpadů a jeho využití pro oběhové hospodářství (circular economy), další recyklaci nebo tuhé alternativní palivo. [26]

## **5 ŘEŠENÍ PROBLEMATIKY STARÝCH EKOLOGICKÝCH ZÁTĚŽÍ Z POHLEDU ZLÍNSKÉHO KRAJE**

Zlínský kraj má zpracovanou Studii starých ekologických zátěží Zlínského kraje. Jedná se o databázi, která obsahuje všechny v současnosti dostupné informace o lokalitách postižených starou ekologickou zátěží. Je zde posouzena jejich rizikovost a uvedena doporučení k nápravě.

Tato studie se týká jak lokalit, ve kterých byly dříve umístěny skládky komunálních odpadů, jak komunálních, tak průmyslových, ale také místa, která jsou nebo byly součástí průmyslových areálů.

Studie obsahuje databázi všech registrovaných lokalit ve Zlínském kraji seřazených podle několika kritérií – podle obce, podle abecedy, dle okresu a jeho lokalit, dle typu zátěže, rizikovosti a stavu řízení. Ke každé lokalitě lze nalézt informace i o návrhu dalšího postupu a ve většině případů i fotografie místa v době zpracování studie.

Studie starých ekologických zátěží je dostupná na webových stránkách Zlínského kraje. [6]

Problematika starých ekologických zátěží je řešena i prostřednictvím Strategie rozvoje Zlínského kraje v období 2009 – 2020, která si dává za cíl tyto zátěže eliminovat. [7]

Mapa starých ekologických zátěží na Kroměřížsku je přílohou č. 1 této bakalářské práce.

## 6 POUŽITÉ METODY ANALÝZY RIZIK

V této práci je použita SWOT analýza, analýza FTA a ETA.

### 6.1 SWOT Analýza

Autorem této analýzy je americký manažer Albert Humprey, který ji uvedl v šedesátých letech minulého století. SWOT analýza se řadí mezi univerzální analytické techniky, zaměřené na zhodnocení vnějších a vnitřních faktorů, které ovlivňují úspěšnost určitého záměru nebo organizace. Proto je kvůli své univerzálnosti jednou z nejpoužívanějších analytických technik a její využití v praxi je velmi široké. Nečastěji se tato analýza používá jako situační analýza při plánování a směřování organizace, produktů nebo jiných záměrů.

SWOT je akronym složený z počátečních písmen z anglických názvů jednotlivých faktorů:

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

Vnitřní (interní) faktory zahrnují hodnocení silných (Strengths) a slabých (Weaknesses) stránek. Například přednosti a dovednosti jako silné stránky a vysoká nákladovost jako slabá stránka.

Vnější faktory zahrnují hodnocení příležitostí (Opportunities) a hrozeb (Threats), které souvisí s okolním prostředím.

Podstatou SWOT analýzy je identifikace klíčových silných a slabých stránek organizace nebo projektu a určení klíčových příležitostí a hrozeb z vnějšího prostředí.

#### 6.1.1 Použití SWOT analýzy pro stanovení strategie

SWOT analýzu je možné využít jako silný nástroj pro stanovení a optimalizaci strategie společnosti, projektu nebo zlepšování stávajícího stavu či procesů. Při této možnosti je možné se rozhodovat, kterou strategii management zvolí. Nabízí se tyto možnosti:

**MAX-MAX strategie** - maximalizací silných stránek – maximalizovat příležitosti

**MIN-MAX strategie** - minimalizací slabých stránek – maximalizovat příležitosti

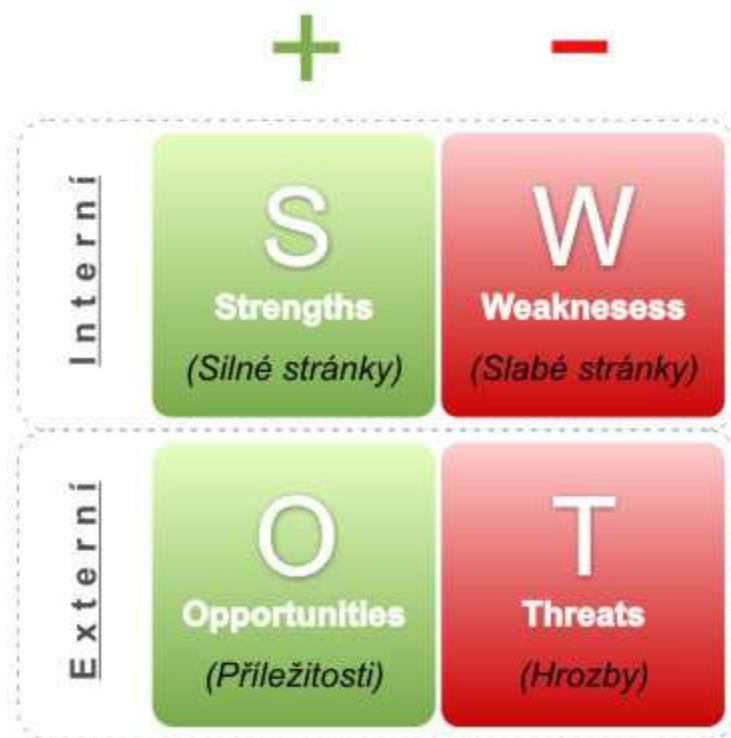
**MAX-MIN strategie** - maximalizací silných stránek – minimalizovat hrozby

**MIN-MIN strategie** - minimalizací slabých stránek – minimalizovat hrozby [8]

### 6.1.2 Grafické řešení SWOT analýzy

Při vypracovávání SWOT analýzy je vhodné si z jednotlivých faktorů sestavit přehlednou tabulku. Na jedné straně uvedeme silné stránky a příležitosti a na druhé straně stránky slabé a hrozby.

Názorně analýzu ilustruje následující obrázek.



Obr. 2 Uspořádání SWOT analýzy [9]

## 6.2 Analýza stromu poruch

Analýza stromu poruch (v překladu Fault Tree Analysis, zkráceně FTA) se řadí mezi preventivní metody managementu kvality. Poprvé byla použita v roce 1962 firmou Bell Telephone Laboratories a následně zdokonalena firmou Boeing. Původně se uplatňovala v kosmickém výzkumu a jaderné energetice, záhy našla uplatnění v mnoha dalších oborech. Jedná se o analytickou techniku, používanou současně s metodou FMEA (Failure Mode and Effect Analysis, analýza možného výskytu a vlivu vad) pro vyhodnocení pravděpodobnosti poruchy nebo selhání složitých systémů.



Tato metoda je rovněž univerzální, proto je uplatnitelná obzvláště v řízení rizik a kvality a také bezpečnosti. Dá se také použít jako preventivní metoda, tak i k analýze již existujícího problému nebo havárie.

Obvykle následuje po analýze FMEA.

*„Metoda FTA je založená na rozboru vrcholové události nebo problému (obecně negativního jevu, například havárie, poruchy, nekvality, vysokých nákladů) a pomáhá systematicky identifikovat faktory, které problém způsobují nebo negativně ovlivňují funkčnost systému. Jejím cílem je detailní analýza - nalezení příčin negativního jevu a dále umožňuje snížit pravděpodobnost jeho výskytu.“ [10]*

FTA lze považovat za nepřímou expertní metodu, z důvodu známého důsledku, tedy poruchy a hledají se možné příčiny. [11]

### 6.2.1 Základní pojmy analýzy

U metody FTA se stavy posuzují shora dolů, proto je považována za deduktivní metodu analýzy.

Při popisu FTA se lze setkat s těmito pojmy:

- **Výstup** – výsledek děje či jiného vstupu. Může jím být vrcholová nebo mezilehlá událost.
- **Vrcholová událost** – jako výstup všech vstupních událostí je vždy umístěna na vrcholu analýzy.
- **Hradlo** – symbol používaný ke stanovení vazby mezi vstupem a výstupem.
- **Událost** – děj nebo podmínka.
- **Základní událost** – událost, která se nedá dále rozvíjet.
- **Primární událost** – událost na základní úrovni. Tato událost lze rozvíjet.
- **Mezilehlá událost** – událost ležící ve střední části FTA, není vrcholovou ani primární.
- **Nerozvíjená událost** – událost, která není rozvíjena buď z důvodu nedostatku informací, nemající další řešení nebo je rozvedena v jiné analýze FTA. [12]

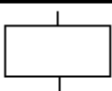

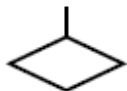



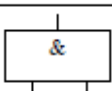

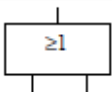

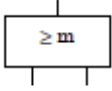


### 6.2.2 Postup analýzy

Analýzu FTA můžeme rozdělit do 5 kroků:

1. Popis systému
2. Odhalení zdrojů rizika
3. Konstrukce stromu poruch
4. Kvalitativní prověrka struktury
5. Kvantitativní hodnocení stromu poruch [13]

Strom poruch je tvořen událostmi a tzv. hradly (anglicky gates) A a NEBO (anglicky AND a OR). Strom tedy tvoří dedukce podmínek vzniku vrcholové události a posloupností jednotlivých úrovní až po nejnižší úroveň příčin.

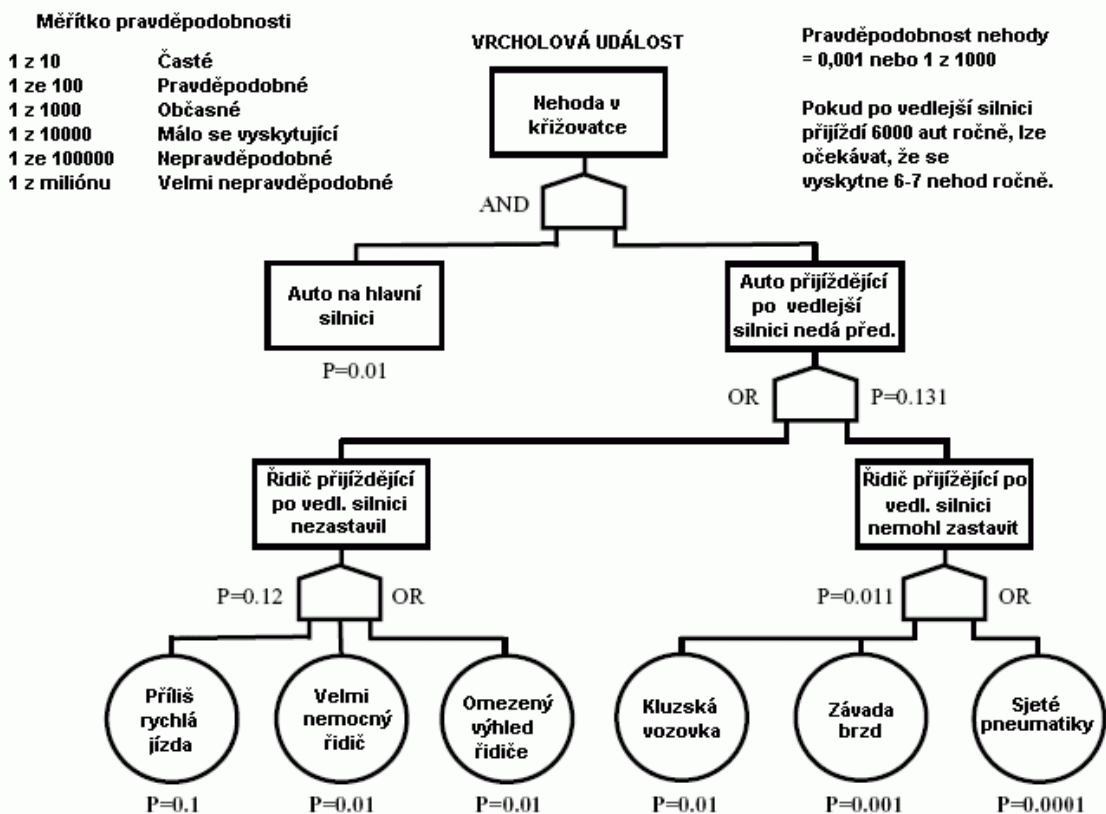
V praxi se můžeme setkat s různými symboly značení. V České republice se analýzou FTA zabývá norma ČSN IEC 1025:1994, která definuje symboly, uvedené na následujícím obrázku:

		Blok s názvem nebo popisem události (jevu), případně s uvedením pravděpodobnosti výskytu (pokud se to požaduje).
		Základní (primární) událost - událost, která se dále nedělí.
		Nerozvíjená událost - událost, která není dále rozvíjená (zpravidla proto, že se to nepovažuje za nutné)
		Událost analyzovaná jinde - událost dále rozvíjená v jiném stromu poruch.
		Přenos do - událost definovaná kdekoliv jinde ve stromu poruch.
		Přenos ven - opakovaná událost použitá kdekoli jinde ve stromu poruch.
		Hradlo AND (a) - událost nastane pouze tehdy, když současně nastanou všechny vstupní události.
		Hradlo OR (nebo) - událost nastane tehdy, když nastane kterákoliv vstupní událost nebo jejich libovolná kombinace.
		Zálohovaná struktura - událost nastane tehdy, jestliže nastane minimálně „m“ z „a“ vstupních událostí.
		Hradlo INHIBIT (zdržení) - událost nastane pouze tehdy, když nastane vstupní událost a současně je splněna podmínka vyznačená uvnitř značky.

Obr. 3 Schematické značky [13]

Tím, že se ke každé zahrnuté příčině přiřadí pravděpodobnost, lze vypočítat pravděpodobnost výskytu vrcholové události. Proto je nutná schopnost odhadu pravděpodobnosti výskytu konkrétních jevů. Pravděpodobnost u hradla A je součinem pravděpodobností u hradel NEBO.

Pro ilustraci můžeme použít schéma serveru [ikvalita.cz](http://ikvalita.cz).



Obr. 4 Postup metody FTA [14]

### 6.3 Analýza stromu událostí

Event tree analysis (zkráceně ETA) znamená v překladu analýza stromu událostí. Nachází uplatnění rovněž v řízení kvality, rizik a bezpečnosti. Tato graficko-statistická metoda je postup, který monitoruje průběh procesu od spouštěcí události přes konstruování událostí vždy na základě dvou možností – příznivé a nepříznivé. Analyzují tedy systém zdola nahoru. Je založena na rozboru posloupnosti činností a událostí v procesu vedoucí k nehodě. Toto zobrazuje pomocí rozvětveného grafu s dohodnutým popisem a symbolikou. Znázorňuje všechny události, které se mohou v průběhu vyskytnout. Jak roste počet událostí, rozrůstá se i graf jako koruna stromů.

ETA je kvalitativní nebo kvantitativní technika, používaná k identifikaci možných následků, a pokud se požadují, i jejich následků při vzniku události, která je iniciovala. Metoda se používá pro zmírnění nehod, aby se u nich identifikovala posloupnost událostí, které je způsobily.

Tato metoda je induktivní typ analýzy, při které se odpovídá na základní otázku „co se stane, když...?“. Názorně popisuje vztah mezi funkcí nebo poruchami různých sys-

témů pro zmírnění nehod a konečnou událostí následující po výskytu jediné iniciující události. Je velmi důležitou metodou při identifikaci událostí, které vyžadují další analýzu pomocí FTA.

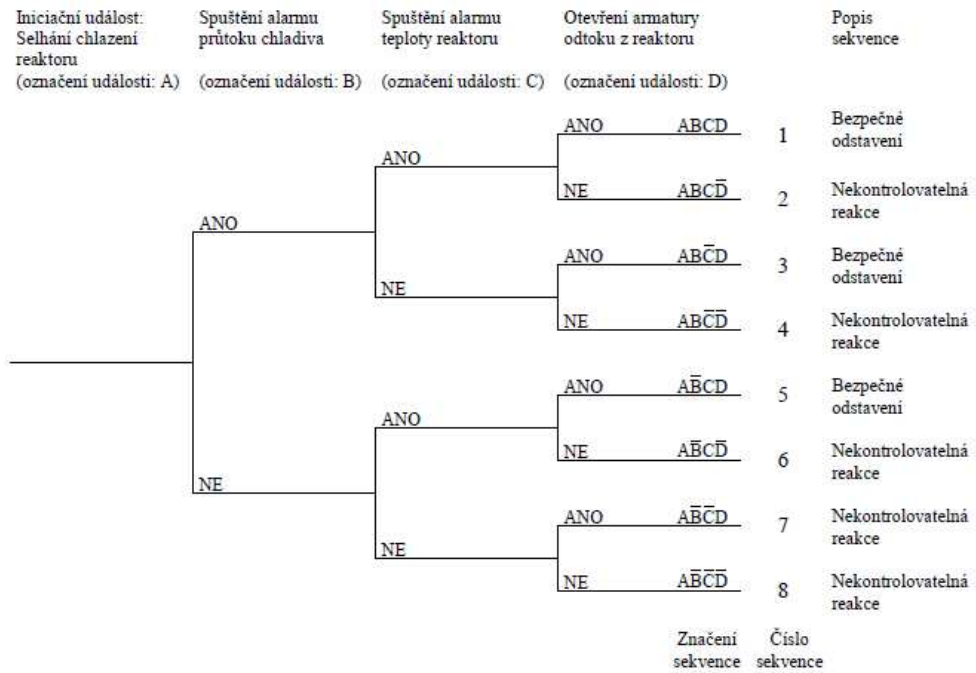
Při této metodě existuje možnost, že nezasáhne některé iniciující události. Kromě toho pracuje pouze s úspěšnými a poruchovými stavy a je obtížné do ní začlenit události, které ukážou svůj výsledek až se zpožděním.

*„Rozlišují se dvě použití stromu událostí. Tzv. pre-nehodová aplikace se zabývá systémy, které mohou zabránit vzniku nehodových událostí z prekursorů těchto událostí, např. účinnost víceprvkového ochranného systému. Tzv. post-nehodová aplikace se užívá ke zjištění koncových stavů nehodové události.“ [13]*

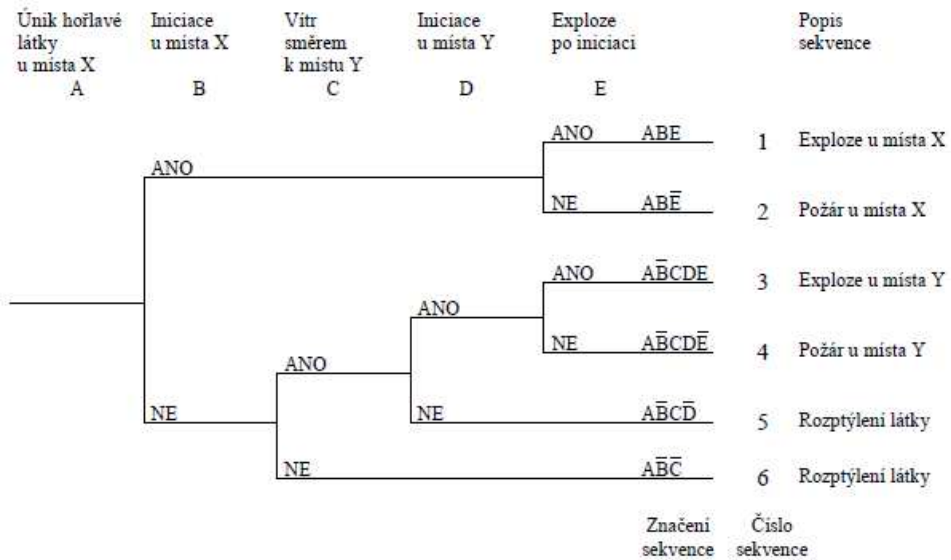
### **6.3.1 Postup při analýze stromu události**

1. Identifikace sledované iniciační události
2. Identifikace opatření bránících šíření iniciační události
3. Sestavení stromu událostí
4. Vyhodnocení logického grafu a možných následků [36]

Tyto aplikace ilustrují následujícími příklady:



Obr. 5 Příklad pre-nehodové aplikace [13]



Obr. 6 Příklad post-nehodové aplikace [13]

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 7 SKLÁDKA HAVLÁK

Jedná se o neoficiální skládku, která sloužila od 80. let minulého století jako skládka pro obec Rataje u Kroměříže. Občané zde mohli vozit jak komunální tak inertní odpad, jako například stavební suť. Začátkem 90. let se prostor pro ukládání odpadu zaplnil, a tak byla následně Městským úřadem v Kroměříži v roce 1993 uzavřena. Jelikož skládka nebyla oficiální, neexistuje evidence uloženého množství odpadu.

### 7.1 Poloha skládky

Samotná skládka se nachází ve Zlínském kraji. V katastrálním území obce Rataje, zhruba 5 km od Kroměříže.

Těleso skládky leží v úžlabině cca 400 m od obytné zástavby obce. Leží na části pozemku č. 397/1 (lesní pozemek) a části pozemku č. 397/5 (trvalý travní porost). Oba pozemky jsou dle Katastrálního úřadu majetkem obce Rataje. Z jedné strany je lemována polem a z druhé listnatým lesem. [16]

V současnosti je těleso pokryto vrstvou zeminy a další odpad se zde již neukládá.

Křovákovy souřadnice lokality: Křovák - Y :1157 993

Křovák - X : 545 280



Obr. 7 Poloha skládky [17]



## 7.2 Fotodokumentace současného stavu

Skládka je situována v mírném svahu ze severní strany lesa. Dokumentace byla pořízena 18. března 2015. Lépe prohlédnutelné fotografie jsou přílohami P III až P VI této bakalářské práce. Na příloze P III je vidět aktuální přístup ke skládce. Z důvodu těžby dřeva v části lesa nad skládkou a dočasného umístění stohu slámy na vedlejším pozemku majitele ZOD Rataje, je komunikace zpevněna cihlovým recyklátem. Část stohu je lépe viditelná na obrázku v příloze PVI. Cihlový recyklát nepatří mezi stálé materiály. Vlivem zátěže pod koly techniky a počasím, bude zanedlouho rozdrčen a nebude plnit svůj účel. Na obrázku v příloze P IV je vidět zákazová cedule umístěná obecním úřadem. Část oplocení již chybí, což je patrné z přílohy PV.



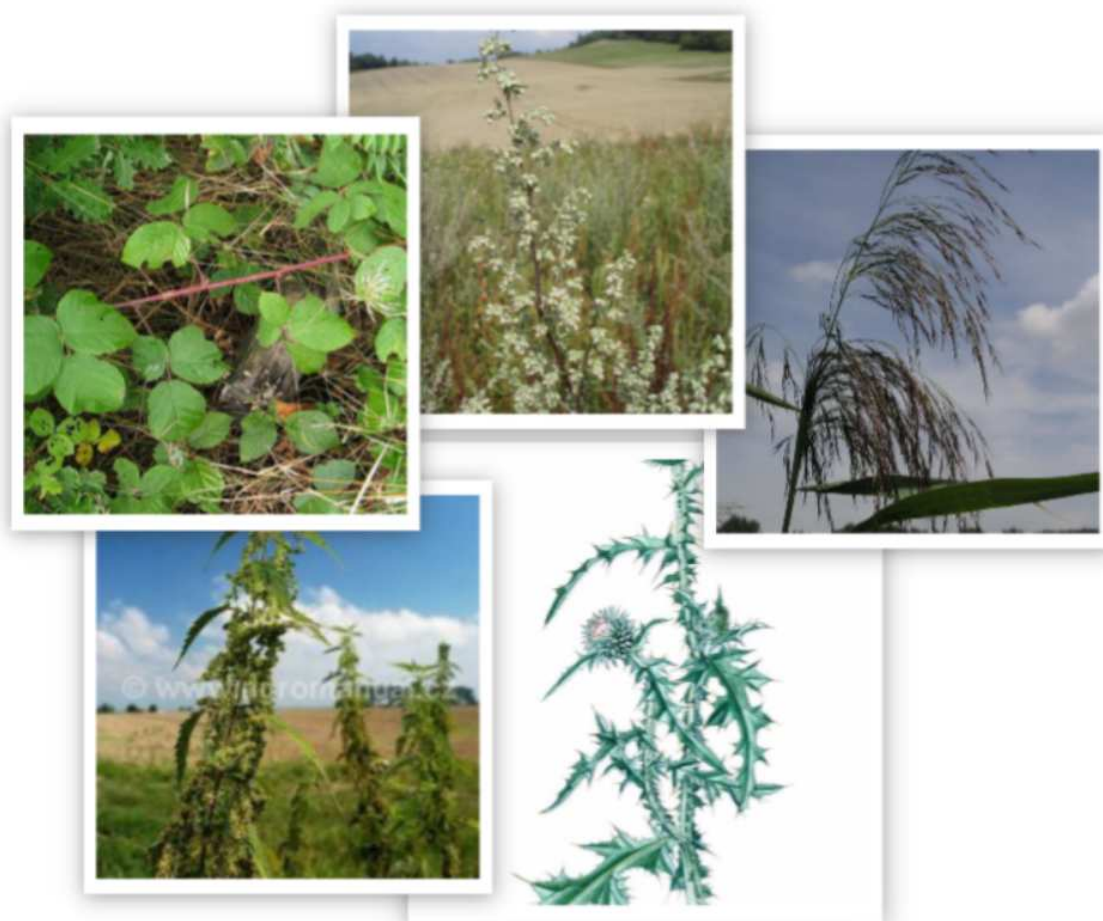
Obr. 8 Fotodokumentace skládky [zdroj vlastní]

## 7.3 Ekosystém povrchu skládky

Ekosystémem lze chápat jako funkční soustavu živých a neživých složek životního prostředí, které jsou navzájem spojeny tokem energie, výměnou látek a předáváním informací.

Ty se vzájemně ovlivňují a vyvíjejí v určitém prostoru a čase. Existují 2 typy ekosystému - přirozený, který není dotčený žádnými činnostmi člověka a umělý, dnes převažující typ, který vznikl zásahem člověka.

Celý povrch skládky je tvořen souvislým porostem odolných plevelných rostlin na půdě s vysokým obsahem jílu. Nejhojněji je zde zastoupen bodlák obecný (*Carduus acanthoides* L.), dále pelyněk černobýl (*Artemisia vulgaris*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), rákos obecný (*Phragmites australis*) a při okrajích plochy ostružiník přičestní (*Rubus doll-nensis* Spribille). Fotografie ve větším rozlišení jsou přílohami této práce.



Obr. 9 Druhy rostlin vyskytující se na povrchu skládky [28]

Bodlák a pelyněk využívají k rozmnožování větru, a proto jsou jejich semena přenášena i na větší vzdálenosti. Kopřiva, rákos a ostružiník se šíří pomocí oddenků, kterými rozšiřují svou plochu výskytu a není možné je orbou odstranit, pouze pomocí neselektivních herbicidů. Tyto druhy jsou velmi odolné, a proto je riziko jejich přenosu na ostatní plochy téměř stoprocentní. Semena plevelných rostlin jsou vegetace schopné v půdě čekat několik let.

Mezi hlavní živočišné druhy, které se vyskytují v lokalitě Havlák, patří zajíc polní (*Lepus europaeus*) a srnec obecný (*Capreolus capreolus*). V lokalitě Troják je rovněž zaznamenán výskyt muflona (*Ovis musimon*).



Obr. 10 Živočišné druhy vyskytující se na skládce [33]

#### 7.4 Rizikovost

Bylo vyhodnoceno, že skládka představuje pouze potenciální riziko a nelze vyslovit definitivní závěr.

Vzhledem k tomu, že zde byl v minulosti ukládán komunální a inertní odpad, nelze předpokládat, že je okolí skládky kontaminováno nebezpečnými látkami. V minulosti rovněž

nebyl prokázán vliv skládky na podzemní vody. Na skládce by bylo vhodné provést rekultivaci. [18]

Skládka ovšem bezprostředně sousedí s Evropsky významnou lokalitou Troják. Jelikož na povrchu skládky roste vegetace neřízeně, existuje možnost přenosu plevelných druhů rostlin jako například ostružiník přicestní do sousedního lesního porostu. Také bodlák obecný a pelyněk černobýl snadno pronikne na blížká pole.

## 7.5 NATURA 2000

Natura 2000 je soustava chráněných území, které vytvářejí na svém území podle jednotných principů všechny státy Evropské unie. Cílem této soustavy je zabezpečit ochranu těch druhů živočichů, rostlin a typů přírodních stanovišť, které jsou z evropského pohledu nejcennější, nejvíce ohrožené, vzácné či omezené svým výskytem jen na určitou oblast (endemické). [19]

### 7.5.1 Troják

Evropsky významná lokalita Troják evidovaná pod číslem CZ0720153 je lesní komplex o rozloze 654,2318 ha v nadmořské výšce 273 – 396 m n. m. mezi obcemi Zborovice, Rataje a Věžky cca 7 km JZ od Kroměříže.

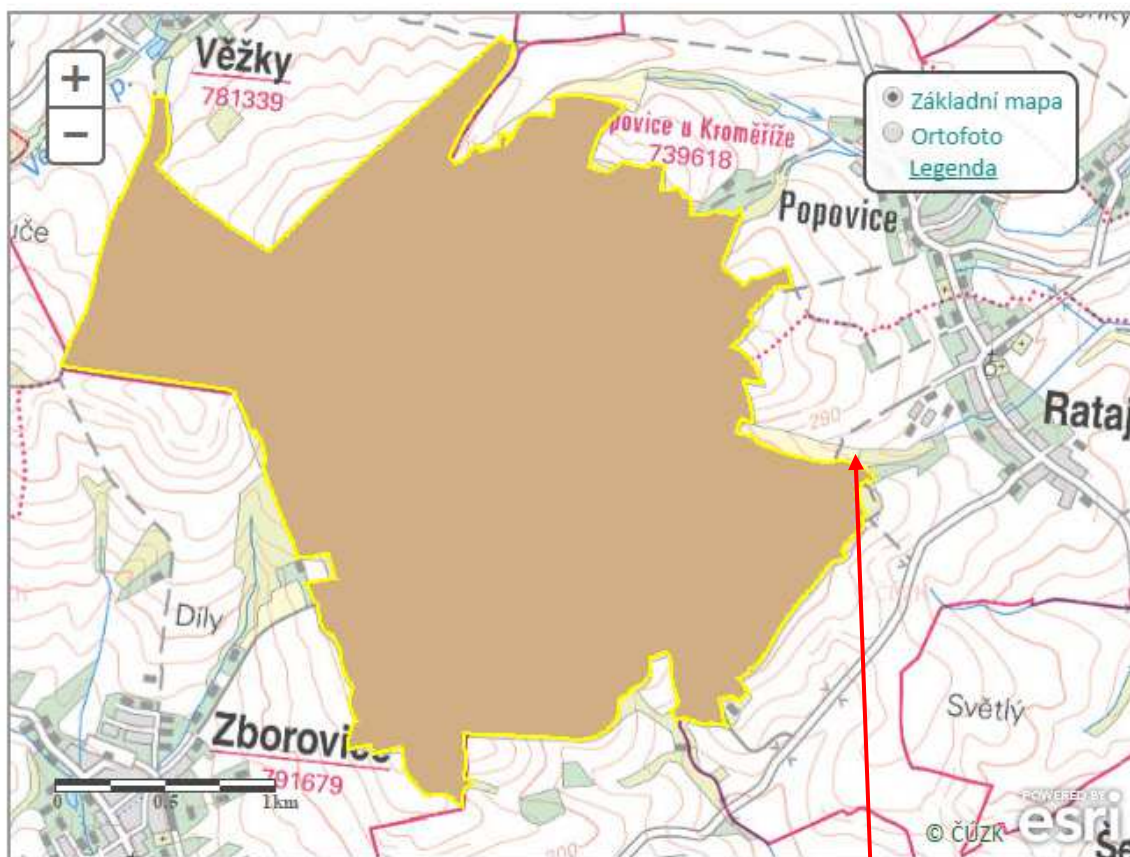
V lokalitě se nachází reprezentativní karpatské dubohabřiny, a v menší míře i výskyt květnatých bučin. Z ohrožených druhů se zde vyskytuje ladoňka dvoulistá (*Scilla bifolia* L.).



Obr. 11 ladoňka dvoulistá [20]

Lokalita zasahuje do katastru obcí Zlobice, Zborovice, Věžky, Rataje u Kroměříže, Popovice u Kroměříže, Nětčice, Medlov.

Následující mapa znázorňuje lokalitu.



Obr. 12 lokalita Troják [21]

poloha skládky Havlák

## 8 ANALÝZA RIZIK SKLÁDKY HAVLÁK

V této kapitole bakalářské práce jsou aplikovány metody popsány v teoretické části. Pomocí těchto analýz je navrženo opatření vedoucí k minimalizaci vzniklého rizika staré ekologické zátěže.

### 8.1 Průzkum terénu a sekundárních zdrojů

Na základě vlastního průzkumu bylo zjištěno, že povrch skládky je zakryt zeminou, a proto je znemožněno vylétávání obsahu skládky do okolí. Po dobu průzkumů foukal slabý až dosti čerstvý vítr. Plochu zakrývá asi 1 m vysoký porost plevelných rostlin, které zde nic neomezuje, a proto mohu prosperovat a šířit se do okolí. Při zkoumání Českou inspekcí životního prostředí nebyl shledán předpoklad významnějších vlivů skládky na složky životního prostředí. Neudržování povrchu skládky představuje riziko spíše ekonomické, protože invazivní rostliny se rozšiřují do ostatních obdělávaných ploch.

### 8.2 SWOT analýza

Jako první je zde v následující tabulce vyobrazena SWOT analýza, jejímž cílem je zjištění rizikových faktorů SEZ. Zdrojem tabulky je vlastní zpracování.

Tab. 2 SWOT analýza [zdroj vlastní]

	Váha	Hodnocení	
<b>Silné stránky</b>			
Nízká dostupnost pro občany	0,3	3	0,90
Částečné zakrytí uloženého odpadu	0,35	4	1,40
Velká vzdálenost od vodních zdrojů	0,35	5	1,75
<b>Celkem</b>			4,05
<b>Slabé stránky</b>			
Velmi nízké zabezpečení	0,7	-5	-3,50
Malá vzdálenost od obce	0,3	-3	-0,90
<b>Celkem</b>			-4,40
<b>Příležitosti</b>			
Dotace na rekultivaci	0,5	4	2,00
Samočisticí schopnost lesa	0,5	4	2,00
<b>Celkem</b>			4,00
<b>Hrozby</b>			
Potenciální možnost kontaminace podzemních vod	0,2	-3	-0,60

Možnost tvoření skládkového plynu	0,3	-3	-0,90
Zaplevelování ostatních pozemků	0,5	-5	-2,50
<b>Celkem</b>			<b>-6,90</b>
Interní			-0,35
Externí			-2,90
<b>Celkem</b>			<b>-3,25</b>

Mezi **silné stránky** lze zařadit nízkou dostupnost pro občany, protože ke skládce vede pouze polní cesta, která je zemědělci využívána za každého počasí, proto je pro osobní automobil velmi málo sjízdná. Částečné zakrytí uloženého odpadu zabraňuje rozfoukávání lehčího odpadu do okolních ploch. Velká vzdálenost od vodních zdrojů brání případné kontaminaci, což se dá rovněž považovat za silnou stránku.

**Slabou stránkou** je v analýze označeno nízké zabezpečení. Protože povrch skládky působí neupraveným dojmem a kvalitní oplocení chybí, mohou z důvodu malé vzdálenosti od obce občané i přes zákaz odpad umístit. Ztížit jim to může přístupová komunikace, která je v tomto případě hodnocena jako silná stránka.

**Příležitostí** SEZ je možnost získání dotace na rekultivaci. Nepředpokládá se, že by pozemek získal další využití, ale je vhodné jeho plochu upravit. Do doby, než bude k rekultivaci přistoupeno, lze využít samočisticí schopnost lesa. Z dřívějších zkušeností z nehod tankerů a jiných zařízení víme, že planeta tuto schopnost má.

Potenciální možnost kontaminace podzemních vod jako **hrozba** na Havláku sice je, ale hodnocena jako nízká. Také tvorbu skládkového plynu, který se může tvořit 20 – 30 let nelze brát na lehkou váhu. [22]

Největší váha je zde přikládána zaplevelení ostatních pozemků, z důvodu výskytu plevelných druhů rostlin, popsanych v kapitole 7.3.

Při **celkovém zhodnocení** silné stránky převýšily slabé pouze o 0,35 bodu, proto by bylo vhodné slabé stránky ošetřit, aby byl jejich vliv co nejvíce minimalizován. U externích aspektů jednoznačně převažují hrozby, a to o 2,90 bodu. Tato hodnota velmi ovlivnila celkovou bilanci, protože celkový výsledek vychází v záporných číslech, dokonce až o 3,25 bodu. Proto by bylo vhodné zaměřit se na hrozby skládky, především na zaplevelování ostatních pozemků, která představuje největší riziko.

Z analýzy ČIZP Brno ovšem vyplývá, že stará skládka jako taková, nepředstavuje větší nebezpečí pro okolí. Není moc dostupná pro obyvatele a nepředpokládá se migrace škodlivin. Největší hrozbě, zaplevelování ostatních pozemků, se bude dále věnovat analýza FTA a ETA.

### **8.3 Analýza stromu poruch**

Jako další je v této práci analyzováno riziko pomocí FTA.

#### **8.3.1 Popis systému**

Podrobný popis bývalé skládky včetně aktuálních fotografií je uveden v kapitole 6 této bakalářské práce.

#### **8.3.2 Odhalení zdrojů rizika**

SWOT analýzou byla jako nejzávažnější určena nehodová událost „zaplevelování ostatních pozemků“. Ta byla označena jako vrcholová událost.

#### **8.3.3 Konstrukce stromu poruch**

Strom poruch je konstruován ručně. Každá událost je postupně označena písmenem A pro vrcholovou událost, B pro mezilehlou událost a C pro základní nebo nerozvíjenou událost.

A      zaplevelení povrchu skládky

B1     nevhodná půda

B2     nevyhovující údržba plochy

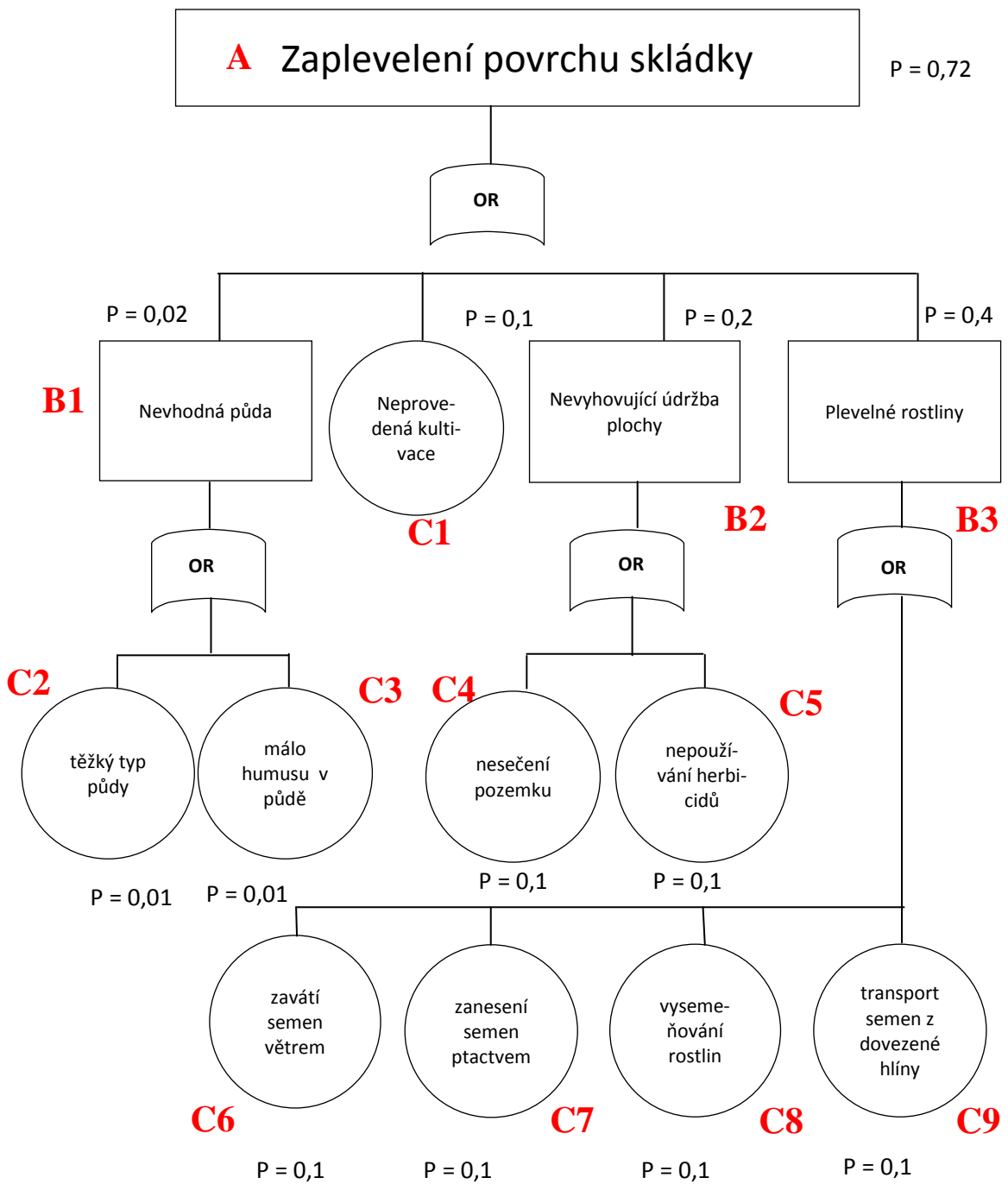
B3     plevelné rostliny

C1     neprovedená kultivace

Událost C1 – neprovedená kultivace je považována za základní událost, proto není dále rozvedena. Události B1 až B3 jsou dále rozvedeny do C2 až C9.

Pravděpodobnost zaplevelení konkrétní příčinou je značena písmenem P a převedena na desetinné číslo.





Obr. 13 Strom poruch [zdroj vlastní]

### 8.3.4 Kvalitativní prověrka struktury

$$A = B1 + B2 + B3 + C1$$

$$A = C1 + C2 + C3 + C4 + C5 + C6 + C7 + C8 + C9$$

### 8.3.5 Kvantitativní hodnocení stromu poruch

V této práci je použita metoda analýzy hradlo za hradlem.

$$P(B1) = P(C2) + P(C3)$$

$$P(B2) = P(C4) + P(C5)$$

$$P(B3) = P(C6) + P(C7) + P(C8) + P(C9)$$

$$P(A) = P(B1) + P(C1) + P(B2) + P(B3)$$

$$P(B1) = 0,01 + 0,01 = 0,02$$

$$P(B2) = 0,1 + 0,1 = 0,2$$

$$P(B3) = 0,1 + 0,1 + 0,1 + 0,1 = 0,4$$

$$P(A) = 0,02 + 0,1 + 0,2 + 0,4 = 0,72$$

### 8.3.6 Vyhodnocení analýzy

Z analýzy FTA vyplývá, že 72 ze 100 vzešlých rostlin budou nežádoucí druhy. Největší podíl na této skutečnosti mají již vysemeněné plevely z dřívějších vegetačních cyklů. Nabízí se řešení problému pomocí rekultivace, která pomocí návozu nové zeminy zabrání klíčení semen uložených v půdě.

## 8.4 Analýza stromu událostí

Prostřednictvím analýzy ETA jsou v této práci popsány možné krizové situace po zaplevelení ostatních ploch kolem skládky.

### 8.4.1 Identifikace sledované iniciační události

SWOT analýzou a pomocí metody FTA bylo zjištěno, že iniciační událost představuje zaplevelení povrchu skládky. Jejím důsledkem je zaplevelení ostatních ploch, snížení jejich úrodnosti, vyšší výskyt chorob a škůdců a také konkurenční boj rostlin.

Tab. 3 Vstupní data pro analýzu ETA [zdroj vlastní]

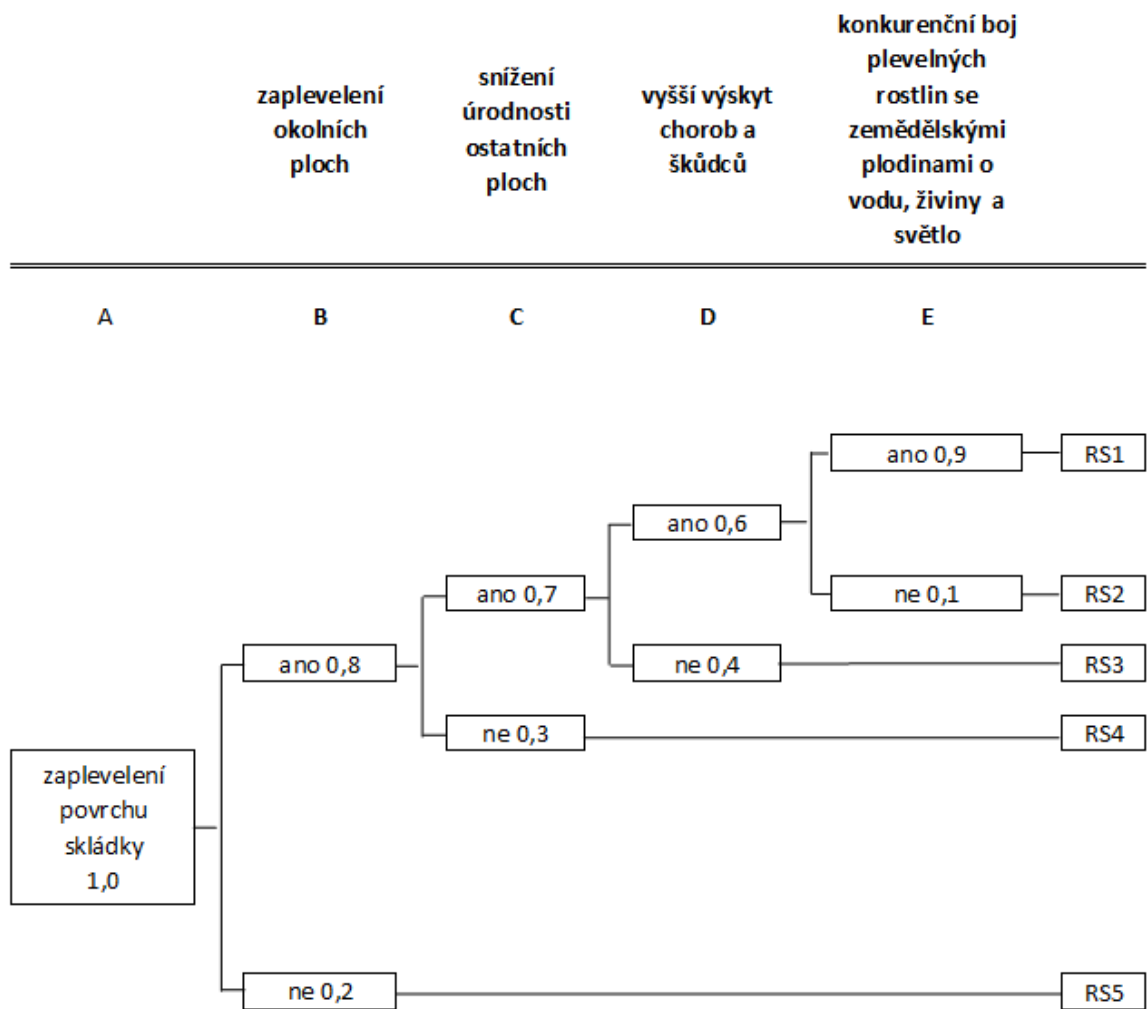
Událost	Pravděpodobnost nebo četnost výskytu	Zdroj dat
<b>A</b> Zaplevelení povrchu skládky	0,72	FTA
<b>B</b> Zaplevelení okolních ploch	0,80	Vlastní průzkum
<b>C</b> Snížení úrodnosti ostatních ploch	0,70	Expertní úsudek
<b>D</b> Vyšší výskyt chorob a škůdců	0,60	Expertní úsudek
<b>E</b> Konkurenční boj plevelných rostlin se zemědělskými plodinami o vodu, živiny a světlo	0,90	Expertní úsudek

#### 8.4.2 Identifikace opatření bránících šíření iniciační události

Nejvhodnějším řešením problému se zaplevelením se jeví rekultivace plochy skládky. Provedení rekultivace je blíže popsáno v samostatné kapitole.

#### 8.4.3 Sestavení stromu událostí

Při sestavování stromu událostí je pracováno s variantou, že k zaplevelení ploch skutečně dojde, proto je u této sekvence uvedena pravděpodobnost 1,0.



Obr. 14 Strom důsledků [zdroj vlastní]

#### 8.4.4 Vyhodnocení logického grafu a možných následků

Následující tabulka vyhodnocuje rizikové situace z dat ze stromu důsledků.

Tab. 4 Vyhodnocení grafu [zdroj vlastní]

Riziková situace	Popis sekvence	Frekvence
<b>RS1</b>	ABCDE	0.3024
<b>RS2</b>	ABCD $\bar{E}$	0.0336
<b>RS3</b>	ABC $\bar{D}$	0.2240

<b>RS4</b>	$AB\bar{C}$	0.2400
<b>RS5</b>	$A\bar{B}$	0.2000
<b>CELKEM</b>		1.0000

### Popis jednotlivých rizikových stavů

RS1 – zaplevelení ostatních ploch s následkem konkurenčního boje plevelných rostlin se zemědělskými plodinami o vodu, živiny a světlo s pravděpodobností 30,24 %

RS2 – zaplevelení ostatních ploch s následkem zvýšeného výskytu chorob a škůdců s pravděpodobností 3,36 %

RS3 – zaplevelení ostatních ploch s následkem snížení úrody ostatních ploch s pravděpodobností 22,40 %

RS4 – zaplevelení ostatních ploch s následkem snížení úrodnosti ostatních ploch s pravděpodobností 24,00 %

RS5 – zaplevelení povrchu skládky bez zaplevelení ostatních ploch s pravděpodobností 20,00 %

## 9 VÝSLEDKY ANALÝZ A PRŮZKUMŮ

Pomocí analýz SWOT, ETA, FTA a vlastního terénního průzkumu bylo zjištěno, že jedinou velkou hrozbou pro okolí bývalé skládky Havlák představuje hojný výskyt plevebných druhů rostlin, které se s pravděpodobností 72 % rozšíří i na ostatní plochy a způsobí jejich majitelům značné náklady na jejich likvidaci.

Nejlepším možným řešením, jak předejít této situaci, je přistoupit k rekultivaci plochy.

## 10 OPATŘENÍ K MINIMALIZACI RIZIKA

Výše uvedenými analýzami byly zjištěny příčiny a možné důsledky zaplevelení plochy skládky. Proto by bylo vhodné provést rekultivaci.

### 10.1 Návrh rekultivace

Celá rekultivace by měla být v souladu s ČSN 83 8035 a může se opírat o zkušenost z již realizovaných rekultivací. Informativní příklad sestavy uzavíracích vrstev skládek dle výše uvedené normy je přílohou P XIX této bakalářské práce.

#### Postup rekultivace

1. Odstranění stávající vegetace a srovnání terénu, popřípadě navezení dalšího inertního materiálu, aby byla zajištěna tloušťka **vyrovnávací vrstvy** 30 - 50 cm z důvodu stability povrchu skládkového tělesa.
2. **Těsnicí vrstva** z minerálního materiálu, např. vápenný slínek nebo jíl v šířce 3 x 20 cm.
3. V případě, že skládka bude splňovat podmínky pro zařazení do I. třídy z hlediska tvorby skládkového plynu, lze přistoupit k vytvoření **odplyňovací drenáže**. Na tuto drenáž se dá použít v šířce 30 cm přírodní kamenivo frakce 16 - 32 mm.
4. Kvalitní zhutnění a čistě zvalcovaná plocha je předpokladem pro úspěšné zhotovení **ochranné vrstvy**. Ta se skládá z netkané textilie v gramáži minimálně 200 g/m<sup>2</sup> a jejím pevném spojení. Na tuto textilií je třeba položit izolační folii, například vysokotlaký polyethylen proti pronikání povrchové vody a jako další vrstva geotextilie v síle 500 g/m<sup>2</sup>.
5. Po navezení 70 cm vysoké vrstvy jemnozrnného materiálu a 30 cm nové zeminy, nejlépe sejmuté ornice, která je bohatá na živiny, popřípadě jiná písčitohlinitá zemina obohacená organickým hnojivem nebo kultivační kompost je půda připravena pro výsev krycích rostlin do **rekultivační vrstvy** skládky. V takovéto půdě lze předpokládat správný růst. Mezi vhodné traviny, které zabrání vodní erozi, patří lipnice luční (*Poa pratensis* L.), kostřava červená (*Festuca rubra* L.), psineček bílý (*Agrostis stolonifera* L.), bojínek luční (*Phleum pretense* L.) a ovsík vyvýšený (*Arrhenantherum elatius* L.). [23]

Takto upravené plochy je vhodné jedenkrát ročně posekat a zmulčovat, aby byla zachována přirozená ochranná funkce pro lesní zvěř. Pokud by byl zájem přizpůsobit plochu spíše lesu, řešením je výsadba břízy bradavičnaté (*Betula pendula*).

Veškerá vytěžená zemina se dá přecistit velkokapacitním třídícím sítem a znovu použít do vyrovnávací nebo vrchní vrstvy. Zbytek z čištění představuje objemný odpad uložitelný na skládku firmy DEPOZ v Nětčicích.

### 10.1.1 Náklady na rekultivaci

Plocha skládky, kterou je třeba rekultivovat, představuje prostor o velikost zhruba 60 x 60 m<sup>2</sup>. Níže je uveden stručný rozpočet stavby a cenová nabídka firmy BIOPAS, spol. s r.o. Kroměříž. Údaje uvedené v následující tabulce jsou použity z rozpočtu, uvedeného v příloze P XV až P XII této bakalářské práce.

Tab. 5 Vyčíslení nákladů na rekultivaci [zdroj vlastní]

<b>Vyrovnávací vrstva</b>	238 080,00
<b>Těsnicí vrstva</b>	311 040,00
<b>Odplyňovací drenáž</b>	725 440,00
<b>Ochranná vrstva</b>	116 076,00
<b>Rekultivační vrstva</b>	864 957,00
<b>Ostatní náklady</b>	5 952,00
<b>Celkem Kč bez DPH</b>	2 261 545,00

### 10.1.2 Časový harmonogram

Časovou náročnost provedení rekultivace řeší níže uvedený časový harmonogram včetně síťového grafu.



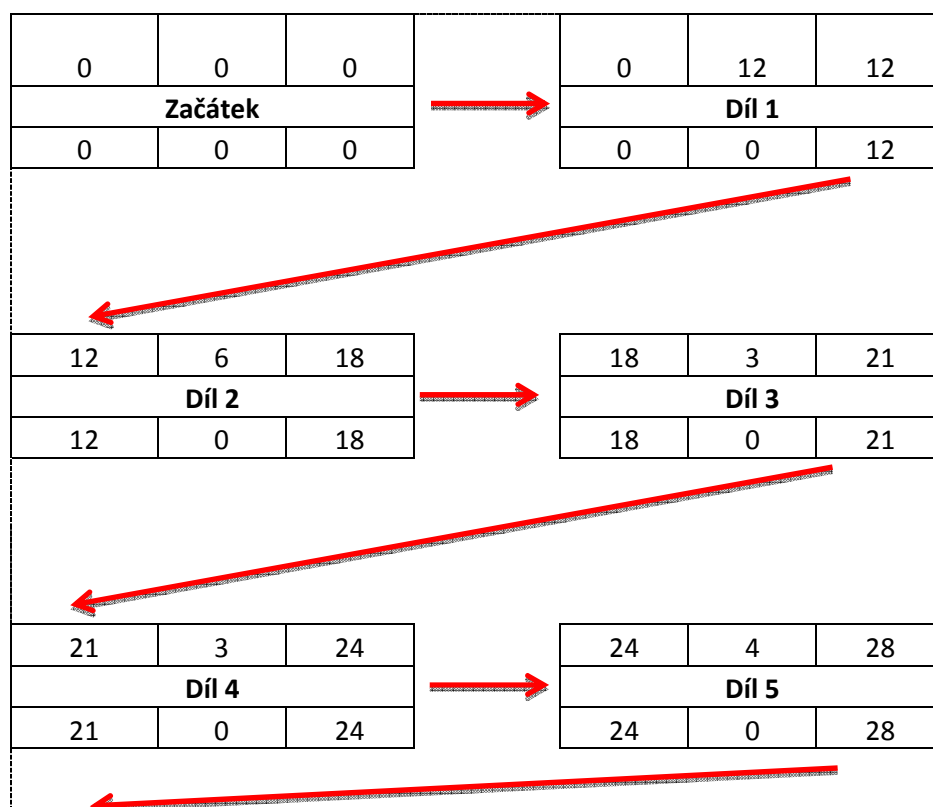
Tab. 6 Časový harmonogram rekultivace [zdroj vlastní]

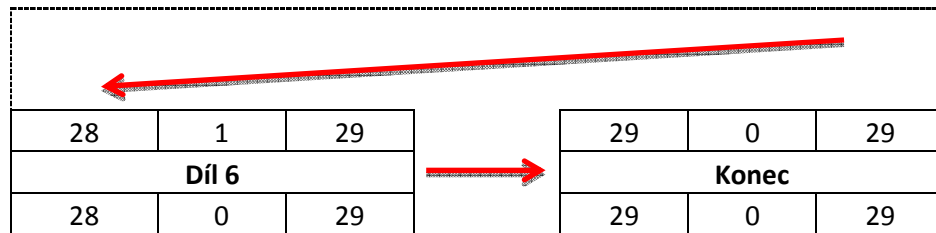
Začátek		předcházející aktivity	trvání (dny)
<b>HSV</b>			
Díl 1	Úprava povrchu	-	12
<b>PSV</b>			
Díl 2	Vyrovňovací vrstva	Díl 1	6
Díl 3	Odplyňovací drenáž	Díl 2	3
Díl 4	Ochranná vrstva	Díl 3	3
Díl 5	Rekultivační vrstva	Díl 4	4
Díl 6	Zeleň	Díl 5	1
<b>Konec</b>			

### 10.1.3 Síťový graf

Následující uzlově definovaný graf sestavený dle metody CPM (Critical Path Method) představuje časový sled prováděných prací. Červenou šipkou je značena kritická cesta, která spojuje uzly s nulovou časovou rezervou. Z grafu je patrné, že všechny etapy musí na sebe časově a logicky navazovat.

Tab. 7 Síťový graf [zdroj vlastní]





Tab. 8 Popis síťového grafu [38 upraveno]

ZM	TČ	KM
Činnost		
ZP	RV	ZK

### Legenda k síťovému grafu

ZM – nejdříve možný začátek prací

TČ – trvání činnosti

KM – nejdříve možný konec činností

ZP – nejdříve přípustný začátek činností

RV – volná časová rezerva

ZK – nejpozdější přípustný konec činnosti [38]

## 11 EKONOMICÝ A NEEKONOMICKÝ PŘÍNOS NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

Při provedení rekultivace v předpokládané výši zhruba 2,5 mil. Kč by bylo možné alespoň částečně odhalit obsah skládky a udělat si představu o složení uloženého odpadu, jestli se jedná skutečně pouze o komunální nebo i nebezpečný odpad, který by mohl poškodit životní prostředí.

### 11.1 Ekonomický přínos

Minimalizace expanzivních rostlin na povrchu skládky by ušetřila značné náklady ZOD Rataje a ostatním majitelům okolních polí, kteří musí vynaložit nemalé finanční prostředky k hubení těchto rostlin. Pro představu při použití neselektivního herbicidu DOMINATOR v předepsaném dávkování činí náklad na ošetření jednoho hektaru 15 000 Kč. V této částce je zahrnutý pouze postřik bez práce stoje a pohonných hmot. Selektivními herbicidy jako například BIOFIX, znamenají náklad ve výši 6 500 Kč na jeden hektar. Postřik selektivními herbicidy se provádí několikrát do roka. Tyto náklady jsou tak vysoké, protože plevel se množí oddenkem a traktor je může při orbě pluhem zavléct kdekoliv.

### 11.2 Neekonomický přínos

Postřiky proti plevelům mohou negativně působit na zvěř, pro kterou představují plodiny na polích část obživy. Toxicita herbicidů pro zvířata sice není prokázána, ale jak nasvědčují ochranné lhůty herbicidů, z dlouhodobého hlediska nelze vyloučit poškození ekosystému.

Po provedení rekultivace by povrch skládky mohl vypadat jako louka, kde je travní porost schopný dorůst výšky až 1 metr. Taková vegetace by poskytla kvalitní úkryt pro lesní a polní zvěř. Sečení takovéto louky je vhodné dělat jedenkrát ročně na podzim, aby měly rostliny čas vykvést a vysemenit se. Takto lze předpokládat samoobnovování louky.

## ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se zabývala situací bývalé skládky Havlák nedaleko Kroměříže. Pomocí metod FTA, ETA a vlastního průzkumu byla odhalena rizika a možné hrozby, které zmiňovaná lokalita představuje pro své okolí.

Největší problém popisované skládky představují plevelné rostliny, které se zde úspěšně rozmnožily, přičemž na povrchu skládky se jim velmi daří, a proto se invazivně šíří do okolí.

Jako nejvhodnější řešení, jak agresivní rostliny zastavit, se zdá být rekultivace. Náklady na provedení prací potřebného rozsahu se mohou sice nyní jevit jako vysoké, avšak vložené investice budou mít rychlou návratnost prostřednictvím úspory nákladných postřiků a dalších agrochemikálií, které se v boji proti plevelným rostlinám běžně používají. Navíc je nutno poznamenat, že použití chemických prostředků může již tak těžce zkoušenou lokalitu v budoucnosti ještě více poznamenat.

Standardně používané postřiky sice prošly zvláště v poslední době významným pozitivním vývojem a většinou jsou již vybaveny potřebnými atesty a certifikáty zaručující ekologickou nezávadnost, spektrum jejich testů a zkoušek ale nikdy nemůže obsáhnout veškeré reálné podmínky a spolupůsobení jiných vlivů a je prakticky jisté, že přesné účinky chemikálií na celý ekosystém budou známy až v průběhu příštích let, ne-li generací. Pro spoustu negativních příkladů není třeba chodit daleko do historie.

Závěrem lze říci, že popsaná ekologická zátěž představuje riziko spíše ekonomické než ekologické, i když velké množství zbytečně ztracených životů zaječích mláďat nebo srnčat, která uhynula po použití postříkaných zemědělských plodin, velmi úzce obě oblasti spojuje.

Provedení šetrné rekultivace by dalo vzniknout louce, která poskytne zvěři i hmyzu vhodné útočiště a na pohled bude jistě příjemná i pro kolemjdoucí.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] 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.
- [2] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013, 483 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4644-9.
- [3] SLUKA, Vilém. Výkladový terminologický slovník některých pojmů používaných v analýze a hodnocení rizik pro účely zákona o prevenci závažných havárií. In: *Výzkumný ústav bezpečnosti práce* [online]. Praha, © 2015, červen 2010 [cit. 2014-12-28]. Dostupné z: <http://www.vubp.cz/index.php/metodiky>
- [4] Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí): **ZÁKON** o posuzování vlivů na životní prostředí. In: *SBÍRKA ZÁKONŮ*. 23. února 2010, roč. 2010, č. 49, 18. Dostupné z: [http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=18&typeLaw=zakon&what=Cislo\\_castky](http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=18&typeLaw=zakon&what=Cislo_castky)
- [5] Vyhláška o zjišťování a nápravě ekologické újmy na půdě. In: *SBÍRKA ZÁKONŮ*. 16. ledna 2009, roč. 2009, č. 17, 6. Dostupné z: [www.mvcr.cz/soubor/sbirka-zakonu-dokumenty-sb006-09-pdf.aspx](http://www.mvcr.cz/soubor/sbirka-zakonu-dokumenty-sb006-09-pdf.aspx)
- [6] Studie starých ekologických zátěží Zlínského kraje. *Zlínský kraj* [online]. 2008 [cit. 2015-03-19]. Dostupné z: <http://zateze.kr-zlinsky.cz/>
- [7] SKÁCEL, Alexander, Vladimír SUK a Ivo MACHAR. *Strategie rozvoje Zlínského kraje v období 2009 - 2020: Vyhodnocení vlivů koncepce dle přílohy č. 9 zákona č. 100/2001 Sb. O posuzování vlivů na životní prostředí v platném znění* [online]. Ostrava, 2009 [cit. 2015-03-15]. Dostupné z: <http://www.kr-zlinsky.cz/strategie-rozvoje-zlinskeho-kraje-2009-2020-srzk--cl-680.html>
- [8] SWOT analýza. *Vlastnicestacz* [online]. 23.7.2012 [cit. 2015-01-26]. Dostupné z: <http://www.vlastnicesta.cz/metody/swot-analyza/>
- [9] Analýza SWOT - příklady. *Filozofie úspěchu* [online]. ©2011 - 2015 [cit. 2015-02-05]. Dostupné z: <http://www.filozofie-uspechu.cz/analyza-swot-priklady/>
- [10] FTA (Fault Tree Analysis) - Analýza stromu poruchových stavů. In: *MANAGEMENT MANIA* [online]. © 2011-2013, 1.5.2013 [cit. 2015-01-26]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/fault-tree-analysis>

- [11] JANÍČEK, Přemysl a Jiří MAREK. *Expertní inženýrství v systémovém pojetí*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 592 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4127-7.
- [12] SOUKENÍK, Martin. *Analýza funkční bezpečnosti parních turbín s příslušenstvím*. Zlín, 2010. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky. Vedoucí práce doc. Ing. František Hruška, Ph.D.
- [13] FUCHS, P., VALIŠ, D. *Metody analýzy a řízení rizika*. Liberec 2004.
- [14] Postup metody FTA. In: *Ikvalita.cz* [online]. © 2005-2013 [cit. 2015-01-27]. Dostupné z: <http://www.ikvalita.cz/pic/fta.gif>
- [15] JUNGA, Petr. *SKLÁDKY ODPADŮ: Technické řešení skládek a jejich provoz* [online]. 2012 [cit. 2015-03-17]. Dostupné z: [http://www.crr.vutbr.cz/system/files/prezentace\\_04\\_1209\\_4.pdf](http://www.crr.vutbr.cz/system/files/prezentace_04_1209_4.pdf)
- [16] ÚZEMNÍ PLÁN RATAJE: II. ODŮVODNĚNÍ ŘEŠENÍ ÚZEMNÍHO PLÁNU. *MĚSTO KROMĚŘÍŽ: Pro turisty* [online]. 2009 [cit. 2015-03-19]. Dostupné z: <http://www.mesto-kromeriz.cz/urad/dokumenty-a-informace/uzemni-plan/>
- [17] Mapa krajů ČR. *Mapa České republiky* [online]. 2015 [cit. 2015-03-19]. Dostupné z: <http://www.mapaceskerepubliky.cz/mapa-kraju>
- [18] Studie starých ekologických zátěží Zlínského kraje. *Zlínský kraj: Oficiální internetový portál Zlínského kraje* [online]. 28.2.2008 [cit. 2015-02-03]. Dostupné z: [http://zateze.kr-zlinsky.cz/0039\\_Rataj.HTM](http://zateze.kr-zlinsky.cz/0039_Rataj.HTM)
- [19] Co je Natura 2000. *NATURA 2000: AOPK ČR* [online]. 19.9.2006 [cit. 2015-02-03]. Dostupné z: <http://www.nature.cz/natura2000-design3/sub-text.php?id=2102>
- [20] SCILLA BIFOLIA L. – ladoňka dvoulistá / scila dvojlistá. *PODEŠVA, Zdeněk. BOTANY.CZ* [online]. 12. 3. 2013 [cit. 2015-03-19]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/scilla-bifolia/>
- [21] Seznam lokalit: Troják. *NATURA 2000: AOPK ČR* [online]. © 2006 [cit. 2015-02-03]. Dostupné z: [http://www.nature.cz/natura2000-design3/web\\_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000102492](http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000102492)
- [22] Skládkový plyn: Mechanismus vzniku skládkového plynu. *BIOMASS TECHNOLOGY* [online]. © 2009 [cit. 2015-03-18]. Dostupné z: [http://biomasstechnology.cz/wp/?page\\_id=239](http://biomasstechnology.cz/wp/?page_id=239)
- [23] ZIMOLKA, Josef. *Speciální produkce rostlinná - rostlinná výroba: (polní a zahradní plodiny, základy pícninářství)*. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2000, 245 s. ISBN 80-715-7451-1.

- [24] Produkce, využití a odstranění odpadů - 2013. *Český statistický úřad* [online]. 10.10.2014 [cit. 2015-03-31]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/20543775/2800201401.pdf/dc648a21-6ff6-4654-a1a9-9405ec90b936?version=1.0>
- [25] Produkce odpadů v krajích České republiky, 2003 - 2013 PDF. *Česká informační agentura životního prostředí* [online]. © 2012 [cit. 2015-04-19]. Dostupné z: [http://www1.cenia.cz/www/sites/default/files/Produkce\\_odpadu\\_kraje\\_2003\\_2013.pdf](http://www1.cenia.cz/www/sites/default/files/Produkce_odpadu_kraje_2003_2013.pdf)
- [26] *Odpady: Odborný časopis pro odpadové hospodářství a ekologii*. Praha: Economia, a.s, 2015, roč. 15, č. 1. ISSN 1210-4922.
- [27] *Návrh rekultivace skládky Hrachovec*. Brno, 2011. Diplomová práce. Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav aplikované a krajinné ekologie. Vedoucí práce Ing. Bohdan Stejskal, Ph.D.
- [28] Atlas rostlin: Bodlák obecný. *Český rozhlas* [online]. © 1997-2015 [cit. 2015-04-19]. Dostupné z: [http://www.rozhlas.cz/rostliny/sloznokvete/\\_zprava/bodlak-obecny--592601](http://www.rozhlas.cz/rostliny/sloznokvete/_zprava/bodlak-obecny--592601)
- [29] Pelyněk černobýl. *LÉČIVÁ PŘÍRODA: Bylinky a jiné poklady naší matičky přírody* [online]. © 2010 - 2015 [cit. 2015-04-19]. Dostupné z: <http://www.lecivapriroda.cz/herbar/pelynek-cernobyl/>
- [30] Kopřiva dvoudomá. *Agromanuál.cz: Vše o přípravcích na ochranu rostlin* [online]. © 2003 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://www.agromanual.cz/cz/atlas/plevele/plevel/kopriva-dvoudoma.html>
- [31] FOTOALBUM ROSTLIN: RÁKOS OBECNÝ. *Pyly.cz: Databáze rostlin a pylové zpravodajství* [online]. [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://www.pyly.cz/detail-rostliny/rakos-obecny>
- [32] RUBUS DOLLNENSIS Sprib. – ostružiník přičestní / ostružina přičestná. *BOTANY.CZ* [online]. 25.12.2011 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/rubus-dollnensis/>
- [33] ENCYKLOPEDIIE: Zajíc polní. *Přírodainfo.cz* [online]. © 2007-2010 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://www.prirodainfo.cz/karta.php?cislo=3080.00>

- [34] LEXIKON PŘÍRODY: Srnec obecný - *Capreolus capreolus*. *Příroda.cz: příroda, ekologie, život...* [online]. © 2004 - 2015 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://www.priroda.cz/lexikon.php?detail=74>
- [35] ENCYKLOPEDIE: Muflon. *Přírodainfo.cz* [online]. © 2007-2010 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://www.prirodainfo.cz/karta.php?cislo=3091.00>
- [36] ČSN EN 62502. *Techniky analýzy spolehlivosti - Analýza stromu událostí (ETA)*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [37] ČSN 83 8035. *Skládkování odpadů – Uzavírání a rekultivace skládek*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1998.
- [38] TARABA, Pavel. *PROJEKTOVÝ MANAGEMENT*. Uherské Hradiště, 2013.



**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

As	Arsen
Cd	Kadmium
Cr	Chrom
Cu	Měď
ČIZP	Česká inspekce životního prostředí
Hg	Rtuť
JZ	Jihozápad
Ni	Nikl
Pb	Olovo
SEZ	Stará ekologická zátěž
TKO	Tuhý komunální odpad
Zn	Zinek

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1 Procentní podíl krajů na produkci odpadů v roce 2013 [25] .....	21
Obr. 2 Uspořádán SWOT analýzy [9] .....	24
Obr. 3 Schematické značky [13].....	27
Obr. 4 Postup metody FTA [14] .....	28
Obr. 5 Příklad pre-nehodové aplikace [13].....	30
Obr. 6 Příklad post-nehodové aplikace [13] .....	30
Obr. 7 Poloha skládky [17 ] .....	32
Obr. 8 Fotodokumentace skládky [zdroj vlastní].....	33
Obr. 9 Druhy rostlin vyskytující se na povrchu skládky [28 – 32].....	34
Obr. 10 Živočišné druhy vyskytující se na skládce [33 – 35].....	35
Obr. 11 ladoňka dvoulistá [20] .....	36
Obr. 12 lokalita Troják [21].....	37
Obr. 13 Strom poruch [zdroj vlastní].....	41
Obr. 14 Strom důsledků [zdroj vlastní] .....	44

**SEZNAM TABULEK**

Tab. 1 Produkce odpadů v roce 2013 [24].....	20
Tab. 2 SWOT analýza [zdroj vlastní] .....	38
Tab. 3 Vstupní data pro analýzu ETA [zdroj vlastní].....	43
Tab. 4 Vyhodnocení grafu .....	44
Tab. 5 Vyčíslení nákladů na rekultivaci [zdroj vlastní].....	48
Tab. 6 Časový harmonogram rekultivace [zdroj vlastní] .....	49
Tab. 7 Síťový graf [zdroj vlastní] .....	49
Tab. 8 Popis síťového grafu [38 upraveno] .....	50

## SEZNAM PŘÍLOH

- PŘÍLOHA P I Ortografie umístění skládky [18]  
PŘÍLOHA P II Mapa SEZ na Kroměřížsku [6]  
PŘÍLOHA P III Fotografie skládky [zdroj vlastní]  
PŘÍLOHA P IV Fotografie skládky [zdroj vlastní]  
PŘÍLOHA P V Fotografie skládky [zdroj vlastní]  
PŘÍLOHA P VI Fotografie skládky [zdroj vlastní]  
PŘÍLOHA P VII Bodlák obecný [28]  
PŘÍLOHA P VIII Ostružiník přičestní [32]  
PŘÍLOHA P IX Kopřiva dvoudommá [30]  
PŘÍLOHA P X Rákos obecný [31]  
PŘÍLOHA P XI Pelyněk černobýl [29]  
PŘÍLOHA P XII Zajíc polní [33]  
PŘÍLOHA P XIII Srnec obecný [34]  
PŘÍLOHA P XIV Muflon [35]  
PŘÍLOHA P XV Rozpočet stavby – krycí list [zdroj vlastní]  
PŘÍLOHA P XVI Rozpočet stavby – rekapitulace stavebních dílů [zdroj vlastní]  
PŘÍLOHA P XVII Rozpočet stavby – položky [zdroj vlastní]  
PŘÍLOHA P XVIII Cenová nabídka [zdroj vlastní]  
PŘÍLOHA P XIX Příklady uzavíracích vrstev skládky [37]

# PŘÍLOHA PI: ORTOGRAFIE UMÍSTĚNÍ SKLÁDKY [18]





**PŘÍLOHA P III: FOTOGRAFIE SKLÁDKY [ZDROJ VLASTNÍ]**



## PŘÍLOHA P IV: FOTOGRAFIE SKLÁDKY [ZDROJ VLASTNÍ]





**PŘÍLOHA P V: FOTOGRAFIE SKLÁDKY [ZDROJ VLASTNÍ]**



**PŘÍLOHA P VI: FOTOGRAFIE SKLÁDKY [ZDROJ VLASTNÍ]**



**PŘÍLOHA P VII: BODLÁK OBECNÝ [28]**



**PŘÍLOHA P VIII: OSTRUŽINÍK PŘÍCESTNÍ [32]**



**PŘÍLOHA P IX: KOPŘIVA DVOUDOMMÁ [30]**



**PŘÍLOHA P X: RÁKOS OBECNÝ [31]**



**PŘÍLOHA P XI: PELYNĚK ČERNOBÝL [29]**



**PŘÍLOHA P XII: ZAJÍC POLNÍ [33]**





**PŘÍLOHA P XIII: SRNEC OBECNÝ [34]**



**PŘÍLOHA P XIV: MUFLON [35]**



**PŘÍLOHA P XV: ROZPOČET STAVBY – KRYCÍ LIST [ZDROJ  
VLASTNÍ]**

**POLOŽKOVÝ ROZPOČET**

<b>Rozpočet</b>		JKSO	
<b>Objekt</b>	Rekultivace skládky	SKP	
<b>01 AST</b>	<b>Architektonicko stavební část</b>	Měrná jednotka	
<b>Stavba</b>	Havlák	Počet jednotek	
<b>20120101</b>	<b>Příklad stavby</b>	Náklady na m.j.	
Projektant	Dagmar Šamánková	Typ rozpočtu	
Objednatel			
Dodavatel	Dle výběrového řízení	Zakázkové číslo	
Rozpočtoval		Počet listů	
<b>ROZPOČTOVÉ NÁKLADY</b>			
<b>Základní rozpočtové náklady</b>		<b>Název VRN</b>	<b>Celkem</b>
Z	HSV celkem	238 080,00 Kompletační činnost (IČD)	1 190,40
Z	PSV celkem	2 017 513,00 Mimostavěništní doprava	1 190,40
R	M práce celkem	0,00 Oborová přírážka	0,00
N	M dodávky celkem	0,00 Provoz investora	0,00
ZRN celkem	2 255 593,00	Přesun stavebních kapacit	1 190,40
		Rezerva rozpočtu	2 380,80
HZS	0,00		
ZRN+HZS	2 255 593,00	Ostatní náklady neuvedené	0,00
ZRN +ost.náklady+HZS	2 261 545,00	Ostatní náklady celkem	5 952,00
<b>Vypracoval</b>		<b>Za zhotovitele</b>	<b>Za objednatele</b>
Jméno :		Jméno :	Jméno :
Dagmar Šamánková			
Datum : 8.4.2015		Datum :	Datum :
Podpis :		Podpis:	Podpis:
Základ pro DPH			1 197,00 CZK
DPH 15 %			179,55 CZK
Základ pro DPH			2 260 348,00 CZK
DPH 21 %			474 673,08 CZK
<b>CENA ZA OBJEKT CELKEM</b>			<b>2 736 397,63 CZK</b>

Popis :



# PŘÍLOHA P XVII: ROZPOČET STAVBY – POLOŽKY [ZDROJ VLASTNÍ]

## Položkový rozpočet

S:	Rekultivace skládky
O:	Architektonicko stavební část
R:	Výběrové řízení - část stavby

P.č.	Číslo pol.	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem
	101	Odstranění pletiva	h	3,00000	200,00	600,00
	102	Odstranění zeleně 60*60m	m2	3 600,00000	1,80	6 480,00
	103	Odtěžení zeminy 60*60*0,5	h	50,00000	1 100,00	55 000,00
	104	Třídění zeminy 150m3/h	m3	1 800,00000	70,00	126 000,00
	105	Staveništní doprava - pod bagrem	mth	50,00000	1 000,00	50 000,00
	106	Rozhrnutí a zhutnění	h	5,00000	800,00	4 000,00
<b>Díl:</b>	<b>1</b>	<b>Úprava povrchu</b>				<b>238 080,00</b>
	201	Doprava; nosnost auta 15t; prodej jílu 8km	km	4 608,00000	30,00	138 240,00
	202	Jíl 60*60*0,6;1m3=2t	t	4 320,00000	40,00	172 800,00
	203	Rozhrnutí a zhutnění	h	16,00000	600,00	9 600,00
<b>Díl:</b>	<b>2</b>	<b>Těsnící vrstva</b>				<b>311 040,00</b>
	301	Doprava; nosnost auta 15t; štěrkovna 16km	km	4 608,00000	30,00	138 240,00
	302	Kamenivo 16-32 60*60*0,3; 1m3=1,8t	t	1 944,00000	300,00	583 200,00
	303	Rozhrnutí a zhutnění	h	5,00000	800,00	4 000,00
<b>Díl:</b>	<b>3</b>	<b>Odplyňovací drenáž</b>				<b>725 440,00</b>
	401	Netkaná textilie 200g/m2; 60*60; prořez 10%	m2	3 960,00000	13,50	53 460,00
	402	Položení	h	8,00000	200,00	1 600,00
	403	Izolační folie - polyethylen; 60*60; prořez 10%	m2	3 960,00000	13,60	53 856,00
	404	Položení	h	8,00000	200,00	1 600,00
	405	Geotextilie 500g/m2;60*60; prořez 10%	m2	3 960,00000	1,00	3 960,00
	406	Položení	h	8,00000	200,00	1 600,00
<b>Díl:</b>	<b>4</b>	<b>Ochranná vrstva</b>				<b>116 076,00</b>
	501	Zemina 60*60*1,0; 1m3=1,8	t	6 480,00000	100,00	648 000,00
	502	Hnojivo; statkové 10 aut; včetně dopravy	t	150,00000	0,00	0,00
	503	Rozhrnutí a zhutnění	h	8,00000	600,00	4 800,00
	504	Doprava nosnost auta 15t; kompostárna 8 km	km	6 912,00000	30,00	207 360,00
<b>Díl:</b>	<b>5</b>	<b>Rekultivační vrstva</b>				<b>860 160,00</b>
	601	Travní osivo 35kg/ha	kg	12,60000	95,00	1 197,00
	602	Založení trávníku	m2	3 600,00000	1,00	3 600,00
<b>Díl:</b>	<b>6</b>	<b>Zeleň</b>				<b>4 797,00</b>

## PŘÍLOHA P XVIII: CENOVÁ NABÍDKA [ZDROJ VLASTNÍ]



**BIOPAS, spol. s r. o.**  
Kaplanova 2959, 767 01 Kroměříž



fax: 573 502762  
Bankovní spojení ČSOB a.s.KM 3648128 / 0300  
IČO : 46960511  
DIČ : CZ46960511  
Zapsaný v obchodním rejstříku u Krajského  
obchodního soudu v Brně,  
oddíl C, vložka 6255

Vyřizuje:	Teč. kontakt	Datum:	E-mail
Švec L.	777 838 406	2.4.2015	svec@biopas.cz

Věc: Cenová nabídka – rekultivace skládky Havlák

- |   |  |                     |
|---|--|---------------------|
| - | odstranění zbytků pletiva              | 200,-/h             |
| - | posečení a odstranění stávající zeleně | 1,80/m <sup>2</sup> |
| - | odtěžení zeminy                        |                     |
| - | práce nakladače                        | 600 - 800,-/h       |
| - | práce rypadla                          | 1 100,-/h           |
| - | doprava na skládku                     | 30,-/km             |
| - | likvidace objemného odpadu 200307      | 1 040,-/t           |

Rozsah prací cca 14 dle počasí.

Veškeré ceny jsou uvedeny bez DPH.

S pozdravem

Luděk Švec  
Vedoucí provozu



[WWW.BIOPAS.CZ](http://WWW.BIOPAS.CZ)



# PŘÍLOHA P XIX: PŘÍKLADY UZAVÍRACÍCH VRSTEV SKLÁDKY

[37]

ČSN 83 8035

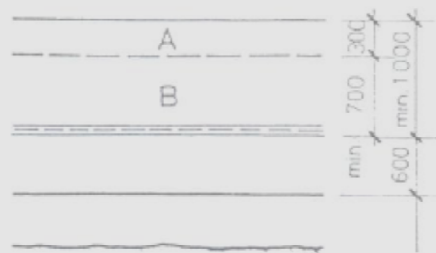
Příloha A (informativní)

Příklady sestav uzavíracích vrstev skládky

## ZEMNÍ TĚSNĚNÍ

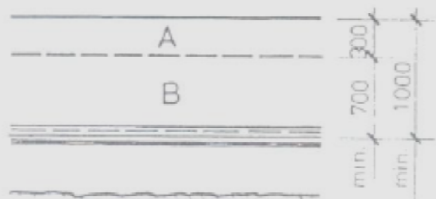
Rozměry v mm

Sestavy vrstev



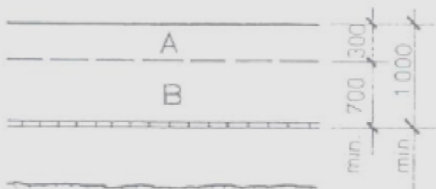
Rekultivační vrstvy  
Filtrovní geotextilie  
Těsnicí vrstva  
Vyrovnávací vrstva  
Povrch skládky

## TĚSNĚNÍ FÓLIÍ



Rekultivační vrstvy  
Ochranná geotextilie  
Fólie  
(Ochranná geotextilie)  
Vyrovnávací vrstva  
Povrch skládky

## TĚSNĚNÍ BENTONITOVOU MATRACÍ



Rekultivační vrstvy  
Bentonitové matrace  
Vyrovnávací vrstva  
Povrch skládky

A Úrodná zemina nebo zemina zúrodnění schopná

B Zemina