



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ
INSTITUT OF FORENSIC ENGINEERING

HODNOCENÍ RIZIK A JEJICH DOPADY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ Z POHLEDU ENVIRONMENTÁLNÍ BEZPEČNOSTI

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. MARCELA SKÁLOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

DOC. ING. VLADIMÍR ADAMEC, CSC.

BRNO 2015

Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství

Akademický rok: 2014/15

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student(ka): Bc. Marcela Skálová

který/která studuje v **magisterském studijním programu**

obor: **Řízení rizik chemických technologií (3901T049)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Hodnocení rizik a jejich dopady na životní prostředí z pohledu environmentální bezpečnosti

v anglickém jazyce:

Risk assessment and its impact on the environment in terms of environmental safety

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Na základě odborné analýzy a literární rešerše provést hodnocení a klasifikaci rizik, společně se stanovením jejich významu pro životní prostředí.

Cíle diplomové práce:

Identifikace a zhodnocení rizik společně s jejich dopadem na ŽP. Důraz bude kladen na environmentální bezpečnost. Diplomová práce bude obsahovat klasifikaci analyzovaných rizik společně s jejich hodnocením a vlastní návrhy na zlepšení současného stavu.

Seznam odborné literatury:

- 1) AVEN, Terje et al. Uncertainty in Risk Assessment: The Representation and Treatment of Uncertainties by Probabilistic and Non-Probabilistic Methods. John Wiley & Sons, 2014. 1th edition. Chichester. p 200. ISBN: 978-1-118-48958-1
- 2) MURPHY, Brian L.; MORRISON, Robert D., Introduction to the Environmental Forensic. 2nd edition. Burlington, USA: Academic Press, 2007 ISBN: 97-801-236-9522-2.
- 3) FOJTÍKOVÁ, Jitka. Environmentální bezpečnost – teoretický rámec. Studie č. 3.074. Parlament ČR, Kancelář Poslanecké sněmovny, Parlamentní institut. Praha, 2008.
- 4) PRCHALOVÁ, Jana. Právo životního prostředí. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Vysoká škola manažerské informatiky, ekonomiky a práva, 2013, 174 s. ISBN 978-80-86847-67

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Vladimír Adamec, CSc.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2014/15.

V Brně, dne 24. 10. 2014



doc. Ing. Aleš Vémola, Ph.D.
ředitel vysokoškolského ústavu



Abstrakt

Práce se zabývá problematikou ochrany životního prostředí. V první části práce jsou popsána rizika, která mají dopad na životní prostředí. Jelikož je v práci kladem důraz na environmentální bezpečnost, je zde tento pojem definován a dále uvedeno, co tento pojem obsahuje. Popsaná rizika a problémy je možné řešit pomocí politiky environmentální bezpečnosti. Ta zahrnuje i Koncept environmentální politiky, který je v práci popsán s výhledem do roku 2020. Druhá část práce obsahuje autorovy vlastní návrhy na ochranu životního prostředí. Je zde poukázáno na nutnost vytváření reálné legislativy a dobrých podmínek pro environmentální vzdělávání.

Abstract

This diploma thesis deals with the environmental protection. In the primary phase are described risks, which have impact on environment. Because is in this thesis placed emphasis on the environmental security, the term environmental security is here defined and furthermore is also described its content. Described risks and problems is possible to solve due to environmental policy. This term includes also Concept of environmental policy, which is analysed with the vision for 2020. The second main part of this diploma thesis consists of author's own proposals about the environmental protection. Here is pointed out the necessity to create an objective legislation and good conditions for environmental education.

Klíčová slova

Životní prostředí, environmentální bezpečnost, odpad, kontejner, znečištění.

Keywords

Environment, environmental security, waste, container, pollution.

Bibliografická citace

SKÁLOVÁ, M. *Hodnocení rizik a jejich dopady na životní prostředí z pohledu environmentální bezpečnosti*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2015. 52 s. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Vladimír Adamec, CSc..

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval/a samostatně a že jsem uvedl/a všechny použité informační zdroje.

V Brně dne

.....

podpis diplomanta

Poděkování

Za ochotu a rady při tvorbě této diplomové práce tímto děkuji vedoucímu práce panu doc. Ing. Vladimíru Adamcovi, CSc. Dále děkuji Ing. Barboře Schüllerové za pomoc a ochotu.

OBSAH

ÚVOD	11
1 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	13
1.1 ENVIRONMENTÁLNÍ RIZIKO	13
1.2 ENVIRONMENTÁLNÍ BEZPEČNOST	17
1.3 PRÁVNÍ ÚPRAVA	19
1.4 POLITIKA ENVIRONMENTÁLNÍ BEZPEČNOSTI	20
1.5 VÝVOJ FAKTORŮ OVLIVŇUJÍCÍ ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	28
1.6 DOPORUČOVANÉ METODY PRO ANALÝZU ENVIRONMENTÁLNÍCH RIZIK	32
2 POUŽITÉ METODY	35
3 VÝSLEDKY A DISKUZE	37
3.1 ANALÝZA RIZIK POMOCÍ METODY FMEA	37
3.2 ENVIRONMENTÁLNÍ VZDĚLÁVÁNÍ JAKO PODPORA OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	40
ZHODNOCENÍ A ZÁVĚR	47
LITERATURA	49
SEZNAM ZKRATEK	52

Úvod

S růstem populace a ubýváním přírodních zdrojů je velmi důležité zaměřit se na ochranu životního prostředí. A to i z toho důvodu, že se celá problematika životního prostředí dříve neřešila v takové míře, jak by bylo zapotřebí. Následky minulých negativních činností člověka vůči životnímu prostředí se tak budou napravovat ještě i v budoucnu.

Téma environmentální bezpečnosti bylo autorem vybráno záměrně, jelikož se osobně zajímá o stav životního prostředí a jeho možnou ochranu. Toto téma je mu tak velice blízké. Práce má poskytnout informace na základě řešerše odborné literatury. Z nabytých znalostí se poté autor pokusí zamyslet nad možnostmi jeho osobního přispění k ochraně životního prostředí.

Cílem diplomové práce je identifikovat a zhodnotit rizika společně s jejich dopadem na životní prostředí. Důraz přitom má být kladen na environmentální bezpečnost. Výsledkem práce je, jak přispět vlastními návrhy na zlepšení současného stavu.

1 Současný stav řešené problematiky

Tato práce je zaměřená na environmentální bezpečnost. Je to z toho důvodu, že ochrana životního prostředí je s růstem populace stále důležitější. V následujících podkapitolách bude postupně tento současný stav řešené problematiky představen.

1.1 Environmentální riziko

Environmental risk znamená v překladu riziko pro životní prostředí. Jedná se o rizika, která ohrožují životní prostředí. Ta mohou být způsobena buď přírodními jevy, nebo činností člověka. Přírodní jevy způsobené člověkem nelze ovlivnit. Jedná se o přírodní katastrofy, zemětřesení, tsunami, požár způsobený bleskem, rozsáhlou povodeň, dlouhodobé sucho, sesuvy půdy,... Rizika vyvolaná lidskou činností jsou závažné havárie, únik nebezpečných látek, terorismus,...

Ohrožení životního prostředí může být způsobeno ihned, nebo vlivem dlouhodobých událostí. Pokud je v důsledku například lidské chyby způsobena havárie, která uvolní do ovzduší ohromné množství nebezpečných látek, jedná se o vliv okamžitý. Jeli však nádrž s nebezpečnou látkou umístěna přímo na zemském povrchu a vlivem opotřebování materiálu dochází k úniku nebezpečné látky do půdy a tím k její kontaminaci, jedná se o děj dlouhodobý. Jelikož tato situace není na první pohled patrná a tím pádem je i těžko odhalitelná, její odhalení může trvat velice dlouhou dobu.

V podnicích, kde hrozí nebezpečí havárie vlivem přítomnosti nebezpečné látky, je vhodné provádět risk management, jehož cílem je minimalizovat pravděpodobnost vzniku rizika. Jeho úkolem je zajištění prevence a dále stanovení postupu při vzniku mimořádné události. Preventivní opatření se týkají nejenom samotné nebezpečné látky, ale i zaměstnanců. U nebezpečné látky by prevence měla probíhat stanovením bezpečné manipulace s látkou, správným označením nebezpečné látky, umístováním látky do vhodných obalů, správným skladováním (zajištění potřebných teplot, tlaků, odvětrání,...). Z důvodu v minulosti způsobených havárií vlivem lidské chyby je třeba zajistit prevenci i v této oblasti. A to vybíráním schopných a kvalifikovaných pracovníků, vhodným rozmístováním pracovníků, informovaností zaměstnanců o bezpečnosti zdraví a ochraně při práci (BOZP), informovaností o možných rizicích při nesprávném zacházení s nebezpečnou látkou, pravidelným školením a zvyšováním kvalifikace v dané oblasti, kontrolou dodržování stanovených postupů. Kromě prevence stanoví risk management postup při vzniku mimořádné události. Tzn., co je

zapotřebí provést při vzniku havárie k minimalizaci škod a k ochraně zdraví lidí a životního prostředí. Pokud by například podnik tento postup neměl určený, zaměstnanci by nevěděli v případě vzniku mimořádné události, jak se zachovat. Nijak by tak nebyli schopni minimalizovat škody a ty by mohly narůst do obrovských rozměrů. Pokud však tento plán stanovený bude, může napomoci předejít katastrofě.

V následujících podkapitolách budou popsána jednotlivá vybraná environmentální rizika.

Globální oteplování

Globální oteplování představuje určité riziko pro životní prostředí, ale i člověka. Projevem globálního oteplování je oteplování moří, oceánů, atmosféry. Na to je možné navázat tání ledovců a vzestup hladin moří a oceánů. Tyto projevy by mohly mít za následek zaplavení pevnin přilehlých oblastí moří. Jedná se tak o riziko škody na majetku, ohrožení zdraví osob, narušení fauny, aj.

Hlavními návrhy Mezivládního panelu pro změnu klimatu je snižování emisí oxidu uhličitého v průmyslu, zaměření na fosilní paliva, stavba ekologických „zelených“ budov (používání nejnovějších technologií jako jsou solární panely), redukce znečištění dopravy (přísnější emisní limity), podpora a údržba lesů, finanční stimuly pro lepší hospodaření s krajinou a dotace pro nákup technologií šetrných k životnímu prostředí **Chyba! Nenalezen droj odkazů..**

Rybolov

S rostoucí oblibou mořských ryb i v ne-přímořských státech roste objem rybolovu a klesá počet ryb v mořích. Narůstá tak riziko vyčerpání přírodních zdrojů určitých druhů ryb a tím změny v biologickém procesu moří a oceánů. Tato situace by měla být řešena limitním omezením lovu a velmi přísnou kontrolou a postihem za nelegální rybolov.

Odlesňování

Jedná se o kácení lesů a to z několika důvodů. Jedním může být populační růst a nutnost rozšířit obydlené území či zemědělskou oblast, dalším těžba dřeva. Příčina však nemusí být pouze vlivem člověk. Ale je možné vyskytnutí požáru a spálení lesa, či přemnožení škůdců, kteří les zničí. Rizikem odlesňování může být zvýšený výskyt povodní vlivem ztráty schopnosti zachycení vody. Les, jako většina rostlin, zachycuje ze vzduchu oxid

uhličitý a dává zpět kyslík, který je potřebný pro život. Vlivem ubývání lesů tak člověk i příroda přichází o tento „filtrační systém“.

Havárie

Havárie vznikají především kvůli lidské chybě, ale i špatnému technickému stavu zařízení. Největším rizikem je havárie na zařízení, které obsahuje nebezpečnou látku. Zde může nastat situace úniku nebezpečné látky do ovzduší. To má za následek ohrožení zdraví a života osob a poškození životního prostředí. Dalším rizikem je výbuch, pokud je materiál vysoce výbušný. Zde je větší riziko ohrožení života osob. Pokud se jedná o výbuch jaderného reaktoru, je zde riziko ohrožení životního prostředí na velmi dlouhou dobu. Velmi závažná je také havárie tankerů a ropných vrtů na moři. Ohrožení zdraví osob je veliké, ale zde je velké ohrožení životního prostředí a to jak vody, tak živočichů, kteří se v dané oblasti nachází.

Katastrofy

Katastrofy jsou na rozdíl od havárie způsobeny přírodními jevy. A to povodněmi, zemětřesením, tsunami, sesuvem půdy, přírodním požárem, atd. Zde je riziko ohrožení zdraví a života osob, ohrožení životního prostředí a škod na majetku. Tyto katastrofy nelze předvídat, čímž riziko ohrožení ještě narůstá.

Staré ekologické zátěže

Jedná se o rozsáhlou kontaminaci půdy a vod nebezpečnými látkami, která vznikla v minulosti a následky jsou viditelné i dnes. Může se jednat o pozůstatky dřívější těžby, či následky havárie, nebo používání nedostatečné ochrany při tvorbě skládek odpadu v minulosti, atd. Rizikem je tak již samotná současná kontaminace, ale i možné její rozšíření v případě nedostatečného řešení nápravy, či další havárie v oblasti. Je potřebné zahájit včasnou a efektivní nápravu této kontaminace. Cílem by mělo být úplné odstranění kontaminace, nebo alespoň její omezení.

Terorismus

Terorismus je globální problém, kterému je po 11. září v roce 2001 věnována velká pozornost. Jedná se o činnosti samostatných osob, či skupin osob, za účelem dosažení cílů

daných subjektů. Teroristické útoky jsou většinou dlouhodobě a velmi podrobně naplánované. Většinou se jedná o ohrožení velmi početné skupiny osob. Z hlediska terorismu je velkým rizikem pořádání veřejných akcí, kde se nachází v danou chvíli obrovské množství lidí. Teroristické útoky jsou však také zaměřeny například na narušování komunikačních sítí, veřejné infrastruktury, či přerušení ropovodů, plynovodů, atd. Při teroristickém útoku je nejvíce ohroženo zdraví a životy osob. Ale může být způsobeno i zasažení životního prostředí. Terorismus je velmi těžko předvídatelný, představuje tak obrovské riziko. Zde je velice důležitá mezinárodní spolupráce. A to nejen z hlediska lepší informovanosti o současné situaci, ale i také možností dozvědět se více informací o minulých útocích. Některé země nemají s útoky téměř žádné zkušenosti, mohou se tak učit od zemí, které naopak mají zkušenosti velmi rozsáhlé. Zde je zvýšená šance preventivně zaznamenat počáteční náznaky teroristického útoku.

Znečištění složek životního prostředí

Hlavními znečišťovateli ovzduší jsou elektrárny, teplárny, zpracovny kovů, chemický průmysl a doprava [16]. Co se týče dopravy, tak tam se jedná o znečištění ovzduší emisemi, které vyprodukuje automobily během své jízdy. V minulosti byla však produkce emisí daleko rozsáhlejší. Vlivem právních úprav a snižování povolených limitů pro vypouštění emisí začal být tento problém regulován. A v budoucnu by měl být ještě lépe řešen a to i třeba pomocí zvyšující se oblíbenosti elektromobilů. Obecně se dá říci, že tyto automobily jsou alternativou ke klasickým spalovacím motorům. Impulzů pro vývoj elektromobilů bylo několik. Jednak omezené zásoby fosilních paliv. Dále pak právě snaha o snížení emisí v centrech velkých měst.

Rozmáchem ve světě je již i zákaz vjezdu do center velkých měst pro auta s klasickými spalovacími motory. Majitelé těchto aut tak musí dojet na odstavná parkoviště poblíž města a poté využít městskou hromadnou dopravu, která jezdí na elektřinu, nebo dojít na místo pěšky.

Elektropohony se používají, kromě center, i například v zoologických zahradách ve formě vláček, nebo na golfových hřištích ve formě golfových vozítek. Tzn. všude tam, kde je velké množství lidí, a je kladen důraz na příjemné ovzduší.

V současné době je však problém s nedostatečnou dobíjecí sítí. Udává se, že pokud by všichni majitelé automobilů přešli naráz na elektropohony, tak by světová síť nestačila pro dobíjení těchto automobilů. To se však v budoucnu vlivem podpory legislativy může změnit.

Znečišťování vody může být prováděno několika způsoby. Voda může být znečišťována pomocí živin, které jsou odplavovány z polí. V důsledku toho roste ve vodě plankton, který spotřebovává kyslík. Znečištění ropnými látkami je velmi závažnou situací. Takto znečištěná voda bude projevovat známky znečištění několik let. Ropné látky se do vody mohou dostat vlivem katastrofy. Ale také vědomou činností člověka a to vymýváním tankerů, nebo dokonce vyléváním ropných látek přímo do vody. Znečištění vody může být způsobeno i vyhazováním odpadu do vodního prostředí. Odpad může být kontaminovaný a postupem času se tato kontaminace uvolní do vody, která se tak stává nebezpečná. Vlivem přírodních podmínek, ale převážně činností člověka, dochází k znehodnocování půdy. Při nadměrném zavlažování v teplých oblastech dochází k růstu přebytečné soli v půdě a ta je tak méně vhodná pro pěstování plodin. Používáním nadměrného množství průmyslových hnojiv se zvyšuje riziko chemické kontaminace půdy. Což může mít za následek přenosu škodlivých látek do pěstovaných plodin. Vlivem eroze může docházet k odnosu úrodné vrstvy půdy a to například vodou, nebo větrem [16].

1.2 Environmentální bezpečnost

Environment je v překladu do českého jazyka životní prostředí. Existuje mnoho definic environmentální bezpečnosti. V následujících odstavcích jsou uvedeny některé z nich.

Podle Adámkové je environmentální bezpečnost charakterizovaná jako: „stav, při kterém je pravděpodobnost vzniku krizové situace vzniklé narušením životního prostředí ještě přijatelná [4]“.

Podle Ministerstva vnitra České republiky je environmentální bezpečnost chápána jako: „stav, kdy lidská společnost a ekologický systém na sebe vzájemně působí trvale udržitelným způsobem. Jednotlivci mají dostatečný přístup ke všem přírodním zdrojům a existují mechanismy na zvládnutí krizí a konfliktů přímo či nepřímo spojených s životním prostředím. V tomto stavu jsou minimalizovány hrozby spojené s životním prostředím a způsobené přírodními nebo společenskými vyvolanými procesy ať už záměrně nebo následkem nehody. Tyto hrozby mohou zapříčinit nebo zhoršovat již existující sociální napětí nebo ozbrojený konflikt. Absolutní většina z nich navíc nerespektuje státní hranice a často může působit globálně [1].“.

Environmentální vs. ekologická bezpečnost

Následující podkapitola je zpracována na základě informací z informačního zdroje [5].

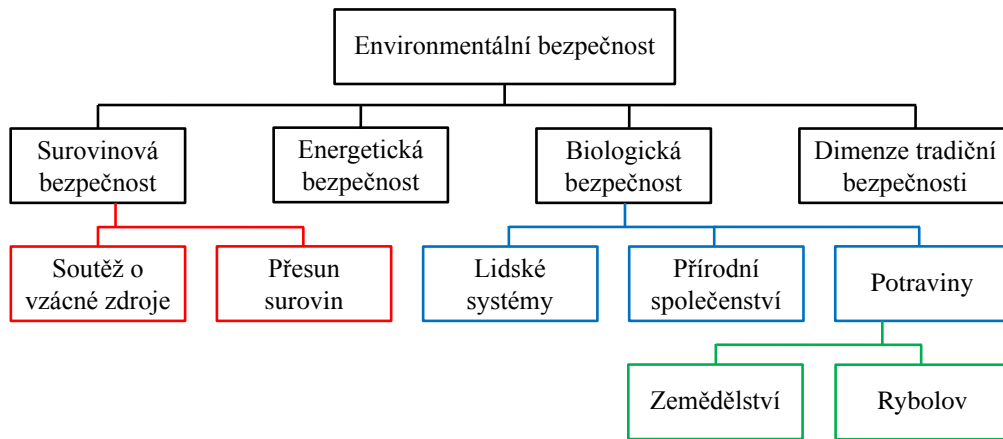
Environmentální bezpečnost se v České republice často shoduje s pojmem ekologická bezpečnost. Ovšem v zahraničí jsou tyto dva pojmy používány samostatně a nemají totožný význam. Zde je environmentální bezpečnost chápána jako nutnost chránit obyvatelstvo před životním prostředím, které je zde chápáno jako zdroj rizika. Naopak ekologická bezpečnost má za úkol chránit životní prostředí před nebezpečnými aktivitami obyvatelstva. V některých situacích však nejde jednoznačně určit ohrožený subjekt. V tomto případě pak záleží na hodnoticím subjektu, ke které variantě ohrožení se přikloní.

V následující tabulce je možné vidět šest interpretací environmentální bezpečnosti dle Barnett.

Tabulka 1: Šest interpretací environmentální bezpečnosti [5]

Pojem bezpečnost	Ohrožená entita	Hlavní zdroj hrozby
Ekologická bezpečnost	životní prostředí	lidská činnost
Společná bezpečnost	národní stát	změny životního prostředí
Environmentální násilí	národní stát	válka
Národní bezpečnost	národní stát	změny životního prostředí
Greening defence	ozbrojené síly	„ekoteroristé“
Lidská bezpečnost	jednotlivci	změny životního prostředí

Pod pojmem environmentální bezpečnost se rozumí mnoho témat. Následující obrázek zobrazuje tato témata podle Allenby.



Obrázek 1: Témata pod pojmem Environmentální bezpečnost [6]

1.3 Právní úprava

Legislativa v rámci environmentální bezpečnosti České republiky je velice rozsáhlá. Mezi hlavní právní úpravu v této oblasti je možné zařadit zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů. Ten vymezuje nejen základní pojmy, které se týkají životního prostředí, ale napomáhá i jeho samotné ochraně. Stanovuje povinnosti, při jeho ochraně a udává sankce za poškozování životního prostředí. [25]

Z důvodu environmentálních rizik týkajících se chemických látek lze zařadit zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon) [26]. Ten uvádí, mimo jiné, vlastnosti látek z hlediska nebezpečnosti a stanovuje, jak tyto látky správně označit, balit, aj. Závažné průmyslové havárie jsou dalším nezanedbatelným zdrojem rizik pro životní prostředí. Zde je možné zařadit zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií [24]. Ten stanovuje nejen obecná ustanovení a povinnosti provozovatele objektu, ale podává informace i o sestavení havarijního plánu. Ten je důležitý pro stanovení jasných postupů při vzniku nepředvídatelné havárie. Může přispět k minimalizaci následků a ochraně zdraví lidí, ale i životního prostředí. Nejen s haváriemi souvisí i zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) a dále zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů [27].

Životní prostředí se skládá z několika složek. Jsou jimi i ovzduší a voda. Zde je možné zařadit například zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, který stanovuje přípustnou úroveň znečištění a uvádí nástroje ke snižování úrovně znečištění. Vody se týká zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) [28], který stanoví

ochranu vodních zdrojů, ale i například ochranu před povodněmi. Dále také zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích [29].

Co se týče rizik dopadajících na životní prostředí, je zapotřebí zmínit i zákonnou úpravu pro přepravu nebezpečných látek, která se může stát zdrojem znečištění. Mezi základní zákony patří zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě [30]. Dále zákon č. 56/2001 Sb. o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích [31].

Z právního předpisu Evropského společenství lze zmínit direktivu 96/82/EC SEVESO II. Jedná se o směrnici o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek. Tato direktiva je v České republice harmonizovaná se zákonem č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií [24].

V rámci přepravy existují evropské dohody o silniční dopravě nebezpečných věcí (ADR), evropské dohody o mezinárodní dopravě po železnici (RID), evropská dohoda o mezinárodní dopravě nebezpečných věcí po vnitrostátních cestách (ADN) atd.

K ochraně životního prostředí dále slouží Směrnice Rady Evropy č. 96/61/ES o integrované prevenci a omezení znečišťování. Cílem této směrnice je zvýšit kvalitu životního prostředí. Tato směrnice byla upravena u do českého právního řádu a to zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a o omezování znečištění, o integrovaném registru a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci). Účelem zákona je v souladu s výše uvedenou směrnicí dosáhnout vysoké úrovně ochrany životního prostředí a to pomocí integrované prevence a omezování znečištění vznikajícího lidskou činností [32].

1.4 Politika environmentální bezpečnosti

Politika environmentální bezpečnosti je zjednodušeně řečeno, taková činnost subjektů, která napomáhá k ochraně životního prostředí a k jeho zlepšení. Z odborného hlediska existuje mnoho definic politiky environmentální bezpečnosti. V následujících dvou odstavcích jsou uvedeny dvě odborné definice.

Jedna charakteristika říká, že politika environmentální bezpečnosti je: *„výsledkem složitých vztahů a střetů zájmů při uplatňování různých dílčích zájmů na zajištění environmentální bezpečnosti, ochraně životního prostředí a využívání přírodních zdrojů v rámci soupeření o politický vliv a moc“* [9].

Podle Ministerstva životního prostředí se environmentální politika provádí za účelem poskytovat rámec a vodítka pro rozhodování. A to jak na mezinárodní, celostátní, krajské, tak i místní úrovni. Její snahou je dosažení lepšího zlepšení kvality životního prostředí. A to jako celku, tak i jeho složek a součástí [10].

Subjekty politiky environmentální bezpečnosti

Tato podkapitola je zpracována na základně informačního zdroje [9].

V první řadě je subjektem politiky environmentální bezpečnosti Parlament České republiky. Ten má zákonodárnou moc a tudíž přijímá zákony. Vyhláší stav ohrožení státu a to na návrh Vlády České republiky. Projednává a následně schvaluje Zprávu o stavu životního prostředí České republiky.

Druhým subjektem je vláda, která schvaluje a vytváří optimální spolupráci politiky EB. Navrhne některé zákony a vyjadřuje se ke všem návrhům zákonů. Projedná a schválí Zprávu o stavu životního prostředí a poté ji předá Parlamentu ČR. Vytváří Koncepti environmentální bezpečnosti.

Třetím subjektem jsou soudy. Ty posuzují trestní odpovědnost, rozhodují o náhradách škody, řeší spory v oblasti environmentální bezpečnosti. Dále také přezkoumávají rozhodnutí správních orgánů.

Orgány veřejné správy podávají návrhy zákonů. Objasňují a používají v praxi zákonné normy. Dále provádějí státní správu v oblasti environmentální bezpečnosti. A to na úrovni ústřední (např. Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo vnitra, Ministerstvo zdravotnictví, Ministerstvo zemědělství,...), dalších ústředních orgánů (Český báňský úřad, Státní úřad pro jadernou bezpečnost), specializovaných ústředních orgánů (např. Česká inspekce životního prostředí, Český hydrometeorologický ústav, Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru, Státní veterinární správa,...), regionální (kraje) a místní (obce).

Jednotlivé politické strany mají již nadefinované programy a cíle společně se strategiemi budoucí politiky v rámci environmentální bezpečnosti. Po výsledcích voleb se sestaví konkrétní vládní program na základě dohod jednotlivých stran.

Nevládní organizace mají společenský a politický vliv, jelikož vyhledávají a poukazují na problémy. Mohou se účastnit přípravy zákonů a vznést svoji připomínku k tomuto zákonu. Při nespokojenosti podávají stížnosti a petice.

Představitelé vědy a výzkumu zkoumají vztah a vzájemné vazby mezi člověkem a životním prostředím. Poukazují tak na environmentální problémy a následně se podílejí na jejich řešení. Provádějí také znalecké posudky.

Průmyslové podniky jsou jedněmi z hlavních znečišťovatelů životního prostředí. Pomocí dodržování právních požadavků v oblasti environmentu se snaží toto znečištění minimalizovat.

Zájmové svazy se podílejí na tvorbě environmentálních požadavků. Mohou projednávat návrhy právních předpisů týkajících se environmentu. Banky a pojišťovny pojišťují environmentální rizika. Dále každý člověk se určitým způsobem chová k životnímu prostředí na základě informovanosti a podílí se na řešení problémů. Média informují o problémech environmentální bezpečnosti. Nejsou však považována za zcela spolehlivá, protože dané informace mohou zkreslovat.

Nástroje politiky environmentální bezpečnosti

Tato podkapitola je zpracována na základě informačního zdroje [9].

Nástroje pro environmentální bezpečnost prosazují orgány státní správy a pomocí nichž se snaží o minimalizaci dopadů a snižování zátěže prostředí a dosahuje tak environmentální bezpečnosti.

Administrativní nástroje jsou založeny na donucování orgánů státní správy, jedná se např. o zákazy a omezení, příkazy, povolení, stanoviska, atd. Předností je snadná a jednoduchá aplikovatelnost a kontrolovatelnost. Také čas pro nápravu je velmi krátký, ale má dlouhodobé použití. Nevýhodou je špatná účinnost a efektivnost.

Ekonomické nástroje ovlivňují chování ekonomických subjektů, i když jen nepřímo. Jedná se o poplatky za znečišťování životního prostředí, za využívání přírodních zdrojů, daně, dotace, dary, granty aj.

Decentralizované nástroje jsou nad rámec právních požadavků. Jsou pružné a efektivní a vycházejí ze soukromé iniciativy.

Informační nástroje jsou rychlé a kvalitní v dostupnosti informací. V případě krizového řízení jsou velmi důležité pro úspěšné řešení krizové situace či mimořádné události.

Institucionální nástroje určuje Ministerstvo životního prostředí a Ministerstvo vnitra, ústřední orgány státní správy, specializované správní úřady, regionální a místní samosprávy, vědeckovýzkumné organizace, občanská sdružení, neziskové organizace a jednotlivci.

Vzdělávací nástroje zvyšují povědomí o environmentální bezpečnosti u všech vládních i nevládních institucí a obyvatel daného státu. Nástrojem strategického plánování jsou strategické a akční plány obcí, měst, mikroregionů, krajů a státu. Věda a výzkum odhalují problémy a snižují dopad environmentálních rizik, monitorují prostředí a vyvíjí nové technologie. Mezinárodní spolupráce je velmi důležitým nástrojem environmentální bezpečnosti, protože vytváří spolupráci při řešení globálních environmentálních problémů. Mezinárodní spolupráce probíhá na základě mezinárodních smluv, spolupráce s mezinárodními organizacemi, atd.

Druhy politiky environmentální bezpečnosti

Tato podkapitola je zpracována na základě informačního zdroje [9].

Politik environmentální bezpečnosti je několik druhů. Základní rozlišení je podle úrovně, na které se politika provádí a podle přístupu k řešení daných problémů. Podle prvního rozdělení, tj. úrovně se jedná o politiku environmentální bezpečnosti mezinárodní, regionální, státní, lokální a různých subjektů (nevládní organizace, soukromé organizace). Co se týče státní politiky, tak zde je prováděna environmentální politika a Koncepce environmentální bezpečnosti, která je blíže rozebrána v následující části práce.

Podle druhého rozdělení, tj. přístupu k řešení problémů, se rozlišují dvě politiky – resortní a všeobecná. Resortní politika environmentální bezpečnosti je součástí tradiční činnosti vlády, resortních ministerstev a veřejné správy. Je založena na vypracování strategií a cílů, které jsou zaměřeny na prevenci, snižování a odstraňování nežádoucích účinků hrozeb environmentální bezpečnosti. Všeobecná, neboli všestranná, politika environmentální bezpečnosti formuluje cíle dlouhodobého charakteru a přijímá nové poznatky v oboru a to s cílem zabezpečit udržitelný rozvoj a environmentální bezpečnost[9].

Koncepce environmentální bezpečnosti

Tato podkapitola je zpracována na základě informačního zdroje [4].

Jak již bylo napsáno výše, jedná se o druh státní politika environmentální bezpečnosti. Hlavním cílem je především snaha o propojení ochrany životního prostředí s bezpečnostními zájmy České republiky. Ochrana je zapotřebí v případech krizových stavů, které mohou být vyvolány dvěma způsoby. Prvním je přírodní jev, jako jsou rozsáhlé povodně, dlouhodobé sucho, silné krupobití, rozsáhlé sesuvy půdy atd. Druhý krizový stav je vyvolaný činností člověka, jako jsou způsobené závažné havárie, únik nebezpečných látek, terorismus, aj.

Koncepce environmentální bezpečnosti si klade za cíl:

- navrhnout rozšíření existujících opatření k omezení rizika vzniku krizových situací;
- identifikace hrozeb;
- hodnocení rizik vzniku krizových situací;
- dopracování systému konkrétních legislativních a informačních opatření.

Obsahem koncepce environmentální bezpečnosti je rozdělení zdrojů rizik, a to ze dvou hledisek. První riziko je z hlediska antropogenního původu. Druhé z hlediska přírodního původu.

a) Antropogenní původ

Jedná se především o látky chemické, jaderné a radioaktivní a biologická agens (CBRN látky). Bývají nejčastější příčinou závažných havárií. Dají se však též zneužít k terorismu a prostřednictvím teroristického útoku tak ohrozit životy a zdraví obyvatelstva, narušit funkčnost infrastruktury, přerušit dodávky důležitých surovin, aj. Z tohoto důvodu ohrožení, koncepce environmentální bezpečnosti analyzuje stávající problémy i z hlediska legislativních a ekonomických nástrojů a hledá opatření ke zlepšení.

V koncepci environmentální bezpečnosti pro roky 2012 až 2015 s výhledem do roku 2020, byly na základě analýzy odhaleny dva okruhy problémů. Prvním je definování CBRN látek. Chemické látky, které jsou uváděny na trh, jsou dostatečně známy. Je možné tak určit jejich nebezpečné vlastnosti a stanovit potřebná opatření pro jejich manipulaci, přepravu, skladování a použití s cílem zamezení závažné havárie. Je též nutné stanovit protiteroristická

opatření v souladu s mezinárodním právem. Další oblastí jsou biologické agens. I zde je nutné stanovit bezpečné nakládání s těmito látkami a to v zemědělství. Nutná je i prevence proti použití těchto látek k teroristickému útoku.

b) Přírodní původ

Rizikem přírodního původu jsou především povodně velkého rozsahu, dlouhodobá inverzní situace, dlouhodobé sucho, přírodní požáry a extrémní meteorologické jevy jako jsou dlouhodobé extrémní teploty, extrémní srážky či extrémní vítr. Některé tyto jevy lze s určitou pravděpodobností předvídat na základě monitorování a omezit tak riziko jejich dopadu stanovením preventivních opatření. Ale spíše se jedná o situace, kdy nelze nijak zásadně omezit riziko jejich vzniku.

V koncepci environmentální bezpečnosti pro roky 2012 až 2015 s výhledem do roku 2020, byly na základě analýzy odhaleny dva okruhy problémů. Prvním je problematika dlouhodobého a kritického nedostatku vody a s tím spojené dlouhodobé sucho. Tato problematika je upravena pouze okrajově, na rozdíl od problému řešení povodní, kde je rozsáhlá právní úprava. Druhým problémem jsou extrémní meteorologické jevy, které jsou čím dál častější. Je tedy zapotřebí stanovit určitá opatření.

Mezinárodní spolupráce

V oblasti snižování rizika katastrof je nutná dobrá mezinárodní spolupráce. A to z toho důvodu, že jak antropogenní, tak přírodní zdroje rizik nemusí mít vždy dopad pouze v hraniční oblasti jednoho státu, ale může se rozšířit do dalších států. Je tedy nutné řešit se zahraničím nejen již vzniklé katastrofy a zvyšovat tak riziko neschopnosti spolupráce a rozšíření škody. Ale zaměřit se na preventivní opatření. Státy se předem mohou seznámit s legislativou a možnostmi druhé strany a ujednat předem společný postup v případě katastrofy.

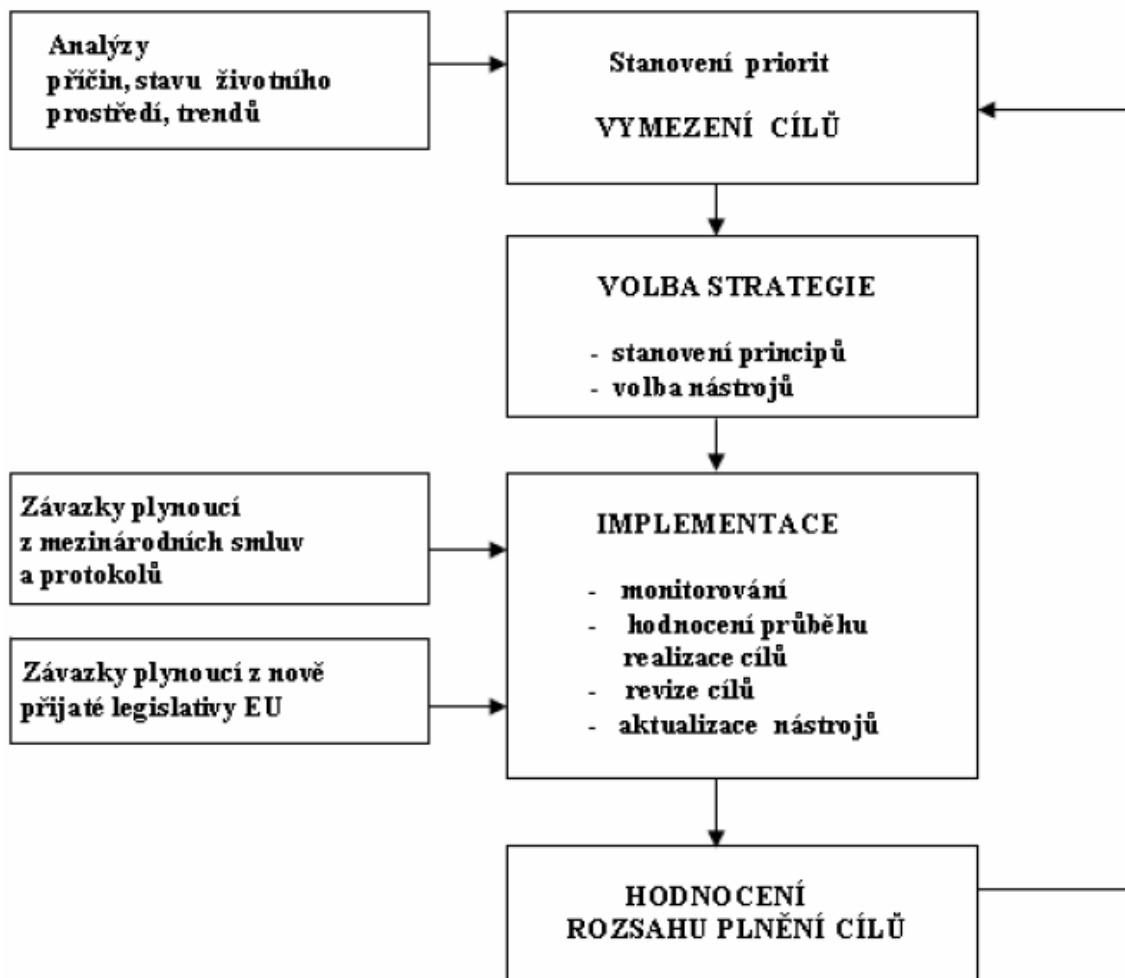
Stanovené úkoly

Na základě analýzy byly stanoveny úkoly na zlepšení současného stavu a to konkrétně:

- *zpracovat návrh systému indikátorů a navazujících opatření pro řešení sucha a ochrany ekosystémů před jeho důsledky;*
- *zpracovat návrh typového plánu pro krizovou situaci „Dlouhodobé sucho“;*
- *navrhnout způsob krizového řízení v případě sucha pro situaci, kdy vodoprávní úřad a odběratel vody jsou v různých samosprávních celcích;*
- *zdokonalit databázi antropogenních a přírodních zdrojů rizik, které mohou vyvolat krizové situace ohrožující bezpečnost životního prostředí;*
- *vytvořit systém indikátorů a kritérií pro určení vzniku krizové situace ohrožující životní prostředí a stanovit přijatelné míry rizika;*
- *zdokonalovat předpovědní, výstražnou a hláskou službu a monitorovací systémy a harmonizovat je s obdobnými systémy EU a globálními systémy;*
- *zpracovat návrh právní úpravy zabezpečení meteorologické a hydrometeorologické služby;*
- *analyzovat a navrhnout odpovídající úpravy legislativy v oblasti prevence vzniku požárů vegetace, zejména možnosti budování a udržování cest průjezdných pro hasičskou techniku, možnosti preventivního odstranění vegetace za účelem zastavení požáru;*
- *definovat cíle pro ochranu životního prostředí před ohrožením teroristickým útokem, identifikovat potenciální prostředky tohoto úroku a navrhnout účinná preventivní opatření [9].*

Politika environmentální bezpečnosti jako politický cyklus

Na následujícím obrázku je zobrazena politická environmentální bezpečnost jako politický cyklus.



Obrázek 2: Politický cyklus environmentální bezpečnosti [11]

Úvodní etapa cyklu je zaměřená na analýzu současného stavu životního prostředí a příčin, které k němu vedly. První etapa cyklu, na základě úvodní analýzy, stanoví problémy podle priority a naléhavosti řešení. Dále jsou vytyčeny reálné a konkrétní cíle environmentální politiky pro jednotlivé složky životního prostředí, jednotlivé sektory a odvětví a pro různé časové horizonty. Ve druhé etapě je volena vhodná strategie a na jejím základě jsou stanoveny konkrétní nástroje pro dosažení cílů. Třetí etapa zahrnuje již samotnou realizaci environmentální politiky. A to i monitorování průběhu realizace a následné hodnocení, či případné dodatečné opatření pro případ náhlé nepředvídatelné situace. Po uplynutí realizačního období dané politiky následuje závěrečná etapa. Ta hodnotí dosažené výsledky a zároveň zhodnotí současný stav kvality životního prostředí [11].

1.5 Vývoj faktorů ovlivňující životní prostředí

Statistické ročenka životního prostředí České republiky z roku 2014, zpracovaná společností CENIA (česká informační agentura životního prostředí) uvádí faktory, které ovlivňují životní prostředí [22]. Pod tyto faktory je řazeno zemědělství, těžba surovin, průmysl a stavebnictví, energetika, doprava a odpadové hospodářství a materiálové toky. Do následujících tabulek byly vybrány pouze některé z uvedených faktorů. Všechny níže uvedené tabulky jsou zpracované na základě výše zmíněné ročenky.

V následující tabulce je možné vidět, že oproti počátečnímu sledovanému roku 1990 roste počet subjektů, kteří mají ekologické zemědělství. Zatímco v roce 2009 byly tyto subjekty jen 3, v posledním roku sledovaného období, tj. v roce 2013 jich bylo již přes 4 tisíce. To dokazuje zájem o ekologii a ekologické zemědělství.

Tabulka 2: Ekologické zemědělství 1990-2013

Rok	Počet subjektů	Výměra zemědělské půdy v ekologickém zemědělství (ha)	Podíl ze zemědělského půdního fondu (%)
1990	3	480	0,41
1995	181	14 982	0,35
2000	563	165 699	3,86
2005	829	254 982	5,98
2010	3 517	448 202	10,55
2011	3 920	482 927	11,40
2012	3 934	490 762	11,60
2013	4 060	493 394	11,68

V následující tabulce je možné vidět stav výroby elektřiny podle druhu elektráren v roce 2006 až 2013. Z uvedených hodnot je patrné, že největší výrobu elektřiny tvoří parní elektrárny. Ačkoli fotovoltaické elektrárny ještě v počátečním sledovaném období nevyráběly

elektřinu, v posledním sledovaném období dosáhli několikanásobných hodnot větrných elektráren.

Tabulka 3: Výroba elektřiny v GWh podle druhu elektráren 2006-2013

Ukazatel	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Větrné	49	125	245	288	335	397	417	478
Parní	55 008	59 375	54 333	51 683	53 580	53 928	51 696	50 011
Vodní	3 257	2 524	2 376	2 983	3 381	2 664	2 963	3 761
Jaderné	26 047	26 172	26 551	27 208	27 998	28 283	30 324	30 745
Fotovoltaické	0	2	13	89	616	2 182	2 173	2 070

V následující tabulce je zobrazena produkce emisí CO₂ podle jednotlivých druhů dopravy. Zde je možné vidět, že největším producentem emise je automobilová doprava a nejmenší je vodní doprava. Toto zjištění není nečekané. Je zde ale například u individuální automobilové dopravy možné vidět, že od počátečního sledovaného období v roce 2008 neustále klesala. Kromě roku 2011, kdy zaznamenala nepatrný nárůst.

Tabulka 4: Produkce emisí CO₂ v tis. t podle jednotlivých druhů dopravy 2008-2013

Ukazatel	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Individuální automobilová	10 747	10 651	10 082	10 094	9 887	9 750
Veřejná síť	1 949	1 883	1 794	1 807	1 776	1 779
Silniční nákladní	5 364	5 180	4 933	4 968	4 883	4 885
Železniční	330	298	289	283	273	267
Vodní	13	16	13	10	16	16
Letecká	1 170	1 070	1 003	990	926	894

V následující tabulce je zobrazena produkce odpadů v tunách podle skupin odpadů od roku 2009 do roku 2013. Nejvíce odpadů je vyprodukováno ve skupině č. 18, do které patří stavební a demoliční odpady. Ale i zde je možné vidět na konci hodnoceného období určitý pokles oproti počátečnímu období. Nejmenší produkci mají odpady pod skupinou č. 50, které jsou z elektroodpadů. A i ty klesly v roce 2013 oproti roku 2009 více, jak o polovinu.

Tabulka 5: Produkce odpadů v t podle skupin odpadů 2009-2013

Skupiny odpadů	2009	2010	2011	2012	2013
01	86 525	93 693	87 534	89 922	139 783
02	698 725	515 311	383 819	2781 137	309 274
03	227 660	214 064	175 942	169 522	148 915
04	59 620	69 585	74 276	70 297	79 217
05	175 201	59 332	123 642	16 451	12 462
06	56 646	77 190	40 441	17 698	15 664
07	110 021	108 145	102 620	95 956	102 547
08	31 291	34 450	37 341	64 107	38 023
09	3 293	2 828	2 574	2 243	1 916
10	2 736 186	2 236 190	1 965 194	1 949 153	2 124 872
11	54 820	99 380	69 373	70 449	72 549
12	586 548	675 840	739 932	789 774	621 140
13	115 945	117 929	128 972	123 323	141 044
14	4 673	4 311	4 187	3 729	3 953
15	1 077 459	1 088 009	1 089 355	1 020 514	1 007 637
16	610 839	739 931	724 604	730 205	686 571
17	18 520 614	18 480 355	17 387 158	17 318 625	17 904 590

18	33 301	36 759	35 858	36 597	36 739
19	1 950 231	1 932 507	2 266 432	2 130 886	2 144 323
20	5 125 081	5 223 789	5 231 822	5 042 114	5 028 289
50	2 607	1 638	1 048	409	1 106
Celkem	32 267 286	31 811 245	30 672 123	30 023 111	30 620 616

V následující tabulce je zobrazeno materiálové využití odpadů. Jedná se o využití odpadů jako druhotné suroviny. Vzhledem k vysoké již produkci, je nejvyšší využití i zde u skupiny č. 17 – stavební a demoliční odpady. Nejnižší hodnoty dosahuje, stejně jako v předchozí tabulce skupina odpadů č. 50 – odpady vzniklé z elektroodpadů. Zde je ale možné vidět velkou kolísavost v uvedených hodnotách.

Tabulka 6: Materiálové využití odpadů v t 2009-2013

Skupiny odpadů	2009	2010	2011	2012	2013
01	54 767	54 043	58 215	72 888	95 002
02	465 756	354 056	238 425	159 785	162 246
03	204 528	121 446	84 231	124 792	135 013
04	10 474	20 409	18 431	21 410	21 985
05	37 759	65 743	150 588	8 853	3 292
06	39 149	40 662	8 157	1 047	172
07	49 459	51 808	64 412	71 651	60 961
08	2 488	3 261	3 598	3 623	2 931
09	1 317	736	731	553	766
10	2 300 084	2 064 001	1 885 587	1 781 379	2 037 994
11	3 177	4 724	4 161	3 694	8 952
12	259 457	324 545	369 200	300 961	298 377

13	24 014	25 083	23 508	23 705	30 009
14	1 196	1 680	947	733	1 113
15	916 153	797 919	861 839	758 297	580 299
16	322 625	381 128	427 328	387 096	376 667
17	16 680 212	15 970 250	15 817 989	16 155 335	16 709 632
18	190	92	86	109	74
19	1 046 464	1 087 217	1 479 384	1 479 629	1 402 953
20	976 833	1 132 856	1 472 423	1 388 846	1 382 580
50	93	1	371	1	19
Celkem	23 396 194	22 501 659	22 969 521	22 744 385	23 311 038

1.6 Doporučované metody pro analýzu environmentálních rizik

Ministerstvo životního prostředí vydalo metodický pokyn pro stanovení zranitelnosti životního prostředí metodou ENVITECH 03 a analýzu dopadů havárií s účastí nebezpečné látky na životní prostředí metodou H&V index [23]. Metodiky hodnotí závažnost havárií pro životní prostředí podle zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií [24]. V této kapitole budou popsány jednotlivé metody na základě informací z daného metodického pokynu.

Metoda ENVITech03

Jedná se o metodu zranitelnosti životního prostředí, která se zaměřuje na stanovení charakterizujícího parametru „A“ složek životního prostředí, které se hodnotí. Je jimi biotop, povrchová voda a podzemní voda. Metoda vychází z předpokladu, že míra pravděpodobnosti rizika vzniku závažné havárie byla stanovena v technických analýzách rizik, jako je např. metoda TECDOC 727.

Metoda používá pětibodovou stupnici pro klasifikování. A to od velmi vysoce pravděpodobné, po velmi vysoce nepravděpodobné. Dále je určen vztah mezi parametry „A“

a „B“, který je té obodován pětibodovou stupnicí. Slovní vyjádření je od velmi nízká zranitelnosti, po velmi vysoká zranitelnost.

Metoda H&V index

Tato metoda je řazena mezi indexové metody. Slouží k hodnocení environmentálních dopadů závažných havárií. Dává tak možnost, jak hodnotit závažnost havárií pro životní prostředí pro účely výše zmíněného zákona. Jejím dalším využitím je hodnocení a prioritizace rizik v menších územních celcích. Hodnocení dopadů havárií v důsledku nebezpečné látky pro životní prostředí je možné provést pouze se znalostí výstupů analýzy rizik vzniku závažné havárie.

Prvním krokem je stanovení kritérií přijatelnosti havárie, které je nutné si stanovit již před samotnou analýzou. Druhým krokem je analýza rizik vzniku havárie, která ukazuje, zda jsou hrožené složky životního prostředí. V záporném případě že složky ohroženy nejsou, nehodnotí se. V kladném případě se stanoví v části analýzy rizik pravděpodobnost úniku nebezpečné látky do životního prostředí. Výsledkem hodnocení dopadů havárií za účasti nebezpečné látky pro životní prostředí je, zdali je možnost ohrožení složek životního prostředí, množství látek uniklých do životního prostředí a pravděpodobnost, se kterou nebezpečná látka unikne do životního prostředí. V posledním kroku je určená závažnost potenciální havárie.

2 Použité metody

Metoda FMEA patří k základním používaným metodám pro analýzu rizika. Identifikuje nebezpečí a jejím cílem je odhalit závadné poruchy, které mohou nastat.

Prvním krokem v analýze FMEA je určení procesu. V této práci bude zpracován proces, který popisuje cestu odpadní vody z podniku až po vyčištěnou vodu vytékající do potoka. Odpadní voda znečištěná podnikovou činností je odvedena přes kanalizační potrubí do jímky, odkud je vodními čerpadly čerpána do samotného procesu čištění. Po eliminaci hrubých nečistot se do odpadní vody přidává NaOH pro upravení na požadované pH. Poté se voda míchá, testuje a nakonec je vypuštěna do potoka.

Druhým krokem je stanovení projevu možné závady, určení možných následků a příčin, které k tomu vedly. Třetím krokem je určení závažnosti, která je přidělena ke každé činnosti a jejímu nedostatku. V případě této práce byla stanovena klasifikace od 1 do 5, kdy 1 znamená žádnou závažnost a 5 nebezpečnou. Klasifikaci je možné vidět v následující tabulce.

Tabulka 7: Klasifikace závažnosti

Závažnost	Kritéria	Klasifikace
Žádná	Žádný zjistitelný následek.	1
Nízká	Nijak významné pro ohrožení životního prostředí.	2
Významná	Je třeba věnovat pozornost.	3
Velmi významná	Významné pro možnost ohrožení životního prostředí.	4
Nebezpečná	Vysoká možnost ohrožení životního prostředí	5

Čtvrtým krokem je určení výskytu dané činnosti. Klasifikace byla stanovena též od 1 do 5, kdy 1 znamená velmi slabý výskyt a 5 velmi vysoký výskyt. Klasifikaci je možné vidět v následující tabulce.

Tabulka 8: Klasifikace výskytu

Výskyt	Četnost	Klasifikace
Nepravděpodobný	1 z 5	1
Málo pravděpodobný	2 z 5	2
Občasný	3 z 5	3
Opakující se	4 z 5	4
Téměř jistý	5 z 5	5

Pátým krokem je určení detekce. Klasifikace byla též stanovena od 1 do 5, kdy 1 je nejlepší odhalení možného nedostatku a 5 nemožnost odhadnutí nedostatku. Klasifikaci je možné vidět v následující tabulce.

Tabulka 9: Klasifikace detekce

Detekce	Kritéria	Klasifikace
Téměř jistá	Téměř jistý nedostatek.	1
Vysoká	Vysoká šance odhalení nedostatku.	2
Střední	Střední šance odhalení nedostatku.	3
Nízká	Nízká šance odhalení nedostatku.	4
Nemožná	Nemožnost odhadnutí nedostatku.	5

Šestým krokem je vypočítání čísla priority rizika (RPN). Tento ukazatel se vypočítá tak, že se vynásobí závažnost, výskyt a detekce. Poté se využije ke zjištění priority nejzávažnějšího nedostatku, na který je potřeba se zaměřit.

Sedmým krokem je stanovení preventivních opatření, aby se co nejméně zamezilo nedostatkům. A poté je znovu určena závažnost, výskyt, detekce a RPN, s ohledem na opatření.

3 Výsledky a diskuze

V této části práce bude zpracováno autorovo vlastní řešení problému ochrany životního prostředí. V první části se jedná o analýzu rizik pomocí metody FMEA a ve druhé části je kladen důraz na využívání environmentálního vzdělávání a jeho možné podoby.

3.1 Analýza rizik pomocí metody FMEA

V této podkapitole bude popsáno odhalování rizika, v malém potravinářském podniku, při odvodu odpadní vody do vlastní čistírny odpadních vod (ČOV). A to pomocí metody FMEA.

V prvním bodě procesu je odpadní voda z podniku přivedena do čistírny odpadních vod přes kanalizaci do vstupní čerpací stanice. Zde je možné riziko ucpání potrubí vlivem přítomnosti cizího tělesa. Jako možný následek této závady je neprojití odpadní vody dále do čistírny odpadních vod. Jako možnou prevenci lze zvolit pravidelné pouštění vody do kanalizace pod větším tlakem. Mnohem závažnější možností je ucpání vlivem cizího předmětu, který se dostal do kanalizace například vlivem proražení potrubní. Odpadní voda, tak neprotéká dále kanalizací, ale uniká do půdy, která tak může být kontaminovaná. Dle analýzy je potřeba se na tuto problematiku zaměřit nejvíce. Preventivním opatřením by mohlo být zabudování senzorů průtoku odpadní vody přes kanalizační potrubí.

V dalším kroku se odpadní voda přečerpává pomocí vodních čerpadel do čistírny odpadních vod. Zde je možné riziko nefunkčního čerpadla a to vlivem například mechanického poškození čerpadla. Následkem je pak neodvedení odpadní vody do ČOV. Prevencí by mohl být výběr, co nejodolnějšího materiálu. Zde je však podle analýzy velmi malá důležitost věnování se prevenci rizika.

Dalším stupněm je mechanické předčištění, kde se na rotačním bubnovém síti odstraní hrubé nečistoty, které jsou shromažďovány v nádobě na odpad a poté odváženy na skládku. Důsledek neodstranění hrubých nečistot může být způsoben poškozeným sítem, nebo nevhodně namontovaným sítem. Příkladným preventivním opatřením je průběžná kontrola v systému, zda síto je v provozu.

Voda se v dalším stupni přivádí do acidifikační nádrže. Zde probíhají acidifikační reakce. Nádrž je promíchávána a pH odpadní vody je upravováno dávkováním NaOH na hodnotu pH 5-7. Pokud by pH odpadní vody nebylo upravené na stanovenou hodnotu, existuje zde riziko nevyčištění odpadní vody dle stanovených požadavků. Jelikož v malém

podniku je tato situace realizována lidským faktorem, doporučuje se dbát na plnou pozornost při dávkování NaOH. Další prevencí je pravidelná kontrola dostatečné zásoby této upravující látky.

Dále je voda míchána, ohřívána, přečišťována, okysličována, zásobena granulovou biomasou,... Pokud se voda nemíchá, nedochází tak k čištění odpadní vody a to vlivem například mechanické poruchy. Prevencí je zde umístit kontrolní čidla.

Kal, který vznikl během procesu, je nahromadován v kalové nádrži a poté zahušťován v odstředivce přidávkem roztoku flokulantu. Nedostatečné zahuštění může být způsobeno nedostatkem flokulantu. Doporučeným preventivním opatřením je pravidelná kontrola množství zásob této látky.

Odvedený kal z odstředivky vypadává na šnekový dopravník, kterým je transportován do násypky a do nákladního vozidla. Pokud kal splňuje potřebné podmínky pro zpracování pro zemědělské účely, je odvezen na pole, kde je zapracován do půdy. Rizikem je nedostatečné zajištění odvozu vlivem lidského faktoru. Výjimečně se může jednat o technické problémy nákladního vozidla. Preventivním opatřením je kontrola zajištění odvozu a to v dostatečném předstihu.

V poslední fázi procesu odpadní voda z potravinářského průmyslu prošla celým procesem čištění a je zbavena hrubých nečistot a chemických škodlivých látek.

Po ukončení procesu se voda testuje, zda splňuje zákonem předepsané normy. Například se musí udržovat co nejmenší hodnota fosforu. Může se jí docílit přidáváním roztoku síranu železitého, který přebytečný fosfor vysráží ve formě fosforečnanu železitého, který je ve formě kalu. Zde je riziko nesprávného odebrání vzorku pro testování, nebo nevhodný způsob testování. Rizikem je vypuštění nepřečištěné vody do potoka. Což má dále za následek kontaminaci vody a případné úhyny ryb a vodních mikroorganismů. Jako prevenci lze doporučit odběr většího množství vzorků, kvalifikovanými osobami, popřípadě více osobami. Hodnota priority rizika je zde stejná jako u možnosti částečného úniku odpadní vody do půdy, což je z provedené analýzy hodnota nejvyšší.

Pokud voda splňuje zákonem předepsané normy, neohrožuje tedy zdraví člověka, ani životní prostředí, je vypuštěna do potoka. I zde je možné riziko spíše mimořádnou situací, která by vypuštění zabránila. Jako příklad je uveden zatarasený ventil na výpustním potrubí. Je to možný následek vandalizmu a prevenci je každodenní kontrola například při příchodu do areálu čistírny odpadních vod. V tomto případě je nejnižší hodnota priority rizika.

Tabulka 10: Analýza rizik podle metody FMEA

Proces, Funkce	Projev možné závady	Možné následky závady	Možné příčiny závady	Závažnost	Výskyt	Detekce	RPN	Kontrolní a preventivní opatření	Závažnost	Výskyt	Detekce	RPN
Odvod odpadní vody přes kanalizaci	Ucpané potrubí	Neprotečení vody kanalizačním potrubím	Dostání cizího předmětu do potrubí	3	3	1	9	Preventivní občasné pouštění vody pod vyšším tlakem	3	2	1	6
		Částečný únik odpadní vody do půdy	Proražení potrubí cizím předmětem	5	2	4	40	Zabudování senzorů průtoku vody do potrubí	5	2	2	20
Čerpání vody čerpadly	Nefunkční čerpadlo	Neodvedení vody do ČOV	Poškození vlivem cizího předmětu	3	2	1	6	Výběr velmi odolného materiálu	3	1	1	3
Eliminace hrubých nečistot	Neodstranění hrubých nečistot	Poškození dalšího zařízení v procesu	Poškozené síto	3	3	2	18	Kontrola v systému	3	2	1	6
			Nevhodné síto	3	2	2	12	Kontrola v systému	3	1	1	3
Přídavek NaOH	Odpadní voda nemá potřebné pH	Nutnost další úpravy před průchodem do další činnosti	Lidský faktor	2	3	2	12	Kontrola zásob NaOH, plná pozornost při dávkování	2	2	2	8
Míchání	Voda se nepromíchává	Nedochází k vyčištění vody	Nefunkční zařízení	4	3	2	24	Zabudování senzorů	4	3	1	12
Zahuštění kalu	Neschopnost zahustit kal	Kal není vhodný pro ekologické uložení	Lidský faktor	3	2	2	12	Kontrola zásoby zahušťovací látky	3	2	1	6
Odvezení kalu	Kal zůstane v ČOV	Nedostatečný prostor pro další kal	Lidský faktor	3	2	1	6	Kontrola zajištění odvozu	3	1	1	3
Testování vody	Nesprávné výsledky měření	Vypouštění nepřečištěné vody do potoka	Lidský faktor	5	2	4	40	Provedení více kontrolních odběrů	5	2	2	20
Vypouštění vody	Zatarasený ventil na potrubí	Nemožnost vypustit vodu	Lidský faktor	4	1	1	4	Každodenní kontrola při příchodu do ČOV	4	1	1	4

3.2 Environmentální vzdělávání jako podpora ochrany životního prostředí

Znečišťování ovzduší

Jak již bylo výše v této práci uvedeno, problémů a s tím související rizika znečištění životního prostředí je mnoho. Ale jen některá rizika může alespoň částečně ovlivnit jedinec sám.

Pokud se jedná o vypouštění emisí a tím znečištění ovzduší, tak zde jedinec moc možností nemá. Největšími znečišťovateli ovzduší jsou tepelné elektrárny, spalovny odpadů a doprava. Zde je zapotřebí, aby snížení produkce emisí stanovil stát, popřípadě EU, pomocí legislativy. Ale ani tento způsob nemůže odstranit produkování emisí úplně. Je však schopen produkci emisí zmírnit. A to stanovením emisních limitů, které mohou být vypouštěny do ovzduší. Tyto limity se postupem času zpřísňují, což je samozřejmě dobré.

Stát by se měl dále snažit o snížení produkce emisí, ale nejen co se týče legislativy, měl by podporovat výzkum, který mu pomůže tohoto dosáhnout. Cílem výzkumu by mělo být nalezení nové technologie, která napomůže snížit vypouštěné emise. Ale také by tato technologie měla mít co nejnižší náklady na pořízení. Pokud by tato nová technologie měla velmi vysoké pořizovací náklady a i její provoz by byl nákladný, spalovny, elektrárny, ale i jiné podniky by se velice zdráhaly si tuto technologii pořídit. Pokud by se jednalo o automobilky a vysoká cena této technologie by zdražila jednotlivé automobily, podniky by ji nechtěly nakupovat.

Ve výše uvedeném odstavci by nepomohl ani zásah státu. Je možné vytvořit následující příklad. Stát by chtěl trvat na zavedení nové, drahé technologie u nových výrobků. Přizpůsobil by tomu legislativu, kde by nařídil emisní limity, kterých může být dosaženo pouze za pomoci nové technologie. Například automobilový průmysl by neměl jinou možnost, než si tuto technologii zakoupit a aplikovat na svých výrobcích. Jelikož mu však vzrostly náklady na pořízení daného výrobku, zvýší cenu. To bude mít však značný vliv na ekonomickou situaci nejen daného podniku, ale i státu. Pokud nebudou zároveň s růstem cen automobilů zvýšené i mzdy obyvatel, nebudou mít o tyto automobily zájem a automobilky začnou přicházet o zisky. A to i ze zahraničí. Pokud klesne poptávka po automobilech, sníží se zisky společnosti, je pravděpodobné, že klesnou i důchody. Změní se i ekonomická situace státu, protože snížením zisků společnosti se sníží i daňové zatížení odváděné do státního rozpočtu, navíc klesne HDP.

Výše uvedeným příkladem mělo být poukázáno na to, že legislativa je velmi důležitá a může napomoci snižování vypouštěných emisí. Měla by však být reálná, tzn. neklást vysoké požadavky, které není možné splnit buď vůbec, nebo jen obtížně.

V polovině dubna tohoto roku se objevila zpráva, že se státu vymkla z rukou kontrola toxického odpadu. V rámci legislativy je zde vše v pořádku. Stanovuje totiž postup, jak sledovat množství toxického odpadu, jak s ním nakládat, jak ho skladovat, jak ho likvidovat, jak vše kontrolovat atd. Ale v praxi již nedává kontrolujícím jednotkám větší pravomoci pro řešení konkrétních problémů. Zde legislativa selhává [20].

Dodržování legislativy

V této práci byl kladem veliký důraz na odpad (dále hlavně na komunální odpad) a odpadové hospodářství. Dle autorova pohledu je v této oblasti největší prostor pro ovlivnění i jednotlivcem. Jak již bylo výše uvedeno, odpad je produkován každý den a každý člověk s ním přijde denně do styku.

I zde je však velice potřebná legislativa a zásah státu. Je důležité, aby stát zajistil možnost provádět odpadové hospodářství. Tzn. provádět sběr odpadu, skladování, využívání popřípadě likvidování odpadu. Při skladování je nutné stanovit podmínky pro tuto činnost. Pokud se například jedná o skládky odpadů, měl by stát kontrolovat, zda se dodržují legislativní opatření na ochranu životního prostředí. A to nejen při vzniku skládky, ale i při jejím provozu. Z důvodu opotřebování materiálu by stanovil kontroly po určitém období, zda společnost tento materiál (skládku) udržuje v provozuschopném stavu. Popřípadě zajišťuje realizaci nápravných opatření formou oprav. Autorovým doporučením je též obměňovat kontrolní subjekt. A založit pro každou kontrolovanou jednotku speciální spis, do kterého by se všechny provedené kontroly zapisovaly a dále by byl zapsán i kontrolující subjekt

Na výše uvedená doporučení jsou však potřebné finanční zdroje. A to nejen pro realizaci doporučení, ale i na mzdy kontrolujících subjektů. Tyto zdroje by mohly být použity z poplatků za komunální odpad, ale také ze sankcí jednotlivých podniků za porušení ochrany životního prostředí. Dále by bylo vhodné využít možnost finančních zdrojů z dotací Evropské unie na podporu ochrany životního prostředí.

Vzdělávání

Jak je možné docílit toho, aby lidé třídili komunální odpad a umožnili tak využití odpadu, jako druhotné suroviny, zároveň ulevili skládkám odpadů a omezili riziko znečištění životního prostředí? Autor práce si myslí, že nejdůležitější je vzdělávání.

A to v každém věku. Je jistě pravda, že nejlépe je poskytnout potřebné vzdělání dětem, které jsou ještě „nezkažení“. A to nejlépe dětem v mateřských školkách, předškolního věku, a na prvním stupni základní školy. Zde je totiž veliký předpoklad toho, že tyto děti jsou schopné si osvojit určité dovednosti v rámci jejich nového učení.

V pozdějším věku se dá též třídění komunálního odpadu „naučit“. Ale vyžaduje to již vlastní zájem o tuto problematiku. Ale i tam je dle autorova názoru schopný napomoci stát. Protože člověk většinou nedělá věci, které nezná a zároveň je těžké se těmto věcem naučit, protože se v nich nevyzná.

Přehledné webové stránky

Zde by například stát mohl vytvořit projekt, na jehož základě by byl zpracován pomocný materiál ke třídění komunálního odpadu. Jednalo by se například o speciální webovou stránku, s jednoduchým názvem, kde by se zájemce mohl dočíst více o této problematice. Hlavní informací by mělo být, jak třídít komunální odpad. A to od toho nejjednoduššího po nejsložitější. Měl by být vytvořen předpoklad, že tyto informace čte člověk, který o této problematice vůbec nic neví. Tomu by zde mělo být vysvětleno základní třídění odpadu. Jako například, že papírová krabice patří do modrého kontejneru na papír, že plastová lahev patří do žlutého kontejneru na plast, nebo že se rozlišuje bílé a barevné sklo a každé má svůj kontejner. Pro náročnějšího čtenáře by měly být vytipovány specifické a náročnější věci. Jako například, že krabice od mléka nepatří do kontejneru na papír, ale jelikož je to nápojový karton, který lze vyhazovat společně s plasty, patří do žlutého kontejneru, nebo do speciálního kontejneru na nápojové kartony, pokud je dostupný. Ale i mnohem problematičtější věci. S možností dotázání na konkrétní výrobek a poté zařazení do seznamu. Všechny informace by měly být uzpůsobeny přehledně, nejlépe pomocí obrázků. Pokud by byly informace poskytnuty pomocí sáhodlouhých seznamů, zájemce by to jistě odradilo. Na webových stránkách by měla být ještě informace, proč je vlastně potřebné třídít odpad. Nejlépe názorně ukázat, jak se daný odpad zpracovává pro využití jako druhotné suroviny a ukázat konkrétní výrobky, které se takto získají.

Brožury se základními informacemi

Pro občany, co třeba internetové připojení nemají, nebo sami tyto informace záměrně nevyhledávají, by mohly být vytvořené malé brožurky. Ty by se rozdávaly na pokladnách při platbě za komunální odpad. Například při přihlašování k trvalému bydlišti v určitém městě

je potřebné zaplatit poplatek za komunální odpad. Jedná se třeba o člověka, který v daném městě zakoupil nemovitost, byt, atd. Tato brožura by mu tak dávala základní informace o tom, jak to v daném městě funguje s tříděním odpadu a jak tento odpad může on sám třídit. Základní informace by měly za účel zaujmout danou osobu. Pokud by účel splnily a daná osoba by měla zájem podílet se na třídění a o získání více informací, našla by na zadní straně brožury odkaz, kde více potřebných informací může získat.

Motivace a reálná legislativa

V případě třídění komunálního odpadu je dle autorova názoru potřebné, aby stát své občany motivoval k této činnosti. A zároveň provedl takové úkony, aby lidé měli možnost realizace třídění. To znamená zajistit potřebné množství kontejnerů a jejich časté vyprazdňování a dále dostupná sběrná místa, která budou mít vhodnou otevírací dobu.

Jak již bylo výše zmíněno, pokud chce stát chránit životní prostředí pomocí legislativy, měla by být reálná. Například v letošním roce vstoupila v platnost vyhláška nařizující vyhazovat bioodpad do speciálních popelnic na bioodpad a ne do směsného odpadu. Aniž by autor práce zkoumal tuto problematiku dopodrobna, přijde mu tato vyhláška nereálná. A to již z toho důvodu, že vyhláška dává obcím právo na stanovení, jak budou tento problém řešit. Podle autorova názoru nemají obce možnost tuto problematiku kontrolovat a postihovat její neplnění. Problém také vidí v tom, že tato vyhláška nebyla dostatečně propagována (medializována) a někteří lidé o ni ani nevědí. Lidé, kteří jsou schopni vyhodit do směsného odpadu velké papírové krabice, protože se o třídění nezajímají, nebo jim přijde ujít pár metrů ke kontejneru na papír nad jejich síly, nejspíše nebudou třídit ani bioodpad.

Soutěže ve třídění komunálního odpadu

Nejen v domácnostech se vyprodukuje odpad. Mnohem větší množství odpadu se vyprodukuje ve firmách a to hlavně velkých firmách. Návrhem autora práce je zřídit speciální soutěže pro větší skupiny. Jednalo by se tak nejen o firmy, ale i základní školy, mateřské školy, domovy důchodců, atd. Například jednotlivé skupiny, v určité oblasti, by mezi sebou soutěžily, kdo za určité období vytřídí více odpadu. Vítězi by poté náležela speciální odměna, která by byla užitečná pro všechny členy. Tyto odměny by byly hrazeny od společností, které zpracovávají odpad a získávají z něj tak druhotnou surovinu. Jednotlivé skupiny by tak byly motivovány pro třídění a méně odpadu by skončilo na skládkách.

Příměstské tábory

Autorovým návrhem na vzdělávání mládeže je vytvoření speciálních příměstských táborů, které budou zaměřené na třídění odpadu a celkovou ochranu životního prostředí.

Příměstské tábory jsou zřizovány na období letních prázdnin, kdy není otevřena základní škola a většina mateřských školek je též zavřená. Rodiče však musí chodit do práce, a pokud nemají možnost hlídání svých dětí, mohou využít tyto tábory. Od základních táborů se liší tím, že se konají ve městě bydliště a dítě je zde od ranních hodin do odpoledních hodin, kdy si jej rodič opět vyzvedne. Podle zjišťovaných informací jsou však tyto příměstské tábory třeba jen na jeden týden, nebo cena za pouhý jeden týden, tj. 5 dní, je několik tisíc korun.

Speciální městské tábory zaměřené na ochranu životního prostředí by tak měly být levnější, než ty ostatní a dále by měly trvat celé prázdniny. Vzniknul by tak předpoklad, že všichni rodiče by si mohli tyto tábory dovolit a dávali tam své děti. Zřizovatel by tak získal nejen finanční prostředky, ale hlavně by vychovával a motivoval mládež k třídění odpadu a k celkové ochraně životního prostředí. A to formou zábavných her, úkolů, názorných ukázek. A to nejen ukázek třídění odpadů, ale i přírody, která byla znečištěna vlivem kontaminace z odpadů, nebo jinou negativní činností člověka. Vlastní zážitek by tak byl pro dítě mnohem emotivnější, představitelnější a zapamatovatelnější.

Pro rodiče by mohlo být benefitem, kromě hlídání dítěte, poskytnutí určité slevy při zapsání a platbě například na celý měsíc. Ale i možnost zapsat dítě pouze na některé týdny v daném období.

Pro zřizovací společnost by mohlo být výhodou snížení nákladů doplněním pracovníků studenty pedagogických oborů. Ti by získali potřebnou praxi a společnost by získala levnou pracovní sílu.

Mateřské školky

Vzdělávání již v mateřské školce je velice důležité. Stát by tak mohl vypsát projekt na vytvoření speciálního počítačového programu pro třídění odpadu pro nejmenší obyvatele. Jednalo by se o program, který by nabízel obrázky jednotlivých obalů výrobků ve velkém množství, a dítě by mělo za úkol přiřadit k tomuto obrázku správný kontejner pro třídění. Naučilo by se tak, jaký obal, do jakého kontejneru patří. Pokud by byl tento program aplikován jako výukový program do mateřských školek, pracovaly by děti v kolektivu. Což by bylo nejvýhodnější. Děti by mezi sebou mohly soutěžit, kdo daný obal výrobku správně zařadí dříve. A za to by dostávaly, buď průběžně, nebo za množství, malé odměny.

Pořádání zábavných her pro děti v přírodě o víkendu

V mateřských, či základních školách by se děti mohly dozvědět o pořádané akci, která má za úkol naučit nejen děti, ale i dospělé třídít odpad, ale i obecně chránit životní prostředí a to formou zábavných her, úkolů a ukázek. Pro pořadatele by to znamenalo, poskytnou vzdělání v této problematice a pro děti a jejich rodiče zážitek a zároveň možnost dozvědět se něco nového.

Zhodnocení a závěr

Cílem diplomové práce bylo identifikovat a zhodnotit rizika společně s jejich dopadem na životní prostředí. Důraz přitom měl být kladen na environmentální bezpečnost. Výsledkem práce bylo přispět vlastními návrhy na zlepšení současného stavu.

Životní prostředí je předmětem této práce, protože jeho ochrana je velice důležitá i pro samotného člověka. Zde byl tento pojem charakterizován, podle zákona o životním prostředí. Ten nejen definuje tento termín, ale uvádí zásady ochrany životního prostředí, povinností při jeho ochraně, odpovědnost za porušení jeho ochrany a v poslední řadě ekonomické nástroje na jeho ochranu. V této části byla věnována pozornost znečišťování ovzduší, vodě a půdě. Bylo poukázáno na znečišťovatele a to jak přírodního původu, tak činností člověka.

Práce klade důraz na environmentální bezpečnost. Proto je ve třetí části tento pojem charakterizován podle člena Ministerstva životního prostředí ČR, Marie Adámkové. A dále podle Ministerstva vnitra ČR, které je o porovnání rozsáhlejší. Je zde také poukázáno na rozdíl v českém a zahraničním výkladu pojmu environmentální bezpečnost.

Politika environmentální bezpečnosti je velmi důležitá, protože se provádí za účelem zlepšení kvality životního prostředí. Druhů environmentální politiky je několik. Stejně jako je mnoho členů, kteří se na ni podílejí.

Poslední kapitola byla věnována autorovým vlastním návrhům zlepšení současného stavu. Autor se zde zamýšlel nad současným stavem znečišťování ovzduší ve formě vypouštěných emisí. A poukázal na potřebu provádět výzkum a vývoj, který by v této oblasti přinesl nové technologie pro snižování vypouštěných emisí, za nízké náklady pořízení.

Jako nejdůležitější nástroj zmírnění znečišťování životního prostředí vidí autor vzdělávání. A to v každém věku. Navrhl několik způsobů, jak by bylo možné environmentální vzdělávání podpořit. Bylo zde poukázáno i na důležitost motivace občanů a vytváření reálné legislativy.

Praktickou částí diplomové práce bylo zhodnocení rizik při procesu čištění odpadních vod v malém potravinářském podniku. Pro tento účel byla použita metoda FMEA.

Stanovené cíle práce byly dle autorova názoru splněny.

Literatura

- [1] MVČR Terminologický slovník: Krizové řízení a plánování obrany státu. In: *Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planování-obrany-státu.aspx>
- [2] BABINEC, F. Management rizika. *Učební text. Slezská Univerzita v Opavě. Ústav matematiky*, 2005.
- [3] Česká republika. Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí. In: *Sbírka zákonů ČR*. 1992, 4/1992. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-17>
- [4] ADÁMKOVÁ, M. Koncepce environmentální bezpečnosti. *TVIP2014*. 2014.[cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://www.google.cz>
- [5] BARNETT, Jon. *The meaning of environmental security: Ecological politics and policy in the new security era*. Zed Books, 2001.
- [6] ALLENBY, Braden R. Environmental Security: Concept and Implementation. *International Political Science Review*, 2000
- [7] DLOUHÁ, Jana; DLOUHÝ, Jiří; MEZŘICKÝ, Václav. Globalizace a globální problémy. *Praha: ČŽP UK*, 2006. Dostupné z: <http://www.google.cz>
- [8] Rischard, J. F. (2003). *High noon: 20 Global problems, 20 Years to Solve them*. New York: Basic Books. ISBN 100-465-07009-4.
- [9] BUMBOVÁ, A. *Prezentace k předmětu Environmentální bezpečnost*. Brno: Univerzita obrany, 2012
- [10] MŽP. Environmentální politika a nástroje. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/environmentalni_politika_nastroje
- [11] Šimíčková. M. Environmentální ekonomie a environmentální politika. *Environmentální vzdělávání*, VŠB - TU Ostrava, 2006, s. 403-464. ISBN 80-248-1113-8. Dostupné z WWW: <http://www.google.cz>
- [12] *Třídění odpadu* [online]. 2007 [cit. 2011-12-04]. Dostupné z: <http://www.trideniodpadu.cz/trideniodpadu.cz/Home.html>.
- [13] HYRŠLOVÁ, J. Poznámky k metodickému pokynu pro zavedení environmentálního manažerského účetnictví v rámci EMAS II. In *SBORNÍK PŘEDNÁŠEK Z PRACOVNÍHO JEDNÁNÍ K PROBLEMATICE PODNIKOVÉHO*

- ENVIRONMENTÁLNÍHO ÚČETNICTVÍ* [online]. Pardubice : Ministerstvo životního prostředí Praha, 2003 [cit. 2011-12-04]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/download/ea/20021115.pdf#page=64>. ISBN 80–7194–542-0.
- [14] Česká republika. Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů. In: *Sbírka zákonů ČR*. 2001, 71/2001. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185#cast1>
- [15] *Prezentace Odpady*. Praha: ČVUT
- [16] VAVRUŠOVÁ, L. *Prezentace k předmětu Základy životního prostředí*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2010
- [17] ALTMAN, Vlastimil; RŮŽIČKA, Miroslav. *Technologie a technika skládkového hospodářství*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 1996. Odpadové hospodářství, s. 8-15. ISBN 80-7078-355-9.
- [18] KUDELOVÁ, Kamila, Jitka JODLOVSKÁ a Bořivoj ŠARAPATKA. *Odpady*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 1999, 186 s. ISBN 80-244-0046-4.
- [19] KIZLINK, Juraj. *Nakládání s odpady*. 2. upr. vyd. Brno: Fakulta chemická VUT v Brně, 2012, 306 s. ISBN 978-80-214-4413-3.
- [20] GINTER, Jindřich. Kontrola toxického odpadu se státu vymkla z rukou. *Novinky.cz: Ekonomika* [online]. 2015 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://www.novinky.cz/ekonomika/366898-kontrola-toxickeho-odpadu-se-statu-vymkla-z-rukou.html>
- [21] ČTK. Globální oteplování. *České noviny.cz* [online]. 2007 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: http://www.ceskenoviny.cz/eu/index_img.php?id=70871
- [22] Ministerstvo životního prostředí. *Statistická ročenka životního prostředí České republiky 2014* [online]. 2014 [cit. 2015-04-20].
- [23] Ministerstvo životního prostředí. *Metodický pokyn pro stanovení zranitelnosti životního prostředí* [online]. 2003 [cit. 2015-04].
- [24] Česká republika. Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií. In: *Sbírka zákonů ČR*. 2006, 25/2006
- [25] Česká republika. Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí. In: *Sbírka zákonů ČR*. 1992, 4/1992

- [26] Česká republika. Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon). In: *Sbírka zákonů ČR*. 2012, 122/2011
- [27] Česká republika. Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení (krizový zákon). In: *Sbírka zákonů ČR*. 2000, 73/2000
- [28] Česká Republika. Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů. In *Sbírka zákonů*. 2010, částka 101, s. 3914-3994.
- [29] Česká Republika. Zákon č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů*. 2001, 104/2001
- [30] Česká republika. Zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě. In: *Sbírka zákonů ČR*. 20, 37/1994
- [31] Česká republika. Zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích. In: *Sbírka zákonů ČR*. 2001, 51/2001
- [32] Česká republika. Zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a o omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci). In: *Sbírka zákonů ČR*. 2002, 34/2002

Seznam zkratk

ČOV	čistírna odpadních vod
ČR	Česká republika
EB	environmentální bezpečnost
EU	Evropská unie
HDP	hrubý domácí produkt
PCB	polychlorované bifenyly
ŽP	životní prostředí