

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE



Zásady zpracování analýzy rizika v oblasti sanace starých
ekologických zátěží

Principles of Processing Risk Analyses in Remediation of Old
Environmental Burdens

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Lenka Wimmerová, MSc., Ph.D.
Bakalant: Adéla Vyskočilová

2017

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Adéla Vyskočilová

Územní technická a správní služba

Název práce

Zásady zpracování analýzy rizika v oblasti sanace starých ekologických zátěží

Název anglicky

Principles of Processing Risk Analyses in Remediation of Old Environmental Burdens

Cíle práce

Cílem práce je definice obecných zásad a postupů zpracování analýzy rizika kontaminovaného území jako výchozího podkladu pro proces řízení rizik souvisejících s kontaminací území a jejich evidencí na území ČR.

Metodika

Bakalářská práce má rešeršní charakter. Metodicky půjde o vytvoření aktuálního přehledu z oblasti zpracování analýzy rizika kontaminovaného území, evidence kontaminovaných lokalit a legislativy související se sanací starých ekologických zátěží.

Doporučený rozsah práce

cca 40-50 stran textu

Klíčová slova

analýza, riziko, kontaminované území, stará ekologická zátěž, sanace, SEKM, životní prostředí

Doporučené zdroje informací

- MŽP, 2005: Metodický pokyn MŽP pro průzkum kontaminovaného území. Věstník MŽP, roč. XV, částka 9, 76 s.
- MŽP, 2008-2015. Staré ekologické zátěže, resp. kontaminovaná místa. URL: http://www.mzp.cz/cz/stare_ekologicke_zateze
- MŽP, 2008-2015. Systém evidence kontaminovaných míst (SEKM). http://www.mzp.cz/cz/system_evidence_mist_nebo_www.sekm.cz.
- MŽP, 2011: Metodický pokyn odboru ekologických škod MŽP k plnění databáze Systém evidence kontaminovaných míst včetně hodnocení priorit. Věstník MŽP, roč. XXI, částka 3, 53-59 s.
- MŽP, 2011: Metodický pokyn odboru ekologických škod MŽP – Analýza rizik kontaminovaného území. Věstník MŽP, roč. XXI, částka 3, 3-52 s.
- MŽP, 2013: Metodický pokyn MŽP. Indikátory znečištění. MŽP, Praha, 7 s.
- TUHÁČEK, M. – JELÍNKOVÁ, J. *Právo životního prostředí : praktický průvodce*. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-5464-2.

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Lenka Wimmerová, MSc, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra aplikované ekologie

Elektronicky schváleno dne 2. 12. 2016

prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 6. 12. 2016

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 24. 04. 2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Ing. Lenky Wimmerové, MSc., Ph.D. Uvedla jsem všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Praze dne 23.4.2017

.....

Poděkování

Děkuji vedoucí mé bakalářské práce paní Ing. Lence Wimmerové, MSc., Ph.D. za odborné vedení a cenné rady, které mi velice pomohly při zpracování této práce.

V Praze dne 23.4.2017

.....

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce je zhodnotit staré ekologické zátěže, popsat a porovnat postupy, které se zpracovávají při analýze rizik kontaminovaného území. Analýza rizika kontaminovaného území je popsána dle platného metodického pokynu, který byl zpracován Ministerstvem životního prostředí pro tyto účely a při řešení starých ekologických zátěží je tak nutné podle něj postupovat. V této práci je řešena analýza rizik kontaminovaného území a nápravné sanace u starých ekologických zátěží a také je zde popsáno možné zdravotní riziko a vzorce, kterými se pak stanoví, jak moc jsou zdravotně ohroženi obyvatelé žijící v dané lokalitě. Je zde hodnocena výše znečištění vybraných oblastí, velikost kontaminované plochy u vybraných oblastí, typy znečištění a další. Vybrané oblasti byly hodnoceny dle dostupných dat databáze SEKM. Na konci této práce je celkové zhodnocení vybraných krajů dle dostupných dat.

Klíčová slova

Analýza, riziko, kontaminované území, stará ekologická zátěž, sanace, SEKM, životní prostředí.

Abstract

The aim of this bachelor thesis is to evaluate the old ecological burdens, to describe and compare the procedures that are being processed in the analysis of the risks of the contaminated area. The risk analysis of the contaminated area is described according to a valid methodological instruction prepared by the Ministry of the Environment for these purposes and it is necessary to proceed to solve the old ecological burdens. In this work the analysis of risks of contaminated area and corrective remediation in old ecological burdens is dealt with, as well as the possible health risk and formulas, which then determine how much people living in a given locality are at risk. It is evaluated here the pollution of selected areas, the size of the contaminated area in selected areas, the types of pollution and others. Selected areas were evaluated according to the available SEKM database data. At the end of this work is the overall evaluation of selected regions according to available data.

Keywords

Analysis, environment old Contaminated Sites, risk, risk assessment, redevelopment ,SEKM.

OBSAH

ÚVOD	10
1 CÍLE PRÁCE A JEJÍ METODIKA	11
2 LITERÁRNÍ REŠERŠE	12
2.1 Přehled základních pojmů.....	12
2.1.1 Staré ekologické zátěže.....	12
2.1.2 Brownfields	13
2.1.3 Sanace	14
2.1.4 SEKM	17
2.2 Analýza rizika kontaminovaného území	17
2.2.1 Předmět a cíle analýzy rizik kontaminovaného území	18
2.2.2 Způsobilosti k provádění analýzy rizik kontaminovaného území	19
2.2.3 Projektování analýzy rizik.....	20
2.2.4 Vyhodnocení prací analýzy rizik	21
2.2.5 Základní přístup k hodnocení rizik	22
2.2.6 Evidence výsledků analýzy rizik.....	23
2.2.7 Aktualizovaná analýza rizik	23
2.3 Znečištění životního prostředí a případné nápravné opatření.	24
2.4 Hodnocení priority a kategorizace starých ekologických zátěží	25
2.5 Obsah závěrečné zprávy analýzy rizik.....	26
2.6 Hodnocení zdravotního rizika	28
2.6.1 Příklad- ingesce vody při pití	30
3 LEGISLATIVNÍ RÁMEC	33
4 METODICKÉ POKYNY	34
5 SOUČASNÝ STAV V ČR	38
5.1 Možnost financování	39
6 EVIDENCE KONTAMINOVANÝCH LOKALIT (SEKM)	41
6.1 Právo veřejnosti na informace	42
7 VYHODNOCENÍ DOSTUPNÝCH DAT	43
7.1 Česká republika.....	43
7.2 Středočeský kraj.....	51
7.3 Ústecký kraj	56

7.4	Vyhodnocení	61
8	DISKUZE	66
9	ZÁVĚR	67
	PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ	68
	SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	73

ÚVOD

Problematika, která se týká starých ekologických zátěží a následně pak analýza rizika je v poslední době stále diskutovanější téma, hlavně proto, že představují velikou zátěž jak pro životní prostředí, tak i pro obyvatelstvo. S touto problematikou, kdy se do životního prostředí dostávají škodlivé toxické látky se setkáváme poměrně dost často. Tyto látky se dostaly do okolí převážně průmyslovou činností v minulých letech. Vzhledem k tomu, že kontaminované lokality představují veliké riziko, je potřebné co nejdříve přistoupit k průzkumným pracím a následně ke zpracování analýzy rizika. Analýzu rizika je nutné vždy důkladně zpracovat, aby mohlo dojít co nejrychleji k nápravnému opatření, tedy k sanaci. Hlavním cílem analýzy rizika je zevrubný popis znečištění dané lokality, s cílem zabránění šíření kontaminace a šíření nebezpečných látek, které mohou ohrozit zdraví člověka i stabilitu dotčených ekosystémů.

Analýza rizika je jeden z nejdůležitějších procesů, který má za úkol popsat veškerá možná rizika, která se mohou vyskytovat nebo se již vyskytují na daném území a pak stanovit způsob, kterým navrátí škody spáchané na životním prostředí a umožní jeho návrat do původního stavu. Analýza rizik je vždy prováděna v určitém čase, což znamená, že je časově omezená a popisuje právě takové problémy, které jsou v daném místě a čase aktuální. Po delším čase, když se kontaminované území neřeší, není sanováno, je nutné analýzu rizika aktualizovat, částečně či zcela. Toto bývá v České republice častým jevem, protože je nedostatek finančních prostředků na sanaci kontaminovaných lokalit, a tím je pak potřeba vynaložit další finanční prostředky na aktualizování či vytvoření nové analýzy rizika.

1 CÍLE PRÁCE A JEJÍ METODIKA

Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je definice obecných zásad a postupů, které se používají u analýzy rizika kontaminovaného území jako výchozí podklad pro proces řízení rizik souvisejících s kontaminací území a jejich evidencí na území České republiky.

Metodika práce

Bakalářská práce má rešeršní charakter. Metodicky se jedná o vytvoření aktuálního přehledu z oblasti zpracování analýzy rizika kontaminovaného území, evidence kontaminovaných lokalit, vyhodnocení oblastí kontaminovaných lokalit a legislativy související se sanací starých ekologických zátěží.

2 LITERÁRNÍ REŠERŠE

2.1 PŘEHLED ZÁKLADNÍCH POJMŮ

Autorka této práce uvádí několik základních pojmů, které slouží pro lepší orientaci v následující problematice.

2.1.1 STARÉ EKOLOGICKÉ ZÁTĚŽE

Staré ekologické zátěže se též nazývají jako kontaminované místo. Více vystihující název, který je používán mezi odborníky, je pojem staré environmentální zátěže. Často také mohou být nazývány jako historické kontaminace nebo historické znečištění. (Dashöfer 2012)

Stará ekologická zátěž představuje v současné době výzvu pro všechny evropské země. Zaměřují se na jejich okamžité nápravy. Bohužel stejně jako v České republice, tak i v ostatních státech v Evropské unie není na jejich odstranění dostatek finančních prostředků. (D'Aprile, L., Scozza, E., 2008)

Podle vyjádření Ministerstva životního prostředí je za starou ekologickou zátěž považované místo, se závažnou kontaminací horninového prostředí, povrchových nebo také podzemních vod, ke které došlo v minulosti nevhodným nakládáním s nebezpečnými látkami. Zejména se jedná o pesticidy, ropné látky, polychromované bifenyly (PCB), aromatické a chlorované uhlovodíky, těžké kovy, dioxiny a další.

Za starou ekologickou zátěž můžeme považovat zjištěnou kontaminaci pouze v případě, že původce kontaminace není znám nebo neexistuje. (MŽP 2017)

Kontaminovaná místa mohou mít velice rozmanitý charakter. Může se jednat o skládky s odpady, průmyslové areály, zemědělské areály, drobné provozovny, bývalé vojenské základny, nezabezpečené sklady nebezpečných látek, území, které je postižené těžbou nerostných surovin, opuštěná nebo uzavřená úložiště těžebních odpadů, která představují závažná rizika. (MŽP 2017)

Stará ekologická zátěž je také definována jako úroveň znečištění, u které nemůžeme vyloučit negativní důsledek na zdraví člověka nebo jednotlivé složky životního prostředí. Tyto zátěže vznikly dlouhodobou průmyslovou a též zemědělskou činností v uplynulých letech, zejména před privatizací. V té době byly tyto činnosti povoleny a odpovídaly tehdejšími technickým normám a právními předpisy.

Zátěže se ve většině případů koncentrují do podzemních vod či také do horninového prostředí. Z tohoto prostředí se kontaminanty dostávají dále do povrchových vod.

Základní problémem staré ekologické zátěže je jejich identifikace a určení jejich rizikovosti pro jednotlivé složky životního prostředí a zdraví člověka. Celkový postup a proces sanace je proto nutné provádět v etapách a dle jejich výsledku pak rozhodovat o jejím dalším postupu. (Eagri 2016)

2.1.2 BROWNFIELDS

Kadeřábková a Piecha ve své knize uvádí, že tento pojem pochází z anglického jazyka. Doslovný překlad tohoto slova do českého jazyka je, hnědá pole“. Ovšem tento pojem není v České republice používán. Ministerstvo životního prostředí (MŽP) označuje brownfields jako tzv. narušené pozemky, pro které se používá zkratka BF z angličtiny.

Brownfields jsou staré, nevyužívané nebo ekonomicky nedostatečně efektivně využívané průmyslové objekty, logistické zóny, komerční nebo obytné objekty. Brownfields je možné označit za prostory nebo komplexy, které postupem času ztrácejí nebo již v minulosti ztratily své původní funkční využití. Často se nacházejí v blízkosti sídelních útvarů například v centru nebo na okraji centra města, výjimečně i mimo něj.

Komplexy spadající do brownfields, dosahují zejména větších rozměrů, větší rozlohy a ve větší míře jsou nositelem ekologické zátěže. V České republice se systematicky evidovaly areály o rozloze 2 ha a více.

Jedná se zejména o bývalé průmyslové areály, opuštěné vojenské komplexy a krajinu poškozenou těžbou. Může se také jednat o zemědělské areály například velkokapacitní kravíny, seníky, silážní jámy a další. Specifické venkovské brownfields představují i

bývalé kulturní domy. Jedná se o betonové stavby, které byly postaveny v době socialismu, a obec pro ně většinou nemá využití. (Kadeřábková, Piecha 2009)

Brownfields představují zpravidla velký problém a jsou často překážkou pro další rozvoj obcí, měst i regionů. Vyznačují se také ve většině případů složitými majetkoprávní vztahy. Bývají často nositeli cizorodých látek, zejména toxických látek, ale často bývá okolí, ve kterém se nachází neobydlené. (De Sousa 2008)

Brownfields v převážné většině případů slouží jako nepovolené skládky odpadů tedy černé skládky, které velice často obsahují i odpady nebezpečné a v minulých letech byly na pozemcích kumulovány a uloženy. Velice vysoké riziko představují již vysloužilé části technologického a strojního vybavení, které mohou obsahovat náplně s chemickými sloučeninami a mohou tak představovat vážné riziko pro člověka a riziko pro životní prostředí. (Kadeřábková, Piecha 2009)

2.1.3 SANACE

Jinak řečeno též nápravné opatření. Tento pojem souvisí s pojmem stará ekologická zátěž. Jedná se o proces, při kterém jsou odstraňovány materiály a látky, které již delší dobu ohrožují složky životního prostředí. Před samotným nápravním opatřením tedy sanací, je třeba udělat podrobný průzkum, aby tak mohla být zvolena vhodná sanační technologie. Následně po ukončení sanačních prací nastává proces zvaný post sanační monitoring. Jeho cílem je ověřit, zda v lokalitě došlo k trvalému vyčištění dané lokality. (Eagri 2016)

Sanace je nezbytným krokem, který musí být proveden, zejména proto, že kontaminace se může rychle šířit a tomu je potřeba zabránit. (Briggs 2008)

Sanace je prováděna na základě tzv. ekologických smluv a to mezi novými vlastníky a Fondem národního majetku, aby tak bylo možné se vypořádat s environmentálními závazky, které vznikly ještě před privatizací. Od roku 1991 až do roku 2004 bylo uzavřeno těchto smluv celkem 275. (Jelínek 2005)

Sanace je nezbytným krokem, který musí být proveden, zejména proto, že kontaminace se může rychle šířit. Máme celou řadu sanačních technologií. Zdaleka ne všechny se však

v našich podmínkách stejně uplatňují. Některé z technologií zůstávají stále ve fázi experimentálního ověřování.

Základní sanační technologie:

- **Pro sanaci půd a horninového prostředí:**

Odtěžba kontaminované vrstvy a následný zásyp interním materiálem. Kontaminovaný materiál je pak možné na povrchu dále čistit, například biodegradací nebo je možné ho trvale uložit na skládce nebezpečných odpadů.

- **Pro sanaci podzemních vod:**

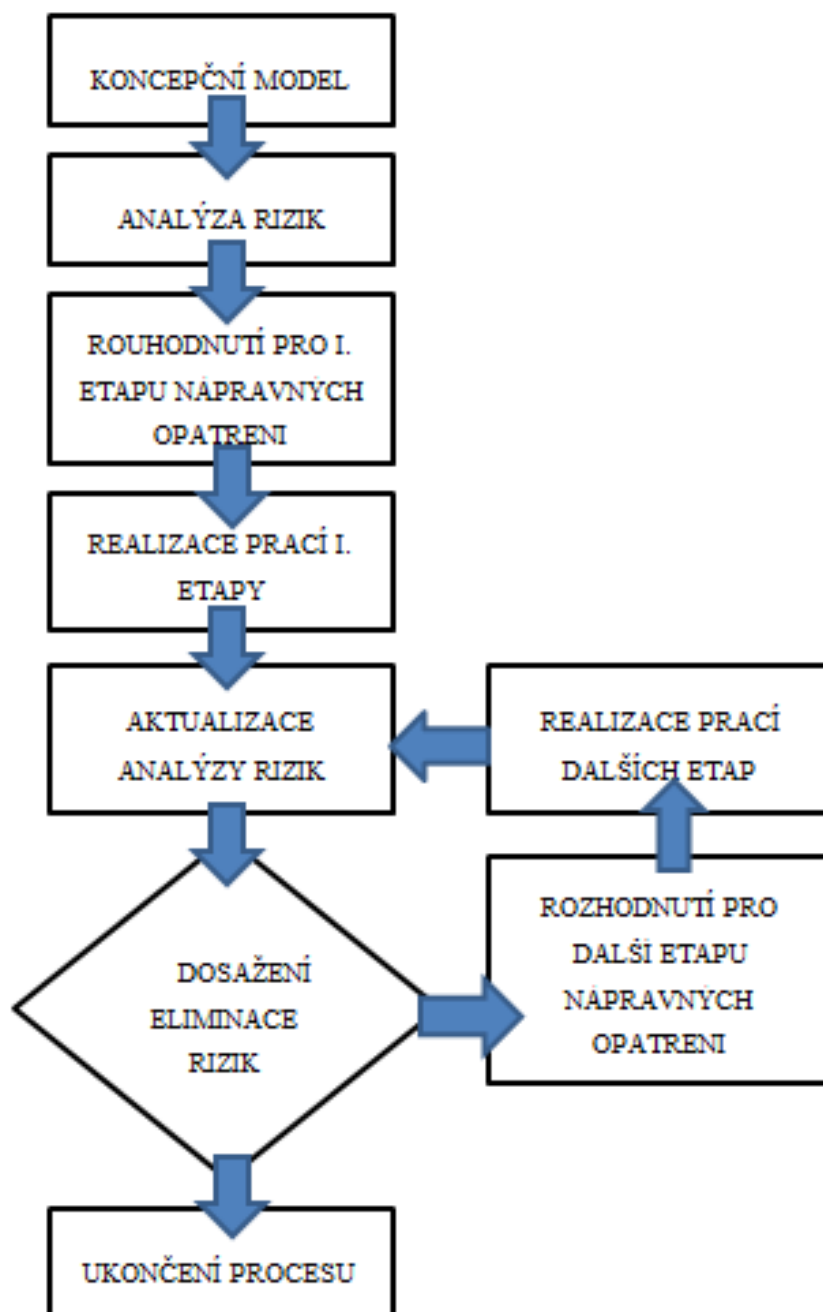
Sanační čerpání vody, při němž se čerpaná podzemní voda na povrchu čistí různými způsoby jako například, gravitační separací, stripováním, na aktivních filtrech a dalšími. Po vyčištění vody na požadované limity se přečištěná voda, vypouští se zpět do horninového prostředí, popřípadě do toku nebo také do kanalizace.

Oba tyto postupy jsou řešeny *ex situ*, to je sanací mimo horninové těleso.

Mezi pokročilé sanační technologie patří tzv. *in situ* metody. Tyto metody spočívají v tom, že se sanační technologie uplatňuje přímo v horninovém prostředí, bez nutnosti odtěžby a čerpání podzemních vod. Například chemická aktivní látka se aplikuje do horninového prostředí a podzemních vod, kde pak reaguje s kontaminantem za vzniku neškodných sloučenin. Velice běžná je chemická oxidace s využitím manganistanu draselného nebo směsí peroxidu vodíku. Specifickou odnož představují nanotechnologie, při nich se do země dá suspenze kovového železa, a které jsou v České republice na rozdíl od jiných zemí velmi hojně používané. (Dashöfer 2012)

V některých případech však nastávají i situace, kdy je mnohem výhodnější kontaminovaný prostor nečistit, ale pouze od okolí izolovat nebo na místě stabilizovat. (Dashöfer 2012)

Obrázek č. 1 - Sanační schéma (MP MŽP 2011)



2.1.4 SEKM

SEMK je zkratka pro systém evidence kontaminovaných míst. Tento informační systém umožňuje dle pokynů Evropské agentury pro životní prostředí (EEA) systematickou evidenci informací o kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných místech i ekologických újmách. Data SEKM jsou využívána také jako jedna část územně analytických podkladů dle stavebního zákona. (SEMK 2017)

2.2 ANALÝZA RIZIKA KONTAMINOVANÉHO ÚZEMÍ

Analýza rizik je obecně chápána jako proces definování hrozeb, míra pravděpodobnosti jejich uskutečnění a dopadu na aktiva, tedy stanovení rizik a jejich závažnosti. (Smejkal, Rais 2013)

Analýza rizika je systematický přístup k popisu a hodnocení rizika. Hodnotí, zda může dojít ke škodě na životním prostředí či zdravotním rizikům. (Solberg 1999)

Jiný zdroj uvádí, že podrobně popisuje a hodnotí danou lokalitu a podrobně posuzuje toxická a jiná rizika, která jsou s tímto problémem spojeny. (Swartjes, Sláma, Slámová 2011)

Hlavním úkolem analýzy rizika je předcházet ekologickým újmám, poskytovat podklady pro prevenci závažných havárií a krizové řízení. Analýza rizika je základním a nezbytným krokem pro zvládnutí jakýchkoliv rizik ve společnosti, zvláště pak těch rizik, které mohou ohrozit zdraví člověka a poškodit životní prostředí. Proto je nutné analýzu rizika provádět. (Koubek 2006)

Je doporučeno zpracovávat analýzu rizik v případech, když je podezření na existenci vážného ohrožení nebo znečištění podzemních či povrchových vod nebo na existenci negativních dopadů kontaminace na lidské zdraví nebo dochází k ohrožení stavu životního prostředí, a dále když se jedná o předcházení ekologické újmy, případně o její nápravu. (MP MŽP 2011)

Analýza rizik vychází zpravidla z těchto na sebe navazujících kroků:

- rešerše dostupného průzkumu a údajů o znečištění území,
- hodnocení možných zdravotních rizik, a dále rizik pro životní prostředí,
- návrhy cílů a návrhy cílových parametrů možného nápravného opatření a způsoby prokázání jejich dosažení (tento krok zahrnuje i návrh postsanačního monitoringu),
- návrhy nápravných opatření,
- Odhady časové náročnosti a dále finančních nákladů, které budou muset být vynaloženy. (MP MŽP 2011)

2.2.1 PŘEDMĚT A CÍLE ANALÝZY RIZIK KONTAMINOVANÉHO ÚZEMÍ

Analýza rizik kontaminovaného území, slouží především pro stanovení rozsahu a míry kontaminace horninového prostředí a podzemní vody a dále pro stanovení rizika působení kontaminace na složky životního prostředí s důrazem na člověka (lidské zdraví) nebo na jednotlivé složky životního prostředí. (MP MŽP 2011) Stala se tak nedílnou součástí k efektivnímu řízení a zmírnění možných rizik.(Brebbia 2010)

Je doporučena zpracovávat v případě, kdy existuje možné podezření na znečištění nebo vážné ohrožení znečištění podzemních a povrchových vod nebo kontaminace negativně působí na zdraví člověka či poškozuje životní prostředí. Je doporučeno ji také zpracovávat v případě, kde je zapotřebí předejít ekologickým újmám nebo pokud se jedná o nápravu již vzniklé újmy.

Hlavním cílem analýzy rizik je komplexně popsat všechna reálná potencionální a existující rizika, které jsou následkem přítomného znečištění. Poté na základě zjištění, jak dalece jsou závažná, se může stanovit nápravné opatření a vlastní - strategie řízení rizika.

Rizika se vždy posuzují s ohledem na již existující, předpokládaný anebo možný způsob funkčního využívání kontaminované lokality a také okolního území v možném dosahu migrace a vlivů kontaminace.

Jednou ze součástí návrhu nápravných opatření, který je vždy v závěru analýzy uveden, je návrh cílových parametrů. Po jeho dosažení bude v budoucnu možné využít dané dekontaminované území v souladu s územním plánem. Návrh cílových parametrů musí být podložen vždy reálnou možností na jejich dosažení. Musí zde být zohledněna legislativní, technická, časová a finanční hlediska. (MP MŽP 2011)

Analýza rizik se skládá z těchto níže uvedených částí:

- průzkum stavu znečištění území,
- vyhodnocení zdravotních rizik a také rizik pro jednotlivé složky životního prostředí,
- návrh cílů a také cílových parametrů nápravného opatření-sanace a dále způsobu prokázání jejich dosažení i s návrhem post sanačního monitoringu,
- návrh nápravných opatření nebo srovnání alternativních postupů omezování či eliminace rizik nebo návrh na zpracování studie proveditelnosti,
- hrubý odhad finančních nákladů a časové také náročnosti doporučených variant nápravných opatření jako je analýza poměru vynaložených prostředků k míře snížení rizik. (MP MŽP 2011)

Nezbytnou součástí analýzy rizika je:

- identifikace zdrojů rizika a jejich klasifikace,
- určení priorit různých druhů rizika,
- analýza příčin a následků,
- hodnocení daného rizika. (Ekomonitor 2005)

2.2.2 ZPŮSOBILOSTI K PROVÁDĚNÍ ANALÝZY RIZIK KONTAMINOVANÉHO ÚZEMÍ

Veškeré práce, které jsou spojené se zpracováním analýzy rizika kontaminovaného území, jsou spojeny s geologickými pracemi. Právě proto jsou projektovány, řízeny a vyhodnocovány pouze odborně způsobilou osobou. Tato odborně způsobilá osoba pak

odpovídá za správnost, kvalitu všech použitých metod i kvalitu prací a dále za správné zpracování a vyhodnocení všech výsledků.

V případě prací, kdy je možný odhad zdravotního rizika je doporučeno pracovat s osobou, která je pro hodnocení zdravotních rizik způsobilá. K hodnocení rizika, kde je významný podíl ekologických rizik musí být přizvána daná osoba, která má příslušné přírodovědecké vzdělání. Když hodnotíme riziko, kde hrozí riziko z radioaktivního záření, tak se k takovému riziku přistupuje samostatně v souladu s atomovým zákonem a příslušnými vyhláškami. (MP MŽP 2011)

2.2.3 PROJEKTOVÁNÍ ANALÝZY RIZIK

Komplexnost zpracování analýzy rizik předpokládá dostatečnou a aktuální prozkoumanost řešeného kontaminovaného území a dále také znalost všech transportních cest, kterými se může dál velice snadno a rychle šířit znečištění i mimo původní ohnisko znečištění.

Při přípravě projektu analýzy rizik a souvisejících průzkumných prací je nutné zpracovat předběžný koncepční model kontaminovaného území, ve kterém jsou zahrnuta fakta či předpoklady o:

- **všech zdrojích a ohniscích znečištění:**
 - výčet jednotlivých ohnisek kontaminace (v zeminách, vodách, sedimentech, skládkách, lagunách, haldách, odkalištích atd.);
 - výčet primárních zdrojů znečištění z technologií s přehledem závadných látek, které unikaly nebo mohly unikat do životního prostředí,
 - základní charakteristiky závadných látek z hlediska toxikologie a interakcí v životním prostředí včetně procesů přirozené atenuace;
- **možných reálných transportních cestách:**
 - popis jednotlivých cest, kterými se ze zdrojů či ohnisek mohou šířit jednotlivé znečišťující látky, respektive skupiny látek s obdobnými vlastnostmi mimo zdroj jeho znečištění;

- **příjemcích rizik:**
 - výčet možných skupin obyvatel s možnými scénáři expozice znečišťujícími látkám a dalším rizikovým faktorům;
 - výčet ohrožených složek životního prostředí, stanovišť s chráněnými druhy, ekosystémy;
 - výčet zdrojů vod a povrchových toků a nádrží, přírodních léčivých zdrojů a relevantních ochranných pásem v potenciálním dosahu kontaminace.

Koncepční model definuje předpokládané expoziční cesty jako například zdroj znečištění, transportní cesta a scénář expozice příjemce rizik. Koncepční model je základem dobře zpracované analýzy rizik. (MP MŽP 2011)

2.2.4 VYHODNOCENÍ PRACÍ ANALÝZY RIZIK

V závěrečné zprávě najdeme zpracované výsledky analýzy rizik, které jsou vytvořeny podle závazné osnovy dané metodickým pokynem Ministerstva životního prostředí. Ve zprávě musí být vždy uvedeny všechny kapitoly. Závěrečná zpráva je určena širší odborné veřejnosti i správním orgánům. Proto závěrečná zpráva musí ve srozumitelné formě podávat zřetelný a ucelený obraz o kontaminovaném území a jeho začlenění v krajině, o stavu řešení problematiky, o zjištěných rizicích včetně nejistot, o návrhu cílového stavu pro odstranění rizik a o zjištěném závadném stavu.

Pro zpracování analýzy rizik je nutné při hodnocení zpráv z různých lokalit dodržovat metodické postupy a značení výpočtových parametrů. To je nutné zejména pro snadnější a rychlejší orientaci.

Závěrečnou zprávu o analýze rizik je možno zpracovat pouze v případě, že je kontaminované území dostatečně prozkoumáno. Za dostatečně prozkoumané území můžeme považovat takový stav, kdy lze sestavit úplný koncepční model lokality a kdy jsou zde prokazatelně známy všechny zásadní parametry charakterizující transportní cesty a parametry potřebné pro následné vyhodnocení scénářů expozice jednotlivých příjemců rizik. Zcela výjimečně v odůvodněných případech mohou být využity parametry, které nemohly být v daném kontaminovaném území ověřeny, ale je u nich

možné je nahradit odborných odhadem na podkladě interpolace údajů z okolí nebo na základě všeobecně přijímaných a uznávaných hodnot, které nalezneme v metodickém pokynu MŽP a jeho přílohách.

V případě, že dané kontaminované území není dostatečně prozkoumané, nelze zpracovat analýzu rizik a dosažený výsledek je pouze charakterem předběžného hodnocení rizik, které vychází z neúplných údajů.

V závěrech hodnocení musí být kladen vysoký důraz na specifikaci míry nejistot a na případný návrh doplňkových průzkumných prací.

Za nedostatečnou prozkoumanost kontaminovaného místa lze považovat situaci, když není ohraničeno místo znečištění, chybí potřebné informace o znečištění, není sledována patřičná znečišťující látka, která byla odborníky potvrzena nebo ji lze předpokládat. Dalším bodem, kdy je místo shledáno jako nedostatečně prozkoumané, je, že jsou nepřesně definovány detailní podmínky lokality či výsledky průzkumných prací již nejsou aktuální. (MP MŽP 2011)

2.2.5 ZÁKLADNÍ PŘÍSTUP K HODNOCENÍ RIZIK

Hodnocení zdravotních rizik škodlivých látek v kontaminovaném prostředí vychází z níže popsaných kroků:

- analýza zdravotního rizika například identifikace chemických látek v kontaminovaném území, které mohou představovat zdravotní rizika,
- porovnávání koncentrací identifikovaných škodlivých látek v kontaminovaném území se stanovenými limitními koncentracemi, dle legislativních předpisů nebo dle doporučených standardů,
- odhad zdravotních rizik na základě reálných expozičních scénářů,
- hodnocení zdravotních rizik musí být v souladu s aktuálními obecnými metodami pro hodnocení zdravotních rizik,
- v případě, že nemáme nedostatek základních dat pro odhad daného rizika například absence limitních koncentrací, nedostupnost toxikologických

charakteristik. Je potřeba tuto skutečnost uvést do hodnocení zdravotních rizik a uvést případné návrhy na doplnění dat nebo na stanovení kontinuálního hodnocení zdravotních rizik.

Hodnocení ekologických rizik se aplikuje zejména v případech když:

- kontaminace nějakým způsobem ohrožuje podzemní vodu nebo povrchovou vodu,
- kontaminace ohrožuje ekosystémy a také další zvláště chráněná území,
- kontaminace zasahuje do stanovených nebo plánovaných prvků Územního systému ekologické stability,
- vznikla-li společenská poptávka na hodnocení ekologických rizik pro specifický případ. (MP MŽP 2011)

2.2.6 EVIDENCE VÝSLEDKŮ ANALÝZY RIZIK

V případech, kdy je hrazena analýza rizik ze státních prostředků, je třeba vždy veškeré dosažené výsledky doplnit do databáze starých ekologických zátěží. Způsob, jakým vyplnit tento záznam stanovuje Ministerstvo životního prostředí. (MP MŽP 2017)

2.2.7 AKTUALIZOVANÁ ANALÝZA RIZIK

Aktualizace analýzy rizik je potřeba provést v případě, kdy u již zpracované analýzy rizik vypršela časová platnost.

Aktualizace analýzy rizik musí splňovat všechny podmínky podle platné metodiky Ministerstva životního prostředí, které se používají ke zpracování prvotní analýzy rizika.

Aktualizovanou analýzu rizik je možné provádět buď v předem stanovené etapě sanace, nebo případně během závěrečné etapy sanace, při fázi hodnocení rizik reziduálního znečištění. Dále je možné, v závažných případech zjištění nových skutečností, ji provádět jako podklad pro obnovení správního řízení ve věci nového rozhodnutí. (Směrnice MF, MŽP 2017)

Aktualizovaná analýza rizik zahrnuje:

- vyhodnocení a popis účinnosti dosavadního sanačního zásahu, ve kterém je zahrnuto vyhodnocení kvality projektu sanace a dosud vedeného sanačního zásahu,
- potřeba stanovit aktuální a reziduální rizika,
- vyhodnocení veškerých údajů o zničení a dále o příjemcích rizik,
- přezkoumání výše migrace kontaminujících látek a poté vyčíslení kvantitativního ovlivnění příjemců rizik,
- případný návrh pro změny cílových parametrů, který se stanoví na základě výpočtů,
- doporučení pro případný monitoring či případnou sanaci. (Směrnice MF, MŽP 2017)

2.3 ZNEČIŠTĚNÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A PŘÍPADNÉ NÁPRAVNÉ OPATŘENÍ.

Posouzení dopadů na životní prostředí je definováno jako prostředek pro posouzení zdravotních rizik, dopadů a dalších zásahů

Při škodách a ztrátách na životním prostředí je povinnost k přijetí nápravných opatření. Většinou se dává přednost principu naturální restituce, což znamená, že se obnoví nebo nějakým způsobem nahradí životní prostředí. Naturální restituce má vždy přednost před peněžní náhradou.

DRUHY NÁPRAVNÉHO OPATŘENÍ:

- primární - poškozené zdroje se vrací do původního stavu
- doplňkové - doplňuje primární nápravné opatření a to za předpokladu, že nesplnila svůj účel,

- vyrovnávací - vyrovnává přechodné ztráty na přírodních zdrojích nebo jejich funkcích, ale probíhá za předpokladu, že nedosáhne primární nápravné opatření svého účinku.

Problémem u starých ekologických zátěží je, že neznáme původce zátěže, čili ani neznáme odpovědnou osobu. Ve většině případů se stává, že původce staré ekologické zátěže není znám nebo mohlo dojít k jeho právnímu zániku.

U některých starých ekologických zátěží se i stává, že kvůli vážnosti jsou řešeny usnesením vlády. A to zejména tehdy, když by kvůli nim mělo dojít nebo dojde k nějaké závažné ekologické havárii. (MUPF, Bahylová 2010)

2.4 HODNOCENÍ PRIORITY A KATEGORIZACE STARÝCH EKOLOGICKÝCH ZÁTĚŽÍ

Lokality starých ekologických zátěží se dělí do několika základních kategorií. Kontaminované lokality jsou klasifikovány dle prozkoumanosti daného území a následných výsledků z analýzy rizik.

Základní skupiny kategorií jsou: A, P, N. Lokality, které spadají do kategorie A jsou A3, A2, A1. U těchto kategorií představuje kontaminace aktuální a již potvrzený problém. Nejhůře je tak na tom území spadající do kategorie A3. Proto by se nápravné opatření mělo vždy provádět nejprve u lokalit spadajících do kategorie A, konkrétně lokalit označených A3, protože v této kategorii může docházet i ke zdravotním rizikům. U kontaminovaných lokalit, které jsou označeny písmenem P, představuje kontaminace potencionální problém, nicméně nelze ovšem vyvodit definitivní závěr z důvodu, že nemáme dostatečné množství informací. U kategorie P4, P3, P2, P1 musí být aktuální závažnost prověřena analýzou rizik a průzkumem. U lokalit, které jsou značeny písmenem N, není vyžadován žádný zásah. (MŽP 2017)

Níže je uvedena definice jednotlivých kategorií kontaminace území:

A3 - Lokalita s potvrzeným aktuálním neakceptovatelným rizikem a šířením kontaminace. Nápravné opatření je bezodkladně nutné. Jedná se o nejvíce ohroženou oblast a hrozí zde i zdravotní riziko

A2 - Lokalita s potvrzenou kontaminací nad úrovní legislativou stanovených limitů, šíření kontaminace, nemožnost využívání lokality. Nápravné opatření je zde nutné.

A1 - Lokalita s potvrzenou kontaminací bez aktuálního rizika, obecný nesoulad se zájmy ochrany životního prostředí. Nápravné opatření je zde žádoucí.

P4 - Nemáme žádné jasně ukazující informace o kontaminaci. Na lokalitu je potřeba nahlížet jako na podezřelou. Zatím zde nelze vyloučit realizaci nápravného opatření.

P3 - Kontaminace je potvrzena jen orientačně. Malý rozsah dat neumožňuje definitivní hodnocení a závěry. Nelze vyloučit nezbytnost realizace nápravného opatření.

P2 - Kontaminace je potvrzena. Nereprezentuje aktuální zdravotní riziko ani rozpor s legislativou. Není však vyloučena možnost šíření nebo negativního ovlivnění současného využívání krajiny.

P1 - Stávající kontaminace by znamenala vznik neakceptovatelného zdravotního rizika v případě změny funkčního využití lokality či dotčeného okolí na více citlivé ve srovnání s využitím současným.

N2 - Nízká kontaminace. Žádné zdravotní riziko či rozpor s legislativou nebo jinými zájmy chráněnými podle zvláštních předpisů ani žádné omezení multifunkčního využívání lokality.

N1 - Průzkum kontaminace nebyl proveden, avšak známá historie využívání této lokality odůvodňuje předpoklad o malé pravděpodobnosti kontaminace nad úrovní pozadí.

N0 - Vzorkováním je potvrzena neexistence nadpožadované kontaminace. Tato lokalita není kontaminována. (SEKM 2017)

2.5 OBSAH ZÁVĚREČNÉ ZPRÁVY ANALÝZY RIZIK

V závěrečné zprávě analýzy rizik je vždy nutné uvést název a etapu úkolu a místopisné určení zkoumané lokality. Dále musí být uvedeno, kdo práci objednal a je nutné definovat

rozsah řešené problematiky. Musí být uvedeny důvody realizace prací a také vytyčené cíle. Uvádí se také složení řešitelského týmu a jméno odpovědné osoby. Dále je potřeba uvést, jaké číslo má evidenční list geologických prací a stručný popis hlavních bloků prací.

Obsah analýzy rizik:

Každá analýza rizik musí obsahovat tyto údaje:

- 1) **Údaje o území:** v této kapitole je uvedeno geografické vymezení území, současné a plánované využití území, shrnutí obydlenosti území a jeho charakterizace, klimatické a geomorfologické poměry, hydrogeologické a hydrologické poměry, hydrochemické a geochemické údaje a další.
- 2) **Průzkumné práce:** v této kapitole najdeme výsledky z již dřívějších průzkumů a sanačních prací, přehledy zdrojů znečištění, předběžný koncepční model a jeho znečištění, metodiku a rozsah průzkumných prací, výsledky prací, shrnutí míry a rozsahu znečištění, posouzení znečištění, shrnutí vývoje a šíření znečištění apod.
- 3) **Hodnocení vážnosti rizika:** v této části jsou definovány škodliviny a další důležité rizikové faktory, charakteristika příjemců rizik, seznam transportních cest, celkové shrnutí rizik apod.
- 4) **Doporučení nápravného opatření:** v této kapitole dochází především ke stanovení cílů nápravného opatření a doporučený postup při nápravném opatření.
- 5) **Závěr a celkové doporučení:** zde jsou shrnuty nejdůležitější výsledky průzkumných prací, vyhodnocení rizika a doporučený návrh nápravného opatření. (MP MŽP 2011)

2.6 HODNOCENÍ ZDRAVOTNÍHO RIZIKA

Hodnocení zdravotního rizika je nezbytnou složkou analýzy rizik kontaminovaného území a také nedílnou součástí rozhodovacího procesu u preventivního opatření, která napomáhá při výběru prioritních rizik a identifikaci nebezpečných scénářů. (Ke Xue 2012)

Toto hodnocení vychází z předpokladu, že je podezření na existenci zdravotního rizika spojeného s kontaminovaným územím pro obyvatele daného území. (Wcislo et al. 2016)

Dosáhnout nulového zdravotního rizika není téměř možné, především kvůli velikým ekonomickým nákladům, které by museli být tak vynaloženy. Cílem je minimalizovat neúnosná zdravotní rizika a stejně tak rizika ekologická.

Hodnocení zdravotních rizik zahrnuje následující kroky:

- identifikace nebezpečnosti (zdravotních rizik),
- určení vztahu dávka- účinek,
- hodnocení expozice,
- odhad zdravotního rizika (riziková charakterizace).

Kvantifikace zdravotního rizika se dělí na kvantifikaci rizika nekarcinogenních účinků a na kvantifikaci rizika karcinogenních účinků.

K výpočtu rizika expozice látkám, které mají **nekarcinogenními účinky** je používána rovnice: **HQ = E / RfD**

HQ- nebezpečnostní kvocient (Hazard Quotient)

E- denní průměrná absorbovaná dávka nebo celoživotní denní průměrná absorbovaná denní dávka, chronický denní příjem ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{den}^{-1}$)

RfD- referenční dávka ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{den}^{-1}$)

K výpočtu nadměrného celoživotního **karcinogenního rizika** je používána rovnice:

$$\mathbf{ELCR = CDI \times SF}$$

ELCR- je ukazatel, který je bezrozměrný a odpovídá pravděpodobnosti vzniku rakoviny při celoživotní expozici (Excess Lifetime Cancer Risk)

CDI- je chronický denní příjem na celoživotní expozici v průměrné délce 70 let ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$)

SF- je směrníkový faktor ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$)

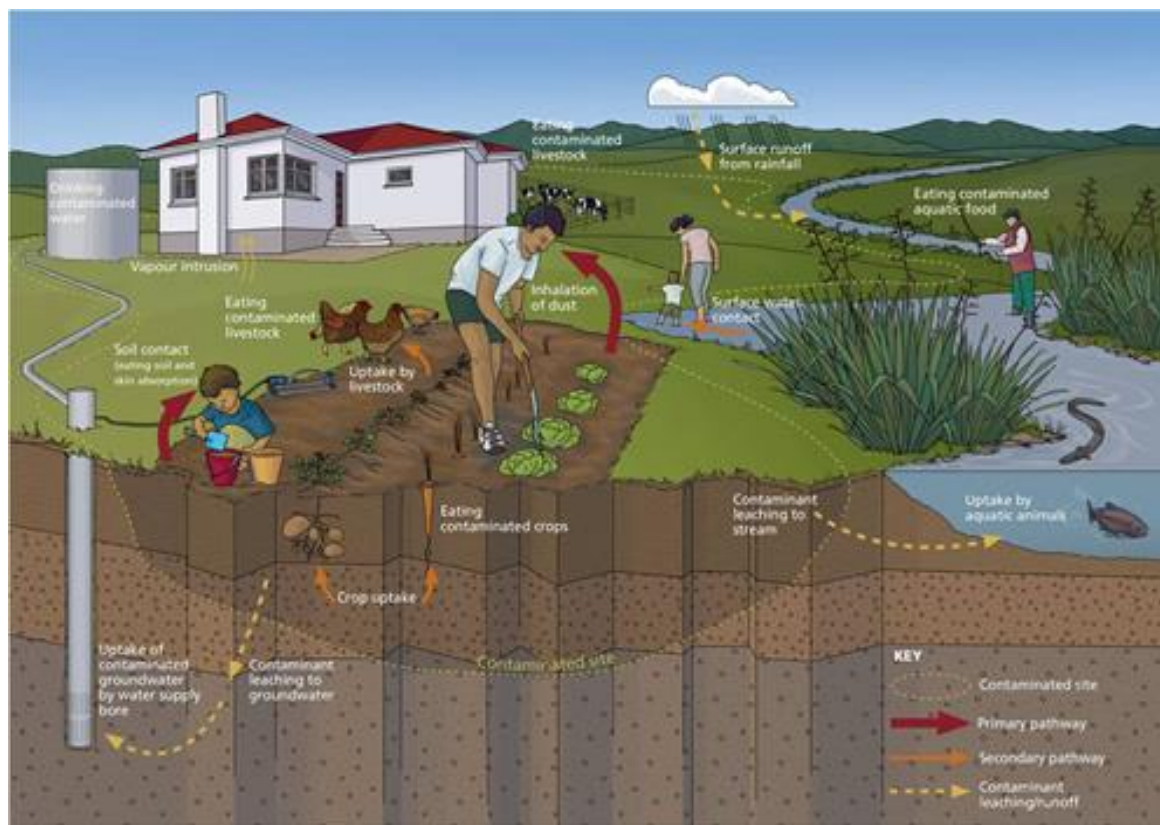
Takový typ rovnice se používá pro malá rizika do hodnoty 0,01 (pravděpodobnost, že vznikne rakovina u jednoho obyvatele ze sta obyvatel).

Pro vysoké typy rizik je doporučeno použít upravenou rovnici uvedenou níže:

$$\mathbf{R = 1 - \exp(-CDI \times SF)}$$

Vypočítaná hodnota ELCR je obvykle horní hranice daného rizika. Skutečné ohrožující riziko by mělo být menší. (MP MŽP 2011)

Obrázek č. 2 - ukazuje hlavní cesty, kterými mohou kontaminanty v půdě ovlivnit lidské zdraví. Níže uvedené schéma znázorňuje venkovské obytné prostředí s domem a domácí zahradou napojené na střešní vodu a zásoby podzemní vody (MFE 2015)



Tento obrázek znázorňuje, že dům, zahrada, krávy a kuřata jsou umístěny na kontaminované půdě. Hlavním zdrojem této kontaminace jsou podzemní vody. Ke zdravotním rizikům tak může dojít buď, primární cestou při vdechnutí prachových částic, kontakt s půdou (absorpce kůže) nebo sekundární cestou, kam se zařazuje například příjem kontaminovaných plodin, konzumace kontaminovaných hospodářských zvířat, kontakt s povrchovou vodou, pití kontaminované vody a další. (MFE 2015)

2.6.1 PŘÍKLAD- INGESCE VODY PŘI PITÍ

K ingesci dochází polknutím kontaminované vody, která se pak dostává do lidského organismu a může tak způsobit vážná rizika. (Tuček, Slámová 2012)

Výpočet **CDI**, který značí chronický denní příjem na celoživotní expozici v průměrné délce 70 let, se provádí v případě, že již existují dané informace o vztahu přijatých dávek a jejich negativních účinků na zdraví obyvatel a dětí. Pokud jsou rizika vyloučena, není nutné výpočty provádět.

Obrázek č. 3 - Vzorec pro výpočet ingesce vody při pití (MP MŽP 2011)

$$CDI = CW \times IR \times EF \times ED / (BW \times AT)$$

- CDI chronický denní příjem (mg.kg⁻¹.den⁻¹)
- CW koncentrace kontaminantu ve vodě (mg.l⁻¹)
- IR množství požitě vody (l.den⁻¹)
- EF frekvence expozice (den.rok⁻¹)
- ED trvání expozice (rok)
- BW váha těla (kg)
- AT doba průměrování (den)
pro nekarcinogenní: ED (rok) x 365 dni.rok⁻¹, pro karcinogenní: 70 let x 365 dni.rok⁻¹

Příjemci zdravotního rizika mohou být zejména obyvatelé, kteří žijí v blízkosti nezabezpečených povrchových úložišť, kde již bylo hodnoceno zdravotní riziko. Obyvatelé mohou být exponováni kontaminovanou vodou ze studní, tedy z podzemních vod a z povrchových přírodních zdrojů. Nejvíce pravděpodobný reálný scénář je ingesce podzemních vod a to konkrétně požíváním vody ze studní. (Věstník 2011)

Tabulka č. 1 - Reálný expoziční scénář- ingesce podzemní vodou (SZU 2010)

Zdroj znečištění	Expoziční cesty	Typy expozice	Příjemce	Expoziční scénář
Výluhy z popílku, který vzniká při spalování uhlí	Podzemní vody	Pití vody, mytí	Obyvatelé	Ingesce podzemních vod

Na tabulce č. 1 můžeme vidět příklad reálného scénáře, jak se může kontaminovaná voda dostat k obyvatelům, kteří poté vodu konzumují. Výluhy z popílku se dostanou do

podzemních vod → dochází k jejich transportu podzemní vodou → obyvatelé poté pijí a používají kontaminovanou vodu ze studní. (SZU 2010)

3 LEGISLATIVNÍ RÁMEC

V současné době v České republice není speciální zákon upravující problém starých ekologických zátěží. Problém starých ekologických zátěží je řešen zejména metodickými pokyny, které vydalo Ministerstvo životního prostředí.

Z části se problém řeší v Zákoně č. 254/2001 Sb., o vodách, v platném znění, dále v zákoně č. 92/1991 Sb., o podmínkách převodu majetku státu na jiné osoby, v platném znění. (Dashöfer 2016)

Při samotném odstraňování starých ekologických zátěží hrají též roli další zákony. Například zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, v platném znění (Dashöfer 2016), zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, v platném znění. (Zákonyprolidí 2006), Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, v platném znění. (Tuháček, Jelínková 2015)

Další zákon řešící tuto problematiku je zákon 178/2005 Sb., o zrušení Fondu národního majetku České republiky a o působnosti Ministerstva financí při privatizaci majetku České republiky, v plném znění. (Pírek 2007)

4 METODICKÉ POKYNY

Pro problematiku řešení starých ekologických zátěží, kontaminovaných míst, jsou zpracovány Ministerstvem životního prostředí tyto metodické pokyny:

- **Indikátory znečištění;**
- **Analýza rizik kontaminovaného území;**
- **Průzkum kontaminovaného území;**
- **Vzorkování v sanační geologii;**
- **Zásady zpracování studie proveditelnosti opatření pro nápravu závadného stavu kontaminovaných lokalit;**
- **Řešení problematiky stanovení indikátoru možného znečištění ropnými látkami při sanacích kontaminovaných míst;**
- **Plnění databáze SEKM včetně hodnocení priorit.**

Indikátory znečištění

Metodický pokyn Ministerstva životního prostředí je používán k indikativnímu posuzování úrovně znečištění zemín, podzemní vody a také půdního vzduchu na antropogenně znečištěných. Zejména je to při posuzování průzkumů a výsledků sanací vážně kontaminovaných lokalit realizovaných hlavně z Operačního programu Životní prostředí, (dále používaná zkratka OPŽP) oblasti podpory. Odstraňování starých ekologických zátěží vede k rozšíření a zlepšení možností posuzování úrovně kontaminací tedy k úspěšnosti sanačních zákroků realizovaných mimo jiné z OPŽP. (MP MŽP 2013)

Analýza rizik kontaminovaného území

Tímto pokynem Ministerstvo životního prostředí, stanovuje všeobecné principy analýzy rizik kontaminovaného území, dále určuje základní obsah a formu analýzy rizik tak, aby byl zabezpečen jednotný charakter zpracování bez ohledu na to, zda se jedná o starou nebo aktuální kontaminaci a tedy podezření na ni. Jak již bylo zmíněno v kapitole 2. 2. (MP MŽP 2011)

Průzkum kontaminovaného území

Záměrem je členit, dle stupně poznání úrovně průzkumu znečištění životního prostředí, hlavně však horninového prostředí a to s ohledem na účel k jakému má průzkum sloužit. Dle Ministerstva životního prostředí, metodický pokyn určuje požadavky na výsledky a tedy i na metodiku a rozsah projektovaných průzkumných prací. Dále stanovuje nezbytný rozsah dat, která je nutné získat proto, aby bylo možné v rámci jednotlivých kategorií prozkoumanosti definovat znečištění v životním prostředí, jako prostorově a časově ohraničené cizorodé těleso. (MP MŽP 2013)

Vzorkování v sanační geologii

Vzorkování v sanační geologii představuje významnou součást projektů spojených s průzkumem, hodnocením a odstraňováním ekologických zátěží. Podle výsledků vzorkování rozhoduje o dalším postupu prací projektu a současně o finančních nákladech spojených s realizací těchto prací. Je proto nejdůležitější, aby vzorkovací práce poskytovaly spolehlivé informace pro tato rozhodování. Tento metodický pokyn slučuje popis a přehled technického vybavení pro odběr vzorků. Tedy například pro vzorkovače, vzorkovací zařízení a dalších pomůcek.

Dále přináší základní přehled o možnostech použití jednotlivých postupů odběru vzorků matric. Současně také seznamuje s principy zajištění jakosti při odběrech vzorků, se snahou o sjednocení základních definic používaných při vzorkování a odběrech vzorků. Tento metodický pokyn nemá však za cíl nařizovat volbu jediného správného řešení odběru vzorků. Je důležité zmínit, že výběr vhodného postupu a technického vybavení se vždy řídí účelem projektu prací. Podstatou tohoto metodického pokynu je poskytnout osobám, které se zabývají odstraňováním ekologických zátěží metodickou pomůckou. Tato metodická pomůcka umožňuje využívat a aplikovat vhodné postupy odběru vzorků a technické vybavení pro konkrétní cíle projektu tak, aby získané výsledky umožnily transparentní řízení dalšího postupu prací.

Metodický pokyn neřeší volbu počtu odebraných vzorků, výběr metod a schémat vzorkování. Jinými slovy řečeno kde, kdy a kolikrát budou vzorky odebrány, ani postupy

posuzování a hodnocení reprezentativnosti vzorkovacích prací, protože ty se odvíjejí od konkrétních cílů projektovaných prací. (MP MŽP 2006)

Zásady zpracování studie proveditelnosti opatření pro nápravu závadného stavu kontaminovaných lokalit

Další z metodických pokynů Ministerstva životního prostředí uvádí zásady zpracování studie proveditelnosti opatření pro nápravu závadného stavu kontaminovaných lokalit. Než se začne vytvářet osnova doporučené studie proveditelnosti, předchází ji komentář. Tento komentář vysvětluje účel, věcnou náplň, strukturu a postup zpracování jejich jednotlivých částí. Tento metodický pokyn aplikuje obecné principy studií proveditelnosti. Je důležité, dodržet podmínky obvyklé při technickém řešení a řízení sanací kontaminovaných lokalit, s respektováním daného legislativního prostředí České republiky.

Studie proveditelnosti je podkladem pro výběr nápravného opatření, která vede k realizaci.

Podstata studie je v tom, že ještě než se začne projektovat, tedy než začne tak zvaná předprojektová fáze, je možné výrazně snížit nejistoty a rizika, spojené s realizací nápravných opatření.

Náplní studie proveditelnosti je především porovnávání variant nápravných opatření, tj. opatření, která přicházejí pro danou lokalitu v úvahu pro zajištění požadované úrovně redukce rizik z kontaminace horninového prostředí

Ve studii proveditelnosti musí být hodnocené varianty dostatečným způsobem charakterizovány. Charakterizovány musí po stránce technické, nákladové a z hlediska svých efektů. Hodnocení, vzájemné porovnávání a eliminace jsou prováděny stejným způsobem podle stanovených kritérií. Všechny faktory, které se uplatňují při hodnocení variant, musí být dokumentovány tak, aby si průběžně čtenář mohl vytvořit vlastní názor a posoudit odůvodněnost závěrů. Porovnání variant musí být vždy přehledné, například s využitím prezentace.. Dle metodického pokynu Ministerstva životního prostředí se nápravné opatření bez určení priority návrhu již vyskytují v analýze rizik.

Je potřeba ještě než dojde k definitivnímu rozhodnutí o realizaci nápravného opatření, aby byly v co největší míře eliminovány nejistoty, které se týkají funkčnosti a proveditelnosti dané lokality. Doplnující informace, které jsou potřeba, by měly být zjištěny nejpozději ve studii proveditelnosti, jedná se zejména o laboratorní práce, doplňkové průzkumy a další. (MP MŽP 2007)

Problematika stanovení indikátoru možného znečištění ropnými látkami při sanacích kontaminovaných míst

Tento pokyn byl zpracován s cílem vyjasnit problematiku a vyhodnocení dvou základních parametrů používaných k charakterizaci znečištění. První parametr, tzv. nepolární extrahované látky (NEL) i druhý parametr, tzv. uhlovodíky C10 – C40. Slouží jako indikátory možného znečištění ropnými látkami na kontaminovaných lokalitách. Pro stanovení těchto indikátorů jsou nejčastěji používány dvě metody, a to metoda plynové chromatografie a metoda infračervené spektrometrie. (MP MŽP 2008)

Plnění databáze SEKM včetně hodnocení priorit

Náplní metodického pokynu plnění databáze SEKM včetně hodnocení priorit je způsob zpracování záznamu do databáze Systém evidence kontaminovaných míst tedy SEMK, jak již bylo zmíněno v kapitole 4.4, této práce. Pro kontaminované a potenciálně kontaminované lokality, a to včetně způsobu hodnocení priorit.

Tento pokyn je určen především subjektům, které se ve své praxi zabývají lokalizací a evidencí kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných míst, a dále průzkumem, hodnocením rizik, monitorováním či vlastní sanací, starých ekologických zátěží.

Tento metodický pokyn je dále určen subjektům, které se zabývají problematikou zlepšování životního prostředí, oblasti ekologické újmy, ochrany vod a zlepšováním jejich stavu, ochranou a udržitelným využíváním půdního a horninového prostředí, zahlazováním následků hornické činnosti, ochranou zdraví obyvatel a předcházením rizik nebo při územním plánování a dalším rozhodování o využívání lokalit. Například, jak uvádí stavební zákon č. 183/2006 Sb., v platném znění. (MP MŽP 2011)

5 SOUČASNÝ STAV V ČR

Česká asociace odpadkového hospodářství uvádí že, jeden ze zásadních dlouhodobých problémů v České republice je skutečnost, že bohužel není dostatek finančních prostředků na odstranění starých ekologických zátěží a dále také panuje neochota Ministerstva financí vypsát nová výběrová řízení na jejich případnou realizaci.

Celková výše garance z dosud neukončených ekologických smluv je v současnosti kolem 175 miliard Kč. Ročně je v České republice na sanaci státem garantovaných závazků uvolňovaná částka ve výši zhruba 1,75 miliardy korun. Bohužel taková částka je s ohledem na množství a nákladnost sanace jednotlivých ekologických zátěží nedostatečná, neboť by tak sanace trvaly dalších sto let. (ČAOH 2016)

Značná část lokalit již měla připravené potřebné dokumenty a ty nebyly využity z důvodu, že stát přestal na sanaci ekologických zátěží v dostatečné míře přispívat. Veliká část finančních prostředků byla vyčerpána pouze na udržování stávající úrovně znečištění a dále na ochranu obyvatelstva před kontaminací okolí znečištěných lokalit, což problém zdaleka neřeší. Vznikl tak problém, že na samotnou sanaci již nezůstávají finance, které jsou potřebné.

Bohužel zde zůstává spousta neřešených otázek. Jednou z nich je celková změna stavu znečištění a s tím pak související změna celkové výše potřebných finančních prostředků pro sanaci těchto zasažených lokalit. Tyto změny jsou pochopitelně způsobeny především vlivem dlouhodobé nečinnosti v kontaminovaných lokalitách. Musí tak dojít k vypracování nových analýz rizik tzv. aktualizovaná analýza rizik, kde je potřeba přezkoumat oblast a teprve poté může být zahájena sanace. (ČAOH 2016)

Jiný zdroj však uvádí, že mnohdy je riziko spojené s ponecháním zátěže na daném místě mnohem menší, než riziko, které je spojeno s její potencionální sanací a může například znamenat rozrušení již v celku stabilizovaného tělesa skládky, dopravní zátěže a jiné, nemluvě o nutnosti investovat vysoké finanční prostředky. (Moldan 2015)

5.1 MOŽNOST FINANCOVÁNÍ

Ministerstvo životní prostředí spolu se Státním fondem životního prostředí České republiky vyhlásili koncem září 2016 novou výzvu v Operačním programu Životního prostředí (OPŽP). Příjemci dotací si v ní rozdělí půl miliardy korun českých. Z toho je 30 milionů korun určeno na analýzu rizik starých ekologických zátěží a 470 milionů je určeno na jejich případnou sanaci. Žádosti o dotace byly podávány od 1. října 2016 do 6. ledna 2017.

Pan ministr Brabec uvádí, že bude možné zajistit sanaci nejvážněji zasaženým lokalitám, u nichž analýza rizik prokázala kontaminaci a která představuje vážnou hrozbu pro lidské zdraví i pro životní prostředí, například pro podzemní vody a ekosystémy. Dále mohou dotaci získat projekty na vyčištění lokalit zasažených nebezpečnými chemikáliemi. Konkrétně se může jednat o skládky pesticidů nebo lokality, které jsou kontaminované polychlorovanými bifenoly.

Podpora může dosahovat až 85 % z celkových způsobilých výdajů na projekt (zcela výjimečně i 100 % u některých opatření na ochranu přírody). O tuto podporu mohly žádat zejména subjekty, které zajišťují likvidaci ekologických zátěží, ale například i obce, kraje, městské části, státní podniky nebo příspěvkové organizace.

Možnost finanční podpory lze využít i na úhradu průzkumných prací nebo na zpracování analýzy rizika kontaminovaného nebo potenciálně kontaminovaného území.

V Operačním programu Životního prostředí 2007 - 2013 šlo na průzkum a následnou sanaci více než 5 miliard korun českých z Fondu soudržnosti. V současném programu Životního prostředí 2014 - 2020 byly na toto opatření prozatím vyhlášeny tři výzvy, v rámci kterých bylo podáno 66 žádostí s požadavkem na dotace z Evropské Unie přes jednu miliardu korun. (OPŽP 2016)

Obrázek č. 4 – Přehled kontaminovaných lokalit na území ČR (fialový puntík značí kontaminované území) (Cenia 2010)



6 EVIDENCE KONTAMINOVANÝCH LOKALIT (SEKM)

Jak již bylo zmíněno, jedná se o systém evidence kontaminovaných míst. Informační systém SEKM umožňuje dle pokynů Evropské agentury pro životní prostředí (EEA) systematickou evidenci informací o kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných místech i ekologických újmách. Data SEKM jsou využívána také jako jedna část územně analytických podkladů dle stavebního zákona. (SEKM 2009)

Původní software této databáze je Systém evidence starých ekologických zátěží (SESEZ). Aktualizovaná verze této databáze je zahrnuta v současném, již zmíněném „systém evidence kontaminovaných míst“(SEKM).

Současná podoba databáze SEKM je výsledkem řešení projektu Ministerstva životního prostředí: „Zhodnocení struktury stávající databáze starých ekologických zátěží, definování kritérií pro hodnocení jejich vlivu na ŽP a pro stanovení priorit jejich odstraňování s důrazem na brownfields“, kdy došlo úpravě a rozšíření databáze. V současné době se jedná o otevřený systém evidence kontaminovaných míst, kde je možné najít hodnocení priorit a dále také vedení evidence ekologické újmy.

Systém evidence kontaminovaných míst se skládá z grafické mapové části a části atributové (položkové, textové).

Je umožněn přístup prohlížení veřejnosti na webové stránce www.sekm.cz. Na adrese této databáze jsou volně k dispozici pro veřejnost informace o jednotlivých lokalitách, software určený pro plnění databáze, podrobnější informace ke struktuře databáze a technická podpora databáze (help). (MŽP 2017)

6.1 PRÁVO VEŘEJNOSTI NA INFORMACE

V současné době existuje mnoho portálů a serverů, kde se veřejnost může blíže informovat o problémech týkajících se oblasti starých ekologických zátěží. Zejména se jedná o mapové podklady či různé seznamy. Jedním z takových je například inventarizace kontaminovaných míst. Jedná se o mapovou aplikaci, která zobrazuje kontaminovaná místa v rámci České republiky. (Žaludek 2016)

Projekt byl zaměřen na metodiku plošné inventarizace kontaminovaných míst a potenciálně kontaminovaných míst a dále na kategorizaci priorit na území České republiky. Hlavním cílem tohoto projektu bylo zajistit efektivní a jednotný postup identifikace, evidence a hodnocení všech kontaminovaných míst a potenciálně kontaminovaných míst v České republice. Tento projekt byl spolufinancován z fondů Evropské unie, jmenovitě z Fondu soudržnosti (FS). (Cenia 2010)

Na projekt Národní inventarizace kontaminovaných míst (NIKM) navazuje databáze Systému evidence kontaminovaných míst, která je základem jednotné datové platformy. Zde můžeme najít kontaminovaná místa i s podrobným popisem lokality, způsobem využití, sanace, rizika apod.

Mezi další možnosti patří informační stránky krajů, které často poskytují mapové podklady a zaměřují se na svoje území v rámci starých ekologických zátěží. (Žaludek 2016)

7 VYHODNOCENÍ DOSTUPNÝCH DAT

V bakalářské práci bylo provedeno srovnání stavu kontaminovaných lokalit a návazných nápravných opatření na území České republiky. Dále autorka práce provedla srovnání dvou vybraných krajů, a to Středočeského a kraje Ústeckého. Středočeský kraj byl vybrán, protože se na jeho území nachází nejvíce lokalit spadajících do kategorie A3. Ústecký kraj byl vybrán proto, že se na jeho území nachází historicky řada klíčových chemických průmyslových podniků například Spolek pro chemickou a hutní výrobu, a.s. založený již v roce 1856. Autorka této práce použila dostupná data z databáze SEKM, které následně zpracovala do následujících tabulek a grafů.

7.1 ČESKÁ REPUBLIKA

Tabulka č. 2 - Hodnocení všech lokalit evidovaných na území České republiky:

Hodnocení lokalit	Počet
Celkový počet evidovaných lokalit:	4 913
Celkový počet evidovaných látek:	301
Celkový počet lokalit, kde probíhá nápravné opatření:	105
Celkový počet lokalit, kde bylo opatření ukončeno jako - vyhovující:	320
Celkový počet lokalit, kde opatření nebylo doposud zahájeno:	254
Z toho celkem lokalit bez kontaminace	140
Celkový počet lokalit, kde stav nebyl uveden	2 336

Z této tabulky vyplývá, že počet evidovaných lokalit je hodně vysoký a bohužel nápravné opatření bylo zatím úspěšně dokončeno pouze u 320 lokalit. Z celkového počtu 4 913 je pouze 140 lokalit - bez kontaminace. Zbývající lokality se buď zatím neřeší, nebo u nich byla předčasně ukončena nápravná opatření.

Tabulka č. 3 - Informace k organizacím registrovaných v databázi SEKM:

Organizace	Počet organizací
Celkový počet editujících organizací registrovaných v databázi SEKM:	245
Počet editujících organizací s přidělenou licenci:	82
Počet editujících organizací bez licence:	163

V tabulce číslo 3 jsou zaneseny informace o počtu organizací, přičemž celkový počet editujících organizací registrovaných v databázi SEMK je 245. Počet evidujících organizací s přidělenou licenci je 82 a 163 je organizací bez licence.

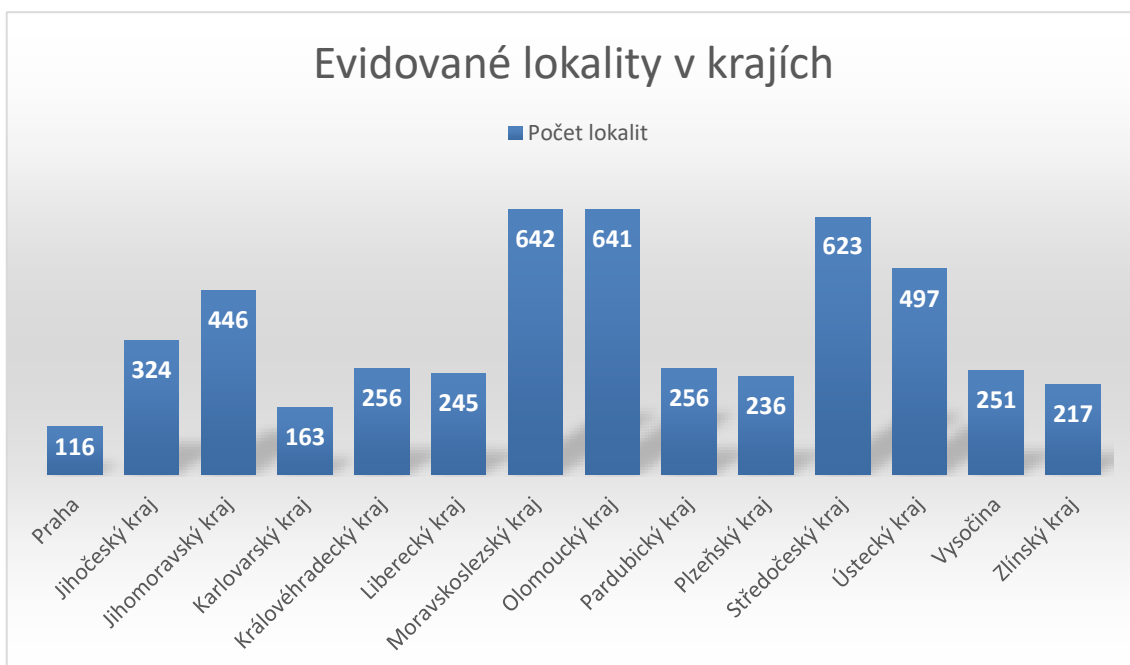
Tabulka č. 4 – Lokality evidované v krajích:

Kraje	Počet kontaminovaných či potencionálně kontaminovaných míst
Praha	116
Jihočeský kraj	324
Jihomoravský kraj	446
Karlovarský kraj	163
Královéhradecký kraj	256
Liberecký kraj	245
Moravskoslezský kraj	642
Olomoucký kraj	641

Pardubický kraj	256
Plzeňský kraj	236
Středočeský kraj	623
Ústecký kraj	497
Vysočina	251
Zlínský kraj	217

V tabulce číslo 4 jsou uvedeny počty kontaminovaných či potenciálně kontaminovaných lokalit v jednotlivých krajích. Grafické srovnání je zakresleno na grafu níže.

Graf č. 1- Evidované kontaminované či potenciálně kontaminované lokality v jednotlivých krajích České republiky



Z grafu číslo 1 můžeme vidět, že nejvíce postiženým krajem je Moravskoslezský kraj, kde je celkem 642 evidovaných míst. V současné době probíhá na 26 místech nápravné opatření, z tohoto celkového počtu 642 evidovaných míst, což činí pouhých 4,05%.

Dalšími obdobně zasaženými kraji jsou Olomoucký kraj, kde je evidováno 641 kontaminovaných míst a Středočeský kraj ve kterém je evidováno 623 kontaminovaných lokalit. Naopak nejméně evidovaných míst je v Praze, a to celkem 116 míst a jedná se zejména o oblasti na okrajích Prahy jako je Ruzyně, Horní Počernice, Kbely a podobně.

Tabulka č. 5 - Kontaminované lokality s označením A3 v ČR

Název lokality:	Kraj:	Katastr:
Aero Vodochody a.s.	Středočeský kraj	Dolínek
ALEMA Lanškroun	Pardubický kraj	Lanškroun
Benzina s.r.o. ČSPHM Pardubice -Chrudimská	Pardubický kraj	Pardubice
Bývalá úpravna uran. rudy 1 Máj	Středočeský kraj	Háje u Příbramě
Bývalý podnik Jihlavan - galvanovna	Vysočina	Jihlava

V tabulce číslo 5 je uvedeno pět nejvíce kontaminovaných lokalit na území České republiky, které spadají do kategorie A3. Kategorie A3 je nejvíce nebezpečná zejména proto, že zde v těchto vypsaných lokalitách mohou hrozit i zdravotní rizika. U všech těchto lokalit nebylo zahájeno dosud nápravné opatření i přes to, že tyto lokality představují velké riziko. Tyto vypsané lokality mají být řešeny buď v rámci Odboru environmentálních rizik a ekologických škod, Ministerstvem životního prostředí nebo v rámci Ministerstva financí.

Celkem je však v České republice 38 lokalit, které spadají do kategorie A3 a u kterých nebylo dosud zahájeno nápravné opatření. U 33 lokalit s označením kategorie A3 v současnosti probíhá nápravné opatření, pouze u 3 lokalit bylo nápravné opatření

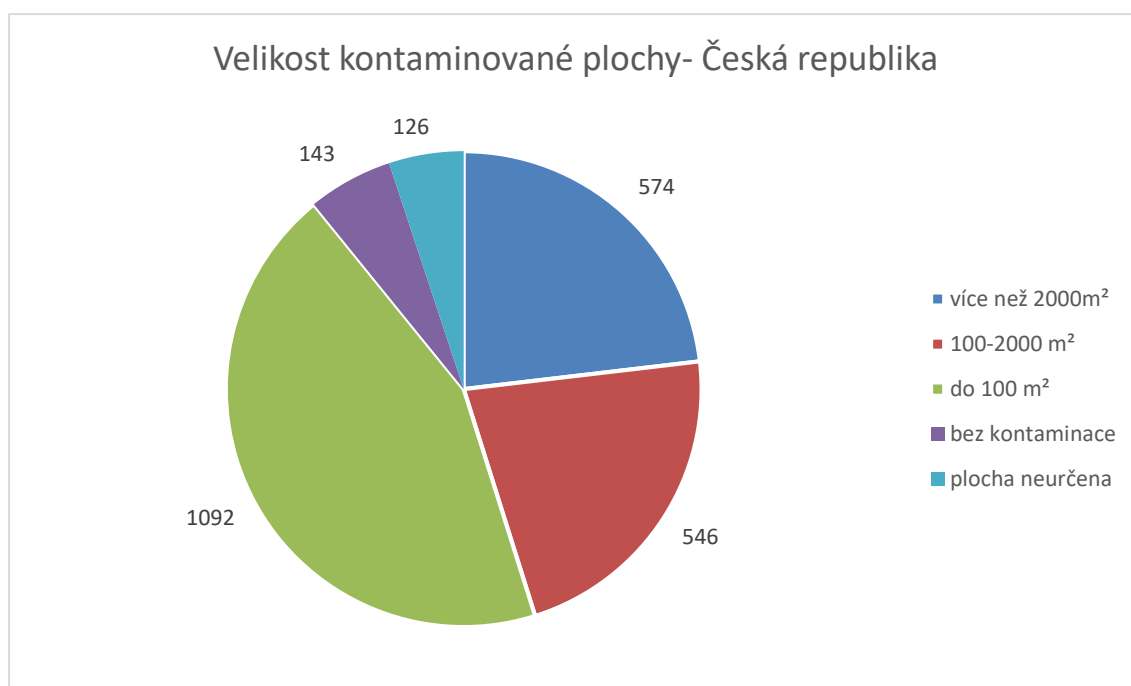
ukončeno jako vyhovující a u 9 lokalit bylo sice nápravné opatření zahájeno, ale bylo z nějakého důvodu předčasně ukončeno, čili bylo uzavřeno jako nevyhovující.

Graf č. 2 – Kategorizace kontaminovaných území - Česká republika



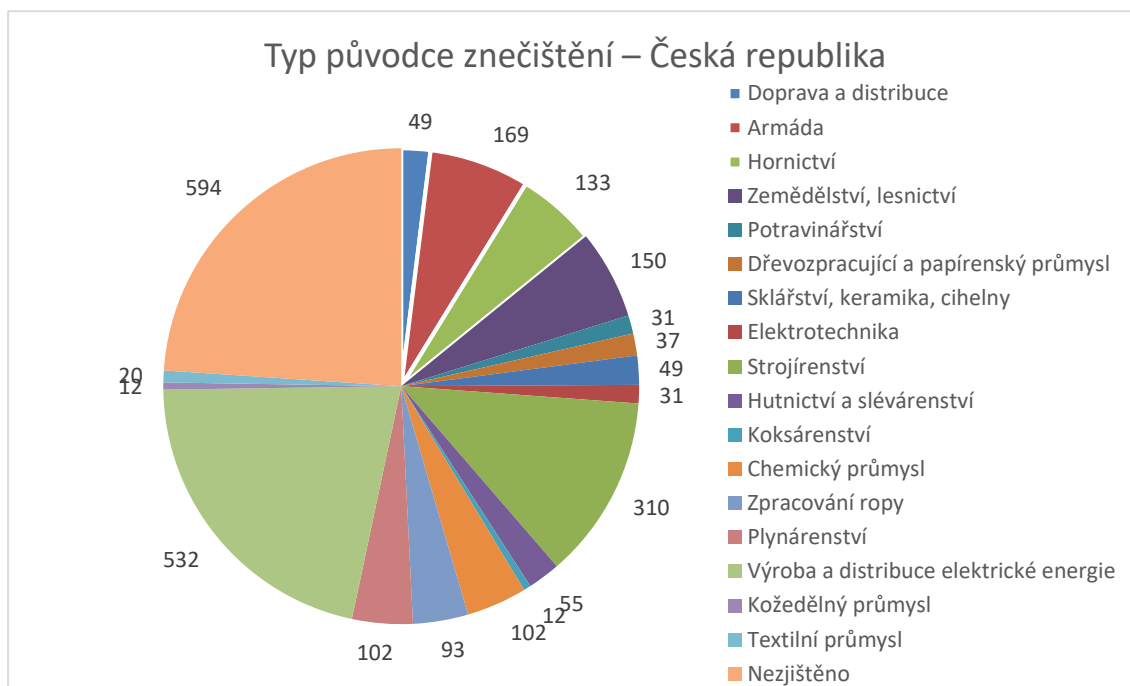
Z grafu č. 2 výše je zřejmé, že v České republice je celkem 405 lokalit, které spadají do skupiny A. Tato skupina představuje největší riziko. Nejvíce lokalit, které spadají do nejhorší kategorie A3 je ve Středočeském kraji, kde je 21 lokalit, v Moravskoslezském kraji, kde se nachází 13 lokalit a Jihomoravském kraji, kde je 12 lokalit. Do skupiny P je zařazeno největší počet lokalit a to konkrétně celkem 1 343 lokalit na území České republiky. Do poslední skupiny N je zařazeno celkem 733 lokalit, u kterých je zjištěna minimální kontaminace či neexistující kontaminace. Zbýlých 2 432 lokalit není známa výše kontaminace.

Graf č. 3 - Velikost kontaminované plochy - Česká republika



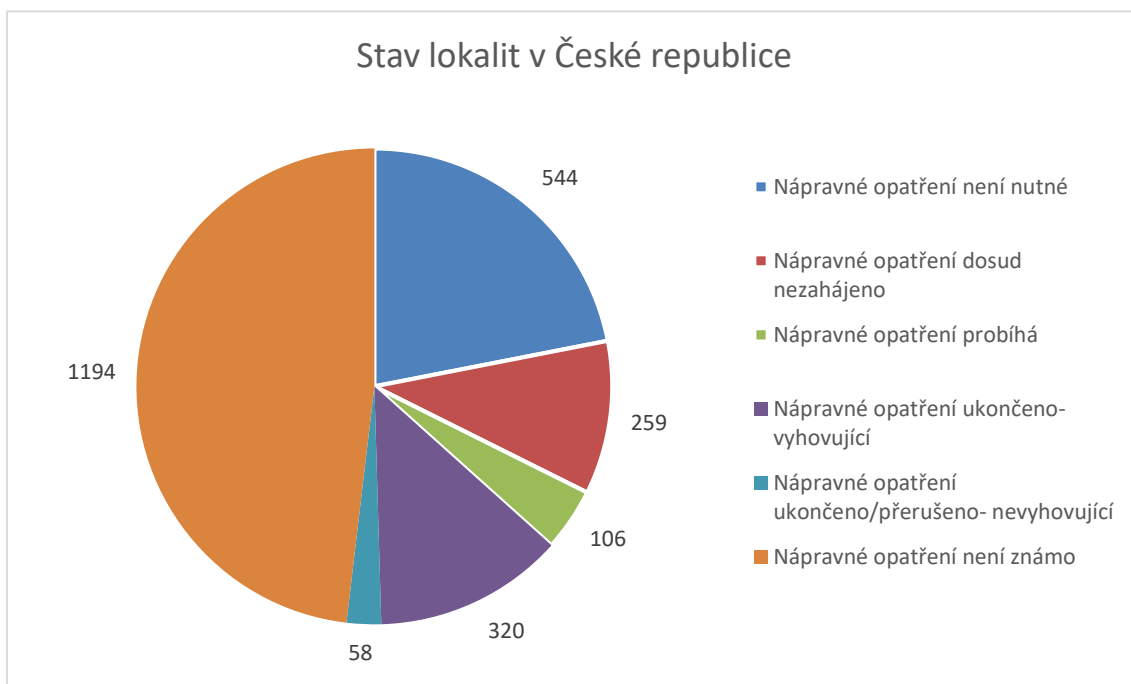
V grafu č. 4 je vyznačena velikost kontaminované plochy lokalit spadajících do kategorizace A, P a N. Více než 2 000 m² je celkem u 574 lokalit, 100 až 2 000 m² je u 546 lokalit, do 100m² je nejčastější velikost kontaminované plochy na území České republiky, a to konkrétně 1 092 lokalit. U 143 lokalit není plocha kontaminovaná a u 126 není známa velikost plochy.

Graf č. 4 - Typ původce znečištění – Česká republika



V grafu č. 4 je uvedeno srovnání mezi původci znečištění lokalit na území České republiky. Mezi nejčastější původce znečištění patří výroba a distribuce elektrické energie, tam spadá 532 lokalit, strojírenství, tam spadá 310 lokalit a armáda, tam spadá 169 lokalit. U 594 lokalit nebyl zjištěn původce znečištění.

Graf č. 5 - Stav lokalit v České republice



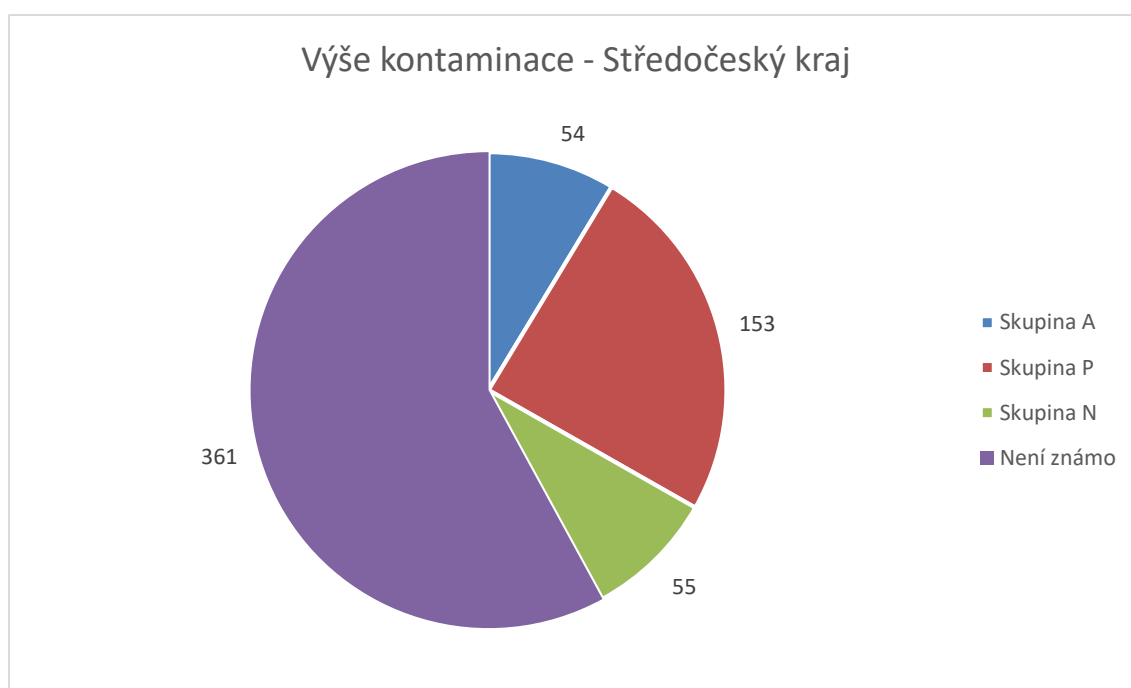
V grafu č. 5 je srovnání stavu lokalit, co se týče nápravného opatření. U 544 lokalit bylo zjištěno, že nápravné opatření není nutné a u 58 lokalit bylo nápravné opatření ukončeno nebo přerušeno a bylo určeno jako nevyhovující. U celých 1 194 lokalit není nápravné opatření známo.

..

7.2 STŘEDOČESKÝ KRAJ

Ve Středočeském kraji je evidovaných 623 lokalit. Všechny lokality nejsou přímo kontaminované, ale existuje zde možnost případné kontaminace.

Graf č. 6 - Výše kontaminace - Středočeský kraj



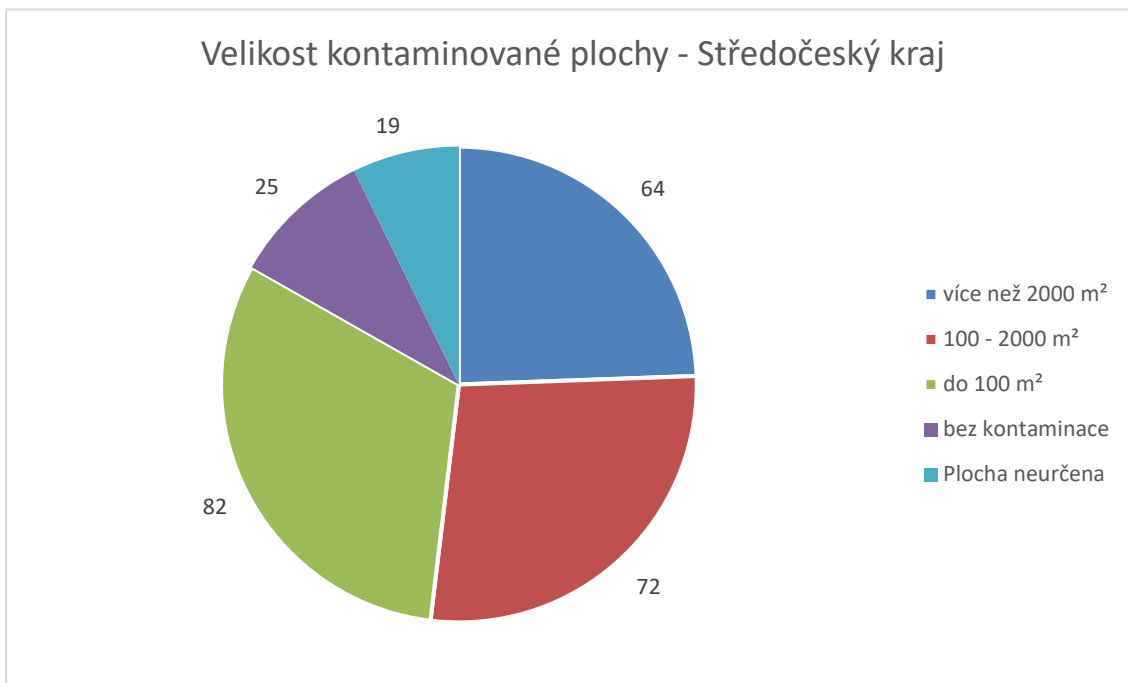
Na grafu č. 6 jsou pouze tři skupiny možné kontaminace. Ve Středočeském kraji je celkem 54 kontaminovaných lokalit, které spadají do skupiny A. V této skupině jsou zahrnuty kategorie A3,A2,A1. Skupina A potvrzuje aktuální, neakceptovatelné riziko a šířením kontaminace. Nejvíce lokalit ve Středočeském kraji spadá do skupiny P, kam spadají kategorie P4,P3,P2,P1. U lokalit spadajících do této skupiny nemáme dostatek informací o možné kontaminaci čili žádné jasně ukazující informace o kontaminaci. Takových lokalit je ve Středočeském kraji celkem 153. Do skupiny N spadá N2,N1,N0. Ve Středočeském kraji máme celkem 55 lokalit, které do této skupiny spadají. U těchto lokalit byla zjištěna buď velice nízká kontaminace, nebo neexistující kontaminace. U 361 lokalit není známa výše kontaminace.

Tabulka č. 6 - Kontaminované lokality s označením A3 ve Středočeském kraji

Název lokality:	Kraj:	Katastr:
Aero Vodochody a.s.	Středočeský kraj	Dolínek
Bývalá úpravna uran. rudy 1 Máj	Středočeský kraj	Háje u Příbramě
ČEZ Distribuce, a.s. Mochov	Středočeský kraj	Mochov
ČEZ, a.s. Distribuce rozvodna	Středočeský kraj	Dražice
ECK Generating s.r.o. Kladno	Středočeský kraj	Dubí u Kladna

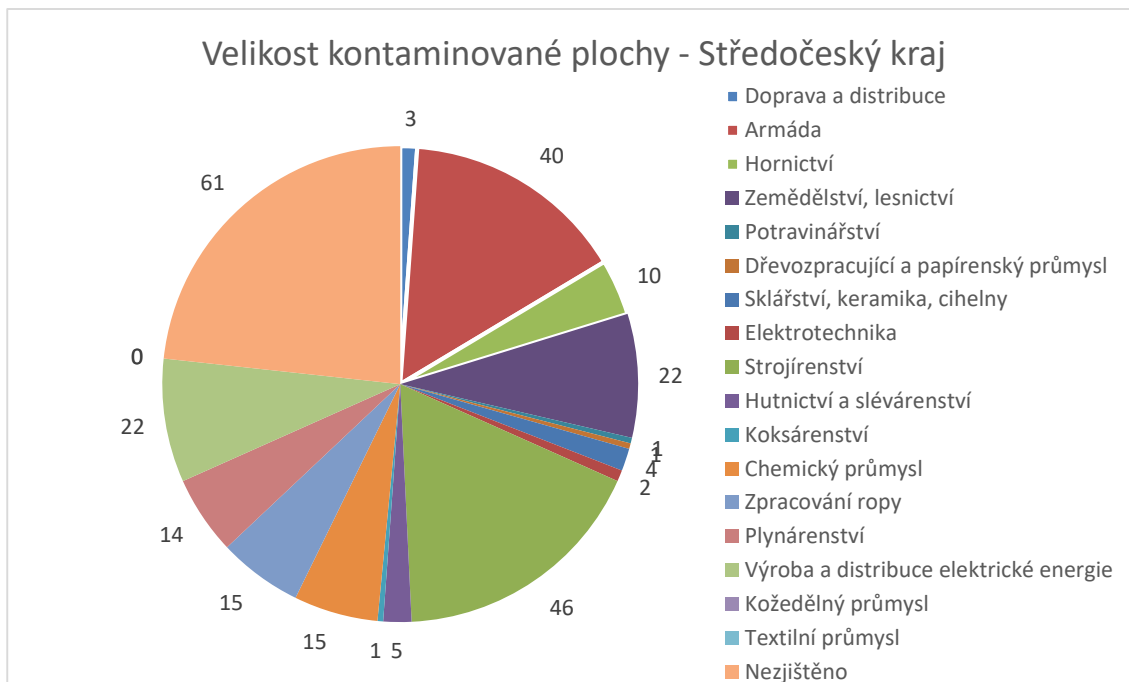
V tabulce č. 6 můžeme vidět pět nejvíce kontaminovaných lokalit ve Středočeském kraji, které se nacházejí v kategorii A3. U všech těchto lokalit je bezodkladně nutné nápravné opatření a hrozí zde i zdravotní riziko. Úkol vyřešit tyto vysoce kontaminované lokality spadá pod Ministerstvo financí, případně pod Ministerstvo životního prostředí.

Graf č. 7 - Velikost kontaminované plochy - Středočeský kraj



V grafu č. 7 je uvedena velikost kontaminované plochy ve Středočeském kraji. Kontaminovaná plocha zabírá více než 2 000 m² na 64 lokalitách. Kontaminovaných lokalit o velikosti 100 až 2 000 m² je ve Středočeském kraji celkem 72. Kontaminovaných lokalit, které jsou do 100 m², je ve Středočeském kraji nejvíce, celkem 82. Pouze 25 lokalit je bez kontaminace. U 19 lokalit nebyla velikost kontaminované plochy určena.

Graf č. 8 - Typ původce znečištění - Středočeský kraj



Z grafu č. 8 je zřejmé, že nejčastějším typem znečištění je strojírenský průmysl. Ve Středočeském kraji bylo strojírenstvím znečištěno celkem 46 lokalit. Dále je ve Středočeském kraji velké množství lokalit, které byly znečištěny armádou. Celkem 40 lokalit. U 61 lokalit není známa velikost kontaminované plochy.

Graf č. 9 - Stav lokalit ve Středočeském kraji

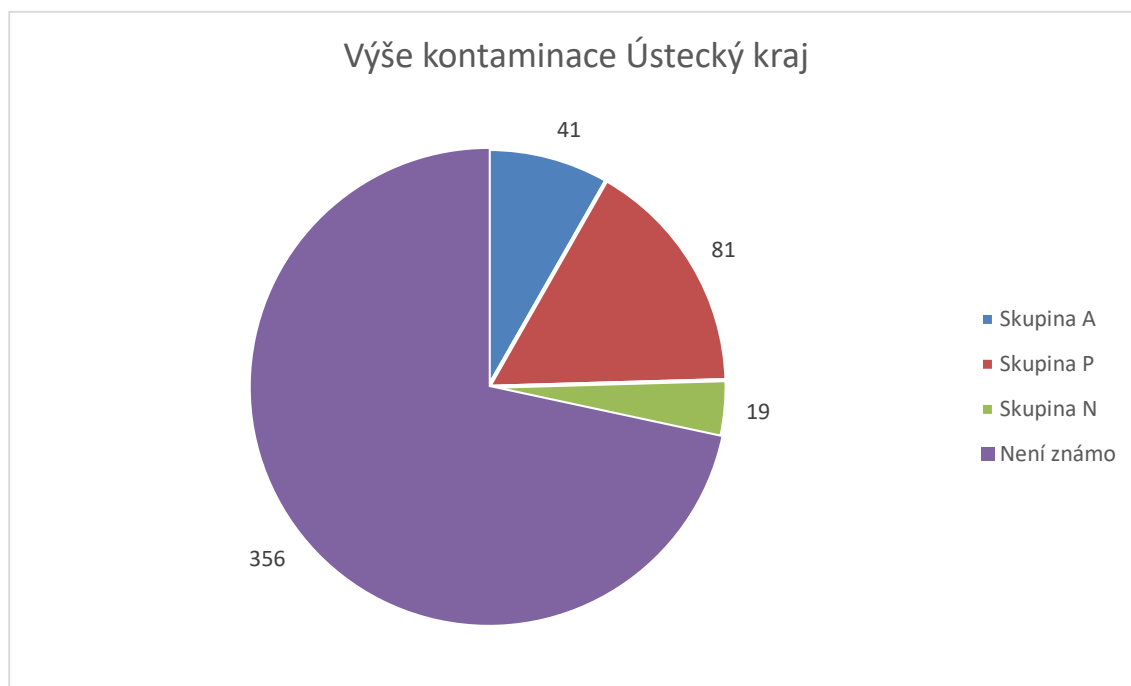


Na grafu č. 9 je patrné, že u 21 lokalit není nápravné opatření nutné, u 31 oblastí nebylo nápravné opatření ještě zahájeno. Dále v 12 lokalitách nápravné opatření probíhá, v 36 lokalitách již bylo nápravné opatření ukončeno, protože lokalita je vyhovující. V pouhých 9 lokalitách bylo nápravné opatření přerušeno a uzavřeno jako nevyhovující. U 153 lokalit není známo nápravné opatření.

7.3 ÚSTECKÝ KRAJ

V Ústeckém kraji je evidováno celkem 497 lokalit jako možné kontaminované území.

Graf č. 10 - Výše kontaminace Ústecký kraj



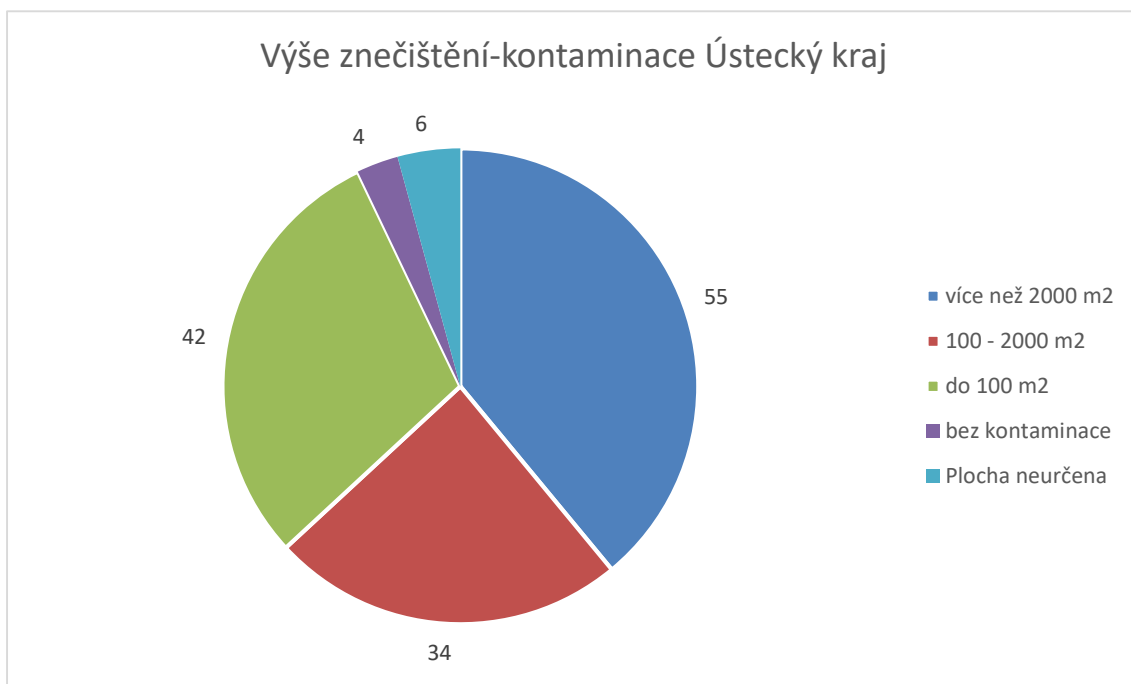
V Ústeckém kraji je 41 kontaminovaných lokalit, které spadají do skupiny A. Tyto lokality tak potvrzují neakceptovatelné riziko a šíření kontaminace. Do skupiny P spadá celkem 81 kontaminovaných nebo potencionálně kontaminovaných lokalit. U těchto lokalit nemáme žádné aktuální potvrzení o kontaminaci, protože o lokalitě není dostatečné množství informací. U skupiny N je celkem 19 lokalit, kde není potřeba dělat nápravné opatření. U 356 lokalit není kontaminace známa.

Tabulka č. 7 - Kontaminované lokality s označením A3 v Ústeckém kraji

Název lokality:	Kraj:	Katastr:
ČEPRO, a.s. středisko 04	Ústecký kraj	Bechlín
GLAVERBEL Czech a.s.	Ústecký kraj	Teplice-Řetenice
GLAVERBEL Czech a.s.	Ústecký kraj	Dubí-Pozorka
GLAVERBEL Czech a.s.	Ústecký kraj	Chotějovice
Průmyslová zóna - Lovosice - centrum	Ústecký kraj	Lovosice

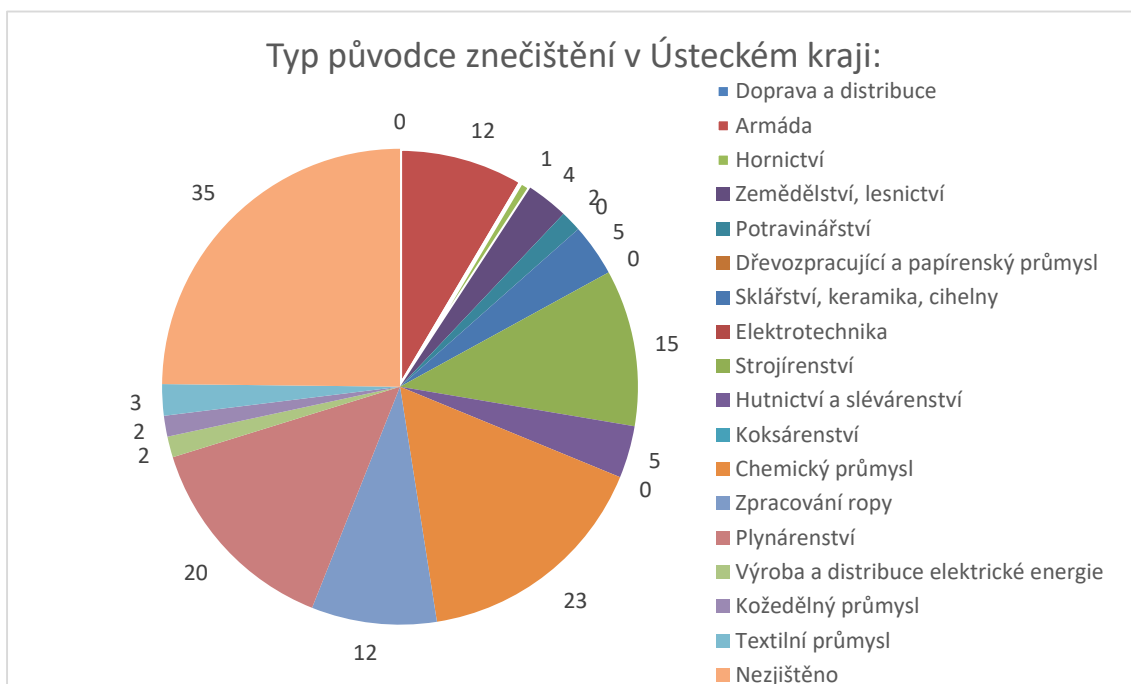
V tabulce č. 7 je vypsáno pět kontaminovaných lokalit spadajících do kategorie A3 v Ústeckém kraji. Všechny tyto vysoce kontaminované lokality by mělo řešit Ministerstvo životního prostředí - Odbor environmentálních rizik a ekologických škod. U všech těchto lokalit je bezodkladně nutné nápravné opatření a to především kvůli hrozícímu zdravotnímu riziku.

Graf č. 11 - Výše znečištění-kontaminace Ústecký kraj



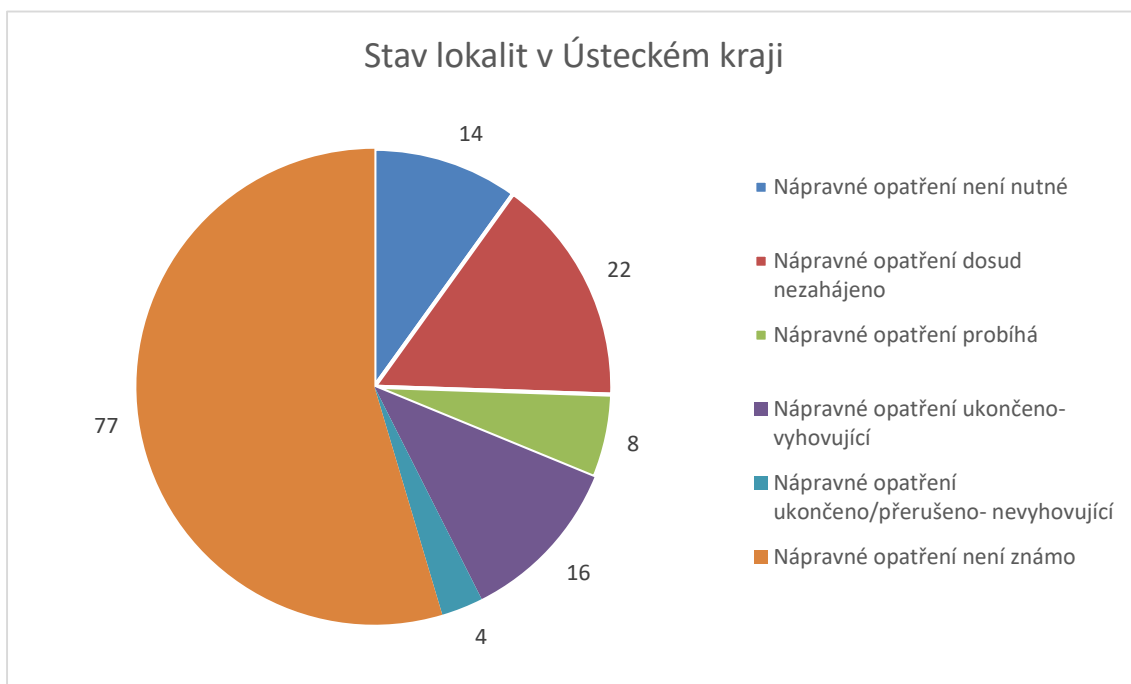
Na grafu č. 10 je uvedena velikost kontaminované plochy v Ústeckém kraji. Celkem 55 lokalit má kontaminovanou plochu více než 2 000 m². Plochu od 100 do 2 000 m² zabírá celkem 34 lokalit a kontaminovaná plocha do 100 m² zahrnuje celkem 42 lokalit. Pouze 4 lokality byly vyhodnoceny bez kontaminace. U 6 lokalit není známa velikost kontaminované plochy.

Graf č. 12 - Typ původce znečištění v Ústeckém kraji



Na grafu č. 12 je uvedeno, že největším typem znečištění v Ústeckém kraji se stal chemický průmysl, celkem 23 lokalit. Následuje plynárenství, kde je 20 lokalit a třetím nejčastějším typem je strojírenství, kde je celkem 15 lokalit. U 35 lokalit není zjištěn původ znečištění.

Graf č. 13 - Stav lokalit v Ústeckém kraji



Z grafu č. 13 je patrné, že u 14 lokalit není nápravné opatření nutné, dále je zřejmé, že u 22 oblastí nebylo nápravné opatření ještě zahájeno. V dalších 8 lokalitách nápravné opatření probíhá, v 16 lokalitách již bylo nápravné opatření ukončeno, protože lokalita je vyhovující. Ve 4 lokalitách bylo nápravné opatření přerušeno a ukončeno jako nevyhovující. U celých 77 lokalit není nápravné opatření známo.

7.4 VYHODNOCENÍ

Ve Středočeském kraji je evidovaných 623 lokalit jako potencionálně kontaminované místo, oproti tomu v Ústeckém kraji je evidováno 497 potencionálně kontaminovaných lokalit. Z těchto čísel je na první pohled zřejmé, že ve Středočeském kraji je o 126 více potencionálně kontaminovaných lokalit. Z dostupných dat vyplývá, že Středočeský kraj má v procentech 12,68% a Ústecký kraj 10,12% z celé České republiky.

Vyhodnocení výše kontaminace dle jednotlivých skupin

V celé České republice je ve skupině A, kam spadají podskupiny A3, A2 a A1 celkem 405 lokalit. Z toho ve Středočeském kraji je v této skupině evidováno 54 lokalit a v Ústeckém kraji je evidováno 41 lokalit. Z toho vyplývá, že Středočeský kraj má o 13 lokalit spadajících do skupiny A více, a je více ohrožen. Ve skupině P se nachází v celé České republice 1 343 oblastí. O těchto oblastech není dostatečné množství informací. Ve Středočeském kraji se nachází 153 těchto lokalit a v Ústeckém kraji pouze 81 lokalit. I v této skupině má tedy Středočeský kraj o 77 lokalit více. V poslední skupině N se v celé České republice nachází 733 lokalit. Ve Středočeském kraji je v této skupině evidováno 55 lokalit, oproti tomu v Ústeckém kraji je evidováno pouze 19 takových oblastí. Z těchto údajů vyplývá, že Středočeský kraj má tedy ve skupině N o 36 lokalit více než Ústecký kraj. V celkovém výsledku je na tom tedy Středočeský kraj o poznání hůře než kraj Ústecký, kde z historického hlediska existence velkých chemických a jiných průmyslových podniků by bylo možné předpokládat větší míru znečištění. Výsledky uvádí tabulka č. 8.

Tabulka č. 8 - Vyhodnocení výše kontaminace dle jednotlivých skupin

	Skupina A	Skupina P	Skupina N	Není známo
Česká republika	405	1 343	733	2432
Středočeský kraj	54	153	55	361
Ústecký kraj	41	81	19	356

Vyhodnocení velikosti kontaminované plochy

V České republice je nejvíce kontaminovaných oblastí v rozloze do 100 m², těchto oblastí je celkem 1 092. Stejně tak je tomu ve Středočeském kraji, kde je těchto lokalit 82. V Ústeckém kraji je nejvíce postižených lokalit o rozloze více než 2 000 m², kde je jich celkem 55. Přesto však je Středočeský kraj na tom hůře, protože i v kategorii nad 2 000m² má více lokalit než Ústecký kraj, a to celkem 64 lokalit. Výsledky znázorňuje tabulka č. 9.

Tabulka č. 9 – Srovnání velikosti kontaminované plochy

	Více než 2000 m²	100-2000 m²	Do 100 m²	Bez kontaminace	Plocha neurčena
Česká republika	574	546	1 092	143	126
Středočeský kraj	64	72	82	25	19
Ústecký kraj	55	34	42	4	6

Typ původce znečištění

Mezi nejčastější původce znečištění v celé České republice patří výroba a distribuce elektrické energie, strojírenství a armáda. Ve Středočeském kraji je to strojírenství, armáda a zpracování ropy. V Ústeckém kraji je to chemický průmysl, plynárenství a strojírenství. Podrobné typy původce znečištění popisuje následující tabulka číslo 10.

Tabulka č. 10 - Typ původce znečištění

	Česká republika	Středočeský kraj	Ústecký kraj
Doprava a distribuce	49	3	0
Armáda	169	40	12
Hornictví	133	10	1
Zemědělství, lesnictví	150	22	4
Potravinářství	31	1	2
Dřezozpracující a papírenský průmysl	37	1	0
Sklářství, keramika, cihelny	49	4	5
Elektrotechnika	31	2	0
Strojírenství	310	46	15
Hutnictví a slévárenství	55	5	5
Koksárenství	12	1	0
Chemický průmysl	102	15	23
Zpracování ropy	93	15	12
Plynárenství	102	14	20

Výroba a distribuce elektrické energie	532	22	2
Koždělný průmysl	12	0	2
Textilní průmysl	20	0	3
Nezjištěno	594	61	35

Stav lokalit

V České republice je celkem 644 lokalit, u kterých bylo zjištěno, že nápravné opatření není nutné a u 320 lokalit bylo nápravné opatření provedeno a uzavřeno jako vyhovující. U zbytku lokalit nebylo nápravné opatření zahájeno nebo bylo přerušeno. Ve Středočeském kraji není nápravné opatření nutné u 21 lokalit a ukončeno jako vyhovující bylo u 56 lokalit. V Ústeckém kraji není nutné opatření u 14 lokalit a u 16 lokalit bylo provedeno nápravné opatření a stav byl schválen jako vyhovující. Stav lokalit popisuje tabulka č. 11.

Tabulka č. 11 - Stav nápravného opatření

Nápravné opatření	Česká republika	Středočeský kraj	Ústecký kraj
Není nutné	544	21	14
Dosud nezačato	259	31	22
Probíhá	106	12	8
Ukončeno-vyhovující	320	36	16

Ukončeno- nevyhovující	58	9	4
Nápravné opatření není známo	1 194	153	64

Z celkového vyhodnocení bylo zjištěno, že Středočeský kraj je na tom ve všech směrech, ohrožení životního prostředí o poznání hůře než kraj Ústecký. Typ původce znečištění se u Středočeského a Ústeckého kraje výrazně liší, ale ve všech směrech má Středočeský kraj více evidovaných kontaminovaných či potencionálně kontaminovaných lokalit více.

8 DISKUZE

Na základě informací a poznatků získaných vypracováním této bakalářské práce autorka dospěla k názoru, že problém týkající se starých ekologických zátěží bude ještě několik let velice diskutované téma. Hodně kontaminovaných lokalit je na území České republiky stále neřešeno. Tyto kontaminované lokality tak představují velikou zátěž jak pro životní prostředí, tak mnohdy i pro zdraví obyvatel a dětí. Hlavním důvodem, který poukazuje na neřešení tohoto problému, je zejména nedostatek finančních prostředků na vypracování analýzy rizik kontaminovaného území a také neochota Ministerstva financí vypsát nová výběrová řízení na realizaci těchto kontaminovaných lokalit. Následkem neřešení tohoto problému je pak zvětšující se kontaminovaná území. Často jsou vynaloženy finanční prostředky na zajištění kontaminace, aby se dále nešířila do okolí a neunikala. Autorka této práce si však myslí, že to není dlouhodobé řešení a že by tématu starých ekologických zátěží mělo být věnováno více pozornosti. Je důležité, aby pro budoucí generace jsme zachovali čistou a nekontaminovanou přírodu, která nebude ohrožovat lidské zdraví a způsobovat různá zdravotní rizika. Autorka této práce zjistila, že Středočeský kraj je vel

9 ZÁVĚR

Tato bakalářská práce je zpracována na téma problematiky starých ekologických zátěží a následné analýzy rizik. Tento typ zátěží zahrnuje kontaminované podzemní i povrchové vody, kontaminované zeminy a únik do ovzduší. Tyto kontaminanty se dostaly do okolí v minulých letech a vznikly činnostmi státních podniků před privatizací. Dříve však byly v souladu tehdejší legislativou. Po privatizaci vzala Česká republika tak na sebe zodpovědnost a financuje jejich zneškodnění ze státní i evropských fondů. Bohužel v České republice nemůže být poskytnuto tolik finančních prostředků, které by stačily na nápravu starých ekologických zátěží a musí se tak postupovat po částech. Nejdříve by měly být řešeny lokality, které představují největší riziko a to konkrétně lokality spadající do skupiny A. Nejvíce ohrožené lokality spadají do skupiny A3, kde je vysoká míra kontaminace a hrozí vysoké zdravotní riziko. U těchto lokalit je nápravné opatření více než nutné. V České republice je 113 lokalit, které spadají do nejvíce ohrožující skupiny-A3. Z tohoto počtu bylo pouze u 3 lokalit ukončeno nápravné opatření jako vyhovující. Celkem je v České republice evidováno okolo 4918 lokalit, které mohou představovat riziko, z toho u 320-ti lokalit bylo již zahájeno nápravné opatření, které bylo schváleno jako vyhovující.

Vzhledem k tomu, že staré ekologické zátěže představují veliké riziko jak pro životní prostředí, tak pro zdraví obyvatel, je doporučeno co nejrychleji a důkladně zpracovat analýzu rizik kontaminovaného území, aby mohlo dojít v co nejrychlejším čase k sanaci. Analýza rizik kontaminovaného území vychází z platného metodického pokynu, který byl pro tento účel zpracován Ministerstvem životního prostředí a je tak nutné podle něj postupovat. Úkolem analýzy rizik je popsat veškerá potenciaální rizika, které se mohou v daném území vyskytnout nebo se již vyskytují a poté musí stanovit způsob, kterým vrátí škody spáchané na životním prostředí zpět do původního stavu před kontaminací.

Nejvíce kontaminovaných nebo potenciaálně kontaminovaných lokalit bylo zjištěno v Moravskoslezském a Středočeském kraji. Tyto lokalit jsou tak nejvíce ohroženy působením starých ekologických zátěží.

PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ

Bahylová, L., Masarykova univerzita, ©2010: (online) [cit. 2017.02.11], dostupné z https://www.law.muni.cz/sborniky/cofola2010/files/sankce/Bahylova_Lenka_1564_.pdf

Brebia. C. A., 2010: Risk analysis VII: simulation and hazard mitigation. Southampton: WIT, ISBN 978-184-5644-727.

Briggs, D. J., 2008. A framework for integrated environmental health impact assessment of systemic risks. Environmental Health (online) [cit. 2017.04.06], dostupné z <https://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1476-069X-7-61>

CENIA., ©2012: NIKM - I. etapa národní inventarizace kontaminovaných míst. (online) [cit. 2017.03.20], dostupné z <http://www1.cenia.cz/www/projekt/nikm>

ČAOH, ©2016: Problémy s neřešením starých ekologických zátěží v (online) [cit. 2017.03.12], dostupné z <http://www.caoh.cz/odborne-clanky-a-aktuality/problemy-s-neresenim-starych-ekologicke-zatezi-v-cr.html>

D'Aprile, L., Scozza, E., 2008: Application of environmental risk analysis at contaminated sites (online) [cit. 2017.20.04], dostupné z http://www.iss.it/binary/publ/cont/244%20-%20ANN_08_35%20D%27Aprile.1224496921.pdf

Dashöfer, V., 2012: Staré ekologické zátěže. (online) [cit. 2017.03.20], dostupné z <http://www.enviweb.cz/clanek/sanace/91587/stare-ekologicke-zateze>

Dashöfer, V., 2016: Staré ekologické zátěže. (online) [cit. 2017.03.23], dostupné z <http://www.enviweb.cz/clanek/sanace/107018/stare-ekologicke-zateze>

Dashöfer, V., 2012: Staré ekologické zátěže. (online) [cit. 2017.03.21], dostupné z https://www.enviprofi.cz/33/stare-ekologicke-zateze-uniqueidgOkE4NvrWuOKaQDKuox_ZzARyW32CDYyf3lIXS_TvYo/

De Sousa, Ch. A., 2008: Brownfields redevelopment and the quest for sustainability., Netherlands: Elsevier, Amsterdam., ISBN 978-008-0453-583.

Eagri, 2015: Staré ekologické zátěže. (online) [cit. 2016.12.12], dostupné z http://eagri.cz/public/web/file/36999/8_stare_ekologicke_zateze.pdf

Ekomonitor, ©2017: Analýza rizika (online) [cit. 2017.04.16], dostupné z <http://www.sanace-vody.cz/analyza-rizika>

Jelínek, J., 2005: Zpráva o politice, stavu a vývoji životního prostředí: Česká republika. Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha, ISBN 80-721-2317-3.

Kadeřábková, B., Piecha, M., 2009: Brownfields: jak vznikají a co s nimi. C. H. Beck, Praha., ISBN 978-80-7400-123-9.

Ke Xue, H. J., 2012: Risk assessment of the farmland and water contamination with the livestock manure in Anhui province (online) [cit. 2017.04.19], dostupné z <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22452197>

Koubek, C., Vraná, V., ©2006: VŠB Rizika a jejich analýza (online) [cit. 2017.01.12], dostupné z <http://feil.vsb.cz/kat420/vyuka/Magisterske%20nav/prednasky/web/RIZIKA.pdf>

Moldan. B., 2015: Podmaněná planeta. Nakladatelství Karolinum, Praha, 2015. ISBN 978-80-246-2999-5.

MFE, ©2017: What is contaminated land? (online) [cit. 2017.03.20], dostupné z <http://www.mfe.govt.nz/land/risks-contaminated-land/about-contaminated-land-new-zealand/what-contaminated-land>

MŽP, ©2017: Staré ekologické zátěže resp. Kontaminovaná místa (online) [cit. 2017.03.14], dostupné z <http://mzp.cz/cz/stare_ekologicke_zateze>

MŽP, ©2005: Metodické pokyny pro analýzu rizik kontaminovaného území (online) [cit. 2017.04.14], dostupné z

[http://www.mzp.cz/web/edice.nsf/1215D822C8B13629C1257044002BC0AC/\\$file/vestnik9_web.pdf](http://www.mzp.cz/web/edice.nsf/1215D822C8B13629C1257044002BC0AC/$file/vestnik9_web.pdf)

MŽP, ©2007: Metodické pokyny - Zásady zpracování studie proveditelnosti opatření pro nápravu závadného stavu kontaminovaných lokalit (online) [cit. 2017.02.18], dostupné z [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_ekologicke_zateze/\\$FILE/Feas_study.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_ekologicke_zateze/$FILE/Feas_study.pdf)

MŽP, ©2008: Metodické pokyny k řešení problematiky stanovení indikátoru možného znečištění ropnými látkami při sanacích kontaminovaných míst. (online) [cit. 2017.01.12], dostupné z [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_ekologicke_zateze/\\$FILE/vestnik_3-2008_3%20metod%20pokyn.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_ekologicke_zateze/$FILE/vestnik_3-2008_3%20metod%20pokyn.pdf)

MŽP, ©2013: Metodické pokyny – Indikátory znečištění. (online) [cit. 2017.04.06], dostupné z [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_ekologicke_zateze/\\$FILE/OES-MZP_%20Indikator-%20zncistení-akt-2013-20140318.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_ekologicke_zateze/$FILE/OES-MZP_%20Indikator-%20zncistení-akt-2013-20140318.pdf)

MŽP, ©2011: Metodické pokyny - analýza rizik kontaminovaného území MŽP (online) [cit. 2017.04.06], dostupné z [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_ekologicke_zateze/\\$FILE/OES-c1_vestnik_mzp-3_2011_20140318.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_ekologicke_zateze/$FILE/OES-c1_vestnik_mzp-3_2011_20140318.pdf)

MŽP, ©2013: Metodické pokyny pro průzkum kontaminovaného území (online) [cit. 2017.02.12], dostupné z [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_ekologicke_zateze/\\$FILE/Met%20pokyn%2013.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_ekologicke_zateze/$FILE/Met%20pokyn%2013.pdf)

MŽP, ©2006: Metodické pokyny MŽP vzorkovací práce v sanační geologii (online) [cit. 2017.02.06], dostupné z [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_ekologicke_zateze/\\$FILE/Vzorkov%C3%A1n%C3%AD%20v%20san.geol.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_ekologicke_zateze/$FILE/Vzorkov%C3%A1n%C3%AD%20v%20san.geol.pdf)

- MŽP, ©2017: Staré ekologické zátěže, resp. kontaminovaná místa (online) [cit. 2017.01.24], dostupné z http://mzp.cz/cz/stare_ekologicke_zateze
- MŽP, ©2017: Systém evidence kontaminovaných míst (online) [cit. 2017.01.14], dostupné z http://mzp.cz/cz/system_evidence_mist
- OPŽP, ©2017: Obecné pokyny (online) [cit. 2017.03.29], dostupné z <http://www.opzp.cz/obecne-pokyny/>
- Pírek. Č., Masarykova univerzita, ©2007: (online) [cit. 2017.04.04], dostupné z https://is.muni.cz/th/77010/pravf_m/ez.txt
- SEKM, ©2017: Systém evidence kontaminovaných míst (online) [cit. 2016.12.03], dostupné z <http://info.sekm.cz/>
- Smejkal, V., Rais, K., 2013: Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích: simulation and hazard mitigation. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Grada, Praha 2013. ISBN 978-80-247-4644-9.
- Solberg. H., 1999: Guidelines for the Risk Assessment of Contaminated Sites. Norway, ISBN 82-7655-192-0
- Solberg. H., 1999: Guidelines for the Risk Assessment of Contaminated Sites. (online) [cit. 2017.03.02], dostupné z <http://www.miljodirektoratet.no/old/klif/publikasjoner/andre/1691/ta1691.pdf>
- Swartjes, F., 2011: Dealing with contaminated sites from theory towards practical application. ISBN 978-904-8197-576.
- Tuček, M., Slámová, A., 2012: Hygiena a epidemiologie pro bakaláře: Česká republika, Nakladatelství Karolinum, Praha, ISBN 978-80-246-2136-4.
- Zákony, ©2006: Zákony pro lidi (online) [cit. 2017.04.14], dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185?text=stavebn%C3%AD+z%C3%A1kon>

Zimová. M., 2010: Hodnocení zdravotních rizik při využívání odpadu. (online) [cit. 2017.01.28], dostupné z

http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/konz_dny_a_seminare/2010/3b_odpady_grant_2010.pdf

Žaludek, L., 2016: Staré ekologické zátěže. (online) [cit. 2017.02.02], dostupné z

https://www.enviprofi.cz/33/stare-ekologicke-zateze-uniqueidgOkE4NvrWuOKaQDKuox_Z9aq_Ewy7d4m9F0gb2wSt3U/

Wcíslo. E. Brande. J., Podríguez-Valdés. E., Bubak, A., Gallego. J.L.R., 2016: Human health risk assessment in restoring safe and productive use of abandoned contaminated sites. (online) [cit. 2017.04.14], dostupné z:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412016302124>

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 - Sanační schéma (MP MŽP 2011).....	16
Obrázek č. 2 - ukazuje hlavní cesty, kterými mohou kontaminanty v půdě ovlivnit lidské zdraví. Níže uvedené schéma znázorňuje venkovské obytné prostředí s domem a domácí zahradou napojené na střešní vodu a zásoby podzemní vody (MFE 2015)	30
Obrázek č. 3 - Vzorec pro výpočet ingesce vody při pití (MP MŽP 2011).....	31
Obrázek č. 4 – Přehled kontaminovaných lokalit na území ČR (fialový puntík značí kontaminované území) (Cenia 2010).....	40

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1 - Reálný expoziční scénář- ingesce podzemní vodou (SZU 2010).....	31
Tabulka č. 2 - Hodnocení všech lokalit evidovaných na území České republiky: ...	43
Tabulka č. 3 - Informace k organizacím registrovaných v databázi SEKM:.....	44
Tabulka č. 4 – Lokality evidované v krajích:	44
Tabulka č. 5 - Kontaminované lokality s označením A3 v ČR	46
Tabulka č. 6 - Kontaminované lokality s označením A3 ve Středočeském kraji	52
Tabulka č. 7 - Kontaminované lokality s označením A3 v Ústeckém kraji	57
Tabulka č. 8 - Vyhodnocení výše kontaminace dle jednotlivých skupin	62
Tabulka č. 9 – Srovnání velikosti kontaminované plochy	62

Tabulka č. 10 - Typ původce znečištění	63
Tabulka č. 11 - Stav nápravného opatření	64

SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1- Evidované kontaminované či potencionálně kontaminované lokality v jednotlivých krajích České republiky	45
Graf č. 2 – Kategorizace kontaminovaných území - Česká republika.....	47
Graf č. 3 - Velikost kontaminované plochy - Česká republika.....	48
Graf č. 4 - Typ původce znečištění – Česká republika	49
Graf č. 5 - Stav lokalit v České republice	50
Graf č. 6 - Výše kontaminace - Středočeský kraj	51
Graf č. 7 - Velikost kontaminované plochy - Středočeský kraj.....	53
Graf č. 8 - Typ původce znečištění - Středočeský kraj.....	54
Graf č. 9 - Stav lokalit ve Středočeském kraji	55
Graf č. 10 - Výše kontaminace Ústecký kraj	56
Graf č. 11 - Výše znečištění-kontaminace Ústecký kraj.....	58
Graf č. 12 - Typ původce znečištění v Ústeckém kraji.....	59
Graf č. 13 - Stav lokalit v Ústeckém kraji	60