

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA EKOLOGIE KRAJINY

STARÁ EKOLOGICKÁ ZÁTĚŽ
V PRŮMYSLOVÉM AREÁLU V OBCI ZÁLUŽÍ U
LITVÍNOVA A JEJÍ RIZIKA PRO OKOLNÍ
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Mgr. Karel Houdek

Bakalant: Kateřina Liková

2010



Fakulta životního
prostředí

Zadání bakalářské práce

Česká zemědělská univerzita v Praze
Katedra ekologie krajiny

Fakulta životního prostředí
Školní rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro: Kateřina Liková

obor: Územní technická a správní služba

Název tématu: Stará ekologická zátěž v průmyslovém areálu v obci Záluží u Litvínova a její rizika pro okolní životní prostředí

Název tématu v anglickém jazyce: The old ecologic load in the industrial zone of Záluží area and its risks for surrounding environment

Zásady pro vypracování:

Cílem bakalářské práce je

1. Rešerše dostupných podkladů – historie vzniku, výsledky dosavadních šetření a její současnost.
2. Popis a charakteristika zájmového území
3. Popis, metodika a vyhodnocení vlastního šetření.
4. Souhrn získaných poznatků.
5. Doporučení a závěr.



ČESKÁ
ZEMĚLELSKÁ
UNIVERZITA V PRAZE



Rozsah grafických prací:
Mapová a fotografická dokumentace ve vypoovídajícím rozsahu.

Rozsah průvodní zprávy: cca 45 stran textu

Seznam odborné literatury:

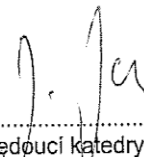
- Semorádová E. – Ekologie krajiny, 1998
- Semorádová E. – Základy ekologie,
- Farský M., Výzkum antropogenních zátěží v severočeském regionu, 2006
- Společná zpráva o bezpečnosti, ochraně zdraví a životního prostředí skupiny UNIPETROL 2008, Unipetrol a.s., Praha 2009
- HOLADA L.: CHEMOPETROL 65 let rozvoje a přeměn, Chemopetrol 2004
- KOVÁŘ M.: Aktualizovaná analýza rizik zájmového území Chemopetrol, a.s., KAP, spol. s r.o. Praha 1999
- VONDRA V.: Zpráva o průběhu sanací starých zátěží životního prostředí, Záluží 2006
- Výroční zpráva společnosti Unipetrol a.s. za rok 2008, Praha, 2009

Vedoucí bakalářské práce:
Mgr. Karel Houdek

Konzultant bakalářské práce:
Bc. Václav Vondra

Datum zadání bakalářské práce:
29. 09. 2009

Termín odevzdání bakalářské práce:
duben 2010


Vedoucí katedry




Děkan

V Praze dne 29. 9. 2009

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Karla Houdka, a že jsme uvedla všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

V Litvínově 26.4.2010

.....
Kateřina Liková

Poděkování

Na tomto místě bych ráda vyjádřila poděkování vedoucímu mé bakalářské práce Mgr. Karlu Houdkovi za odborné vedení, poskytnutí odborné literatury, cenné rady a podnětné připomínky, návrhy, korekce mé bakalářské práce a čas, který mi věnoval. Dále děkuji Bc. Václavu Vondrovi a Ing. Marku Frühaufovi za poskytnutí odborných informací z praxe v oblasti SEZ v Záluží.

Abstrakt

Předkládaná bakalářská práce je zaměřena na problematiku starých ekologických zátěží a jejich rizik. Zabývá se vznikem a rozvojem průmyslového areálu v obci Záluží. Popisuje staré ekologické zátěže v tomto areálu. Popisuje „Ekologickou smlouvu“, kterou podepsal chemický podnik s Fondem národního majetku ČR za účelem čerpání peněz na odstraňování těchto zátěží. Shrnuje průzkum, který byl proveden za účelem zmapování znečištění v průmyslovém areálu. Poskytuje přehled o rozhodnutích České inspekce životního prostředí, která stanovují podmínky pro následné sanační práce na jednotlivých lokalitách. Práce na základě zjištěných hodnot popisuje rizika těchto starých ekologických zátěží pro lidské zdraví i ekosystémy.

Abstract

The submitted Bachelor thesis is focused on the issue of old ecological loads and resulting risks. It deals with creation and development of industrial premises in Záluží and describes old ecological loads in this location. This thesis describes „The Ecological Agreement“ signed by the chemical company and National Property Fund for the purpose of money withdrawal for removal of old ecological loads. It summarizes the survey, which was carried out for the purpose of charting the pollution within the industrial premises. This thesis presents basic overview of Czech Environmental Inspection decisions which define conditions for consequential redevelopment works at individual localities. Based on acquired data, the thesis describes risks of the respective old ecological loads for both human health and ecosystems.

Klíčová slova:

Průmyslový areál, stará ekologická zátěž, kontaminace, sanace, riziko,

Key words:

Industrial premise, old ecological loads, contamination, redevelopment works, risk

1	ÚVOD A CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	8
2	STARÉ EKOLOGICKÉ ZÁTĚŽE V ČR	10
2.1	Historie a výskyt SEZ v ČR.....	11
2.2	Kvalitativní hodnocení rizik v ČR	14
3	PRŮMYSLOVÝ AREÁL V OBCI ZÁLUŽÍ U LITVÍNOVA	16
3.1	Historie průmyslového areálu	16
3.2	Rozdělení areálu dle kontaminace	18
3.3	Geomorfologické a hydrologické poměry průmyslového areálu Záluží	19
3.4	Klimatické poměry průmyslového areálu	23
3.5	Nakládání s odpady v průmyslovém areálu a jeho okolí	24
3.6	Současný stav průmyslového areálu	25
4	UZAVŘENÍ EKOLOGICKÉ SMLOUVY	26
4.1	Hydrogeochemický průzkum	28
4.2	Hydrogeologický průzkum	30
4.3	Laboratorní analýzy	32
5	HODNOCENÍ ZNEČIŠTĚNÍ V PRŮMYSLOVÉM AREÁLU A OKOLÍ	34
5.1	Znečištění podzemních vod v průmyslovém areálu.....	36
5.1.1	Starý závod.....	36
5.1.2	Petrochemie.....	38
5.1.3	Sklady surovin a biologická čistírna odpadních vod	39
5.2	Znečištění zemin v průmyslovém areálu	40
6	ROZHODNUTÍ ČESKÉ INSPEKCE ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	41
6.1	Rozhodnutí ČIŽP č.j. 4/OV/212/94/B	42
6.2	Rozhodnutí ČIŽP č.j. 4/OV/286/97Bu.....	43
6.3	Rozhodnutí ČIŽP č.j. 4/OV/233/98/Bu	43
6.4	Rozhodnutí ČIŽP č.j. 4/OV/4489/00/Bu	44
6.5	Rozhodnutí ČIŽP č.j. 44/00V/0636562.32/07/UHR.....	48
6.6	Rozhodnutí ČIŽP č.j. 44/OOV/SR01/O8O1525.003/08/UHS	48
7	RIZIKA SEZ PRO OKOLNÍ ŽP	48
7.1	Rizika SEZ pro lidské zdraví	48
7.2	Rizika SEZ pro ekosystémy.....	50
8	SANAČNÍ METODY POUŽITÉ V PRŮMYSLOVÉM AREÁLU	51
8.1	Sanace podzemních vod.....	52
8.2	Sanace zemin	55
8.3	Aktuální stav sanačních prací	56
9	DOPORUČENÍ A ZÁVĚR	57
10	SEZNAM LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ	59
11	PŘÍLOHY	60
	Příloha č.1: Mapa kontaminačního mraku č.3	60
	Příloha č.2: Mapa kontaminačního mraku č.9	61
	Příloha č.3: Mapa kontaminačního mraku č.11	62
	Příloha č.4: Seznam zkratk.....	63

1 ÚVOD A CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Člověk si stále více uvědomuje své negativní zásahy do přírody. Rozsáhlé devastace krajinného prostředí pomocí vysoce výkonné techniky paralyzují vodní režim krajiny, devastuje půdu, ničí ekosystémy.

V minulosti se na antropogenní destrukci krajiny podílely především vlivy po nadměrném odlesňování, po nevhodných způsobech zemědělského využívání a destrukční činnost dobyvatelů. Dnes se v různých částech světa stále výrazněji projevují negativní antropogenní důsledky jednostranných technogenních koncepcí průmyslového rozvoje na krajinu jako na prostor, který je člověku v ekologickém smyslu životním prostředím, prostorem pro výrobu potravin, pro bydlení, práci i pro oddych, sport a rekreaci.

Na druhé straně proti těmto destrukčním vlivům stojí aktivity, které zvětšují plochy úrodné, ekologicky hodnotné, oblasti, které člověk rekultivuje, revitalizuje. Tyto snahy jsou příkladem spolupráce člověka s přírodou. Člověk se snaží nejen o obnovu ploch postižených přírodní nebo vlastní činností, ale především o plánovitou tvorbu zcela nové krajiny podle svých představ. Takto revitalizovaná krajina je vybavena novými zemědělskými plochami, lesy, novou hydrografickou strukturou, vhodnými prostory pro bydlení, pro práci i odpočinek. Rekultivace v tomto smyslu je velmi pracná, nákladná a vyžaduje spolupráci mnoha vědních oborů lidské činnosti.

V rámci práce Stará ekologická zátěž v průmyslovém areálu v obci Záluží u Litvínova a její rizika pro okolní životní prostředí je řešena problematika starých ekologických zátěží, které vznikaly po celou dobu provozu chemického podniku.

V polovině 20. století byl založen průmyslový areál v oblasti, kde byl potvrzen výskyt dostatečných zásob hnědého uhlí.

Obr. č.1: Průmyslový areál Záluží a jeho okolí (Unipetrol, 2006)



Z tohoto hnědého uhlí byla získávána nafta a benzín, což samozřejmě představovalo produkci mnoha odpadů při jeho zpracovávání. Od roku 1965 přešel podnik na zpracování ruské ropy při výrobě rafinérských (např. benzín, nafta, asfalty), petrochemických (např. etylen, propylen, benzen) i agrochemických (např. čpavek, močovina) výrobků. A opět byly produkovány odpady. Veškeré takto vzniklé odpady z jednotlivých výrobních celků byly plaveny nebo odváženy na okolní skládky, které vznikaly v tomto průmyslovém areálu. Samotný průmyslový areál ani skládky odpadů nebyly většinou důsledně zabezpečeny proti možným únikům a

emisím do vod, půdy a ovzduší. Tím byla způsobena rozsáhlá kontaminace půd, povrchových a podzemních vod. Další podstatný vliv na kontaminaci průmyslového areálu mělo bombardování výrobních provozů a skladů za druhé světové války. Poslední příčiny kontaminace vznikaly zejména z nedostatečně zabezpečených provozních zařízení nebo k ochraně životního prostředí nešetrných technologických postupů.

V roce 1994 uzavřel Fond národního majetku ČR s chemickým závodem Ekologickou smlouvu ve smyslu v té době platného zákona č. 138/1973 Sb., o vodách, který rovněž řešil ohrožení vod a horninového prostředí. Smlouva podnik zavazovala k provedení hydrogeologického průzkumu, který si podmínil Fond národního majetku pro čerpání peněz na jednotlivé sanační práce. Podnik tento průzkum zajistil a na jeho základě mohly začít sanační práce.

Cílem bakalářské práce je na základě shromážděných podkladů definovat zájmové území a v něm provést soupis bývalých, jako i dosud existujících SEZ. Vymezit současné právní předpisy, které se vztahují k eliminaci či odstraňování SEZ a vyhodnotit přehled legislativy vztahující se k odstraňování SEZ na tomto území. Zmapovat znečištění a poskytnout přehled jak o použitých sanačních metodách, tak i o aktuálním stavu sanačních prací, jako i rozsahu rizik, které z jejich existence dosud potencionálně hrozí.

2 STARÉ EKOLOGICKÉ ZÁTĚŽE V ČR

Za starou ekologickou zátěž považujeme závažnou kontaminaci horninového prostředí, podzemních nebo povrchových vod, ke které došlo nevhodným nakládáním s nebezpečnými látkami v minulosti (zejména se jedná např. o

rovné látky, pesticidy, PCB, chlorované a aromatické uhlovodíky, těžké kovy apod.). Zjištěnou kontaminaci můžeme považovat za starou ekologickou zátěž pouze v případě, že původce kontaminace neexistuje nebo není znám. Kontaminované lokality mohou být rozmanitého charakteru – může se jednat o skládky odpadů, průmyslové a zemědělské areály, drobné provozovny, nezabezpečené sklady nebezpečných látek, bývalé vojenské základny nebo území postižená těžbou nerostných surovin.

2.1 Historie a výskyt SEZ v ČR

Vznik SEZ na území ČR (a to nejen lokálního charakteru, ale i na poměrně rozsáhlém území) lze objektivně doložit již od 18. století. Jako příklad lze uvést zpracování arzenických rud v Peci pod Sněžkou či žihání a tavení rud s obsahem olova u Příbrami.

Hlavní podíl na vznik SEZ má však nástup vědeckotechnické revoluce a výrobní činnosti, které byly spojeny s aplikací různých činidel a chemických látek, které ve větších nebo i menších koncentracích působily toxicky a ve vnějším prostředí se nejen nezředily, ale ani nepřeměnily na látky méně nebezpečné.

Systematické odstraňování těchto historických – starých ekologických zátěží začalo ve větší míře až po nastolení demokracie – počínaje rokem 1990. Za většinu z nich, zejména v rámci privatizace, převzal odpovědnost stát. Ač bylo za období od počátku řešení této problematiky vynaloženo na proces odstraňování starých ekologických zátěží v České republice více jak 31 mld. Kč, nepodařilo se dosud zajistit v řešení této problematiky jednotný, na národní úrovni koordinovaný přístup a některé lokality nejsou řešeny vůbec. Touto situací jsou vážně ohroženy nejen jednotlivé životodárné složky životního prostředí, ale také zdraví

obyvatelstva – a to buď přímo nebo nepřímo. Například prostřednictvím kontaminované podzemní vody, která nemůže být využívána jako pitná či přítomností závadných látek (pesticidy, PCB, těžké kovy, chlorované uhlovodíky, ropné látky a polyaromatické uhlovodíky).

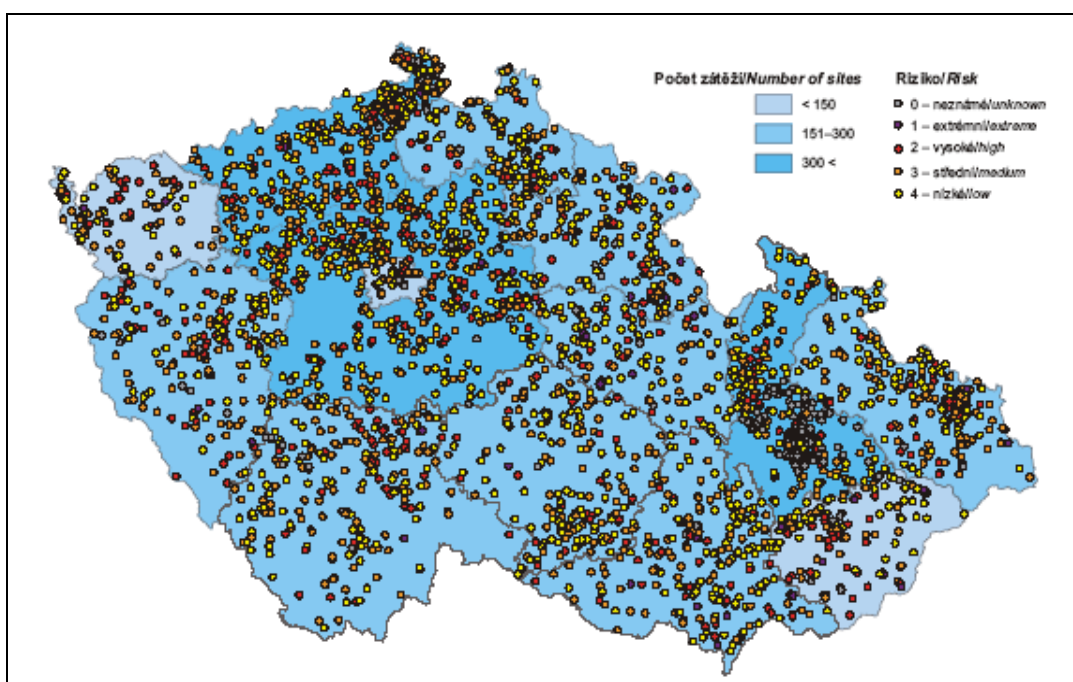
Nejdůležitějším systémovým krokem MŽP je návrh Operačního programu ŽP pro období 2007–2013, kterým bylo umožněno dokončení inventarizace a je možné podávat žádosti směřující k odstranění závažných (rizikových) starých ekologických zátěží. Tento postup je o to důležitější, že v současné době v ČR neexistuje právní úprava, která by komplexním způsobem řešila staré ekologické zátěže. V působnosti MŽP je systematicky řešeno pouze odstraňování starých ekologických zátěží po sovětské armádě. U dalších oblastí odstraňování starých ekologických zátěží (privatizace, řešení dlouhodobých havárií podle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách, ve znění pozdějších předpisů) je MŽP pouze odborným garantem těchto procesů.

V současné době MŽP usiluje o to, aby převzalo roli odborného garanta odstraňování všech starých zátěží, které jsou nyní v majetku státu nebo podléhají jeho kompetenci. Neboť v současné době je řešení této problematiky roztrženo mezi jednotlivé resorty – například náprava ekologických škod způsobených činností Armády ČR patří pod Ministerstvo obrany. Ministerstvo průmyslu a obchodu má dohlížet na odstraňování starých ekologických zátěží v oblastech postižených hornickou činností a na brownfields. Naprosto nezávislé je rovněž odstraňování starých ekologických zátěží soukromými subjekty. Této situaci odpovídá i stav inventarizace starých ekologických zátěží.

Avšak i dosavadní výsledky inventury a stanovování priorit pro odstraňování starých ekologických zátěží potvrdily, že rozsah starých ekologických zátěží plynoucích

z nedostatečného řešení a finančního pokrytí této problematiky v ČR v minulosti je alarmující a jejich urychlené řešení vzhledem k dopadům na zdravotní stav obyvatelstva a životní prostředí je nezbytné. Doporučení pokračovat v sanaci kontaminovaných míst bylo mj. i jedním z výstupů Hodnocení politiky, stavu a vývoje životního prostředí ČR za posledních pět let, které v r. 2005 provedla Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj.

Obr č.2: Rozmístění starých ekologických zátěží v ČR (MŽP)



Tab č.1: Počet a rozdělení starých ekologických zátěží v ČR (MŽP)

Riziko Risk	Hl. m. Praha Capital City of Prague	Středo- český	Jiho- český	Plzeňský	Karlo- varský	Ústecký	Liberecký	Králové- hradecký	Pardubický	Vysočina	Jiho- moravský	Olomoucký	Zlínský	Moravsko- slezský
0 – neznámé unknown	2	10	8	8	1	49	8	5	6	2	2	175	7	5
1 – extrémní extreme	6	7	4	7	3	7	3	7	6	1	9	4	8	5
2 – vysoké high	6	72	47	43	26	42	18	26	16	27	27	36	27	26
3 – střední medium	17	136	101	70	46	136	49	68	41	82	77	60	30	90
4 – nízké low	30	200	83	63	33	177	71	70	60	83	110	91	46	115
5 – žádné none	6	31	8	12	5	6	9	18	23	6	18	23	6	13

V současné době zajišťuje koordinaci likvidace SEZ jak MŽP (především z pohledu odborného garanta), tak i MF (z pohledu finančního garanta). Dále pak likvidaci SEZ soukromými subjekty řeší ČIŽP a vodoprávní úřady

2.2 Kvalitativní hodnocení rizik v ČR

Kvalitativní hodnocení rizik v databázi Systém evidence kontaminovaných míst vychází z kanadské metodiky AGRA.

Jednotlivá rizika jsou hodnocena definovaným textem:

- extrémní,
- vysoké,
- střední,
- nízké,
- žádné,
- neznámé.

Počínaje rokem 2007 je postupně nahrazeno celostátně jednotnou metodikou kategorizace priorit pro odstraňování SEZ, s kterou byla vláda ČR seznámena dne 31. 5. 2006.

Extrémní – (neakceptovatelné) působení zátěže je extrémně silné, časově pravidelné nebo i periodicky se opakující. Expozice člověka a potravních řetězců – je známo či předpokládáno vážné poškození lidského zdraví. Pracovní prostředí – v lokalitě nelze připustit pracovní a výrobní činnost. Kontaminace – kumulativní účinek více expozičních cest nebo komplexní účinek více látek nebo se jedná o vysoce toxické či genotoxické polutanty. Znečištění má formu, při níž dochází k vyluhování a migraci kontaminantů do vod. Lokalita případně sousedí s I. či II. pásmem PHO. Do vzdálenosti 500 m ve směru proudění je voda využívána jako pitná či k zahrádkářským účelům. Dochází k trvalému poškození či likvidaci některých biotopů.

Vysoké – (jisté nadprůměrné) působení zátěže je silné, časově nepravidelné, dočasné. Expozice člověka a potravních řetězců – lokalita je zemědělsky využívána, avšak koncentrace nepředstavují neakceptovatelné riziko při požití, inhalaci či kontaktu s kůží. Polutanty se však mohou akumulovat v rostlinách či zvířatech v koncentracích, které představují neakceptovatelné riziko. Pracovní prostředí – působení na pracovníky je silné, dočasný pracovní cyklus s relativně krátkou dobou expozice. Kontaminace – znečištění vysoce toxickými či genotoxickými polutanty bez přímé přítomnosti populace, ale s možností přítomnosti v budoucnu. Prokázaná či vysoce pravděpodobná kontaminace povrchových vod či zdrojů pitné vody. Je vysoce pravděpodobné poškození některých biotopů.

Střední – (průměrné) na hranici přípustného limitu. Pracovníci pracují na lokalitě pouze dočasně s relativně krátkou dobou expozice. Hranice limitů pro horninové prostředí, vody. Znečištění nízcí toxických polutantů zasahuje nesaturovanou zónu a lze je v současné době sanovat. Potenciální možnost ohrožení jednotlivých typů zdrojů vody. Lokalita nesousedí s I. či II. pásmem PHO. Ve vzdálenosti 2 km po směru proudění v puklinovém kolektoru či do 1 km v průlinovém kolektoru není voda využívána jako pitná či pro jiné citlivé účely. Potenciálně mohou být ohroženy či mírně poškozeny (ne zničeny) některé biotopy.

Nízké – (podprůměrné, slabé) srovnatelné s relativními normativy, např. hygienickými limity pro pracovní prostředí. U povrchových vod je znečištění na hranici limitu pro ostatní povrchové vody. Jedná se o znečištění nízcí toxickými polutanty. Zasahuje nesaturovanou zónu, ale lze je lehce sanovat. Populace není přítomna nebo není přímo ohrožena. Lokalita není zemědělsky využívána. Polutanty se vyskytují v takových koncentracích, že nemohou pronikat do vodovodního

systemu pitné vody. Nejsou přítomny látky v koncentracích, v nichž by mohly být agresivní vůči stavebnímu materiálu.

Žádné – (zanedbatelné, neškodné) riziko nulové.

Neznámé – riziko není známo (takové lokality jsou hodnoceny jako nejvíce rizikové).

3 PRŮMYSLOVÝ AREÁL V OBCI ZÁLUŽÍ U LITVÍNOVA

3.1 Historie průmyslového areálu

První historické prameny hovoří o obci Maltheuren, česky Záluží již v roce 1333. V pozdějších dobách byla v držení duchcovských Valdštejnů. Jednalo se o zemědělskou oblast zásobenou z Komořanského jezera. Okolní krajinu tvořily potůčky, háje a zatopené propadliny, kde žilo spousty ryb, raků, mřenek, kachen, potáplic a roháčů. Polní cesty byly lemovány ovocnými stromy. Krajinný ráz také udávaly hlubinné doly, které nijak významně krajinu nenarušovaly.

Významnou dějinnou epizodu tvoří sklářství, které sem stejně jako těžba hnědého uhlí přivedlo mnoho českého dělnictva. V roce 1893 se v okolí obce Záluží začalo s hloubením dolu Kolumbus a o čtyři roky později se v katastru obce otevřel další důl Herkules. S rozvojem průmyslu se zlepšovala vybavenost obce, byl otevřen poštovní úřad (rok 1893) doplněný státním telefonem (rok 1901), vodovod (rok 1899 - do té doby dvě pumpy), byla provedena elektrifikace obce (rok 1904). V roce 1923 se zahájily stavební práce na prvních ze čtyřiceti dvou domů hornické kolonie. V roce 1938 byla obec zabrána německými okupanty. V roce 1939, přesněji 5. května byl proveden slavnostní výkop a začala se psát historie nové chemické fabriky.

Místo pro vznik nového chemického závodu nebylo vybráno náhodou, pod obcí Záluží a v jejím okolí se totiž nacházely značné zásoby hnědého uhlí, které bylo používáno na výrobu motorové nafty, autobenzínu, leteckého benzínu apod. Do konce května 1939 vzniklo na okraji obce Záluží již rozsáhlé staveniště, na kterém pracovalo 617 zaměstnanců. Závod byl zařazen mezi státně důležité stavby, které se přednostně finančně dotovaly a zvýhodňovaly mimořádnými přiděly stavebního materiálu. Stát uvolnil 122 miliónů říšských marek. Ze začátku stavbu zpomalovalo odvodňování pozemků a vrtochy přírody. Přesto od 4. srpna 1941 byla v provozu první karbonizační pec, k pecím patřily pračky na vypírání benzínu z karbonizačního plynu (sloužil jako topná složka v závodě) a zásobníky na dehet, vodu a olej. Dehty, karbonizační benzín a vodík, získaný ze zplyňování polokoksu ve Winklerových generátorech, byly výchozí surovinou pro výrobu motorových paliv při hydrogenaci (odtud název „hydrogenační“ závod) lidově „hydrák“.

Hnědé uhlí, na kterém byl závod existenčně závislý, dodávaly doly Hedvika, Robert, Centrum, Quido I-IV, Herkules, Fortuna a Minerva. Nejvýznamnějším datem válečné historie je 15. prosince 1942, kdy byl naplněn syntetickým benzínem první cisternový vlak. V červnu 1943 byla úspěšně dokončena výroba leteckého benzínu a zimní motorové nafty tolik žádané na východní frontu. Němečtí plánovači počítali, že chemický závod v Záluží bude po válce zásobovat benzínem celou Evropu, což se nestalo. Nálety spojeneckých bombardérů americké US Air Force a britské Royal Air Force v posledních dvou letech druhé světové války další výrobu v celém závodě zcela ochromily (Mertl, 1999). Zdá se, že tyto nálety nepůsobily pouze škody na výrobních zařízeních, ale také škody na životním prostředí. Při náletech docházelo k obrovským únikům chemických látek.

Přechod podniku na ropu byl kolem roku 1960, kdy se poprvé pokoušeli vyrábět petrochemické výrobky. Bádání v oblasti umělých hmot se prohloubilo v roce 1967, kdy vznikl Výzkumný ústav pro chemické využití uhlovodíků. Přechod z uhlí na ropu doprovázely stavby nových výroben a modernizace stávajících provozů. V padesátých letech vyrobil závod první čpavek což je základní surovina pro výrobu dusíkatých hnojiv, po kterých dlouho volalo kolektivní české zemědělství. Kromě pohonných hmot, fenolů, svítiplynu, katalyzátorů, technických a uhlovodíkových plynů, zaváděl rychle se rozvíjející závod výroby dalších technických chemikálií pro vlastní potřeby a pro ostatní chemické továrny.

Výroba plastů v Záluží byla v zájmu celého národního hospodářství. Odborníci často nazývají 20. století, století plastů „Umělé hmoty“. Polymery dnes obklopují člověka téměř na každém kroku. V lednu 1969 se odborníci a vedení podniku dohodli na spolupráci při výstavbě a provozu nového petrochemického komplexu a začali zpracovávat základní dokumentaci. Výstavba velkého komplexu na výrobu polyethylenu a polypropylenu mohla začít. V roce 1972 byla zahájena výstavba Petrochemie a uvedena do provozu výrobní Močoviny, o tři roky později postaveny výrobní Polypropylenu a Polyethylenu, posléze v roce 1979 následovala Ethylenová jednotka a v roce 1982 výstavba nové Rafinérie (Holada, 2004).

3.2 Rozdělení areálu dle kontaminace

Průmyslový areál se rozkládá po obou stranách silnice č. I/27 přibližně 3 km jižně od města Litvínov a zaujímá rozlohu asi 5,5 km². Celé okolí je velmi přeměněno lidskou činností, jsou zde povrchové doly, výsypky a navážky. V současné době je průmyslový areál pro lepší orientaci

rozdělen do devadesáti osmi bloků. V těchto blocích jsou veškeré objekty číslovány dvojčíslem příslušného bloku.

K rozdělení areálu v Záluží došlo na základě druhu a charakteru výroby. V roce 1994 byl na základě hydrogeologického průzkumu areál účelně rozdělen na sedm samostatných úseků podle odpovídajícího rozsahu znečištění a charakteru znečištění (Wichterle a kol., 1994):

- starý závod,
- petrochemie,
- sklady surovin a biologická čistírna odpadních vod,
- nízkoteplotní sklady produktů,
- železniční seřadiště,
- podnikové skládky:
 - skládka tekutých odpadů – Růžodol,
 - skládka technického, průmyslového a komunálního odpadu,
 - popelové skládky,
 - skládky vápenných kalů,
 - stabilizační nádrže,
 - okolí přečerpávací stanice popelů.
- nová popelová skládka.

V této bakalářské práci se budu dále detailně zabývat pouze prvními třemi úseky, které jsou přímo součástí průmyslového areálu.

3.3 Geomorfologické a hydrologické poměry průmyslového areálu Záluží

Lokalita průmyslového areálu v Záluží náleží ke geomorfologické soustavě Krušnohorské. Tato soustava je

charakteristická vrchovinným, hornatým a pánevním reliéfem. Vrcholová část Krušných hor má rovinný ráz a je od pánevní části oddělena výrazným zlomem s výškou skoku až 500 m. Mostecká pánev je samostatným celkem Krušnohorské soustavy a má plochý reliéf, který je dotvářen erozními údolí řek (Malkovský a kol., 1985).

Vlastní zájmové území leží v rovinném terénu, který je mírně ukloněn k jihu. Ploché území s nadmořskou výškou mezi 227 až 261 m n.m. má erozně denudační i akumulaci ráz. Kvartérní morfologie je však velmi zastřena hojnými a mocnými antropogenními navážkami. Původní rovinný reliéf zájmového území byl ohraničen mělkým údolím řeky Bíliny (západní a jižní část území) a údolím Bílého potoka s morfologicky výrazným levým břehem (východní část území). Až do 40. let 20. století byl reliéf krajiny poznamenán antropogenní činností jen malou mírou. Lidská činnost se projevila pouze lokálními výtěžnými a zavezenými prostorami a podpovrchovou důlní těžbou.

V severozápadní části, mezi starým závodem a obcí Růžodol, se začaly stavět plochy ohraničené hrázemi navezených hornin, určené k plavení popílků (uhlíkaté zbytky z Winklerových generátorů). Na konci druhé světové války byl terén doslova přeorán intenzivním leteckým bombardováním (dle různých zdrojů cca dvanáct až patnáct tisíc bomb). Vzniklé stavební suti a ostatní materiál byly použity k zasypaní kráterů od bomb. S intenzivnější činností závodu a jeho rozšířením docházelo k postupnému přetváření původního povrchu. Východně od závodu se na velké ploše rozšiřovaly prostory plaveného popílku. S povrchovou těžbou hnědého uhlí pak souviselo zavažení povrchu důlními výsypkami a zánik obcí podél Bílého potoka. Samotný Bílý potok byl v souvislosti s rozšiřující se Růžodolskou výsypkou přeložen, takže dnes protéká podél silnice Most-Litvínov. Část

odvodnění výsypek byla svedena do zbytkové vodoteče po Bílém potoku – nově Mračného potoka. Z důvodu vysokého stupně přetváření přirozené modelace terénu navážkami skládek a poklesy po hlubinné těžbě je velká část Mračného potoka vedena v potrubí a odkloněna od trasy koryta původního Bílého potoka. Mračný potok v současnosti tvoří levostranný přítok řeky Bíliny. Již jsou vytvořeny předpoklady a projekt na návrat Mračného potoka do nového revitalizovaného koryta vedoucího po povrchu územím pro skládkové oblasti. Mračný potok v současnosti odvádí vody z části Růžodolské výsypky, vody z oblasti skládek, odpadní vody z areálu dolu Centrum a důlní vody.

Zájmová oblast je součástí povodí řeky Bíliny s číslem hydrologického pořadí 1-14-01. Hlavním tokem a erozní bází je řeka Bílina. Tok řeky leží ve srážkovém stínu Krušných hor, což se projevuje velkou rozkolísaností průtoku. Specifický odtok povrchových vod dosahuje $2,66-3,92 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ z km^2 . V důsledku těžby uhlí jsou téměř všechny toky uměle ovlivněny, regulovány nebo přeloženy do nových koryt. Povrchové vody jsou hojně využívány jako chladicí a technologické vody (Wichterle a kol., 1994).

V rámci zájmového území se vyskytuje mnoho vodních nádrží a dalších vodních ploch, které jsou umělého původu. K významným a plošně nejrozsáhlejším patří vodní nádrž na Loupnici, tzv. Jezero II, do kterého se přivádí voda z řeky Bíliny a které slouží jako zdroj užitkové a chladicí vody pro areál. Další velkou vodní plochou je Stabilizační nádrž mezi starým závodem a Mračným potokem, která byla využívána do roku 2001 jako poslední stupeň čistírenského komplexu (Vondra, 2007).

Významné vodní plochy se vyskytují i v oblasti popelových skládek. Vznikaly přehrazením depresí ve skládkovém prostoru (např. východní jezero na skládce K4a a

jezera mezi skládkami K1 a K3), přičemž vznik depresí byl podpořen poklesy v důsledku důlní činnosti. V minulosti byla některá jezera využita také v systému čištění odpadních vod (Nová voda – poslední dočišťovací stupeň BIČ III). Jezero na K1 západ se vytvořilo pouze poklesem území po těžbě. Prostřední a západní jezero na K4a vznikla odtěžením uložených popelů pod hladinu podzemní vody. Jezera na K4a, K1 západ a mezi skládkami K1 a K3 jsou prakticky bezodtoková z důvodu vysokého výparu. K odtoku z těchto jezer dochází, a to přepadem z nádrže Nová voda sever do nádrže Nová voda střed, odkud je voda čerpána do Mračného potoka. Nádrž Nová voda jih je zasypána jako předpolí budoucího dolu Most.

Vodní nádrž severně od skládek tekutých odpadů Růžodol je spravována Czech Coal a.s. a je zapojena do systému odvodnění Růžodolské výsypky. V současné době je vypuštěna až na minimální úroveň hladiny. Retenční nádrž na Mračném potoce je uměle vyhloubena a slouží k zadržení přívalových vod. Prakticky je stále vypuštěna, přičemž se na jejím dně vytváří mokřina. Mračný potok touto nádrží částečně protéká, ale větší částí je vedena v potrubí, takže v nádrži se vyskytuje pouze voda drénovaná z blízkého okolí, především ze strany Růžodolské výsypky, skládek tuhých odpadů a vápenných kalů II. Významná nádrž (spíše mokřina) se nachází také západně od skládek Růžodol. Do této oblasti jsou svedeny drenáže povrchových vod z přilehlého území, přepad z nádrže severně od skládek Růžodol a především drenáž povrchových vod z Růžodolské výsypky. Z nádrže je veden výtok do potrubí, kterým jsou vody odváděny do Mračného potoka. Tato potrubím vedená vodoteč se nazývá Odvodnění Růžodolské výsypky západ (Kovář, 1999). Kvalita vody v podélném profilu Mračného potoka od pramene až po

ústí do řeky Bíliny je sledována ve třinácti odběrových místech.

3.4 Klimatické poměry průmyslového areálu

Klimatické poměry oblasti lze charakterizovat značnou proměnlivostí. Zájmové území náleží do teplé oblasti T-2, která je charakterizována dlouhým a suchým létem a velmi krátkou, teplou a suchou zimou. Teplota pánevní části je v dlouhodobém průměru cca. +10°C. Průměrné roční srážky stoupají od 450 mm do 650. Průměrná rychlost větrů ve výšce 10 m nad zemí dle údajů z větrné růžice pro lokalitu Záluží je 3,5 m·s⁻¹ (UNIPETROL, 2009).

Tab č.2: Přehled meteorologických dat za dobu sledování od roku 1997 (UNIPETROL, 2009)

čas (rok)	teplota (°C)			tlak (hPa)			r. větru (m/s)	
	max.	min.	průměr	max.	min.	průměr	max.	Průměr
1997	34	-14	9,3	1 011,0	958,1	990,4	25	3,9
1998	37	-13	9,9	1 011,8	956,0	988,8	25	4,2
1999	35	-13	10,1	1 010,6	952,3	988,3	25	3,8
2000	36	-11	10,6	1 011,9	960,1	988,5	22	3,4
2001	34	-12	9,5	1 015,2	956,7	988,6	20	3,4
2002	35	-15	10,3	1 011,9	964,4	988,9	25	3,7
2003	37	-13	10,0	1 014,1	958,3	991,2	20	3,2
2004	35	-16	9,7	1 006,6	960,4	989,4	28	3,5
2005	38	-12	9,7	1 010,2	953,2	990,6	18	3,2
2006	38	-15	10,1	1 011,9	961,2	985,9	20	2,8
2007	38	-7	10,8	1 010,3	944,4	985,5	25	3,2
2008	37	-14	10,7	1 010,8	956,3	989,2	22	3,4
celé období	38	-16	9,9	1 015,2	944,4	988,7	28	3,5

Se srážkovým stínem Krušných hor významně souvisí klimatický charakter tohoto území. V tabulce č.2 jsou uvedena meteorologická data, která se sledují v průmyslovém areálu od roku 1997.

3.5 *Nakládání s odpady v průmyslovém areálu a jeho okolí*

V souvislosti se vznikem chemických výrobních v průmyslovém areálu Záluží docházelo k zabírání okolních pozemků z důvodu umístění odpadů, které vznikají během provozu. Tyto prostory se využívaly jako skládkové prostory. K nejstarším skládkám patří skládka Uhlodehta při jihozápadním okraji zájmového území, kam byly ukládány především odpadní nedopalky uhlí, mouru, vápenných kalů a dehtů (Wichterle a kol., 1994).

Ke starým skládkám patří také na severovýchodním okraji zájmového území skládka Růžodol, kam byl plaven popel z Winklerových generátorů. Po ukončení plavení byl skládkový prostor přebudován a byly zde zřízeny laguny na ukládání tekutých kalů. Zpočátku zde byly ukládány pravděpodobně zbytky dehtů a následně odpadní těžké podíly z rafinace ropy a jiné havarijní úniky ropných látek. S rozvojem tepláren v průmyslovém areálu byly zakládány popelové skládky K1 až K4, které byly intenzivně využívány až do konce 80. let. Skládka K1 byla provozována do roku 1978, skládka K2 byla využívána na ukládání popelů do roku 1968 a k čištění odpadních vod (sulfidových louhů) až do počátku 90. let. Popelové skládky K1 až K4 byly založeny mezi obcemi Růžodol a Kopisty. Tyto obce však zanikly v důsledku povrchové těžby uhlí. Obec Růžodol se nacházela pod stávající Růžodolskou výsypkou a obec Kopisty v předpolí stávajícího velkolomu Most.

Po ukončení provozu skládky Uhlodehta v 50. letech bylo zahájeno ukládání vápenných kalů na jednodruhových skládkách při východním okraji skládkového prostoru, bývalá skládka vápenných kalů II (od poloviny 70. let) a bývalá skládka vápenných kalů u vlečky, která byla v provozu od roku 1974 do roku 1994. Od roku 1970 byla v severovýchodním okraji skládkového prostoru v provozu

skládku tuhého odpadu (zpočátku jako divoká skládka), na kterou byly ukládány rozličné tuhé průmyslové odpady, včetně technických, průmyslových a komunálních odpadů. Skládkování bylo ukončeno k 29. 2. 1996. S výrobními aktivitami v průmyslovém areálu souvisí i provozování komplexů biologické čistírny pro čištění odpadních vod (Holada, 2004).

Z hlediska dopadů na životní prostředí byla významná především skládka kalů z ČOV situovaná v blízkosti řeky Bíliny. K dočišťování odpadních vod byla v minulosti využívána stabilizační nádrž BÍČ III situovaná v prostoru mezi popelovou skládkou K3 a K1. Jejím pozůstatkem jsou tři samostatné vodní plochy (Kovář, 1999)

V současné době jsou všechny odpady, které vznikají v průmyslovém areálu Záluží, ukládány v prostoru společnosti CELIO a.s.. Tato společnost se nachází východně od popelových skládek. Odpady jsou zde skladovány v jednodruhových kazetových skládkách (komunální odpady, nebezpečné odpady apod.)

3.6 Současný stav průmyslového areálu

V průmyslovém areálu se v současné době zpracovávají dvě základní suroviny, a to:

- uhlí pro výrobu páry a elektrické energie
- ropa pro výrobu chemických produktů.

V roce 2009 se v průmyslovém areálu zpracovalo přibližně 4,56 mil. tun ropy a 1,92 mil. tun hnědého uhlí. Vzniklými produkty jsou především ethylen, propylen, benzen, topné oleje, polyethylen, polypropylen, ethylbenzen, naftalenový koncentrát, čpavek, močovina, vodík, Chezacarb, benzín, petrolej, motorová nafta.

Zpracováváním výše uvedených surovin vzniká mnoho druhů znečišťujících látek. Jde především o emise popílku, oxidy uhlíku, oxidy síry, oxidy dusíku, uhlovodíky, sulfan, amoniak, těžké kovy a další. Především tyto látky mají zásadní vliv na kvalitu životního prostředí v okolí závodu i v celém regionu.

Pro celý průmyslový areál jsou definovány základní zásady chování v environmentální oblasti, a to v politice integrovaného systému managementu (IMS), který zahrnuje systémy řízení jakosti, ochrany životního prostředí a bezpečnosti.

V teplárnách se postupně realizovaly účinnější odlučovače popílku, zavedlo se zpracování sulfanu na síru, vybudovaly se postupně další objekty dočišťování odpadních vod (biologické čištění) a jako největší investiční ekologickou akcí v závodu byla výstavba odsiřovací jednotky na teplárně T700 s účinností až 98 %, která proběhla v roce 1996. Náklady na tuto jednotku byly cca. 3 mld. Kč.

Na ochranu životního prostředí v průmyslovém areálu Záluží se vynakládají ročně značné prostředky. Celkové investice dosáhly v roce 2008 částky 1,9 mld. Kč.

4 UZAVŘENÍ EKOLOGICKÉ SMLOUVY

Znečištění půdy i podzemní vody bylo způsobeno činnostmi, které již od doby vzniku společnosti velmi úzce souvisely dlouholetým provozem výrobních zařízení i nevýrobních objektů. Velkou část znečištění způsobilo v závodě hlavně bombardování spojeneckých letounů za druhé světové války. Další ekologickou zátěží bylo provozování různých skládek odpadů, které nebyly zabezpečeny proti

možnosti únikům či prosakování závadných látek do vod a půdy. Podniky, které procházely procesem privatizace, odmítly převzít zodpovědnost za staré ekologické zátěže bývalých státních podniků. Stát se tedy zavázal tento problém vyřešit a uvolnil na tyto akce peníze.

Celý proces odstraňování starých ekologických zátěží se řídí zejména následujícími zákony:

- Zákon č. 92/1991 Sb., o podmínkách převodu majetku státu na jiné osoby, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 171/1991 Sb., o působnosti orgánů ČR ve věcech převodu majetku státu na jiné osoby a o Fondu národního majetku ČR, ve znění pozdějších předpisů.
- Usnesení vlády ze dne 10. ledna 2001 č. 51, které obsahuje přílohu s názvem „Zásady vypořádání ekologických závazků vzniklých při privatizaci“ (dále jen Zásady), ve znění pozdějších změn.
- Usnesení vlády č. 212/1997 o zásadách postupu při privatizaci podle zákona č. 92/1991 Sb., a zákona č. 171/1991 Sb., které nahradilo dřívější usnesení vlády č. 568/1993, 393/1994, 178/1995, 773/1995 a 20/1997.
- Zákon č. 40/2004 Sb., o veřejných zakázkách.

Proces zajišťuje vždy FNM ČR, který je metodicky řízen Ministerstvem financí ČR. Odborným garantem procesu, který vydává závazná stanoviska k jednotlivým procesním krokům realizace, je Ministerstvo životního prostředí. Vodoprávní úřad, respektive ČIŽP, pak vydává jednotlivá rozhodnutí.

Privatizace státního chemického podniku v Záluží proběhla v letech 1993 – 1994. Podmínkou pro možnost podepsání ekologické smlouvy s FNM je ekologický audit, který proběhl v roce 1993. Počátkem roku 1994 byla podepsána mezi nabyvatelem Chemopetrol Group a.s. a Fondem národního majetku Ekologická smlouva. Tato smlouva zavazuje uhradit náhrady na odstranění ekologických škod na privatizovaném majetku a to do výše základního jmění společnosti. Ve stejném roce provedla firma KAP spol. s r.o. hydrogeologický průzkum znečištění horninového prostředí a podzemních vod, jehož součástí je odhad rizik spojený se zjištěním znečištění, tzv. analýza rizik. Na jejím základě Česká inspekce životního prostředí vydala rozhodnutí (Vondra, 2007).

4.1 Hydrogeochemický průzkum

Hydrogeochemický průzkum byl zaměřen především na dokumentaci znečištění zemin a půdního vzduchu nesaturované zóny a podzemní vody. Zároveň byl zjišťován stupeň kontaminace povrchových a dnových sedimentů z okolních toků a vodních nádrží. Průzkumné práce spočívaly v odběru vzorků a jejich zpracováním v laboratoři. S ohledem na platné legislativní předpisy byl v závislosti na geologických a hydrogeologických podmínkách vyhodnocen stupeň a rozsah kontaminace.

V rámci hydrogeochemického průzkumu průmyslového areálu Záluží a jeho okolí bylo odebráno 23 vzorků povrchových vod a 727 vzorků podzemní vody. Podzemní vody byly vzorkovány jednak v průběhu vrtné mapovací sondáže ve statickém stavu, jednak z vystrojených vrtů ve statickém i dynamickém stavu a při hydrodynamických testech. Pouze jeden vzorek podzemní vody nebyl odebrán z vrtu, a to podzemní voda ze sanační studně jihovýchodně od areálu Petrochemie. Znečištění nesaturované zóny horninového

prostředí bylo dokumentováno rozbory vzorků zemin a půdního vzduchu. V rámci odběrů bylo odebráno 527 vzorků zemin nesaturované zóny, 557 vzorků půdního vzduchu a 13 vzorků dnových sedimentů.

S výjimkou vzorků zemin v oblasti podnikových skládek, které byly odebrány mělkou ruční sondáží z hloubky 0,5-1,0 m byly všechny ostatní vzorky zemin odebírány v průběhu hloubení mapovacích a vystrojených vrtů. Bezprostředně po vrtání byly ze středu vrtného jádra z hloubkové úrovně 1-2 m odebírány směsné vzorky zeminy pro jednotlivá analytická stanovení (Wichterle a kol., 1994). V následujících tabulkách č.3 a č.4 jsou uvedeny přehledy všech vzorků vod, půdy a půdního vzduchu.

Tab č.3: Odběr vzorků pozemních a povrchových vod (Wichterle a kol., 1994)

Lokalita	Podzemní vody					Povrchové vody	Důlní vody
	mapovací vrt	indikační vrt			ostatní		
	staticky	Staticky	dynamicky	hydrodyn. testy	statisticky		
Starý závod	237	157	27	42			
Petrochemie	56	37	10	12	1		
NTSP	7	6	2	2			
Seřadiště	2	10	2				
BIČ + sklad sur.	13	27	6	8			
Podnikové skládky			46	10		14	
NPS			5			5	2
Okolí závodu						4	
Celkem	315	237	98	74	1	23	2

Tab č.4: Odběr vzorků zemin a půdního vzduchu (Wichterle a kol., 1994)

Lokalita	Zeminy			Půdní vzduch	Dnové sedimenty
	mapovací vrty	indikační vrty	ostatní		
Starý závod	242	117		383	
Petrochemie	63	36		106	
NTSP	7	5		12	
Seřadiště	2	10		12	
BIČ + sklad sur.	16	27		44	
Podnikové skládky			2		
Okolí závodu					13
Celkem	330	195	2	557	13

4.2 Hydrogeologický průzkum

V roce 1994 byl zrealizován hydrogeologický průzkum, kterým bylo zmapováno znečištění v průmyslovém areálu a jeho okolí. V průmyslovém areálu a jeho okolí byly provedeny vrtné práce, které se zaměřily na získání podrobných údajů o hydrogeologických a geologických poměrech. Dalším cílem bylo získání údajů o stavu znečištění nenasurované zóny a podzemní vody v zájmovém území. Vystrojené vrty vytvořily základní monitorovací systém na lokalitách ve starém závodě, Petrochemii, ve skladu surovin, biologické čistice odpadních vod, na podnikových skládkách a v oblasti nové popelové skládky. Z hlediska technologického byly práce rozděleny do následujících skupin:

- Rotační jádrové vrtání na sucho (bez použití výplachu) tvrdokovovými roubíkovými korunkami soupravou UGB-1VS, UGB-50M popř. WIRTH (mapovací i měkké indikační vrty).
- Rotační jádrové vrtání s přímým jílovým výplachem tvrdokovovými roubíkovými korunkami

soupravou ZIF-650M (hluboké indikační nevystrojené vrty).

Obr. č.3: Mělký indikační vrt (autor, 2009)



V průmyslovém areálu bylo celkem vyhloubeno 611 vrtů a celkové metráží 4 162,8 bm. Provedlo se 333 mapovacích vrtů označených J-1001 až J-2815 s metráží 1 702,2 bm. Vyhloubilo se 278 mělkých indikačních vrtů HJ-1501 až HJ-3040 o metráží 1 965,1 bm. Na obr.č.3 je fotografie mělkého indikačního vrtu HJ-3013.

Průměrná hloubka vrtů činí u mapovacích vrtů 5,1 m, hlubokých nevystrojených vrtů 48,5 m, u mělkých indikačních vrtů 7,2 m a u hlubokých vystrojených vrtů 99,6 m (Wichterle a kol., 1994). V tabulce č. 1 je uveden přehled veškerých mapovacích, vystrojených vrtů a celkové délky provedených vrtů.

Tab č.5: Přehled vrtů mapovacích a vystrojených vrtů (Wichterle a kol., 1994)

Lokalita	Počet mapovacích vrtů	Počet vystrojených vrtů	Celkem hl. vrtání	
			Map. (m)	Vystroj. (m)
Starý závod	244	156	1 255.3	971.1
NTSP	7	5	41.0	32.2
Petrochemie	63	36	347.9	238.9
BIČ	16	27	95.0	177.5
Seřadiště	3	10	60.0	60.2
Skládky		40		485.2
Venuše		4		398.5
Celkem	333	278	1 799.2	2 363.6

4.3 Laboratorní analýzy

Laboratorním rozborům byly podrobeny všechny odebrané vzorky zemin, vod a vzdušin. Ve vzorcích zemin a vod byly jednotlivé polutanty zjišťovány následujícími metodami:

- Plynová chromatografie (GC/FID) stanovení ropných produktů.
- Metoda infračervené spektroskopie (IČ) stanovení nepolárních extrahovatelných látek (NEL) z vod a ropných uhlovodíků v zeminách.
- Metoda head space na analytickém tandemu plynový chromatograf – hmotností spektrometr (GC/MC) stanovení těkavých chlorovaných a ropných uhlovodíků.
- Analytické metody (JAM) stanovení fenolů, celkových kyanidů, radioaktivitu, parametry úplného chemického rozboru, (vzorky zemin před

stanovením podrobeny vodnému výluhu v poměru 1:10).

- Metoda vysokotlaké kapalinové chromatografie (HPLC) stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků.
- Metoda plynové chromatografie (HRGC/ECD) stanovení polychlorovaných bifenyků.
- Analýza dichlormethanových extraktů na plynovém chromatografu s detekcí na hmotnostním spektrometru (GC/MC) stanovení pesticidů.
- Metoda plynové chromatografie s detekcí na hmotnostním spektrometru (GC/MC) stanovení polárních látek.
- Metoda atomové absorpční spektroskopie (AAS) stanovení těžkých kovů.
- Parametry úplného chemického rozboru vod, resp. zkráceného chemického rozboru zemin stanoveny dle jednotlivých analytických metod, vzorky zemin před stanovením podrobeny vodnému výluhu v poměru 1:10.
- Celkové kyanidy dle jednotlivých analytických metod, vzorky zemin před stanovením podrobeny vodnému výluhu v poměru 1:10.
- Spektrometricky stanovení stáří vod na základě obsahu tritia.

Na základě předpokládaného stupně kontaminace a potencionálních polutantů byl zvolen rozsah analytických rozborů v odebraných vzorcích. V případě nově zjištěných skutečností v průběhu průzkumných prací byl poté částečně modifikován.

5 HODNOCENÍ ZNEČIŠTĚNÍ V PRŮMYSLOVÉM AREÁLU A OKOLÍ

Vytipování látek potencionálního zájmu vychází z charakteru výrob a vznikajících odpadů v areálu. Zjistila jsem, že podrobný popis zdrojů a historie jednotlivých nebezpečných látek je vzhledem k množství těchto látek a rozsahu chemických výrob velmi rozsáhlý a mohl by být předmětem samostatné výzkumné zprávy. Proto jsem se rozhodla uvést pouze základní přehled nebezpečných látek, které byly v rámci různých průzkumných prací sledovány a jejichž přítomnost byla potvrzena.

- Ropné uhlovodíky (RU) – jsou směsí alifatických, cykloalifatických a aromatických látek. Jejich sumární obsah je stanovován laboratorně metodou FTIR jako suma nepolárních extrahovatelných látek (NEL). V rámci této skupiny byly sledovány a potvrzeny především benzen, etylbenzen, trimethylbenzen, toluen a xyleny. Tyto nebezpečné látky vznikají rafinérským a petrochemickým zpracováním ropy.
- Polyaromatické uhlovodíky (PAU) – kontaminace těmito látkami je spojena především s výrobou pohonných hmot, topných olejů a s odpadními kaly ze zpracování ropy. V rámci této skupiny byly sledovány především naftalen, fluoranten, acenaftylen, benzo(b)fluoranten, benzo(a)pyren.
- Chlorované uhlovodíky (CIU) – kontaminace těmito látkami je spojena především s úkapy z údržby a z výroby etylbenzenu. V rámci této skupiny byly sledovány a potvrzeny především chlorované alifatické uhlovodíky, a to trichlorethylen, tetrachlorethylen, cis1,2dichlorethylen, 1,2dichlorethan a 1,2,4 trichlorbenzen.

- Fenoly a jejich deriváty – kontaminace těmito látkami je spojena především s výrobou fenolů na bloku 32 a s ukládáním tekutých odpadů na skládkách. V rámci této skupiny byly sledovány a potvrzeny především fenoly, krezoly a dimethylfenoly.
- MTBE – kontaminace je spojena s výrobou a distribucí bezolovnatých pohonných hmot, jejichž je látka součástí
- Polární organické látky – alkoholické, esterické a éterické látky vytvářejí fázi na hladině podzemní vody
- Tenzidy – ojedinělá kontaminace anionaktivními tenzidy
- Toxické kovy – není zde jednoznačná vazba na jednotlivé kontaminační mraky. Byly zjištěny tyto kovy: Cu, Pb, Zn, Ni, As, V a Ba.
- Formy N – kontaminace je spojena především s výrobou močoviny a plavením odpadních vod na skládky. Byly zjištěny NH_4^+ , NH_3 a dusičnany.
- Sodík – kontaminace sodíkem se vyskytuje v souvislosti s ukládáním vápenných kalů, které obsahují podíl sodného louhu, takže kontaminace Na je také doprovázena vysokými hodnotami pH.
- Fluoridy – kontaminace fluoridy je způsobena jejich uvolňováním ze struktury popelů vlivem vysokého pH nebo byly již primárně obsaženy v zasakovaných odpadních vodách.

Na základě provedených odběrů vzorků, které byly odebrány v lokalitách průmyslového areálu a okolí, vzniklo hodnocení podle míry znečištění. Průmyslový areál je rozdělen na bloky, které usnadňují orientaci v jednotlivém znečištění. Vlastní sanační práce byly rozděleny na třináct samostatných kontaminačních mraků. Kontaminační mraky

jsou oblasti v průmyslovém areálu s určitým stupněm znečištění.

5.1 Znečištění podzemních vod v průmyslovém areálu

5.1.1 Starý závod

Starý závod je v rámci provozů v průmyslovém areálu Záluží specifický jednak délkou územní, charakterem provozu, mírou koncentrace a v neposlední řadě i rozlohou.

Z hlediska kvality podzemní vody je nejvíce kontaminovanou oblastí v areálu a to jak z hlediska kvalitativního a kvantitativního zastoupení polutantů, tak i jejich plošného rozšíření. V oblasti starého závodu bylo definováno osm základních kontaminačních mraků (č. 2 až 9). Bývalá výroba fenolů v mraku sedm (blok 32) je řešena jako samostatná akce v rámci odstraňování starých ekologických zátěží. V následujících tabulkách jsou uvedené naměřené hodnoty, které byly zjištěny ve Starém závodě. (Kovář, 1999). Dále jsou v přílohách mapy vybraných kontaminačních mraků č.3, č.9 a č.11.

Tab č.6: Hodnoty v kontaminačním mraku č.2 - blok 37, 38, 47 (Kovář, 1999)

	sanační limit mg.l ⁻¹	zjištěné hodnoty mg.l ⁻¹	Překročeno
NEL	10 000	860 000	86x
Benzen	400	1 620 000	4050x
Toulen	3 800	21 660	5.7x
Ethylbenzen	1 500	1 039 500	693x

Tab č.7: Hodnoty v kontaminačním mraku č.3 - blok 35 (Kovář, 1999)

	sanační limit mg.l ⁻¹	zjištěné hodnoty mg.l ⁻¹	Překročeno
NEL	10 000	420 000	42x
Benzen	400	9 200	23x

Tab č.8: Hodnoty v kontaminačním mraku č.4 - blok 43, 44, 45, 54, 55 (Kovář, 1999)

	sanační limit mg.l ⁻¹	zjištěné hodnoty mg.l ⁻¹	Překročeno
NEL	10 000	130 000	13x
Benzen	400	210 000	525x
Naftalen	3 800	57 000	15x

Tab č.9: Hodnoty v kontaminačním mraku č.5 - blok 56, 57 (Kovář, 1999)

	sanační limit mg.l ⁻¹	zjištěné hodnoty mg.l ⁻¹	Překročeno
NEL	10 000	1 260 000	126x
Benzen	400	26 000	65x
Toulen	3 800	68 400	18x
Ethylbenzen	1 500	223 500	149x
Naftalen	1 800	27 000	15x

Tab č.10: Hodnoty v kontaminačním mraku č.6 - blok 64 (Kovář, 1999)

	sanační limit mg.l ⁻¹	zjištěné hodnoty mg.l ⁻¹	Překročeno
NEL	10 000	240 000	24x
Benzen	400	1 160	2.9x
Toulen	3 800	25 080	6.6x

Tab č.11: Hodnoty v kontaminačním mraku č.7 - blok 23, 32, 33, 42 (Kovář, 1999)

	sanační limit mg.l ⁻¹	zjištěné hodnoty mg.l ⁻¹	Překročeno
NEL	10 000	170 000	17x
Benzen	400	6 400	16x
Toulen	3 800	7 600	2x
Fenoly	1 500	114 000	76x
Naftalen	1 800	5 400	3x

Tab č.12: Hodnoty v kontaminačním mraku č.8 - blok 23 (Kovář, 1999)

	sanační limit mg.l ⁻¹	zjištěné hodnoty mg.l ⁻¹	Překročeno
NEL	10 000	21 000	2.1x
Fenoly	12 000	64 800	5.4x

Tab č.13: Hodnoty v kontaminačním mraku č.9 - blok 34, 35, 36 (Kovář, 1999)

	sanační limit mg.l ⁻¹	zjištěné hodnoty mg.l ⁻¹	Překročeno
NEL	10 000	67 000	7x
Benzen	400	53 200	133x
Toulen	3 800	178 600	47x
Ethylbenzen	1 500	28 500	19x

5.1.2 Petrochemie

V prostoru Petrochemie se vyskytují tři významné zdroje kontaminace ovlivňující kvalitu podzemních vod. Jedná se o místo, kde se stáčí louhy a kyseliny, výroba benzenu a sklady benzenu. V okolí všech byl zjištěn značný stupeň kontaminace vod nepolárními extrahovatelnými látkami (NEL), benzenem, toluenem, etylbenzenem, xyleny (BTEX), naftalenem, polyaromatickými uhlovodíky (PAU), chlorovanými uhlovodíky (CIU) a částečně fenoly. Šíření kontaminace s podzemní vodou je silně omezeno sanačním drenážním systémem po jihozápadní straně obvodu areálu. Ostatní lokální kontaminace v oblasti Petrochemie jsou způsobeny především havarijními nebo manipulačními úniky. V případě některých těžkých kovů je možno uvažovat o zvýšených hodnotách pozadí regionu. Z hlediska základního chemismu nevykazovala podzemní voda žádné významné anomálie (Wichterle a kol., 1994). V Tabulce 12 jsou uvedené vybrané hodnoty znečištění na výrobně Petrochemie.

Tab č.14: Hodnoty v kontaminačním mraku č.11 - blok 98 (Kovář, 1999)

	sanační limit mg.l ⁻¹	zjištěné hodnoty mg.l ⁻¹	překročeno
NEL	10 000	93 000	9.3x
Benzen	400	140 000	350x
Naftalen	1 800	7 560	4.2x

5.1.3 Sklady surovin a biologická čistírna odpadních vod

V severní části území skladu surovin byla prokázána souvislá kontaminace ropnými látkami, které mohou mít kromě současných úniků zdroj v dřívějším zavažení oblasti odpadními kaly.

Vysoké obsahy NEL, BTEX, FEN v blízkosti čerpací stanice pravděpodobně souvisí s havarijními úniky při přečerpávání pohonných hmot. Vysoký stupeň kontaminace podzemních vod a jejich průsaky do povrchových vod Bíliny byly zjištěny v prostoru bývalého složiště kalů. Dalším zdrojem masivní ropné kontaminace je bývalé distribuční středisko Benziny. Relativně vysoký stupeň znečištění podzemních vod byl zjištěn i u prostoru koridoru severně od terminálu a u západní sedimentační nádrže v prostoru BIČ.

Lokálně byl v oblasti skladu surovin zjištěn vysoký obsah CIU a na dvou místech vyšší koncentrace PCB. Výskyt těchto látek patrně souvisí s údržbou (ředidla, odmašťovadla, nátěrové hmoty). V této oblasti docházelo při přečerpávání pohonných hmot k havarijním únikům. V Tabulce 13 a 14 jsou uvedeny překročené hodnoty znečištění.

Tab. č.15: Hodnoty v kontaminačním mraku č.1 - blok 67 (Kovář, 1999)

	sanační limit mg.l ⁻¹	zjištěné hodnoty	překročeno
NEL	10 000	14 000	1.4x
Benzen	400	6 240	15.6x
Toluen	3 800	4 180	1.1x

Tab. č.16: Hodnoty v kontaminačním mraku č.10 - blok 69 (Kovář, 1999)

	sanační limit mg.l ⁻¹	zjištěné hodnoty	překročeno
NEL	10 000	14 000	1.4x
Benzen	400	6 880	17.2x

Zvýšený obsah mědi (Cu), zinku (Zn), a niklu (Ni) jsou charakteristické v místních podzemních vodách, vysoké obsahy vanadu (V), arsenu (As) (včetně solně alkalické reakce vod) při západním okraji skladu surovin patrně souvisí s dřívějším skladováním vápenných kalů. V jižní části koridoru bylo zjištěno zvýšení obsahu některých kovů v důsledků přítoku kontaminovaných podzemních vod z oblasti starého závodu (Wichterle a kol., 1994).

5.2 Znečištění zemin v průmyslovém areálu

Při konstrukci znečištění se opět vycházelo z limitů doporučených Metodickým pokynem Ministerstva životního prostředí České republiky k ukazatelům a normativům pro sanaci znečištěné zeminy a podzemních vod (Wichterle a kol., 1994). Znečištění zemin nesaturované zóny bylo zjišťováno ve všech výrobních oblastech, ale znečištění bylo prokázáno pouze ve starém závodě, biologické čistírny vod a částečně na Petrochemii. Výrobna fenolů nebyla součástí prvního hodnocení a byla řešena samostatně.

Významné znečištění zemin bylo zjištěno v několika provozech jižní části starého závodu. Jednalo se především o ropné uhlovodíky, méně aromatické a polyaromatické uhlovodíky. Přítomnost vysokých koncentrací ostatních polutantů nebyla v zeminách nesaturované zóny prokázána. Relativně nízký stupeň kontaminace nesaturované zóny horninového prostředí ve srovnání s masivním znečištěním podzemních vod lze připsat silně propustnému prostředí navážek a štěrkopísků a malé hladině podzemní vody. Kontaminace proniká od zdroje úzkým profilem horninového prostředí na hladinu podzemní vody a vzhledem k nižší sorpční schopnosti zemin nedochází k výraznému zachytu polutantů v nesaturované zóně. Vzhledem k řadě technických omezení v areálu nebylo možno situovat vrtné práce přímo do předpokládaných ohnisek znečištění (Wichterle a kol., 1994).

V prostoru Petrochemie bylo zjištěno pouze lokální znečištění zemin nesaturované zóny ropnými uhlovodíky, v případě ostatních sledovaných polutantů byly stanoveny požadované koncentrace (Wichterle a kol., 1994).

V oblasti západně od ropných tanků dosahují koncentrace ropných látek v zemině až 4500 mg·kg⁻¹, jejich původ by mohl být v bývalé skládce vápenných kalů. Laboratorní rozbory neprokázaly v žádném vzorku zeminy zvýšené koncentrace sledovaných těžkých kovů (Wichterle a kol., 1994).

6 ROZHODNUTÍ ČESKÉ INSPEKCE ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Na základě průzkumných prací a analýzy rizik, které proběhly v průmyslovém areálu, bylo vydáno rozhodnutí Českou inspekcí životního prostředí č. j. 4/OV/212/94/B ze dne 12. 7. 1994. V roce 1996 byla provedena aktualizovaná analýza rizik, která se stala podkladem pro vydání nového rozhodnutí České inspekce životního prostředí č.j. 4/OV/286/97/Bu, zde se upřesňují cílové sanační limity pro zájmové území firmy AQUATEST, a.s. Následovalo další rozhodnutí č.j. 4/OV/233/Bu, na sanaci tří skládek, které nebyly předmětem průzkumu a rizikové analýzy v roce 1994. Nejnovější analýza rizik byla zpracována v roce 1999 a Česká inspekce životního prostředí na jejím základě vydala rozhodnutí č.j. 4/OV/4489/00/Bu. Rozhodnutí vydávané Českou inspekcí životního prostředí se neustále aktualizují z důvodu doprůzkumných prací nebo v průběhu sanace, jelikož se získávají nové informace pro dané lokality. V únoru 2008 bylo vydáno zatím poslední rozhodnutí ČIŽP č.j. 44/OOV/SR01/O8O1525.003/08/UHS o prodloužení termínů

sanačních práce v průmyslovém areálu a jeho okolí, které by měly skončit v roce 2016.

6.1 Rozhodnutí ČIŽP č.j. 4/OV/212/94/B

Na základě analýzy rizik z roku 1994, bylo ČIŽP OI Ústí nad Labem vydáno rozhodnutí č.j. 4/OV/212/94/B. Toto rozhodnutí, které nebylo časově limitováno, ukládá nabyvateli následující podmínky:

- Skládky tekutých odpadů Růžodol, skládky kalů z ČOV a skládky popílku K1 až K4 sanovat s cílem zabránit migraci kontaminantů do okolního prostředí.
- V případě kontaminované podzemní vody zneškodnit všechna ohniska kde znečištění přesahuje desetinásobek limitní hodnoty C (dle názoru MŽP ČR na ukazatele a normativy pro sanace znečištěné zeminy a podzemní vody), pouze v okolí řeky Bíliny zneškodnit ohniska kde znečištění přesahuje tři až šestinásobek limitu C.
- Realizovat a zajistit v rámci sanačních prací trvalé monitorování a evidenci znečištění v zájmovém prostoru s cílem kontroly jeho eventuálního šíření do okolí.
- Neprodleně zahájit projekční práce na realizaci opatření bodu č. 1 až 3. Navržené řešení musí respektovat budoucí využití území a míru rizika v dané lokalitě.
- Vyhodnocovat realizovaná sanační opatření v závislosti na snižování míry znečištění podzemních vod a horninového prostředí v zájmovém území. Výsledky předkládat kontrolnímu orgánu formou dat zpracovaných na úrovni současného stavu vyhodnocovací a informační techniky.
- S ohledem na míru znečištění a rizik není nutno provádět sanační práce pro vypsání výběrového řízení na dodavatele sanačních prací.

6.2 Rozhodnutí ČIŽP č.j. 4/OV/286/97Bu

Aktualizovaná analýza rizik v roce 1996 pro areál závodu se stala podkladem pro vydání rozhodnutí ČIŽP OI nad Labem č.j. 4/OV/286/97Bu, které ukládá nabyvateli:

- Sanačními opatřeními dosáhnout cílových koncentrací pro prioritní kontaminanty v průmyslovém areálu Záluží „zájmové území AQUATEST, a.s. Praha“.
- Bude oznamováno AQUATESTU, a.s. Praha a supervizorovi KAP, spol s r.o. Praha veškeré úniky v průmyslovém areálu Záluží. Současně povede evidenci o těchto únicích.
- O ukončení sanačních prací v rámci odstraňování starých ekologických zátěží bude zažádáno na základě vyhodnocení dosažených cílových koncentrací provedené firmou AQUATEST, a.s. a supervizorem KAP, spol. s r.o. Praha vodohospodářský orgán ČIŽP OI Ústí nad Labem.
- Tímto rozhodnutím se ruší bod č. 2 rozhodnutí č.j. 4/OV/212/94/B ze dne 12.7. 1994 a mění bod č.6 rozhodnutí takto: Při provádění sanačních a jiných zemních prací spojených s extrakcí zemin charakteru staré ekologické zátěže je nutno vždy v těchto případech postupovat v souladu s platnou legislativou odpadového hospodářství.

6.3 Rozhodnutí ČIŽP č.j. 4/OV/233/98/Bu

Toto rozhodnutí spolu s rozhodnutím č.j. 4/OV/241/98 ze dne 17.7.1998 nabyvateli ukládají:

- Provést zneškodnění bývalých skládek (tuhých průmyslových odpadů, vápenných kalů u vlečky, vápenných kalů II včetně tzv. divoké deponie – Bílá místa)

- Opatření sub. 1) musí respektovat budoucí využití uvedených území.
- Termín zahájení sanačních prací se stanovuje do konce června 1999 a jejich ukončení do 31. 12. 2000 (bylo žádáno o prodloužení termínu).
- Pro provádění sanačních a jiných zemních prací spojených s extrakcí zeminy charakteru staré ekologické zátěže je nutno vždy v těchto případech postupovat v souladu s platnou legislativou odpadového hospodářství.
- Postsanační monitoring bude provádět max. po dvou letech v kvartálním cyklu.

6.4 Rozhodnutí ČIŽP č.j. 4/OV/4489/00/Bu

Dle nejnovější analýzy rizik z roku 1999 bylo vydáno rozhodnutí ČIŽP OI nad Labem č.j. 4/OV/4489/00/Bu ze dne 15.6. 2000, které ukládá nabyvateli :

Pro areál průmyslového areálu:

- Sanovat ohniska znečištění podzemních vod při technicky a ekonomicky optimální úsilí a s cílem:
 - Odstranit volnou fázi produktů na hladině podzemní vody v jednotlivých ohniscích znečištění.
 - Zamezit šíření kontaminace podzemní vodou v jednotlivých ohniscích znečištění.
 - Odstranit maximální množství kontaminace v rozpustné formě.
- Prioritně sanovat ohniska s největším bilančním množstvím kontaminantů a ohniska ohrožující povrchové vody.

- V půlročním intervalu monitorovat a vyhodnocovat jakost podzemních a povrchových vod, migraci znečištění a vývoj úrovně kontaminace uvnitř areálu a z areálu ve směru proudění podzemních vod.
- Po odstranění hlavní části kontaminace daného ohniska znečištění, nejpozději však do dvou let od doby zahájení sanace, zhodnotit pro jednotlivá ohniska znečištění účinnost sanačních prací ve stahu k referenčním koncentracím prioritních kontaminantů.
- Referenční hodnoty prioritních kontaminantů pro jednotlivá ohniska znečištění v sektorech jsou uvedené v tabulce 17.

Tab č.17: Referenční hodnoty pro ohniska znečištění (ČIŽP)

Kontaminant	Sektor	Referenční hodnota koncentrace	
		pozemní voda (mg/l)	zemina (mg/kg suš.)
Benzen	A,D,E,F,G*,H,I,J,K	0,4	-
Toulen	K	3,8	-
Ethylbenzen	E,J	1,5	-
Nepolární extra. látky (NEL)	E,H,J,	10	3 500
Nepolární extra. látky (NEL)	A,B,C,D,F,G*,I,K	-	10 000
Fenoly	G*	12	450
Dimethylfenol	G	3,5	120
Kresoly	G	6	120
Naftalen	A,K	1,8	500
Benzo(a)pyren	E,F,G*	0,005	50
Benzo(a)fluoranten	F	0,03	150

* vyjma bloku 32

- Budou oznamovány sanační firmě Aquatest, a.s. Praha a supervizorovi FNM firmě KAP, s.r.o. Praha veškeré úniky v průmyslovém areálu.

- Při provádění sanačních a jiných zemních prací spojených s extrakcí zeminy charakteru staré ekologické zátěže je nutno vždy postupovat v souladu s platnou legislativou odpadového hospodářství.
- O ukončení sanačních prací rozhodne vodohospodářský orgán ČIŽP OI Ústí n.L. na základě žádosti.

Pro oblast popelových skládek K1 až K4 :

- Odstranit lokální povrchové výskyty kalů ropných látek a zneškodnit je v souladu s platnou legislativou odpadového hospodářství.
- Realizovat hydraulický ochranný prvek v centrální oblasti skládek na zachycení vysoce kontaminovaných podzemních vod.
- Odstranit jezero silně kontaminované amonnými ionty a volným amoniakem v centrální oblasti skládek a zamezit jeho opětovnému vzniku.
- Biologicky rekultivovat oblast popelových skládek v návaznosti na přilehající území a s ohledem na budoucí využití.
- V měsíčních intervalech plošně monitorovat hladiny podzemní a povrchové vody.
- V půlročním intervalu monitorovat a vyhodnocovat kvalitu podzemní a povrchové vody.
- Ve čtvrtletním intervalu monitorovat a vyhodnocovat kvalitu podzemní vody na výstupním kontrolním profilu ze skládkové oblasti ve směru proudění podzemních vod.

Pro oblast skládek tekutých odpadů v Růžodole

- Odtěžit veškerý tekutý a polotekutý obsah lagun R3, R4, a R8a do dnových partií jednotlivých lagun a vzniklý odpad zneškodnit v souladu s platnou legislativou odpadového hospodářství.
- Odstranit volnou fázi produktu z hladiny podzemních vod v okolí lagun R3 a R4.
- Překrýt oblast skládek tekutých odpadů vhodným těsněním a úpravou odtokových poměrů.
- Biologicky rekultivovat oblast lagun v návaznosti na přiléhající území a s ohledem na budoucí využití.
- Zamezit migraci kontaminovaných podzemních vod z oblasti skládek tekutých odpadů do průmyslového areálu a čtvrtletně vyhodnocovat kvalitu podzemní vody.
- V měsíčním intervalu plošně monitorovat hladiny podzemní a povrchové vody a srážkové poměry.
- V půlročním intervalu monitorovat a vyhodnocovat kvalitu podzemní vody v oblasti skládek tekutých odpadů do doby ukončení sanačních prací.

Pro oblast skládky vápenných kalů u vlečky, skládky vápenných kalů II včetně divoké deponie a skládky tuhých průmyslových odpadů:

- Odstranit kontaminované povrchové vody (jezířka) na skládce vápenných kalů u vlečky a na skládce vápenných kalů I vč. divoké deponie a zamezit jejímu opakovanému vzniku.
- Úpravou odtokových poměrů celoplošně omezit infiltraci srážkových vod.

- Provést překrytí skládky vhodným těsněním a biologicky rekultivovat skládku v návaznosti na přiléhající území a s ohledem na budoucí využití.
- Ve čtvrtletním intervalu monitorovat a vyhodnocovat kvalitu podzemní a povrchové vody v oblasti skládky do doby ukončení sanačních prací.
- V měsíčním intervalu plošně monitorovat hladiny podzemní a povrchové vody a srážkových poměrů.

6.5 Rozhodnutí ČIŽP č.j. 44/00V/0636562.32/07/UHR

V roce 2007 bylo vydáno rozhodnutí o sloučení projektové dokumentace pro stavební řízení a realizační dokumentaci pro skládku Uhlodehta a prodloužení termínů sanačních prací do 31. 12. 2014.

6.6 Rozhodnutí ČIŽP č.j. 44/OOV/SR01/O8O1525.003/08/UHS

V roce 2008 bylo vydáno zatím jako poslední toto rozhodnutí, které prodlužuje termín sanačních prací do 31. 12. 2016 a stanovuje provoz hydraulického ochranného systému na skládce K4a na dobu maximálně 15 let od zahájení čerpání zápisem do stavebního deníku. Dále pak ukládá zpracovat v termínu do konce roku 2016 aktualizované analýzy rizik areálu, oblasti popelových skládek K1 až K4 včetně jižního předpolí, oblasti skládek tekutých odpadů v Růžodole a oblasti skládek vápenných kalů, skládky tuhých průmyslových odpadů a skládky Uhlodehta.

7 RIZIKA SEZ PRO OKOLNÍ ŽP

7.1 Rizika SEZ pro lidské zdraví

Hodnocení toxikologických účinků na lidské zdraví je prováděno odlišně pro látky karcinogenní (s bezprahovým

účinkem) a látky nekarcinogenní (systémově působící s prahovým účinkem). Odlišně se také provádí hodnocení účinků látek při inhalačním způsobu expozice a ostatních typech expozice. Z těchto důvodů jsou zavedeny čtyři základní typy toxikologických parametrů evidovaných v databázích a používaných k odhadům rizik při vystavení lidského organismu působení nebezpečných látek. V rámci vztahů dávka-účinek byla sestavena účelová databáze toxikologických údajů pro nebezpečné látky zjištěné na území areálu.

V rámci hodnocení rizik pro lidské zdraví byla zjištěna vysoká rizika v rámci vlastních výrobních areálů. Na tato rizika je nezbytné brát zřetel především při provádění stavebních a výkopových prací na území areálu.

Další rizika pro lidské zdraví byla stanovena v oblasti popelových skládek, kde se jedná o rizika z inhalace čpavku v ovzduší na skládce K4a. Zde bylo zjištěno riziko, které 560x překračuje přijatelnou mez pro nekarcinogenní látky při stanovené průměrné koncentraci čpavku v blízkosti jezera 56 mg.m⁻³.

V oblasti skládek Růžodol byla zjištěna vysoká rizika rovněž z inhalace kontaminovaného ovzduší v těsné blízkosti lagun s kaly RU. Z těchto lagun uniká směs těkavých nebezpečných látek. Výpočet rizik byl proveden pro běžně stanovované aromatické uhlovodíky (BTEX), které byly laboratorně analyzovány. U těchto látek bylo zjištěno překročení přijatelné hodnoty rizika pro nekarcinogenní působení 9.651x, přičemž pro benzen bylo zjištěno riziko karcinogenního působení 5x vyšší než přijatelná mez pro malou populaci.

Na ostatních lokalitách nebylo zjištěno významné riziko pro lidské zdraví. Pouze je nutné uvažovat s vysokým rizikem

při kontaktu s výluhovými vodami z vápenných kalů, které jsou vysoce kontaminovány a působí jako žíravina.

7.2 Rizika SEZ pro ekosystémy

Problematika hodnocení ekotoxických účinků působení jednotlivých látek je specifická tím, že dochází k různému působení jednotlivých látek na různé druhy rostlin a organismů. Nejedná se přitom jen o přímé toxické působení, ale také o narušování ekologické rovnováhy podporou rozvoje jednoho druhu na úkor ostatních.

Hodnocení rizik pro ekosystémy bylo provedeno pomocí několika testů toxicity, vyhodnocením geobotanického průzkumu a podle koncentrací nebezpečných látek v přírodním prostředí. Prakticky na většině dílčích lokalit byla zjištěna vysoká rizika, která se projevují absencí vegetačního pokryvu na částech lokalit nebo jejich nízkou diverzitou či nezdravým vzhledem.

Zvláštní skupinu tvoří oblast popelových skládek, kde nízká diverzita společenstev je způsobena částečně nízkou úživností popelů a jejich rychlým povrchovým vysycháním. Tato skutečnost je jedním z hlavních rizikových prvků na lokalitě popelových skládek.

Významná rizika obecně představují volné vodní plochy s vysoce kontaminovanými vodami. Jedná se o laguny v blízkosti vápenných kalů a jezera na skládce K4a. Tato jezera představují riziko pro hmyz a volně žijící živočichy, především ptactvo, z důvodu možnosti přímé intoxikace. K těmto vodním plochám z hlediska rizik lze připočítat i laguny s kaly RU na skládkách tekutých odpadů Růžodol. Určitá rizika jsou spojena také s drenáží kontaminovaných podzemních vod do povrchových vod, především do Bíliny, která je regionálním biokoridorem. Zde sice nejsou vysoká rizika z akutní otravy nebezpečnými látkami, dochází však

k celkovému zatížení kvality vod a tím k poklesu druhové diverzity až k vymizení běžného života z vod. Zásadní ohrožení Bíliny se vyskytovalo v místě průsaku ropných látek do toku u bývalé skládky kalů ČOV. V současné době je skládka sanována enkapsulací a břeh odsanován biodegradací. Míra znečištění vod Bíliny je limitujícím faktorem pro další využití jejich vod.

8 SANAČNÍ METODY POUŽITÉ V PRŮMYSLOVÉM AREÁLU

Výsledkem hodnocení znečištění a jejich následných doprůzkumů v průmyslovém areálu Záluží a jeho okolí bylo zjištění kontaminace určitých lokalit. Tyto kontaminace můžeme rozdělit na znečištění podzemních vod a znečištění zemin. Pro jednotlivé znečištění byly použity různé varianty sanace. Každá z těchto metod má své výhody a nevýhody.

Základními faktory, které ovlivňují výběr sanační metody jsou:

- chemické a fyzikální vlastnosti kontaminantů
- legislativní požadavky
- finanční prostředky

Tab č.18: Přehled použitých sanačních metod v UNIPETROL k 03/2010 (Unipetrol, 2010)

Kontaminační mrak č.	Sanační čerpání vrtů a sběr volné fáze z hladiny p.v.	Sanační čerpání vrtů a sběr volné fáze ode dna hydrog. objektů	Sanační čerpání drenážních systémů	Zasakování - promývání	Venting / bioventing	Odtěžba zemin a konstrukcí (vč. čerpání ze staveb. výkopu, příp. drénu)*4)	Podpořená atenuace
1 ^{*1)}	●						
2a	●		●	●	●	●	●
2c	●		●*3)				
3	●						
4	●		●	●	●	●*4)	●
5	●		●	●		●)4*	●
6a	●*2)					●	
7	●	●	●	●		●*5)	
8	●*2)						
9	●		●				
10 ^{*1)}	●						
11	●		●	●	●	●*4)	●
12			●				
13	●*2)		●				

*1) činnost probíhající mimo akce OSEZ

*2) pouze sběr volné fáze RU

*3) drény budované bezvýkopovou technologií dle schválené dokumentace

*4) odtěžba zemin je spojena také s plánovaným budováním drénů a zasakovacích rýh

*5) odtěžba zemin bude realizována v bloku 42

8.1 Sanace podzemních vod

Znečištění podzemních vod v průmyslovém areálu a jeho okolí bylo rozděleno na 13 samostatných kontaminačních mraků. Na odstranění kontaminace podzemních vod v průmyslovém areálu Záluží byly použity následující metody (Novák, 2006):

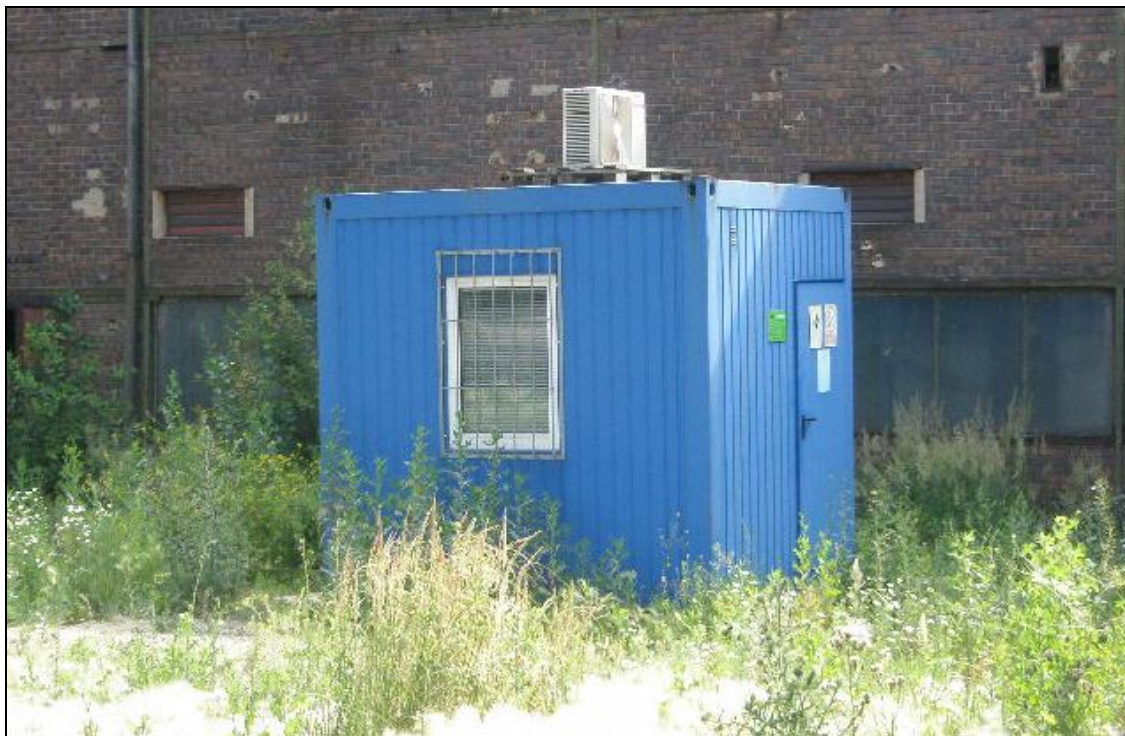
- **Plošná sanace**, která obnáší čerpání kontaminované vody z vrtů k tomu určených, voda je poté předčištěna v gravitačních odlučovačích. Následně je voda

přivedena na biologickou čističku odpadních vod. Jedná se o cílenou sanaci ohnisek kontaminace. Tato metoda sanace je levnější, ale má menší účinnost. Využívá se v zastavěných částí. Na obrázcích níže je gravitační odlučovač a sanační centrum, které jsou instalovány v kontaminačním mraku č.7.

Obr č.4: Sanační centrum v kontaminačním mraku č.7 (autor, 2009)



Obr č.5: Sanační centrum v kontaminačním mraku č.7 (autor, 2009)



- **Drenážní systém**, který spočívá v zabudování perforované armatury do země. Zachycená kontaminovaná voda se svádí do sběrných jímk, odkud je čerpána a odvedena na biologickou čističku odpadních vod. Tato metoda je náročnější na výstavbu, je časově i finančně dražší, ale má trvalejší charakter. Zamezuje šíření kontaminované vody do okolního prostředí.
- **Imobilizace (zapouzdření)**, což je systém, který se využívá pro skládky odpadů, aby nedocházelo k uvolňování kontaminace do okolí. Při této metodě dojde k zamezení přítoku i odtoku podzemní vody pomocí vrtů, které se povedou až do nepropustné vrstvy. Do vrtů se vtlačí nepropustný materiál, který zamezí šíření podzemní vody. Tato metoda, ale neřeší samostatnou sanaci, je pouze preventivní.

8.2 Sanace zemin

Sanace kontaminovaných zemin a stavebních konstrukcí v průmyslovém areálu je prováděna u zemin charakteru starých ekologických zátěží vzniklých v rámci stavební činnosti (investiční činnost, opravy, demolice). Je podmíněna výchozími podmínkami na lokalitě a požadavky definovanými Rozhodnutím ČIŽP OI Ústí nad Labem č.j. 4/OV/4489/00/Bu. Detailně jsou jednotlivé kroky pracovního postupu popsány ve Směrnici 372 Unipetrolu RPA s.r.o. „Výkopové a zemní práce na území společnosti“. Volba sanační technologie je prováděna na základě charakteru a intenzity znečištění a charakteru kontaminovaných zemin. Potenciálními sanačními technologiemi jsou:

- **Biologické metody (biodegradace on-site)**, které jsou široce používanou metodou dekontaminace zemin znečištěných biologicky dobře rozložitelnými ropnými uhlovodíky, fenoly a v menší míře i polycyklickými aromatickými uhlovodíky. K sanaci zemin metodou biodegradace on-site zhotovitel využívá metodu biodegradace schválenou Státním zdravotním ústavem na zabezpečené ploše mezideponie kontaminovaných zemin v bloku 42. Tato metoda je upřednostňována před metodami ostatními, je však limitována charakterem kontaminované zeminy (zemina musí být prostá kusů zdiva, betonu a ostatních cizorodých materiálů, nesmí být převážně jílovitého charakteru tzn. propustná pro vodu, biopreparát, nutrienty a vzduch).
- **Ostatní (skládkování)**, tato metoda zneškodňování je aplikována v případech, kdy odpad svými chemickými, fyzikálními a ekotoxikologickými nebo jinými parametry není možné jinak zneškodnit. Výsledkem je, že se odpad odváží na skládku dle vyhlášky MŽP

294/2005. V průmyslovém areálu Záluží a jeho okolí se odpad odváží na současnou skládku CELIO a.s.

8.3 Aktuální stav sanačních prací

Při mé poslední návštěvě ve společnosti Unipetrol RPA, s.r.o. mi byly poskytnuty údaje o aktuálním stavu sanačních prací k 31.3.2010. Pro potřeby této bakalářské práce jsem vybrala pouze důležité údaje, a to z hlediska termínů dokončení sanačních prací a z hlediska nákladů na odstraňování SEZ. Tyto údaje jsou uvedeny v tabulkách č. 19 a č. 20.

Tabulka č.19: Termíny dokončení sanačních prací (Unipetrol, 2010)

Stavba/sanace	Aktuální stav	Rozhodnutí ČIŽP	Termín dokončení dle rozhodnutí
Stavba I – Skládky tekutých odpadů Růžodol	probíhá	ze dne 26.2.2008	12/2016
Stavba III – Skládky popílku K1 – K4	projekt bude přepracován	ze dne 26.2.2008	12/2016
Stavba VI – Skládka tuhých odpadů	projekt bude přepracován	ze dne 26.2.2008	12/2016
Stavba VI – Skládka vápenných kalů u vlečky	projekt bude přepracován	ze dne 26.2.2008	12/2016
Stavba VI – Skládka vápenných kalů II	projekt bude přepracován	ze dne 26.2.2008	12/2016
Stavba VII – UHLODEHTA	projekt bude přepracován	ze dne 19.2.2007	12/2014
Stavba VIII – Jižní předpolí popelových skládek	částečně dokončeno	ze dne 3.10.2003	12/2007
Sanace podzemních vod v kontaminačních mracích	probíhá	ze dne 26.2.2008	12/2016

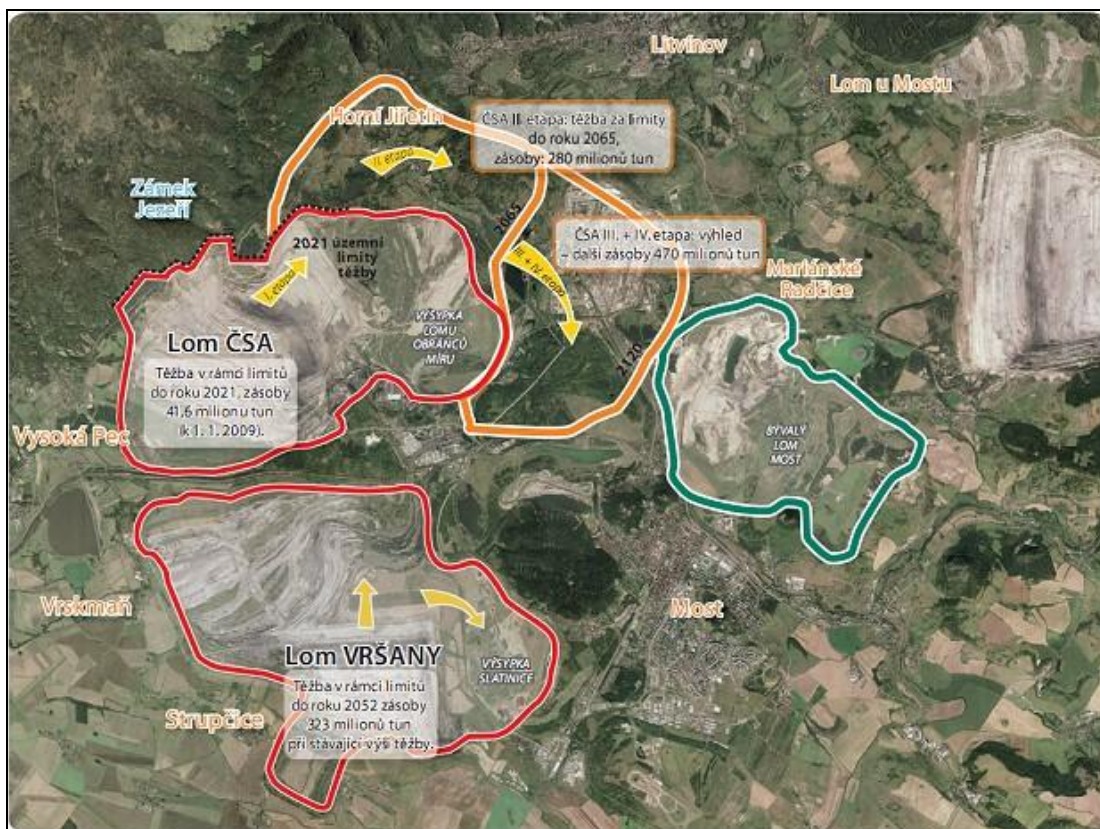
Tabulka č.20: Přehled nákladů projektu OSEZ UNIPETROL, a.s. - Litvínov (k 03/2010)

(Kč bez DPH)	Schválený rozpočet			Odhad nákladů	Celkem (Rozpočet + Odhad)
	CELKEM	vyčerpano	zbývá		
Stavba I - Skládky tekutých odpadů Růžodol					
Vodní stavby	203 886 353	202 890 053	996 300	-	1 282 446 111
AVE CZ odpadové hospodářství	1 048 559 758	897 527 221	151 032 537	-	
2. etapa, 2. ucelená část	-	-	-	30 000 000	
Stavba II - Skládka kalů z COV					
Vodní stavby	113 666 751	113 666 751	-	-	113 666 751
Stavba III - Skládky popílku K1-K4					
Vodní stavby	340 521 604	340 521 604	-	-	1 249 021 168
Stavby silnic a železnic	2 028 142	2 028 142	-	-	
2. a 3. etapa	-	-	-	906 471 422	
Stavba IV - Ochrana řeky Bíliny v prostoru skládky kalů z COV					
Vodní stavby	38 923 066	38 923 066	-	-	38 923 066
Stavba V - Záchytný a oddělovací drén					
Vodní stavby	42 113 786	42 113 786	-	-	42 113 786
Stavba VI a Stavba VII					
Alfa Systém	8 958 320	8 958 320	-	-	843 958 320
Skládka tuhých odpadů	-	-	-	70 000 000	
Skládka vápenných kalů u vlečky	-	-	-	83 000 000	
Skládka vápenných kalů II	-	-	-	62 000 000	
Skládka UHLODEHTA	-	-	-	620 000 000	
Stavba VIII					
Hydrogeologická společnost	1 583 800	1 583 800	-	-	135 228 454
Alfa Systém	1 880 644	1 880 644	-	-	
Ekohydrogeo Žitný	1 764 010	1 764 010	-	-	
Jižní předpolí popelových skládek	-	-	-	130 000 000	
Sanace zemín břehu řeky Bíliny biodegradací in-situ					
Vodní stavby	14 836 454	14 836 454	-	-	14 836 454
Sanace podzemních vod v kontaminačních mracích, Monitoring podzemních vod, Sanace zemín					
Aquatest	1 241 592 428	489 128 161	752 464 267	-	1 241 592 428
Sanace území bývalé výroby fenolů					
KAP	1 931 444	1 931 444	-	-	598 930 165
blok 32	596 998 721	925 134	596 073 587	-	
Trasa produktovodu ethylbenzenu					
Dekonta	15 694 379	15 694 379	-	-	17 620 999
4G consite	1 926 620	703 290	1 223 330	-	
CS PHM					
Geomon, Asano, KAP	8 991 463	8 991 463	-	-	8 991 463
Celkem		2 184 067 723	1 501 790 022	1 901 471 422	5 587 329 167
Garance MF ČR					6 012 000 000
Z Garance zbývá					424 670 833

9 DOPORUČENÍ A ZÁVĚR

Vzhledem k poslednímu vydanému rozhodnutí se mi jeví jako optimální pokračovat se sanačními pracemi do roku 2016 v souladu s tímto Rozhodnutím ČIŽP. Vzhledem k velmi silnému znečištění, které vznikalo v průběhu několika desetiletí, si myslím, že je nereálné popisovaný areál zcela zbavit SEZ a tím i úplně eliminovat jejich rizika. Další vývoj sanačních prací pak bude do značné míry záviset i na energetické koncepci ČR, tj. zda budou prolomeny současně platné limity těžby a činnost Dolu Armáda bude pokračovat i etapou III. tj. v lokalitě areálu Záluží (viz Obr.č.6).

Obr. č.6: Dlouhodobý výhled těžby (Výroční zpráva Czech Coal, a.s., 2008)



V případě, že těžba uhlí bude pokračovat etapou III. dalo by se uvažovat o pokračování sanačních prací po roce 2016 pouze v udržovacím režimu s cílem minimalizovat šíření stávajícího znečištění do okolních ekosystémů.

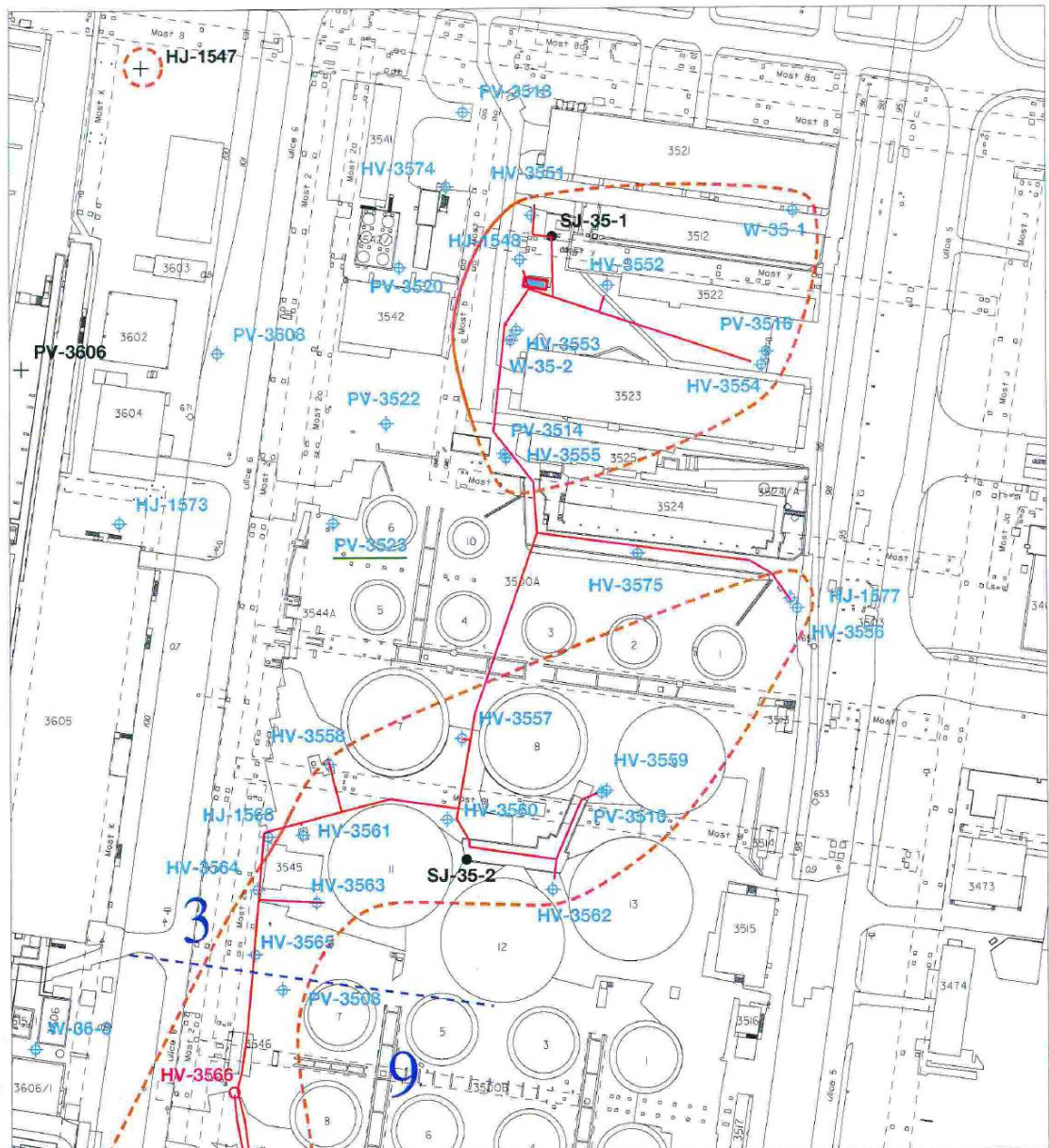
V případě definitivního odepsání zásob hnědého uhlí v dobývacím prostoru dolu Armáda, a tím i pokračování chemické výroby v stávajícím areálu, bude nezbytné provést nový detailní průzkum s cílem zmapovat výsledky provedených opatření a aktualizovat rizika těchto SEZ pro lidské zdraví i okolní ekosystémy. Při této variantě je nutno brát v úvahu, že toto území již nelze zcela sanovat a tím i zcela zbavit okolí rizik souvisejících s tímto znečištěním.

10 SEZNAM LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. Semorádová E. – Ekologie krajiny, 1998
2. Semorádová E. – Základy ekologie,
3. Farský M., Výzkum antropogenních zátěží v severočeském regionu, 2006
4. Společná zpráva o bezpečnosti, ochraně zdraví a životního prostředí skupiny UNIPETROL 2008, Unipetrol a.s., Praha 2009
5. HOLADA L.: CHEMOPETROL 65 let rozvoje a přeměn, Chemopetrol 2004
6. KOVÁŘ M.: Aktualizovaná analýza rizik zájmového území Chemopetrol, a.s., KAP, spol. s r.o. Praha 1999
7. VONDRA V.: Zpráva o průběhu sanací starých zátěží životního prostředí, Záluží 2006
8. Výroční zpráva společnosti Unipetrol a.s. za rok 2008, Praha, 2009
9. www.cenia.cz
10. www.mzp.cz

11 PŘÍLOHY

Příloha č.1: Mapa kontaminačního mraku č.3



4/6/2009
200962

projektované objekty:

PV-3523 hydrogeologický vrt

stávající objekty

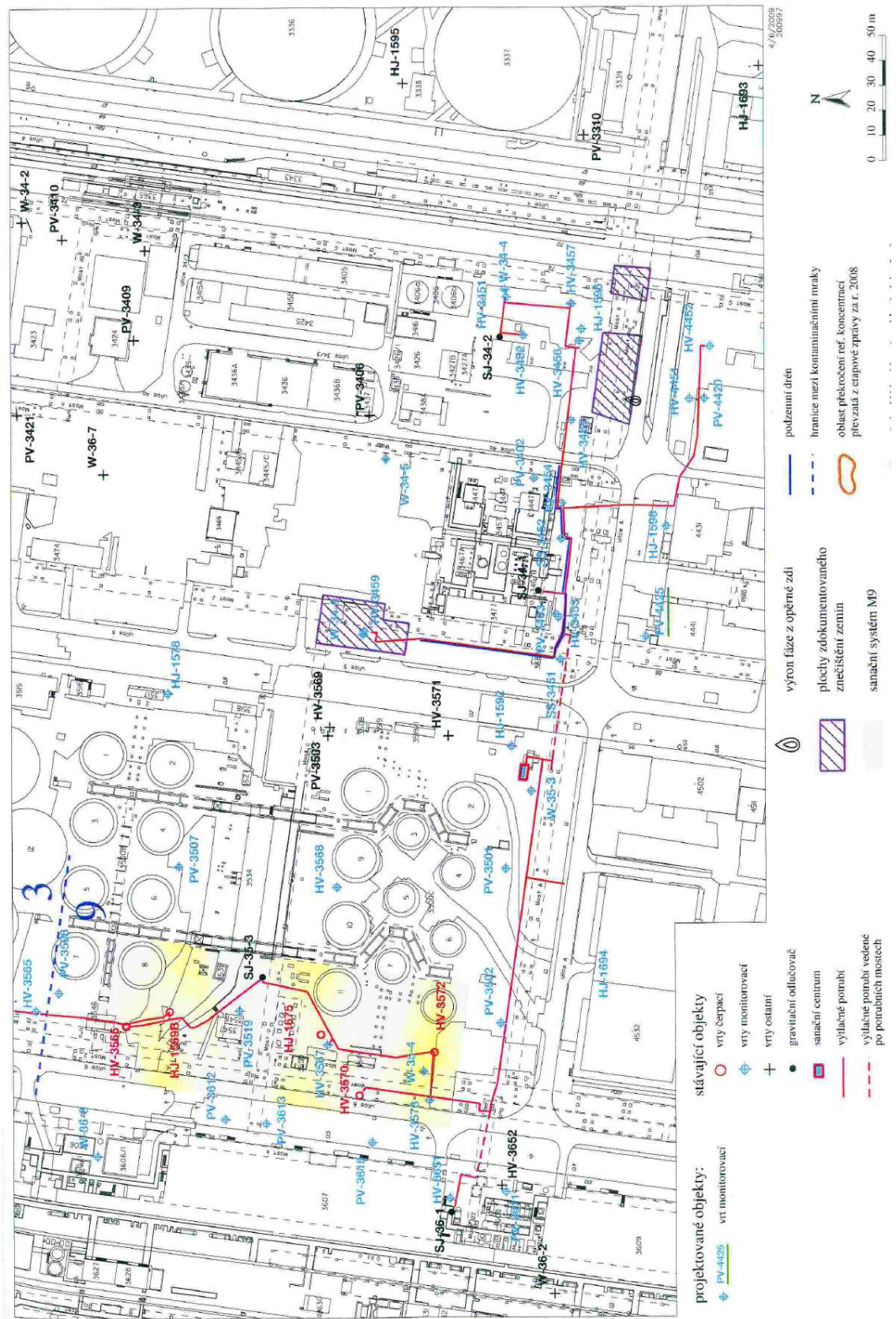
- vrt monitorovací
- vrt ostatní
- gravitační odlučovač
- sanační centrum
- výtlačné potrubí

- hranice mezi kontaminačními mraky
- oblast překročení ref. koncentrací převzatá z etapové zprávy za r. 2008

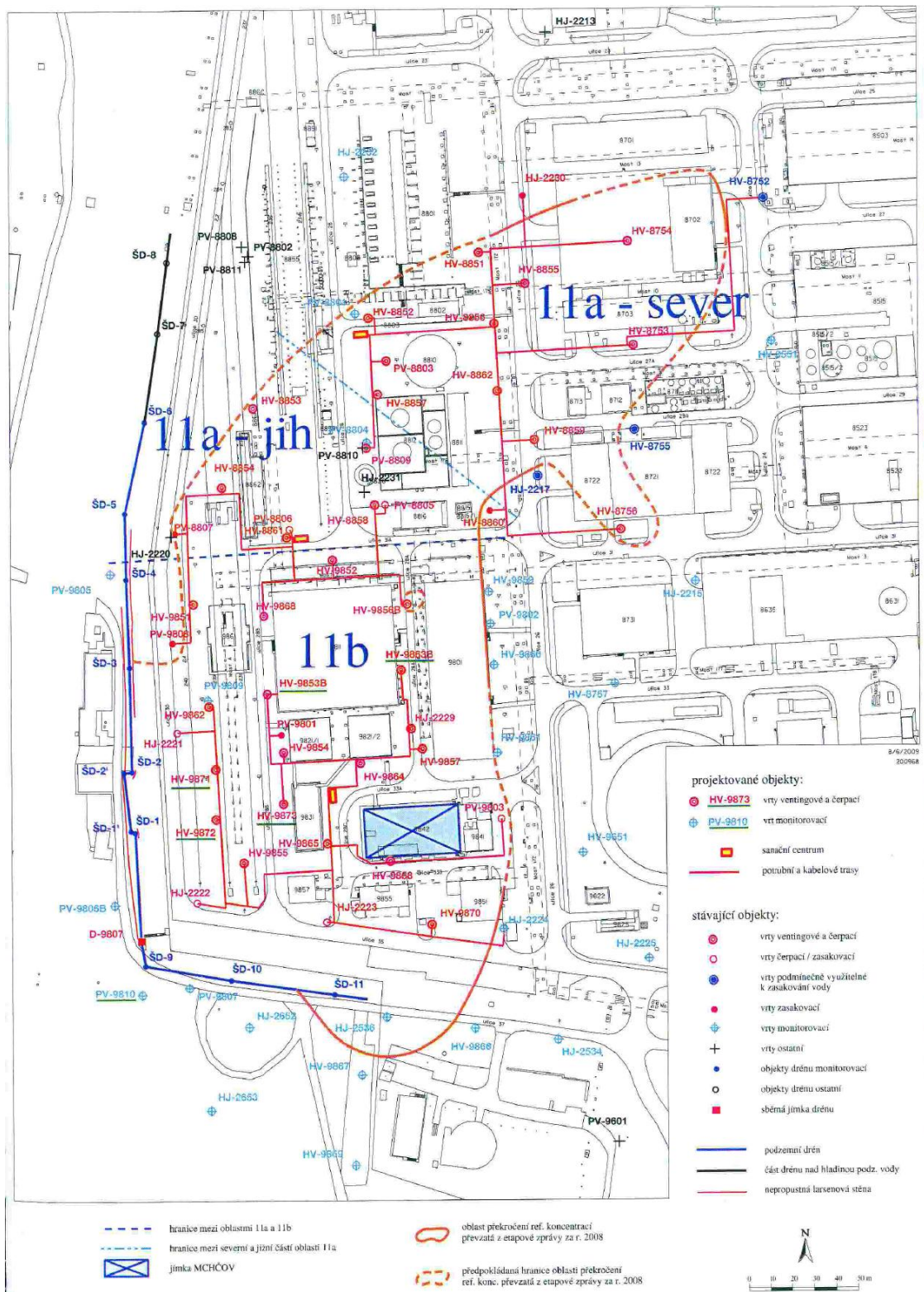
- předpokládaná hranice oblasti překročení ref. konc. převzatá z etapové zprávy za r. 2008



Příloha č.2: Mapa kontaminačního mraku č.9



Příloha č.3: Mapa kontaminačního mraku č.11



Příloha č.4: Seznam zkratk

OSEZ – odstraňování starých ekologických zátěží	ČIŽP – Česká inspekce životního prostředí
FNM ČR – Fond národního majetku České republiky	MŽP – Ministerstvo životního prostředí
NTSP - nízkoteplotní sklady produktů	NPS - nová popelová skládka
BIČ- biologická čistírna odpadních vod	SEZ – staré ekologické zátěže
NEL - nepolární extrahovatelné látky	NH ₄ ⁺ - amonný kation
RU – ropné uhlovodíky	Na ⁺ - sodný kation
NO ₃ ⁻ - dusičnanový anion	