

ČESKÁ ZEMĚDELSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA EKOLOGIE KRAJINY

**STARÁ EKOLOGICKÁ ZÁTĚŽ
V PRŮMYSLOVÉM AREÁLU V OBCI
PRAMENY U MARIÁNSKÝCH LÁZNÍ A
JEJÍ RIZIKA PRO OKOLNÍ ŽIVOTNÍ
PROSTŘEDÍ**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Mgr. Karel Houdek
Bakalant: Jan Ježek

2010

Abstrakt

Cílem bakalářské práce „Stará ekologická zátěž v průmyslovém areálu v obci Prameny u Mariánských Lázní a její rizika pro okolní životní prostředí“ je rešerše vzniku ekologické zátěže, jejího řešení od doby objevení až do současnosti. Posouzení ekologické zátěže z hlediska dopadů na zřidelní strukturu přírodních minerálních vod v Pramenech a využití kontaminovaných pozemků. Součástí práce je rovněž pohled na zjištěnou kontaminaci z hlediska platnosti dnešní legislativy a řešení v rámci platných metodických pokynů MŽP.

Klíčová slova:

ekologické zátěže, přírodních minerálních vod, pokynů MŽP

Resume

The goal of the bachelor's thesis The old ecologic load in the industrial zone of Prameny – Mariánské Lázně area and its risks for surrounding environment is a research of the origin of an environmental burden and its solution from the moment of discovery until today. The evaluation of the environmental burden from the point of view of its effects on the mineral waters spring structure in the municipality of Prameny and the utilization of the contaminated plots of land, an analysis of the contamination discovered from the point of view of the contemporary legislation and its solution within the framework of the valid methodological instructions of the Ministry of the Environments form a part of the thesis as well.

Keywords:

the environmental burden, the mineral waters spring structure, methodological instructions of the Ministry of the Environments

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Mgr. Karla Houdka, a že jsem uvedl všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpal.

V Karlových Varech 26.4.2010

Jan Ježek

Osнова: 1.0 Úvod a cíle práce.....	6
2.0 Charakteristika zájmového území.....	8
2.1 Obec Prameny.....	8
2.1.1 Obecné údaje.....	8
2.1.2 Historie.....	8
2.1.3 Současnost.....	9
2.2 Ekologická zátěž v obci Prameny.....	10
2.2.1 Všeobecné údaje o území.....	10
2.2.2 Historie ekologické zátěže.....	15
2.2.3 Obydlenost a stávající majetkoprávní vztahy.....	18
2.2.4 Přírodní poměry.....	20
2.2.5 Hydrogeologické poměry.....	20
2.2.6 Hydrologické poměry.....	21
2.2.7 Vztah k ochraně přírody, krajiny nebo vod.....	22
3.0 Metodika.....	23
3.1 Identifikace a charakteristika látek, stručný popis metody průzkumu a vzorkování.....	23
3.1.1 Vytipování látek potenciálního zájmu.....	23
3.1.2 Stručný popis metody průzkumu a vzorkování.....	25
3.1.3 Stručný popis analytických metod.....	25
3.1.4 Metodický pokyn odboru ekologických škod MŽP k řešení problematiky stanovení indikátoru možného znečištění ropnými látkami při sanacích kontaminovaných míst....	27
3.2 Plošný a prostorový rozsah kontaminace.....	30
3.2.1 Znečištění povrchových vod.....	30
3.2.2 Znečištění zemin.....	30

3.2.3 Znečištění podzemních vod.....	30
3.2.4 Posuzování znečištění.....	34
3.3 Posouzení šíření znečištění.....	36
3.3.1 Šíření v nesaturované zóně.....	36
3.3.2 Šíření v saturované zóně.....	36
3.3.3 Ohrožení zřidelní struktury kyselék.....	36
3.4 Rizika pro člověka a okolní životní prostředí.....	38
3.4.1 Rizika pro člověka.....	38
3.4.2 Rizika pro životní prostředí.....	38
4.0 Doporučení dalšího postupu.....	39
4.1 Návrh nápravných opatření.....	39
4.1.1 Sanace zemin.....	39
4.1.2 Sanace podzemní vody.....	40
4.2 Monitoring.....	41
4.3 Dodatek.....	41
5.0 Diskuse.....	42
6.0 Závěr.....	44
7.0 Zkratky uvedené v textu.....	47
8.0 Zdroje.....	48
9.0 Přílohy.....	50

1.0 Úvod

Tato bakalářská práce se bude zabývat starou ekologickou zátěží v průmyslovém areálu v obci Prameny a jejím dopadem na okolní životní prostředí. Problematika životního prostředí a jeho znečišťování je v poslední době velmi diskutované téma. Člověk si konečně uvědomil, že neustálá průmyslová výroba, technický pokrok a snaha stát se pánem vesmíru má na přírodu negativní dopad a začal analyzovat škody a vymýšlet jak je napravit. I přesto že se tímto konkrétním problémem začali odborníci zabývat již před téměř 20 lety, je stále aktuální.

Práce na tomto projektu je pro autora zajímavá především díky příhodné lokalitě v blízkosti jeho bydliště a jeho osobnímu zájmu na daném problému. Obec Prameny se nachází u Mariánských Lázní v okrese Cheb v Karlovarském kraji a v současné době má 153 obyvatel.

Práce se bude mimo jiné zabývat historií a současnými podmínkami v obci Prameny. Předmětem bakalářské práce bude zjištění možných dopadů ekologické zátěže na naleziště minerálních vod v blízkém okolí. Cílem této práce je zjistit zda údaje naměřené v této lokalitě v roce 1995 jsou stále platné, popřípadě jak se zátěž změnila. A zda je ještě nutné odstranění kontaminované půdy.

Autor při vyhledávání a shromažďování postupoval důkladným způsobem a před zahájením prací na bakalářské práci získal informace především:

Na Krajském úřadě v Karlových Varech – odboru životního prostředí - Ing. J.

Raška

Na ČIŽP na Inspektorátu v Karlových Varech – Ing. L. Bednář

Na MŽP – odbor ekologických škod - Ing. D. Topinka

Ve firmě AQUATEST a.s. pracoviště Karlovy Vary – RNDr. J. Pěček

Ve firmě Karlovarské minerální vody a.s. – závod Mnichov - Ing. M. Čada

Autor rovněž několikrát navštívil obec Prameny, ale bohužel se však nepodařilo zastihnout zástupce obce Prameny.

Druhá kapitola se bude zabývat charakteristikou zájmového území, tj. obcí Prameny a ekologickou zátěží. Bude zde popsána historie a současnost obce, podány obecné informace o ekologické zátěži a popsány její přírodní, ekologické a hydrologické poměry.

Třetí kapitola nazvaná Metodika bude popisovat metody průzkumu, řešit rozsah kontaminace, znečištění vod a zemin a analyzovat rizika.

Čtvrtá kapitola obsahuje návrhy a doporučení ohledně sanace kontaminovaných míst.

V páté kapitole autor popisuje závěrečná stanoviska.

Doufám, že tato práce bude mít pro čtenáře přínos ať už z hlediska poznání nového problému nebo zájmu se o něm dále informovat.

2.0 Charakteristika zájmového území

2.1 Obec Prameny

2.1.1 Obecné údaje

Obec Prameny se nachází v okrese Cheb v Karlovarském kraji, v jižní části CHKO Slavkovský les, 14 km od Mariánských Lázní. Leží 725 m n. m. a v současné době má 153 obyvatel. Je zde charakteristická venkovská zástavba, rodinné domy a rekreační objekty. Protéká tudy Pramenský potok.

V obci je vybudována jednotná kanalizace ve správě obce. Odpadní vody jsou odváděny touto kanalizací na ČOV. Obecní vodovod je napojen na zdroj vody, umělé vodní dílo Dlouhá stoka. Kvalita této vody nevyhovuje vyhlášce MZ 252/2004 z důvodu překročení hodnot u pH, zákalu a někdy železa. V úpravně vody je voda filtrována přes filtry s pískovým ložem a dále hygienicky zabezpečována chlornanem sodným. Dále je voda svedena do vodojemu a z vodojemu se oblast gravitačně zásobuje pitnou vodou.

(http://webmap.kr-karlovarsky.cz/prvk/PDF/KARTY/CZ041_0080_01.pdf)

Obec má elektrické rozvody a veřejné osvětlení.

2.1.2 Historie

První písemná zmínka o Pramenech pochází z roku 1357 a jsou zde popisovány jako hornické sídliště a farní ves. Později se v okolí obce těžilo stříbro a cín. Koncem 18. Století odsud hornictví skoro vymizelo a obyvatelé se přeorientovali na obchod a zemědělství.

Od 16. století lidé využívali minerální prameny, které v obci vyvěrají a v roce 1872 zde byly založeny malé lázně, což obec povýšilo na město. Kolem lázní se vytvořila sídelní část Lázně Sandenberg. Stály zde 3 hotely, 20 hostinců a vlastní banka. Poté se ale město přestalo rozrůstat a počet jeho obyvatel klesl za 49 let o 1034 obyvatel. To znamená, že v roce 1921 zde žilo 1381 lidí. Za První republiky zde stále ještě fungovaly tzv. Alžbětiny lázně, ze kterých dnes můžeme vidět už jen ruiny.

Koncem první světové války do hlavního minerálního pramene pronikla podzemní voda a byl tak znehodnocen. Ještě do druhé světové války však město bylo prosperujícími lázněmi s téměř 3000 obyvatel. Před válkou se však město dostalo do sudetského pohraničního pásma. Po druhé světové válce probíhal odsun sudetských Němců a komunistická vláda zřídila na území Pramenů vojenský prostor. Ve 40. – 50. letech 20. století bylo zbořeno 256 domů. Z 274 domů, které zde stály v roce 1930 se tak do roku 1950 dochovalo pouze 27. Mezi nimi i radnice.

V roce 1989 obyvatelé obce doufali, že demokraticky zvolená vláda jejich bydliště pomůže postavit se zpět na nohy. To se však nestalo a zastupitelstvo obce zkázu dokončilo.

2.1.3 Současnost

Na počátku 90. let přišlo místní zastupitelstvo s plánem na postavení stáčírny minerálních vod, která měla obci ročně přinést 12-15 milionů korun, a vizí na obnovu lázní. Tehdejší starosta Václav Brenner nechal na místě vyhloubit 17 vrtů, z nichž 8 bylo použitelných pro stáčírnu, a zadlužil tak obec na 1,5 milionu korun. Roku 1993 začalo město hledat investora, který by svými 700-800 miliony pomohl obci vybudovat stáčírnu, opravit staré sanatorium a postavit ještě jedno nové. Dále se plánovala stavba nových obytných a rekreačních objektů, které by město 2 krát až 3 krát zvětšily. Radnice s vidinou finančních prostředků na jejich zaplacení skoupila od státu rodinné domy, které pronajímá občanům, a zadlužila tak obec o dalších 25 milionů korun. Dále nechala vybudovat plynovod, který dluh navýšil o 6 milionů.

Správa CHKO však projekt stáčírny neschválila z důvodů hustého provozu kamionů, které by rozvážely vodu ze stáčírny přes chráněné území Slavkovského leda po komunikacích III. třídy. Roku 1995 od projektu odstoupil první investor. Označil ho za nereálný kvůli velkým problémům s dopravou, o kterých se vědělo již před vydáním stavebního povolení. Stavební povolení však obci vydáno bylo a starosta obce pokračoval ve shánění jiného investora.

Jiný investor se však nikdy nenašel, jelikož byl projekt shledán velmi rizikovým a tak obec nemohla začít stavět stáčírnu, která by ji zbavila dluhů. Ty začaly velmi rychle narůstat. V současné době je dluh obce asi 40 milionů korun, přičemž její roční příjem čítá miliony 2.

Starosta obce a část zastupitelstva odstoupili z funkce a byl vyhlášen konkurz na nové vedení obce. Do toho se však nepřihlásil ani jeden zájemce, tudíž se nemohly konat ani obecní volby. V takovýchto případech má ministerstvo vnitra ČR ze zákona povinnost jmenovat zástupce ze svých řad, který se stane správcem obce. V současné době je jím Josef Novosad. Ten 4. března roku 2010 rozhodl o odpojení veřejného osvětlení. 11. března 2010 se pak konala dražba veškerého majetku obce, který byl až do té chvíle exekučně zabaven.

2.2 Ekologická zátěž v obci Prameny

2.2.1 Všeobecné údaje o území

Zájmový prostor ekologické zátěže v obci Prameny se nachází v jižní části obce, na pozemcích č. 334, 45/1, 91/2, 96 katastrálního území Prameny a v minulosti byl využíván Statky a lesy Sokolov pro zemědělské a průmyslové potřeby, což vedlo ke vzniku konkrétní ekologické zátěže. (obr. č. 1)

Obr. č. 1: Výseč katastrální mapy zobrazující zájmové území



— zájmové území

Mapový list 11 – 23, zeměpisné souřadnice lokality-šířka $50^{\circ}3'4,81''$ a délka $12^{\circ}43'51,36''$.

Zájmovým územím protéká bezejmenný potok, který ho dělí na levý břeh, kde se nacházejí dílny, jejich nádvoří a odstavné plochy a pravý břeh, na kterém kdysi stával statek a garáže, dnes je zde volné prostranství a budova staré radnice. (foto č. 1)

Foto č. 1: Bezejmenný potok protékající zájmovým územím



Celková plocha zájmového území činí přibližně 1 ha.

Levý břeh s dílnami a nádvořím, a odstavnými plochami. Prostor dílen byl dříve využíván pro účely parkování a oprav drobné techniky, taktéž zde bylo manipulováno s ropnými látkami. Dnes jsou dílny využívány jen částečně, na dvoře se nacházejí vraky aut. (foto č. 2)

Foto č. 2: Areál dílen a vraky aut



Pravý břeh území je tvořen volným prostranstvím s volně rostoucí vegetací a budovou bývalé radnice, která je v současně době neobydlená a nevyužívaná a autobusovou zastávkou, zároveň sloužící jako otočka. Dle ústní citace místního občana pana Barocha zde v době provozu průmyslového areálu stávaly nadzemní garáže a 5 až 6 plechových garáží. I v těchto místech se manipulovalo s ropnými látkami, jako jsou oleje a pohonné hmoty. Dále se tu skladovaly různé pesticidy na ochranu dřeva a nátěrové proti okusu. (foto č. 3)

Z historických map a údajů je zřejmé že zde kdysi stál kostel, náměstí a pohřebiště.

Východní okraj zájmového území na pravém břehu lemuje místní komunikace.

Bezejmenný potok je lemován řadou stromů a křovin.

Obec plánovala využití pravého břehu pro výstavbu obecních domů a levého břehu pro zřízení parku. V současné ekonomické situaci obce to vypadá jak dlouhodobě nesplnitelný plán.

Foto č. 3: Budova bývalé radnice



2.2.2 Historie ekologické zátěže

Kontaminace zemin a podzemních vod ropnými látkami byla potvrzena v prostoru radničního dvora (pravděpodobně pozemek č. 45/1) již v roce 1994 a to při výkopech pro stavbu kanalizace. Následně bylo na základě objednávky obce zahájeno společností AQUATEST Stavební geologie a.s. sanační čerpání podzemních vod. Po měsíci byl dosažen limit pro pitnou vodu v ukazateli NEL podle tehdy platné ČSN 75 71 11. Dle závěru zpracovatele zde došlo k průvalu naakumulovaných kontaminovaných vod ze staré kanalizace, nebo sklepních prostor (dílny v budově radnice). Vytěžená zemina z výkopových prací byla ponechána na místě a měla být odvezena v rámci celkových sanačních prací na lokalitě. (foto č. 4)

Foto č. 4: Kanalizace



V roce 1995 byl zpracován společností AQUATEST, Stavební geologie a.s. „ekologický audit.“ V jeho rámci byla potvrzena kontaminace podzemních vod převážně na pozemku č. 45/1, kde byly analyzovány NEL v koncentraci cca 6-7

mg/l. Problematický byl především majetkoprávní vztah, který se vázal k tomuto pozemku. Vlastníkem byla již z části obec Prameny a z části byl tento pozemek předmětem kupní smlouvy mezi obcí a PF Č

V jediném vyhloubeném HG vrtu (HV 303, dnes v terénu označen z neznámých důvodů jako HV 10), který je umístěn ve směru proudění podzemní vody, a který postihuje hlubší zvědeň, byly analyzovány na dynamicky odebraných vzorcích podzemních vod NEL v koncentraci okolo 1 mg/l. Největší kontaminace NEL (51 mg/l) byla nalezena v sondě S1, která byla vyhloubena v jižní části areálu. Dle zpracovatele Ekologického auditu není tento údaj reprezentativní, jelikož v období provádění průzkumných prací docházelo vlivem tání sněhu k průniku znečištěných povrchových vod do těchto sond. (foto č. 5)

Foto č. 5: Vrt HV 303



V srpnu 1996 byla zpracována společností AQUATEST, Stavební geologie a.s. „analýza rizik.“ Hydrogeologický průzkum potvrdil rozsah a úroveň kontaminace v prostoru pozemku č. 45/1. Zároveň bylo analyzováno v ohnisku znečištění podzemní vody u mělké zvodně chlorbenzeny a PCB překračujícím kritérium B a lindanem e EOX překračujícím kritérium C Metodického pokynu MŽP z roku 1996.

Dne 30.12.1996 byla uzavřena Ekologická smlouva mezi PF ČR, FNM ČR a obcí Prameny a v návaznosti na tuto Ekologickou smlouvu bylo dne 9.1.1997 vydáno ČIŽP OI Karlovy Vary rozhodnutí, kterým byly stanoveny cílové parametry sanace pro NEL v zeminách – 600 mg/kg a pro NEL v podzemní vodě – 0,4 mg/l, lindan – 0,4 µ/l, monochlorbenzen – 1 µ/l, dichlorbenzeny – 1 µ/l. Termín ukončení sanačních prací byl stanoven na 31.12.1998. Sanační práce však nebyly nikdy zahájeny.

Dle dostupných informací MF ČR dne 16.11.2006 jednostranně odstoupilo od Ekologické smlouvy pravděpodobně z těchto důvodů:

- 1) Obec Prameny doposud nezaplatila za privatizované pozemky.
- 2) V kontaminovaném území jsou i pozemky, které nebyly předmětem Ekologické smlouvy.
- 3) Není vyloučeno, že kontaminace byla způsobena činností dílen, které se nacházely v prostoru radnice, a to opět znamená v prostoru který nebyl součástí Ekologické smlouvy.
- 4) Stanovisko Oblastního inspektorátu ČIŽP Ústí nad Labem, odloučeného pracoviště Karlovy Vary, že v zájmovém území probíhá přirozená atenuace a odstranění kontaminované zeminy je za současného stavu zbytečné.

Zátěž je vedena v Systému evidence kontaminovaných míst SEKM pod číslem zátěže 13284001

2.2.3 Obydlenost a stávající majetkoprávní vztahy

Na zájmovém území se nenachází žádný obydlý objekt. Nemovitost č. 97, která v minulosti sloužila jako radnice je částečně opravena, avšak nevyužívaná a neobydlená.(foto č. 6)

Foto č. 6: Budova bývalé radnice



Nejbližší obydlý objekt se nachází přibližně 50 m západně od zájmového území. Jedná se o řadu rodinných domků.

Majetkoprávní vztahy jsou v současné době nejasné, obec Prameny stále nezaplatila za privatizované pozemky a je tak dlužníkem PF ČR.

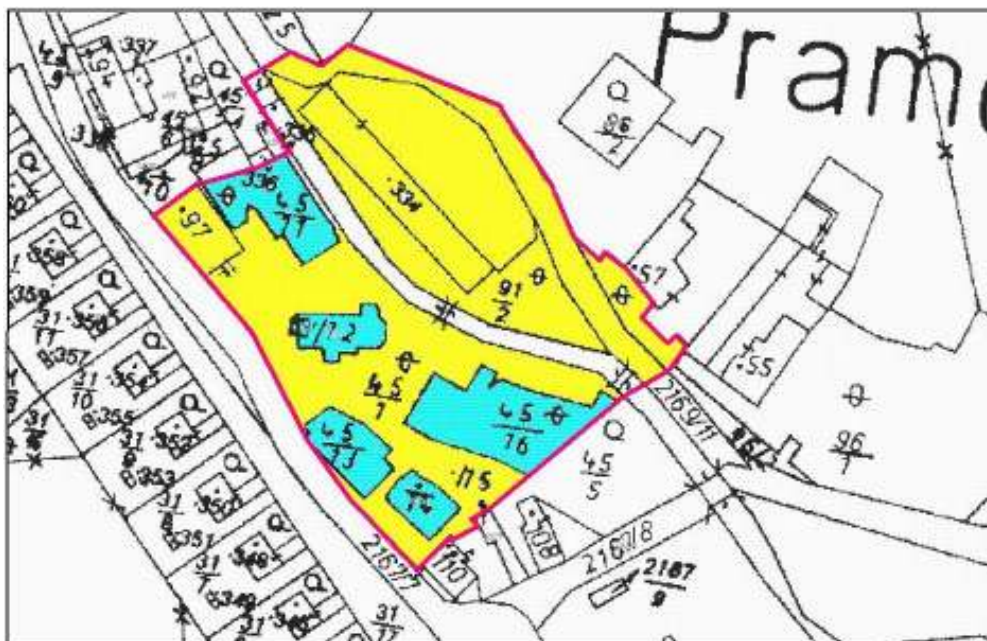
Z katastrální mapy jsou patrné složité majetkoprávní vztahy. V zájmovém území (k datu zpracování bakalářské práce) patří ke katastrálnímu území Prameny parcely: 45/1, 91/2, 334 a část pozemku 96/2. Tyto parcely jsou uváděny jako lokalita znečištění v registru Krajského úřadu v Karlových Varech. (tab. č. 1).

Tab. č. 1: Pozemky v zájmovém území uvedené v v registru Krajského úřadu v Karlových Varech

parcelsa č.	výměra(m ²)	druh pozemku	vlastník
45/1	4109	ostatní plocha	obec Prameny
91/2	1255	ostatní plocha	PF ČR
334	2270	zastavěná plocha	obec Prameny
96/2 –část	583	ostatní plocha	obec Prameny

V zájmovém území jsou však i další parcely (obr. č. 2 a tab. č. 2).

Obr. č. 2: Majetkoprávní spory v zájmovém území



- zájmové území
- pozemky v majetku PF ČR
- pozemky v majetku obce Prameny

Tab.č. 2: Další pozemky v zájmovém území uvedené v současné katastr. mapě

parcela č.	výměra(m²)	druh pozemku	vlastník
97	324	ostatní plocha	obec Prameny
45/11	676	ostatní plocha	PF ČR
45/12	313	ostatní plocha	PF ČR
45/13	367	ostatní plocha	PF ČR
45/16	1032	ostatní plocha	PF ČR
2169/11-část	2639	komunikace	obec Prameny
2289/3-část	1883	vodní plocha	Zem. vodohosp. správa

2.2.4 Přírodní poměry

Zájmová oblast leží v CHKO Slavkovský les, nachází se v nadmořské výšce okolo 750 m n. m.. Spád území je směrem od severu k jihu, stejným směrem protéká i bezejmenný potok. Podnebí je zde mírné.

2.2.5 Hydrogeologické poměry

Zájmové území můžeme rozdělit na dva zvodnělé obzory.

Svrchní obzor je vázaný na zavážky, fluviální uloženiny a eluvia podložních hornin. Hladina podzemní vody je volná a vyskytuje se převážně hloubce cca 1,2 – 1,7 m pod terénem. Spád hladiny podzemní vody je k jihu, vodoteč (bezejmenný potok) nevytváří v daném prostoru pro pohyb mělkých podzemních vod žádnou hraniční podmínku, tzn. nepůsobí jako drenáž podzemních vod. (Holeček, 1996)

Spodní obzor vázaný na zvětralinový plášť skalních hornin (amfibolitů) je vyvinut pouze útržkovitě. Hloubka hladiny podzemních vod se pohybuje přibližně v rozmezí 1,2 – 1,9 m pod úrovní terénu. Jedná se o kolektor s puklinovou propustí. Podzemní voda tohoto kolektoru je jednak odvodňována plynulými výrony do Pramenského potoka a jednak se podílí na dotaci hlubšího oběhu poruchových pásem a puklinových zón (zřidelní struktury kyselek). (Holeček, 1996)

Čerpací zkouškou na vrtu HV 303 byl stanoven koeficient filtrace $k=1,6 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$. (Holeček, 1996)

Oba zmíněné okruhy spolu navzájem komunikují, liší se však rychlostí oběhu a mírou závislosti na srážkách.

Sestupem prosté vody do hlubších horninových partií dochází za intenzivního sycení oxidem uhličitým ke vzniku zřídelných struktur kyselků, které se akumulují v hloubkách 80 – 150 m. Oxid uhličitý vytváří hybnou sílu pro vzestup proplyněných vod. V povrchové zóně se tyto vody mísí s vodou freatické zvodně, což způsobuje mírnou variabilitu některých hydrochemických parametrů. (Holeček, 1996)

2.26 Hydrologické poměry

Zájmovým územím protéká bezejmenný potok a náleží k povodí Pramenského potoka (hydrologické pořadí: 1-13-02-006), který je vodárenským tokem. Pramenský potok se dále vlévá do řeky Teplé a ta do řeky Ohře. (foto č. 7)

Foto č. 7: Bezejmenný potok



Dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek (měřeno na stanici Mariánské Lázně-581 m n.m.) činí 702 mm. Průměrné roční teploty se pohybují kolem 6, 5 °C. Dle uvedených charakteristik lze území zařadit k oblastem chladným.

2.27 Vztah k ochraně přírody, krajiny nebo vod

Obec Prameny je situována v ochranném pásmu IIC. stupně přírodních léčivých zdrojů M.Lázně, v prozatímním ochranném pásmu I.stupně přírodních léčivých zdrojů Prameny, Nová Ves a Louka, II. PHO Pramenského potoka, v CHOPAV Chebská pánev a Slavkovský les, CHKO Slavkovský les.

3.0 Metodika

3.1 Identifikace a charakteristika látek, stručný popis metody průzkumu a vzorkování

3.1.1 Vytipování látek potenciálního zájmu

Na zájmovém území v minulosti hospodařil provozovatel Statky a lesy Sokolov, stalo se tak po zboření kostela na pravém břehu, který byl zbořen v šedesátých letech. Informace o množství a charakteru používaných látek (ropné produkty, odmašťovadla, mazadla, pesticidy atd.) nebyly zjištěny. Podle výsledků místních šetření bylo na pozemcích manipulováno především s oleji (výměny náplní), naftou, odmašťovadly a pesticidními přípravky. Dílny, statek ani nádvoří a odstavné plochy nebyly nijak vodohospodářsky zabezpečeny, chyběly záchytné jímky, odvodnění a kanalizace. Dílny se nacházely také v prostorách (sklepení) staré radnice, odkud zřejmě taktéž pochází znečištění.

Z výsledků chemických analýz vzorků zemin a vod v rámci ekologického auditu vyplynulo, že nejvýznamnějšími polutanty zájmové oblasti jsou nepolární extrahovatelné látky. Bližší identifikací (chromatografie) ropných produktů ve vzorcích bylo zjištěno, že se jedná pravděpodobně o kontaminaci naftou, resp. Lehkým topným olejem. Kontaminace nepolárních extrahovatelných látek byla potvrzena i průzkumem provedeným v rámci analýzy rizika, který se mimo jiné zabýval zjištěním kontaminace dalšími potenciálními polutanty (těžké kovy, aromatické uhlovodíky na bázi benzenu, chlorované alifatické uhlovodíky, chlorované pesticidy, PCB, PAU). (Holeček,1996)

Z výsledků chemických analýz vzorků vyplynulo, že nejvýznamnějšími polutanty v zájmovém území jsou nepolární extrahovatelné látky NEL, lindan, monochlorbenzen a dichlorbenzen.

NEL – Nepochární extrahovatelné látky. Patří mezi ně např. alkany, cykoalkany, alifatické uhlovodíky, nízkovroucí aromatické uhlovodíky apod. Vzhledem k tomu, že do této skupiny patří velké množství látek, se těžko identifikují látky jednotlivé. Většinou se stanovují jako celek. Nepochární extrahovatelné látky jsou součástí benzínů, motorové nafty, olejů a jiných látek. Škodlivost jednotlivých složek zatím není dostatečně prozkoumána, ale můžeme konstatovat, že látky z této skupiny jsou pro člověka škodlivé. Objevují se v povrchových zdrojích a často se projevují ovlivněním organoleptiky (senzorických vlastností) vody. A protože ovlivnění senzorických vlastností není považováno za škodlivé, je důležitá izolace jednotlivých komponent.

Lindan – $C_6H_6Cl_6$. Lindan je chlorovaný cyklický uhlovodík, který byl v minulosti používán jako pesticid. Je špatně rozpustný ve vodě, ale dobře rozpustný v organických rozpouštědlech jako jsou např. aceton nebo aromatická a chlorovaná rozpouštědla. Byl mezinárodní agenturou pro výzkum rakoviny označen jako možný karcinogen pro člověka. Vystavení lindanu vyvolává bolesti hlavy, svalovou ochablost, poruchy jater a podráždění sliznic. V současné době je jeho výroba a použití v České republice zakázáno.

Chlorbenzen – C_6H_5Cl , je bezbarvá hořlavá kapalina, která se běžně používá jako rozpouštědlo nebo meziproduct pro výrobu chemikálií, herbicidů, barviv a pryže (v roce 2005 byla výroba těchto látek hlavní oblastí použití). Dříve byl používán při výrobě některých pesticidů, zejména DDT. Spotřeba DDT však byla omezena, tudíž se chlorbenzen k těmto účelům již nevyužívá.

Dichlorbenzen – $C_6H_4Cl_2$. Dichlorbenzen je krystalická látka žluté barvy, která se používá jako ochrana muzejních sbírek proti hmyzu. Při požití je zdraví škodlivý, Dráždí kůži, dýchací orgány a oči, páry p-dichlorbenzenu leptají pokožku a sliznice. Je vysoce toxický pro vodní organismy.

3.1.2 Stručný popis metody průzkumu a vzorkování

V rámci popisu metod průzkumu se budeme zabývat dvěma průzkumy, které zpracovala společnost AQUATEST Stavební geologie a.s., jsou to analýza rizika a ekologický audit.

V rámci ekologického auditu bylo vyhloubeno 23 mělkých vrtaných sond proveden odběr podzemních vod, zeminy a také na 4 profilech odběr povrchové vody. Vrstvy zemin byly odebírány ruční soupravou EJKELKAMP. (obr. č. 3)

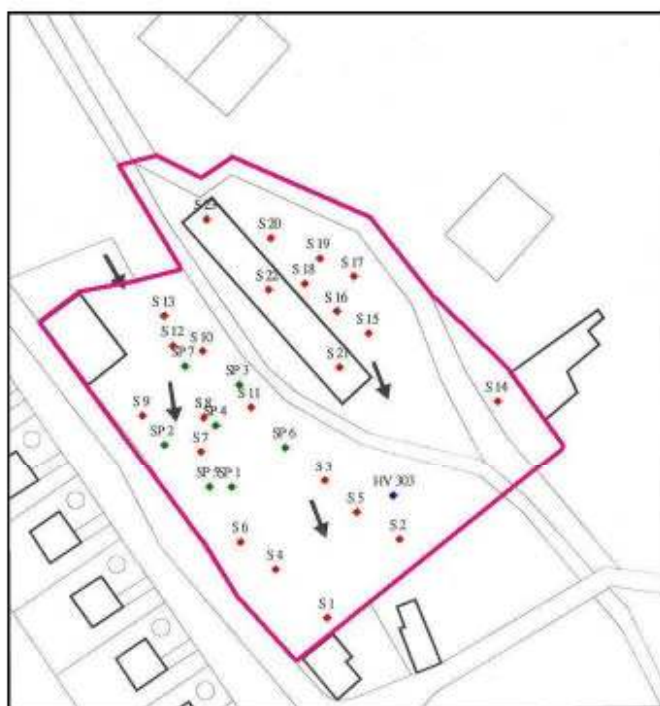
Při analýze rizika bylo vyhloubeno 7 mělkých sond a odebrány vzorky podzemních vod, zeminy a povrchové vody. Na vybraných vzorcích zemin byly provedeny výluhy a v nich analyzovány látky potenciálního zájmu.

Podzemní voda vyla odebrána i ze sondy S7 a vrtu HV303.

3.1.3 Stručný popis analytických metod

Nepolární extrahovatelné látky byly stanoveny metodou infračervené spektroskopie. Těkavé organické látky (CIU, BTEX) byly stanoveny metodou head space na tandemem plynový chromatograf (GC) – hmotnostní spektrometr (MS). Ostatní analýzy byly provedeny podle jednotné analytické metody (JAM). Všechny vzorky byly analyzovány v akreditované laboratoři Aquatestu SG a.s. Praha, pouze kontrolní analýzy v rámci ekologického auditu (Holeček, 1995) provedla laboratoř Ekolab s.r.o. Praha. (Holeček, 1996)

Obr. č. 3: Sondy provedené v rámci EA a AR + hydrogeologický vrt



- zájmové území
- mělké vrtané sondy provedené v rámci EA
- mětko kopané sondy provedené v rámci AR
- hydrogeologický vrt
- směr proudění podzemní vody

3.1.4 Metodický pokyn odboru ekologických škod MŽP k řešení problematiky stanovení indikátoru možného znečištění ropnými látkami při sanacích kontaminovaných míst

Tento Metodický pokyn byl zpracován ve spolupráci s Českou inspekcí životního prostředí a Českou asociací hydrogeologů. Metodický pokyn je určen pro zaměstnance státní správy a sanační popř. supervizní firmy, které se podílejí na řešení problematiky kontaminovaných míst.

Tento Metodický pokyn byl zpracován s cílem vyjasnit problematiku vyhodnocení parametru „nepolární extrahovatelné látky“ a parametru „Uhlovodíky C₁₀ – C₄₀“ pro stanovování **indikátoru možného znečištění ropnými látkami** (dříve nesprávně používaný termín koncentrace ropných uhlovodíků nebo ropných látek) na kontaminovaných lokalitách. Pro stanovení tohoto indikátoru jsou nejčastěji používány následující dvě metody, a to metoda **infračervené spektrometrie** a metoda **plynové chromatografie**.

Výsledkem stanovení **infračervenou spektrometrií** je parametr „**nepolární extrahovatelné látky**“ (NEL).

Vlastní metoda má několik nevýhod:

1) Metoda stanovuje množství extrahovatelných nepolárních látek ropného i neropného původu bez omezení délky jejich řetězce.

2) Metodou se stanoví především alifatické uhlovodíky. Pro toxikologicky nejvýznamnější aromatické uhlovodíky je málo citlivá, protože tyto látky lze zachytit až ve vysokých koncentracích. K identifikaci znečištění je proto nutná doplňující chromatografická analýza.

3) Výsledek stanovení NEL_{IR} je závislý na zvoleném kalibračním referenčním materiálu. Kalibrační materiál vhodný pro všechny případy nebyl nalezen, proto se výpočet provádí podle empirických vztahů nebo se ke kalibraci používá reálná směs uhlovodíků. Není-li způsob kalibrace u výsledků uveden, může to vést k jejich chybné interpretaci.

4) Jako extrakční činidlo se nejčastěji používají karcinogenní látky (tetrachlorethen), nebo látky, které mají potenciál poškozování ozónové vrstvy (tetrachlorethen, hexafluorbutan a další chlorované nebo fluorované uhlovodíky),

5) je pravděpodobné, že používání těchto látek pro analytická stanovení bude v průběhu několika let zakázáno (freony, které se dříve běžně používaly, již byly v analytické praxi zakázány),

6) norma ČSN 75 7505 na stanovení NEL již byla zrušena v roce 2006.

Druhá metoda - **plynová chromatografie** - stanovuje parametr „**Uhlovodíky C₁₀ – C₄₀**“, jehož výsledkem je stanovení množství extrahovatelných nepolárních látek ropného i neropného původu s 11 až 39 uhlíky v molekule, které se v matrici nacházejí. Zároveň je metoda vzhledem k používaným pomocným látkám pro obsluhu méně riziková (jako extrakční činidlo se používá nejčastěji n-hexan, cyklohexan, heptan apod.).

U zátěží, kde se předpokládá znečištění níže vroucími frakcemi uhlovodíků (např. letecký petrolej, benzín, aj.), je nezbytné realizovat doplňující analýzy na stanovení aromatických uhlovodíků (benzen, toluen, ethylbenzen a xylen, tzv. BTEX). U zátěží, kde se naopak předpokládá výskyt výše vroucích frakcí (olejů, mazutu, apod.) je potřeba stanovit polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU). Dále je obecně doporučováno i doplňující stanovení extrahovatelných látek gravimetrickou metodou dle ČSN 75 7508.

Z hlediska použití odlišných rozpouštědel a z hlediska různorodosti sledovaných látek nejsou většinou výsledky stanovené zmiňovanými metodami porovnatelné. V obou metodách jsou polární látky navíc odstraňovány různými typy sorbentů, které vykazují různou sorpční schopnost vůči některým typům látek.

Chromatografická metoda podává poněkud přesnější informace o charakteristickém spektru ropného znečištění než infračervená spektrometrie. Z tohoto důvodu byla také plynová chromatografie zavedena v novele nařízení vlády č. 229/2007 Sb, kterým se mění nařízení vlády č. 61/2003 Sb. o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových a odpadních vod, náležitostech

povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, které tak sleduje celoevropský trend použití metod na stanovení ropných uhlovodíků popisujících tento typ znečištění pomocí profilu konkrétních kontaminantů. Celkovým trendem je metodicky sjednotit

stanovení indikátoru možného znečištění ropnými látkami pro jednotlivé složky životního prostředí v rámci řešení všech otázek znečištění těchto složek ropnými látkami.

Za účelem eliminace problémů při splňování cílových parametrů nápravných opatření je nezbytné, aby byla obecně používána, pokud to bude s ohledem na stav jednotlivých zakázek možné, metoda plynové chromatografie.

3.2 Plošný a prostorový rozsah kontaminace

3.2.1 Znečištění povrchových vod

Při průzkumu konaném v rámci analýzy rizik a ekologického auditu bylo odebráno z povrchové vody 7 vzorků. Tyto vzorky byly analyzovány na nepolární extrahovatelné látky, lindan, chlorbenzen a dichlorbenzen, neodporovali však ukazatelům přípustným pro vodárenské toky a analýza rizik se dále znečištěním povrchové vody nezabývala.

3.2.2 Znečištění zemin

V rámci průzkumu bylo vyhloubeno 30 mělkých sond na pravém i levém břehu, při kterých bylo zjištěno znečištění nenasycované zóny ropnými látkami. Místa s nejvyšší koncentrací ropných látek se nacházejí na levém břehu v prostorách dvora dílen a na pravém břehu vedle budovy staré radnice (pravděpodobné umístění bývalého skladu statku) a v místech bývalých plechových garáží. Zdrojem kontaminace byla pravděpodobně neodborná manipulace a uskladňování ropných látek. Všechny výsledky laboratorních rozborů ve sledovaných jednotkách v ekologickém auditu a analýze rizik, byly zpracovány do tabulky. (tab. č. 3 a obr. č. 4)

3.2.3 Znečištění podzemních vod

Z výsledku průzkumů je zřejmé, že nejvíce znečištěná voda se nachází na pravém břehu, v prostorách bývalého skladu statku. Na levém břehu je kontaminace téměř nulová. V době konání průzkumu docházelo k tání sněhu a průniku znečištěných povrchových vod do vrtů. Tím pádem nelze považovat výsledky za věrohodné. Všechny výsledky laboratorních rozborů v ekologickém auditu a analýze rizik byly zpracovány do tabulky. (tab. č. 4 a obr. č. 5)

Tab. č. 3: Koncentrace znečišťujících látek v zemině zjištěné v rámci EA a AR

sonda	čís.objektu	hloubka (m)	NEL	C ₆ H ₆ CL ₆	C ₆ H ₅ Cl	C ₆ H ₄ C ₁₂
S1	13284001018	0,5	470			
		1,3	< 10			
S2	13284001019	0,6	170			
		1,4	94			
		2,4	71			
S3	13284001020	0,5	420			
		1,5	22			
S4	13284001021	0,5	180			
		1,5	39			
		2,5	49			
S5	13284001022	0,5	1100			
		1,4	180			
S6	13284001023	0,5	13			
		1,5	11			
S7	13284001024	0,6	72			
		1,4	16			
S8	13284001025	0,5	1200			
		1,5	13			
S9	13284001026	0,6	580			
		1,5	640			
		2	510			
S10	13284001027	0,4	420			
		1,6	990			
S11	13284001028	0,5	140			
		1,5	17			
S12	13284001029	0,4	500			
		1,3	740			
		2	170			
S14	13284001030	0,6	250			
		1,5	130			
S15	13284001031	0,5	280			
		1,4	58			
		2,5	36			
S16	13284001032	0,6	520			
		1,4	20			
S17	13284001033	0,5	1200			
		1,4	72			
S18	13284001034	0,6	460			
		1,4	15			
		2,4	< 10			
S19	13284001035	1,4	21			
		2	43			
S20	13284001036	0,6	130			

sonda	čís.objektu	hloubka (m)	NEL	C ₆ H ₆ CL ₆	C ₆ H ₅ Cl	C ₆ H ₄ Cl ₂
S21	13284001037	0,5	630			
		1,5	530			
S22	13284001038	0,5	120			
S23	13284001039	0,5	150			
SP1	13284001005	0,3	32	<5	<0,1	<0,1
SP2	13284001006	1	410		4,1	<0,1
SP2	13284001007	2	230	18	3,4	13,6
SP3	13284001008	1,1	150		<0,1	<0,1
SP4	13284001009	1,3	670	<5	<0,1	<0,1
SP5	13284001010	0,3	410			
SP6	13284001011	0,3	84			
SP7	13284001012	1,5	1000		<0,1	<0,1

NEL – nepolární extrahovatelné látky (mg/kg)

C₆H₆Cl₆ – lindan (μg/kg)

C₆H₅Cl – monochlorbenzeny (μg/kg)

C₆H₄Cl₂ – dichlorbenzeny (μg/kg)

Tab.č.4: koncentrace znečišťujících látek v podzemní vodě zjištěné v rámci EA a AR

Koncentrace znečišťujících látek v podzemní vodě zjištěné v rámci EA a AR

sonda	čís.objektu	hloubka (m)	NEL	C ₆ H ₆ CL ₆	C ₆ H ₅ Cl	C ₆ H ₄ Cl ₂
S1	13284001018		51			
S2	13284001019		0,11			
S4	13284001021		0,18			
S10	13284001027		0,5 - film			
S11	13284001028		6			
S12	13284001029		7,2			
S14	13284001030		0,52			
S15	13284001031		0,16			
S16	13284001032		< 0,01			
S17	13284001033		0,07			
S19	13284001035		0,01			
SP2	13284001006	1,9	0,72		1,8	3,3
SP4	13284001009	1,7	45	9500	3,6	4,6
SP5	13284001010	1,95	0,02		<0,1	<0,1
S7	13284001011	0	1,2	6,8	0,2	0,2
HV303	13284001014	0	0,13	446	<0,1	<0,1

NEL – nepolární extrahovatelné látky (mg/l)

C₆H₆Cl₆ – lindan (ng/l)

C₆H₅Cl – monochlorbenzeny (µg/l)

C₆H₄Cl₂ – dichlorbenzeny (µg/l)

3.2.4 Posuzování znečištění

Autor AR posuzoval kontaminaci podle Metodického pokynu MŽP z roku 1992, kde např. pro NEL byly stanoveny normativy:

Látka	Zemina (mg/kg)		
	A	B	C
NEL	50	500	1000

Podle Metodického pokynu č. 5 Odboru pro ekologické škody z roku 1996 byly stanoveny ukazatele pro hodnocení míry kontaminace zemin ve třech kritériích (A, B, C), kde kritéria:

A - odpovídají přibližně přirozeným obsahům látky v přírodě či uzančně stanovené mezi citlivosti laboratorního stanovení. Překročení kritérií A je považováno za znečištění, s výjimkou oblastí s přirozeným vyšším obsahem sledované složky. Pokud však nedojde k překročení kritéria B, znečištění není pokládáno za tak významné, aby bylo nutné zahájit průzkum nebo znečištění monitorovat.

B - uměle zavedená kritéria, která jsou pro sledované látky dána přibližně aritmetickým průměrem kritérií A a C. Překročení kritérií B se posuzuje jako znečištění, které může mít negativní vliv na zdraví člověka a jednotlivé složky životního prostředí. Je třeba shromáždit další údaje pro posouzení, zda se jedná o významnou ekologickou zátěž a jaká jsou rizika s ní spojená. Při překročení kritérií B je nezbytné se znečištěním dále zabývat a vyžaduje předběžně hodnotit rizika plynoucí ze zjištěného znečištění, zjistit jeho zdroj a příčiny a podle výsledku rozhodnout o dalším průzkumu či zahájení monitoringu.

C - při odvození těchto kritérií byly zohledněny fyzikálně-chemické, toxikologické, ekotoxikologické, popř. další (např. senzorické) vlastnosti látek. Jejich

překročení představuje znečištění, které může znamenat významné riziko ohrožení zdraví člověka a složek životního prostředí. Závažnost tohoto rizika může být potvrzena pouze jeho analýzou. Doporučené hodnoty cílových parametru pro jeho asanaci mohou být vyšší, než uvedená kritéria C. Nezbytným podkladem pro rozhodnutí o způsobu nápravného opatření je již zmiňovaná analýza rizika a také studie, které zhodnotí technické a ekonomické aspekty navrženého řešení.

Látka	Zemina (mg/kg)		
Ukazatel	A	B	C
NEL	100	400	500 (obytná zóna)

V současné době jsou již kritéria ABC jako signální a koncentrace látek jsou posuzovány s hodnotami danými legislativních předpisech.

Za nepřípustné se považuje odvozovat cílové parametry sanace od hodnot kritérii A B C nebo je dokonce jako cílové parametry sanace navrhnout a používat.

Důvodem je, že cílové parametry sanace musí vždy odpovídat reálným podmínkám konkrétní lokality tzn., že nemohou být využita kritéria A B C, která k těmto konkrétním podmínkám nemají žádný vztah

3.3 Posouzení šíření znečištění

3.3.1 Šíření v nesaturované zóně

Nesaturovaná zóna je na zájmové lokalitě tvořena antropogenními navážkami (makadam, úlomky cihel stavební suť, škvára) a jílovitou až jílovotopísčitou hlínou. Její mocnost se pohybuje v rozmezí 0,3 – 1,9 m. Mocnosti nesaturované zóny do 1 m byly zjištěny v levobřežním prostoru zájmové lokality, v pravobřežním prostoru jsou mocnosti nesaturované zóny v rozmezí 1,2 – 1,9 m. (Holeček, 1995)

Z výsledků průzkumu je znatelné znečištění ve třech ohniscích nesaturované zóny. Bylo zjištěno jak v mělkých tak v hlubokých partiích. Při větších a intenzivnějších srážkách může docházet k migraci znečištění směrem k hladině podzemní vody. Během této migrace však dochází k vázání ropných látek na jílovité materiály případně na organickou hmotu.

3.3.2 Šíření v saturované zóně

Svrchní kolektor podzemní vody je na lokalitě tvořen fluviálními sedimenty (jílovitě, jílovotopísčité hlíny přecházející až v hrubozrnný písek), spodní kolektor je vázán na zvětralinový plášť amfibolitu a na lokalitě je vyvinut pouze útržkovitě. Protékající bezejmenný potok nepůsobí jako drenáž podzemní vody. Takto působí až Pramenský potok, který je od zájmového území vzdálen přibližně 250 m. Proto lze tvrdit, že může docházet k potenciálnímu ohrožení Pramenského potoka.

3.3.3 Ohrožení zřídelní struktury kyselek

Přírodní vývěry studených kyselek v okolí obce Prameny jsou soustředěny v údolí Pramenského potoka. Z hlediska regionálně – geologického dělení Českého masivu se zájmové území nachází při kontaktu mariánskolázeňského metabazitového

komplexu, krystalinika slavkovské kry a krušnohorského plutonu. (tab. č. 5 a obr. č. 4)

Hydrologické vrty zachytily oběh přírodních slabě až středně mineralizovaných kyselek hydrogenuhličitanu – vápenatého až hořečnato – vápenatého typu se zvýšenými obsahy kyseliny křemičité a železa a zvýšeným obsahem přírodního CO₂. Přehled zdrojů přírodních minerálních vod a jejich charakteristiky viz. příloha. Zdroje byly osvědčeny jako zdroje přírodní minerální vody (splňují zákon 164/2001 Sb.) a jsou určeny k plnění do spotřebitelských obalů.

Území ekologické zátěže se nachází bezprostředně v Prozatímním ochranném pásmu I.stupně přírodních léčivých zdrojů a minerálních vod zřídelní lokality Prameny, Nová Ves a Louka, v drenážním prostoru zřídelní struktury. To znamená že při sanaci území musí být zvolený takový technologický postup, který vyloučí riziko propojení oběhu prostých a minerálních vod, narušením plynotěsného písčito – jílovitého izolátoru.

Nepříznivě může působit vazba podzemní vody na výstupové cesty kyselek. Zde dochází k mísení prostě vody s podzemní vodou hlubokého oběhu. Toto mísení může negativně ovlivňovat kvalitu minerálních vod. Např. Lindan díky svým fyzikálně-chemickým vlastnostem může postupovat saturovanou zónou až na podloží a pronikat do puklin. Tímto způsobem může dojít k jeho migraci až do zón akumulace kyselek.

Riziko ohrožení zřídelní struktury kyselek a jejich kvality je vysoké vzhledem k výskytu proplyněných vod v ohnisku znečištění podzemní vody ropnými látkami.

3.4 Rizika pro člověka a okolní životní prostředí

3.4.1 Rizika pro člověka

Jelikož zájmové území není v současné době využíváno, není napojeno na kanalizaci, není zde využívána ani podzemní, ani povrchová voda je velmi málo pravděpodobné že by zde došlo k vážnějšímu ohrožení na zdraví člověka.

Pokud by však v budoucnu chtěla obec využívat místa pro veřejné účely (park, stavba obecních domů), mohlo by se stát, že některé z látek obsažených v horninách by mohli vyvolat onemocnění, případně vést k nádorovým onemocněním.

Pokud budeme uvažovat možnost, že by se zde v budoucnu mohla odebírat minerální voda, které je tu velké množství, mohly by se minerální vody spojit s kontaminovanou podzemní vodou a minerální voda by poté nesplňovala ukazatele dle zákona 164/2001 Sb. – Lázeňský zákon a vyhlášky č. 275/2004 sb. – Balené vody.

3.4.2 Rizika pro životní prostředí

Životní prostředí v zájmovém území není kontamináty viditelně ovlivněno, vyskytuje se zde volně rostoucí vegetace i různorodé zastoupení živočichů.

Eventuální ohrožení může kontaminace představovat pro ekosystém Pramenského potoka. Pramenský potok pramení v rašeliništích, což může znamenat zvýšenou koncentraci některých organických látek. Vegetace na březích potoka je poměrně chudá, rašelinového typu. Při minimálním průtoku v Pramenském potoce může docházet ke kontaminaci a ohrožení tohoto toku i jeho chudého ekosystému.

4.0 Doporučení dalšího postupu z analýzy rizik

Na základě zjištění potenciálních rizik autor AR doporučil tato opatření:

4.1 Návrh nápravných opatření

4.1.1 Sanace zemin

Sanovat zeminy znečištěné NEL na cílové koncentrace 500 mg/Kg sušiny

Pro sanaci zemin autor uvažuje 2 typy řešení.

1. Varianta 1 předpokládala odtěžit znečištěnou zeminu v ohniscích jejího znečištění a uložit ji na skládku. Následně zavézt vzniklou jámu inertní zeminou a v průběhu záhozu provádět hutnění materiálu.
2. Varianta 2 se od první lišila převezením vytěžené kontaminované zeminy na biodegradační plato, kde by byla zemina biodegradací dekontaminována. Byla nabídnuta široká škála možností pro stimulaci biodegradace. Např. :
 - Dodání živin
 - Dodání kompostu
 - Dodání surfaktantu
 - Optimalizace teploty
 - Posévání zeminy
 - Provzdušnění
 - Udržování vlhkost

Celkem se předpokládalo odtěžení asi 1550 m³ zeminy a to v místě centrálního parkovacího prostoru, v okolí sondy S-5 a v prostoru bývalého skladu.

4.1.2 Sanace podzemní vody

Sanovat podzemní vody na cílové koncentrace :

NEL – 0,4 mg/l

Lindan - 0,4 ug/l

Monochlorbenzen – 1 µg/l

Dichlorbenzen – 1 µg/l

Všechny navržené cílové koncentrace převzala Česká inspekce životního prostředí do Rozhodnutí o odstranění kontaminace v Pramenech - 9.1.1997

Pro sanaci podzemní vody svrchního kolektoru byla v AR navržena metoda sanačního čerpání a čištění kontaminovaných vod sorpcí polutantů na vapexových filtrech (NEL), resp. na aktivním uhlí (lindan, chlorbenzeny).

Před závozem vytěženého prostoru měly být vybudovány 3 sanační drény ukončené sběrnými jímkami. Prostřední drén měl složit k čerpání kontaminovaných podzemních vod, 2 krajní pro zasakování povrchových či vyčištěných podzemních vod. Vyčištěná voda měla být jednorázově vypuštěna z akumulární nádoby do zasakovacích drénů nebo recipientu.

Během sanace svrchního kolektoru bylo doporučeno provádět monitoring ve vrtu HV 303 a v případě zjištěného zvyšování koncentrací zahájit sanaci spodního kolektoru sanačním čerpáním tohoto vrtu na doporučené cílové koncentrace.

4.2 Monitoring

Během sanačních prací bylo doporučeno:

- a) Provádět monitoring a zjistit, zda nedochází ke zvyšování koncentrací benzoantracenu a benzopyrenu v podzemní vodě svrchního kolektoru. Také bylo doporučeno pokračovat v tomto monitoringu alespoň 1 rok po ukončení sanačních prací.

- b) Provádět monitoring bezejmenného potoka na profilu nad zájmovým územím a pod ním a na profilu Pramenského potoka. V tomto monitoringu taktéž pokračovat alespoň 1 rok od ukončení sanačních prací.

Dále bylo doporučeno zahájit postsanační monitoring podzemních vod v délce minimálně jednoho roku.

4.3 Dodatek

Vzhledem k lokálnímu výskytu proplyněných vod a k umístění lokality v ochranných pásmech minerálních vod bylo nutné realizovat sanační práce takovým způsobem, aby nedošlo k propojení obzoru mělkého oběhu prosté podzemní vody do puklinového prostředí výstupních cest vody minerální. Proto byl doporučen stálý dozor odborníka na minerální vody a zřídelní struktury. A to po celou dobu konání sanačních prací.

Navržené sanační práce však nebyly nikdy zahájeny

5.0 Diskuze

Vzhledem k povaze ropných derivátů, které byly na lokalitě sledovány, nebo s nimiž mohlo být manipulováno, lze předpokládat kontaminaci benzínem, motorovou naftou a především oleji. Těmto ropným derivátům odpovídají různá složení fází ropných uhlovodíků, které se vzájemně liší počtem uhlíkových atomů v alifatickém řetězci.

Benzín $C_6 - C_{10}$

Nafta $C_{10} - C_{20}$

Oleje $C_{16} - C_{35}$

S rostoucí délkou řetězce se přitom výrazně mění fyzikálně – chemické vlastnosti ropných uhlovodíků. Pro ropné uhlovodíky s délkou řetězce $C_{16} - C_{35}$ (charakter frakce motorových olejů) je rozpustnost až o 5 řádů nižší než pro ropné uhlovodíky s charakterem pohonných hmot. Rovněž tak vytěkávání ropných uhlovodíků s charakterem motorových olejů je malé.

Vzhledem k těmto skutečnostem by při dalších pracích v zájmovém území měli být odebrány vzorky zeminy a podzemních vod, ze kterých by se zjistilo skutečné složení kontaminace ropnými deriváty.

Pokud by šlo převážně o benzín a motorovou naftu, pravděpodobně by tyto látky byly obsaženy v zemině a podzemních vodách pouze minimálně (za takto dlouhou dobu by vytékaly).

V případě kontaminace olejem by se zde ropné deriváty mohly stále vyskytovat, ale díky menší rozpustnosti a pohybu by se zřejmě nacházely na stejném místě.

To o jaké ropné uhlovodíky se bude jednat je důležité i pro potvrzení stanoviska ČŽPI, která při zrušení ES uvedla, že v zájmovém území probíhá přirozená atenuace.

Inspekce při svém rozhodování sice neměla k dispozici data z monitoringu, který by potvrdil snižování kontaminace, ale jejich stanovisko se zřejmě opíralo o fakt, že přirozená atenuace, tj. přírodní procesy, které vedou ke snížení kontaminantů v horninovém prostředí a podzemní vodě, byla v poslední době zdokumentována právě v lokalitách s výskytem ropných produktů, které nejlépe podléhají biodegradačním procesům.

Po vstupu kontaminantů se v čase s různou intenzitou uplatňují procesy:

Biotické procesy – biodegradace a biochemická stabilita

Abiotické procesy – sorpce, rozptýlení a zředění, těkání a chemická stabilita

Výhody přirozené snižování kontaminace oproti klasickým sanačním zásahům je určitě v citlivějším zásahu do území i jeho okolí, odpadá transport odpadů a v ochranném pásmu přírodních minerálních i fakt, že by při klasickém sanačním zásahu mohlo dojít k propojení mělkého a hlubšího oběhu vody, což by pro zdroje minerálních vod mohlo mít velmi negativní dopad.

Přirozená atenuace však vyžaduje dlouhodobé monitorování, které v zájmovém kontaminovaném území neprobíhá.

Finanční situace obce Prameny na jedné tedy pomáhá přirozené atenuaci, protože se nevyužívají zdroje přírodních minerálních vod a ani se nerozvíjí plánovaná výstavba v kontaminovaném území, ale na druhou stranu nejsou v obecním rozpočtu peníze ani na zajištění základního monitoringu.

6.0 Závěr

V roce 1996, kdy byl naplánován rozvoj obce, byl dokončen úspěšný hydrogeologický průzkum a zhotoveny vrty, které zachytily přírodní minerální vody, které Ministerstvo zdravotnictví - Český inspektorát lázní a zřidel osvědčil jako zdroje vhodné pro plnění do spotřebitelských obalů a kdy Obec Prameny jednala o možném investorovi stáčírny minerálních vod se ekologická zátěž zjištěná při budování kanalizace jevila jako riziko pro:

- 1) Pramenský potok, jako vodárenský tok a jeho vodní ekosystém
- 2) Zřídelní strukturu přírodních léčivých a přírodních minerálních vod v Pramenech
- 3) Zdravotní riziko pro člověka, při plánovaném využití kontaminovaných pozemků

Riziko na základě zpracované analýzy rizik bylo hodnoceno jako vysoké a proto byla i v době ne zcela vyjasněných majetkoprávních vztahů i původu znečištění uzavřena Ekologická smlouva a vydáno rozhodnutí ČIŽP s podmínkami sanace s cílovými koncentracemi škodlivin v zemině i podzemní vodě.

Dnes v roce 2010 lze konstatovat:

- 1) Během posledních 14 let nebyla evidována havárie na Pramenském potoce a zjištěné zvýšené hodnoty polutantů, které by byly dávány do souvislosti s ekologickou zátěží v zájmovém území
- 2) Asi 5 km po toku Pramenského potoka jsou v jeho bezprostřední blízkosti umístěny vrty, které jsou využívány pro odběry pitné vody pro potřeby plnírenského závodu Karlovarských minerálních vod a.s. v Mnichově, který plní přírodní minerální vodu Magnesia a dle jejich sdělení nejsou ve vrtech překračovány limity dané vyhláškou č. 252/2004 (Vyhláška, která stanoví hygienické požadavky na pitnou vodu)

- 3) Zdroje léčivých vod i přírodních minerálních vod se v současnosti nevyužívají a jsou v havarijním stavu (zcela zkorodované zhlaví vrtů, ze kterého uniká oxid uhličitý) – foto č. 13
- 4) Obec Prameny nemá v současné době platné povolení k využívání zdrojů od Ministerstva zdravotnictví a vzhledem k technickému stavu vrtů bude nutná jejich revize, oprava případně likvidace vrtů. Vzhledem k situaci v obci Prameny není pravděpodobné, že budou využívány a tedy čerpány v nejbližší době
- 5) Nedošlo k plánovanému využití pozemků v zájmovém území a pozemky leží ladem a jsou zarostlé náletovou vegetací – foto č. 8
- 6) Nevyužívají se ani opuštěné budovy (bývalé radnice) a vlastní areál, kde je dnes skladiště a lze usuzovat, že skončila dotace kontaminantů do prostředí.
- 7) Na pozemku není viditelný vliv znečištění například uhynulé stromy

Na základě výše uvedeného se zdá rozhodnutí o zrušení Ekologické smlouvy i stanovisko ČIŽP jako věcně správné a rozumné.

Přesto se domnívám, že pokud by bylo započato s využíváním přírodních minerálních vod (celková vydatnost osvědčených zdrojů činí až 10 l/s) bylo by vhodné například rozhodnutím Ministerstva zdravotnictví, která bude vydávat povolení k využívání zdrojů stanovit do podmínek, aby před zahájením čerpání:

- 1) Byl proveden kontrolních odběr z vrtu HV 303 v zájmovém území a laboratorně stanoveny C10- C40, chlorované pesticidy, PAU
- 2) Na základě hydrogeologa provést 3 mělké sondy v zájmovém území a provést odběry zemin a výluhy i odběr podzemních vod dle platných pokynů MŽP „Vzorkování v sanační geologii“
- 3) Provést korelaci mezi NEL z EA i AR a nově zjištěných hodnot C10- C40 na základě Metodického pokynu odboru ekologických škod MŽP k řešení problematiky stanovení indikátoru možného znečištění ropnými látkami při sanaci kontaminovaných míst

- 4) Pokud se opravdu potvrdí přirozená atenuace, sledovat vybrané ukazatele ještě během prvního roku čerpání zdrojů přírodních minerálních vod.

Pokud však kontrolní odběry prokážou znečištění bude nutné provést sanaci pozemků na cílové koncentrace jak v zemině, tak v podzemní vodě.

Pokud dojde k využívání pozemků v zájmovém území měla by být provedena obdobná revize a rozhodnuto dle výsledků i plánovaného využití pozemků.

Zároveň upozorňuji pokud by byla zemina těžena v prostoru bývalého kostela je možný výskyt kosterních ostatku, které podléhá zákonu č.. 256/2001 Sb. o pohřebnictví, kdy podle § 4 tohoto zákona musí být s lidskými ostatky zacházeno důstojně a tak, aby nedošlo k ohrožení veřejného zdraví nebo veřejného pořádku.

Dle Pokynu MŽP „, Hodnocení priorit kategorizace kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných míst“ ze září 2008 bych ekologickou zátěž v Pramenech zařadil do klasifikační matrice P1, která je charakterizovaná jako:

Kontaminace, která by mohla znamenat vznik neakceptovatelného zdravotního rizika v případě změny funkčního využívání lokality či dotčeného okolí na více citlivé ve srovnání s využitím současným.

Charakteristika dalšího postupu: nutnost institucionální kontroly způsobu využívání lokality.

7.0 Zkratky uvedené v textu

MŽP ČR – Ministerstvo životního prostředí ČR

MZ ČR – Ministerstvo zemědělství ČR

MF ČR – Ministerstvo financí ČR

PF ČR – Pozemkový fond ČR

FNM ČR – Fond národního majetku ČR

ČIŽP – Česká inspekce životního prostředí

OI – Oblastní inspektorát

SEKM – Systém evidence kontaminovaných míst

ČSN – České technické normy

ČOV – Čistička odpadních vod

CHKO – Chráněná krajinná oblast

CHOPAV – Chráněná oblast přirozené akumulace

PHO – Pásmo hygienické ochrany

EA – Ekologický audit

AR – Analýza rizik

NEL – Nepochlorné extrahovatelné látky

PCB – Polychlorované bifenyly

PAU – Polycyklické aromatické uhlovodíky

DDT – Dichlordifenyltrichlormethylmethan – nejznámější insekticid

7.0 ZDROJE

HOLEČEK, Vít: Prameny – Analýza rizik plynoucích z ekologických zátěží a stanovení cílových parametrů sanace, Praha, 1996

PĚČEK, Jan: Návrh ochranných pásem ZMPV a PLZ zřídelní struktury Louka – Nová Ves – Prameny (dle zákona č. 164/2001 Sb.), Karlovy Vary, 2005

RNDr. KAČABOVÁ Pavla: Metodický pokyn MŽP hodnocení priorit – kategorizace kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných míst, Praha

Ing. BLÁHA Karel, RNDr. KAČABOVÁ Pavla: Metodická příručka MŽP pro použití reduktivních technologií in situ při sanaci kontaminovaných míst, Praha, 2007

Ing. JIRÁSKOVÁ Ivana, Ing. ZIMA Jaroslav: Věstník ministerstva životního prostředí – metodické pokyny a návody, Praha, 2005

Reportáž ČT o obci Prameny, přístup z internetu:

<http://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/209452801240046-reporteri-ct/?streamtype=WM2>

Informaci o historii obce Prameny, přístup z internetu:

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Prameny>

Základní statistická data ČSÚ o obci Prameny, přístup z internetu:

<http://portal.gov.cz/wps/portal/s.155/696?kam=obec&kod=539538>

Katastrální mapa obce Prameny, přístup z internetu:

<http://nahlizenidokn.cuzk.cz/Mapa.aspx?typ=KU&id=732842>

Lindan, přístup z internetu: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Lindan>,

<http://www.irz.cz/repository/latky/lindan.pdf>

Nepolární extrahovatelné látky, přístup z internetu:

<http://chemikalie.upol.cz/skripta/tv/1.doc>

Chlorbenzen, přístup z internetu: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Chlorbenzen>

Dichlorbenzen, přístup z internetu:

<http://axpsu.fpf.slu.cz/~sim20uh/technologie/technologiem/kucerova1.htm>,
<http://www.dugi.xf.cz/Chemie/o-dichlorbenzen.html>

Vodovody a kanalizace obce Prameny, přístup z internetu: http://webmap.kr-karlovarsky.cz/prvk/PDF/KARTY/CZ041_0080_01.pdf

Údaje ohledně ekologické zátěže na serveru CENIA, přístup z internetu:

<http://mestra.cenia.cz/sez/default2.asp?klic=13284001&tab=zatez>

Ministerstvo životního prostředí, metodiky ekologických zátěží, přístup z internetu:

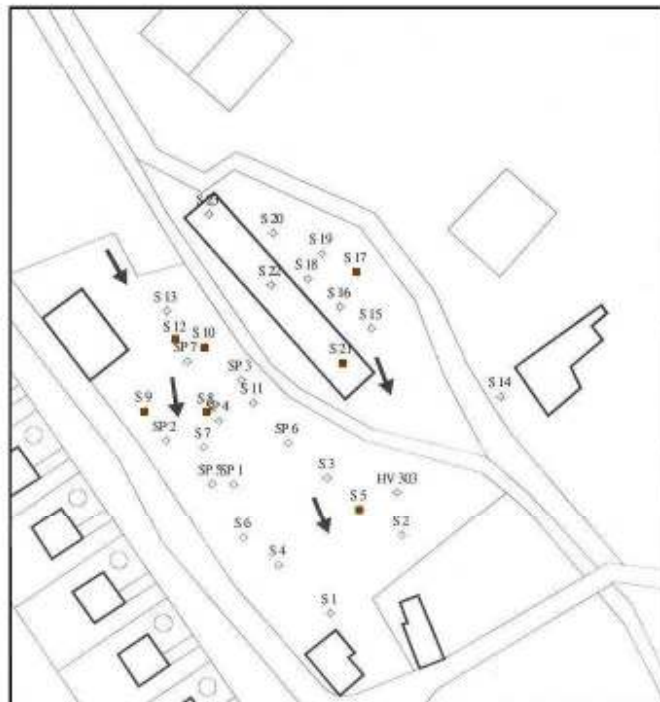
http://www.mzp.cz/cz/metodiky_ekologicke_zateze

Zahraniční zdroj, životní prostředí v návaznosti na lidské zdraví, přístup z internetu:

http://www.who.int/topics/environmental_health/en/

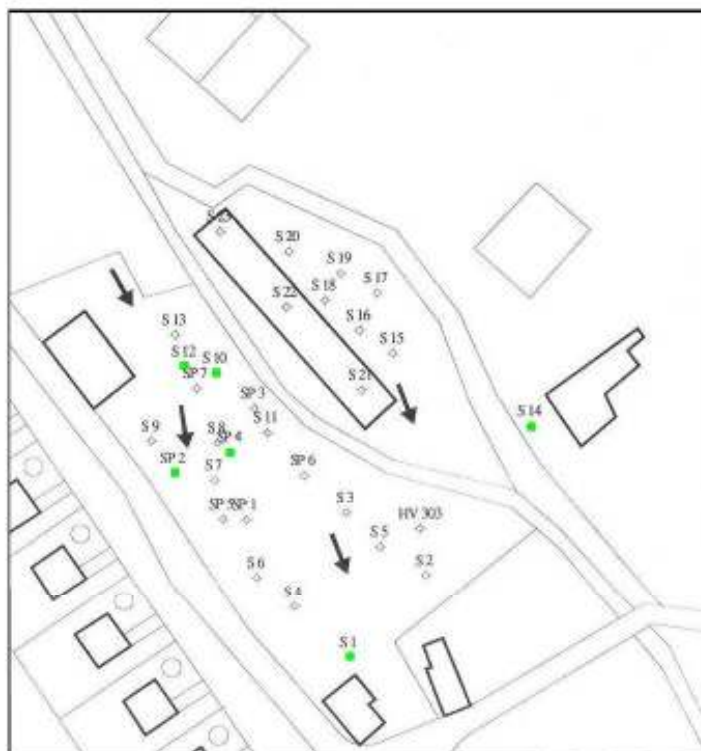
8.0 Přílohy

Obr. č. 4: NEL v zemině přesahující dané hodnoty



- hodnota NEL v zemině je vyšší než požadovaná
hodnota maximálního znečištění daná rozhodnutím
CIŽP \geq 500 mg/kg

Obr. č. 5: NEL v podzemních vodách přesahující dané hodnoty



- hodnota NEL v podzemní vodě je vyšší než požadovaná hodnota maximálního znečištění daná rozhodnutím ČLŽP $\geq 0.4 \text{ mg/l}$

Obr. č. 4: Ochranná pásma ZPMV a PLZ zřídlení struktury Louka – Nová Ves - Prameny



Zdroj: AQUATEST Stavební geologie a.s., Návrh ochranných pásem Prameny

Tab. č. 5: Osvědčené zdroje přírodních minerálních vod v obci Prameny

označení objektu	HJ-3a	HJ-3	HJ-4	HV-5	HV-6	HV-7
so uřadnik e objektu	x = 1029711,30 y = 863650,00	x = 1029704,20 y = 863641,60	x = 1029713,40 y = 863610,80	x = 1029709,20 y = 863566,60	x = 1029583,80 y = 863368,40	x = 1029600,30 y = 863420,80
hřta terénu (Bpv)	739,51	739,54	737,94	736,98	732,57	736,0
hřečná hlohka vrtu (m)	100	14,7	100	100	100	100
převládající horninový typ	amfibolit	amfibolit	amfibolit	amfibolit	amfibolit	amfibolit
základní hydrochemický (genetický) typ	Mg, Ca, HCO ₃	Mg, Ca, HCO ₃	Mg, Ca, HCO ₃	Mg, Ca, HCO ₃	Mg, Ca, HCO ₃	Mg, Ca, HCO ₃
Mineralizace (mg l ⁻¹)	1039	781	905	730	860	720
Obsah CO ₂ (mg l ⁻¹)	2825	2790	2950	2950	2600	2629
max. povolená vydatnost (l.s ⁻¹)	1,0	1,19	2,08	2,94	1,2	1,4
využitelná vydatnost (l.s ⁻¹)	1,0	1,11	1,6	2,5	1,0	1,1
max. povolené snížení od terénu (m)	6,34	9,4	17,5	6,0	10,1	7,0

Zdroj: AQUATEST Stavební geologie a.s., Návrh ochranných pásem Prameny

Foto č. 8.: Navážky tvořené převážně stavebním odpadem



Foto č. 9: Plocha pravého břehu zájmového území



Foto č. 10: Dělly na levém břehu



Foto č. 11: Dělly na levém břehu



Foto č. 12: Vraký aut nacházející se na zájmovém území



Foto č. 13: Osvědčený vrt v okolí obce Prameny



Foto č. 14: Zájmové území v zimě



Foto č. 15: Zimní pohled na pravý břeh, radnici a zastávku autobusu



