



Město Chrudim

Závěrečná zpráva o hydrogeologickém průzkumu míry a rozsahu kontaminace CIU a NEL

lokalita : Průmyslová zóna - západ

(Zakázkové číslo : 2275 03 012)

Zadavatel : Město Chrudim.
Resselovo náměstí 77, 537 16 Chrudim

Zpracoval : Jiří Unčovský
Mgr. Michal Štainer

Schválil : Mgr. Pavel Vančura
jednatel - společník

Nositel odborné způsobilosti: Ing. Josef Drahokoupil
jednatel - společník

Společnost : Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o.,
Píšťovy 820, 537 01 Chrudim

Datum zpravování : 22.5.2003

Výtisk číslo / celkem výtisků : 1 / 5

VODNÍ ZDROJE EKOMONITOR
spol. s r. o. ⑤

Píšťovy 820, 537 01 CHRUDIM III
Tel. 469/66 23 03-5 Fax: 469/68 23 10
IČO: 150 53 695 DIČ: 233-15053695



Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o.
květen 2003



Rozdělovník :

Výtisk č.1 až 4 : objednatel – Město Chrudim
Výtisk č.5 zhotovitel – Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o. Chrudim

Identifikace zhotovitele a objednatele :**Zhotovitel :**

**Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o.
Píšťovy 820, 537 01 Chrudim III.**

IČO : 15053695
DIČ : 233-15053695

Rejstříkový soud : Krajský soud Hradec Králové
Spis. značka zápisu v obch. rejstř. : C 1036

Bankovní spojení : Komerční banka Chrudim
Číslo účtu: 402542-531/0100

Odpovědný zástupce : Mgr. Pavel Vančura
mobilní tel. : +420 602 460 994
e-mail : vancura@ekomonitor.cz

Zástupce ve věcech smluvních a technických : Jiří Unčovský
mobilní tel. : +420 602 492 566
e-mail : uncovsky@ekomonitor.cz

Telefonní spojení společnosti : +420 469 682 303-5
Faxové spojení společnosti : +420 469 628 310

Objednatel :

**Město Chrudim
Resselovo náměstí 77, 537 16 Chrudim**

IČO : 270211

Bankovní spojení : ČSOB Chrudim
Číslo účtu: 104109545/0300

Odpovědný zástupce : Ing. Petr Kopecký
mobilní tel. : +420 603 871 922
e-mail : petr.kopecky@chrudim-city.cz

Telefonní spojení : +420 469 645 111
Faxové spojení : +420 469 622 013

Obsah :

1.	Úvod	4
2.	Údaje o území	4
2.1.	Údaje všeobecné	4
2.1.1.	Geografické vymezení území	4
2.1.2.	Klimatické poměry	4
2.1.3.	Hydrologické poměry	5
2.1.4.	Hydrogeologické poměry	5
2.1.5.	Regionálně-geologické poměry	6
2.2.	Využití území	7
2.3.	Majetkoprávní vztahy	7
2.4.	Historie širšího území	7
2.5.	Ochrana přírody a krajiny v zájmovém území	8
3.	Vrtné práce	8
4.	Shrnutí a vyhodnocení vzorkovacích a laboratorních prací	9
4.1.	Metodika prací	9
4.2.	Monitoring podzemních vod	9
4.3.	Monitoring zemin a půdního vzduchu	11
4.3.1.	Vybudování jednorázových nevystrojených závrťů	11
4.3.2.	Monitoring zemin	11
4.3.3.	Monitoring půdního vzduchu	11
4.4.	Diskuse výsledků průzkumných prací	12
5.	Závěr – návrh dalšího postupu	13

Seznam příloh :

Příloha č.1	- Umístění zájmové lokality
Příloha č.2	- Situace zájmové lokality
Příloha č.3	- Vodohospodářské poměry zájmové lokality
Příloha č.4	- Geologické poměry zájmové lokality
Příloha č.5	- Hydrogeologické poměry zájmové lokality
Příloha č.6	- Hydrogeologické poměry zájmové lokality
Příloha č.7	- Bližší situace umístění hydrogeologických vrtů T-13 a T-14 a jednorázových nevystrojených sond PZ-1 až PZ-4
Příloha č.8.1	- Profil nově zbudovaného hydrogeologického vrtu T-13
Příloha č.8.2	- Profil nově zbudovaného hydrogeologického vrtu T-14
Příloha č.9	- Protokoly o laboratorních zkouškách odebraných vzorků (kopie)
Příloha č.10	- Interní směrnice č.17 společnosti Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o. Chrudim na zajištění jakosti vzorkovacích prací
Příloha č.11	- Fotodokumentace

Přehled použité literatury :

- DEMEK, J. a kol. (1981): Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Academia. Praha.
- HERČÍK, F. - HERRMANN, Z. - VALEČKA, J. (1999): Hydrogeologie české křídové pánve. ČGÚ. Praha.
- JOSKOVÁ, D. - VANČURA, P. (2002): Transporta Chrudim – Zkrácená analýza rizika pro areál bývalého „nového“ a „starého“ závodu. Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o. Chrudim.
- KRÁSNÝ, J. et al. (1982a): Odtok podzemní vody na území Československa. HMÚ. Praha.
- KRÁSNÝ, J. et al. (1982b): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1:200 000, list 13 Hradec Králové. ÚÚG. Praha.
- OLMER, M. - KESSL, J. a kol. (1990): Hydrogeologické rajóny. Práce a studie, sešit 176. VÚV, ČHMÚ v SZN. Praha.
- TESAŘ, J. (1968): Soudní lékařství. Avicenum, zdravotnické nakladatelství. Praha.
- TOMÁŠEK, M. (2000): Půdy České republiky. ČGÚ. Praha.
- VLČEK, V. a kol. (1984): Zeměpisný lexikon ČSR. Vodní toky a nádrže. Academia. Praha.
- SINE (1958): Atlas podnebí Československé republiky. Ústřední správa geodesie a kartografie. Praha.
- SINE (1961): Podnebí Československé socialistické republiky. HMÚ. Praha.

Přehled použitých zkratk :

NEL	nepolárně extrahovatelné látky
CIU	těkavé alifatické uhlovodíky
jednotlivé vybrané CIU :	
TCE	1,1,2 – trichlorethen
PCE	1,1,2,2 – tetrachlorethen
1,2 – cis – DCE	1,2, - cis – dichlorethen
CCl₄	tetrachlormethan
CHCl₃	chloroform

1. Úvod

Na základě smlouvy o dílo č. 2275 03 012 mezi objednatelem Městem Chrudim a zhotovitelem společností Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o. Chrudim provedla jmenovaná společnost Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o. na zájmové lokalitě „Chrudim – průmyslová zóna západ“, hydrogeologický průzkum míry a rozsahu kontaminace CIU a NEL..

Předmětem výše uvedené smlouvy o dílo bylo především provést následující práce a činnosti :

- a) vybudování 2 ks hydrogeologických vrtů na zájmové lokalitě
- b) odběr vzorků podzemních vod, zemin a půdního vzduchu na zájmové lokalitě
- c) laboratorní analýzy odebraných vzorků s cílem stanovit obsah CIU a NEL v těchto vzorcích
- d) zpracování závěrečné zprávy, která zhodnotí výsledky provedených průzkumných prací

2. Údaje o území

2.1. Údaje všeobecné

2.1.1. Geografické vymezení území

Podle geomorfologického členění J. Demka et al. (1987) náleží zájmové území do provincie Česká vysočina, subprovincie VI. Česká tabule, celku VIC-3 Svitavská pahorkatina, podcelku VIC-3C Chrudimská tabule, okrsku VIC-3C-c Heřmanoměstská tabule.

Chrudimská tabule má rozlohu 369 km², střední výšku 280,3 m. Jedná se o plochou pahorkatinu v povodí Chrudimky a Labe, na slínovcích, jílovcích, spongilitech svrchní křídly, s pleistocenními říčními, proluvialními a eolickými sedimenty. Chrudimská tabule se vyznačuje slabě rozčleněným erozně denudačním a erozně akumulacním reliéfem s plochými okrajovými kuestami (s čely na J – JJZ), na J strukturně-denudačními plošinami, pleistocenními říčními terasami Chrudimky a Novohradky a proluvialními terasami železnohorských přítoků Labe, se sprašovými pokryvy a závějemi. Nejvyšším bodem je Heráně, 453 m n. m. ve Štěpánovské stupňovině.

Významnými body Heřmanoměstské tabule jsou Bílý kopec 247 m, Pumberky 300 m, apod.

Z pohledu místopisného se zájmové území (průmyslová zóna západ) nachází v bývalém okrese Chrudim, jehož rozloha činila 1 030 km² a počet obyvatel (1995) 105 643. Město Chrudim, kde se nalézá předmětná lokalita, má 23 939 obyvatel (údaj k 2001). Zájmové území náleží do Pardubického kraje.

2.1.2. Klimatické poměry

Z pohledu klimatického náleží zájmové území okrsku teplému, mírně suchému, s mírnou zimou. Oblast je definována jako rajón T2, pro který je charakteristické dlouhé léto (počet letních dnů 50 – 60), teplé, suché, přechodné období velmi krátké, teplé až mírně teplé jaro, teplý až mírně teplý podzim, zima krátká, mírně teplá, suchá až velmi suchá, s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky (počet mrazových dnů 100 – 110, ledových dnů 30 – 40).

Tabulka č.1 : Průměrné měsíční a roční úhrny srážek (1931 – 60)
(srážkoměrná stanice Chrudim)

Měsíc	mm
I	33
II	34
III	26
IV	39
V	67
VI	66
VII	85
VIII	76
IX	46
X	47
XI	34
XII	33
I – XII	586
I – IX	379
X – XII	207

2.1.3. Hydrologické poměry

Z hydrologického hlediska leží zájmová lokalita průmyslové zóny na rozvodnici dvou dílčích povodí ve směru severozápad – jihovýchod. Na sever se rozprostírá povodí Jesenčanského potoka (č.h.p. 1-03-04-002), který vytéká z meliorační soustavy na jižním okraji obce Medlešice a ústí u Rosic nad Labem (městská část Pardubic) z levé strany přímo do Labe. Okraj západního území spadá již do povodí Markovického potoka, ústícího z pravé strany do Bylanky, která tvoří podobně jako Jesenčanský potok pod Rosicemi nad Labem levostranný přítok Labe. Markovický potok protéká přibližně 1 km západně od předmětné lokality.

Vodohospodářské poměry zájmové lokality jsou podchyceny v příloze č. 3.

2.1.4. Hydrogeologické poměry

Z hydrogeologického hlediska se zájmové území nachází při jižním okraji střední části hydrogeologického rajónu 431 - chrudimská křída (OLMER, KESSL a kol, 1990), který tvoří severovýchodní část bilančního celku 5 (HERČÍK, HERMANN, VALEČKA 1999).

Rajón zahrnuje monoklinálně uložené křídové sedimenty při okraji na severovýchodních svazích Železných hor. Území patří do povodí levostranných přítoků Labe a Loučné.

V křídových vrstvách je vyvinut pouze kolektor A, který tvoří průlino-puklinově propustné pískovce perucko-korycanského souvrství cenomanu. Průtočnost kolektoru A je střední až vysoká. Bazální kolektor A je využíván v okolí Chrudimi pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou (jímací území v Markovicích, vrt u Dřenic). Slínovce spodního a středního turonu v nadloží kolektoru A tvoří svým charakterem izolátor. K infiltraci srážek do cenomanské nádrže dochází na výchozech kolektoru (oblast stoku) zejména podél jižního okraje rajónu podél Železných hor. V horní části jizerského souvrství se nachází narušená připovrchová zóna puklinově propustných slínovců, částečně oddělená od kvartérních zemin izolátorem charakteru eluviálních jíílů, pokud nejsou oddenudovány. Tato zvrstvení má mělký oběh podzemní vody s převážně puklinovou, částečně průlinovou propustností a s napjatou hladinou. Množství vody v mělké zvodni závisí na intenzitě srážek v zájmovém území. Významné kvartérní zvodnění je vyvinuto zejména podél větších vodotečí v mladších štěrkopískových akumulacích, zejména labské aluviální terasy (BALATKA, SLÁDEK 1962).

Mělká zvodeň, vodohospodářsky málo významná, je vyvinuta a drobně exploatována zejména v zóně přípovrchového rozpojení turonských slínovců a vápnitých jílovců především, tam kde nejsou dispozice k vytvoření kvartérní zvodně. Propustnost tohoto mělkého kolektoru je puklinová s mírně napjatou hladinou podzemní vody a koeficientem filtrace okolo 10^{-6} - 10^{-8} m.s⁻¹. Nejsvrchnější vrstvu podloží v geologickém profilu v zájmové lokalitě tvoří eluvia podložních poloskalních hornin, charakteru velmi vysoce plastických jílo, které jsou nepatrně propustné až nepropustné s koeficientem filtrace menším než 10^{-8} m.s⁻¹ a z hlediska oběhu vody tvoří kvalitní izolátor. Na povrchu těchto nepropustných vrstev se lokálně vytváří zavěšené hladiny infiltrovaných srážkových podpovrchových vod.

Nejsvrchnější vrstvu podloží v geologickém profilu v zájmové lokalitě tvoří eluvia podložních poloskalních hornin (pokud nebyla v minulosti oddenudována), které jsou nepatrně propustné až nepropustné. Kvartérní sprašové sedimenty, které jsou nepatrně propustné, z hlediska oběhu vody tvoří izolátor a podporují retenci srážkových vod. Souvislá zvodeň nebyla v kvartérních sedimentech doložena. V závislosti zejména na zrnitostním složení sedimentů a jejich vysoké filtrační anizotropii se lokálně mohou vytvářet zavěšené hladiny infiltrovaných srážkových vod.

Podzemní voda byla průzkumnými vrty zastížena v hloubce okolo 20 m p.t. (naražená hladina) v rozvolněných šedých turonských slínovcích. Zvodeň má napjatou hladinu podzemní vody. Piezometrická úroveň podzemní vody dosáhla výšky okolo 8 (T-13) až 10 (T-14) m p.t. Směr proudění podzemních vod v turonské zvodni se v zájmové lokalitě předpokládá severním směrem. Proudění podzemní vody může být ovlivněno chrudimským zlomem, jehož morfologické projevy jsou patrné západně od lokality.

Zájmové území se nenachází v ochranných pásmech zdrojů podzemní vody a vodárenských toků a není součástí žádných legislativně chráněných území.

2.1.5. Regionálně-geologické poměry

Z pohledu regionální geologie náleží zájmové území k okraji české křídové pánve ke křídě severovýchodních svahů Železných hor (Chrudimská křída) mezi Železnými horami na jihozápadě a vodními toky na severu až východě (Labe, Loučná, Novohradka). Křídové sedimenty jsou v zájmovém území zastoupeny stratigrafickými jednotkami cenoman (perucko-korycanské souvrství) až střední turon (jizerské souvrství). Zájmové území náleží k okraji labské faciální oblasti s cenomanem v pískovcovém vývoji, která přechází směrem k Železným horám do facie kolínské mimo jiné v cenomanu a částečně spodním turonu s příbojovými vápnitými sedimenty (až balvanitými konglomeráty). Nadložní turonské sedimenty jsou ve slínovcovém vývoji. Mocnost křídových sedimentů je v zájmové lokalitě větší než 130 m, z toho turonské slínovce a vápnité jílovce mají mocnost minimálně 70 m.

Během kvartéru, vlivem denudace a erozní činnosti vodních toků, dochází k modelaci terénu do dnešní podoby. V širším okolí se ukládají deluviofluviální hlinitojílovité, jílovitopísčité a štěrkopísčité sedimenty podél současných i historických místních vodotečí a na svazích deluviální převážně jílovitopísčité sedimenty. Svrchní část kvartérního pokryvu tvoří v zájmové oblasti eolické spraše a sprašové hlíny a místy tvoří, mimo povrchové kulturní hlíny, jediné kvartérní sedimenty na křídovém podkladu. Sprašové pokryvy dosahují v okolí lokality (areál Transporty) mocností i přes 10 m.

Zájmové území je ovlivněno přítomností chrudimského zlomu, protínající pod úhlem 30° směr výškových izolinií monoklinály, s morfologicky patrným poklesem severovýchodní kry až o 50 m.

V zájmové lokalitě bylo průzkumnými vrty T-13 a T-14, situovanými při severovýchodním okraji průmyslové zóny podél areálu Transporty, ověřeno poloskalní podloží v úrovních přibližně 3 (T-13) – 5 (T-14) m p.t. Povrch podloží tvoří silně až zcela zvětralé vápnité jílovce s častými prožilkami CaCO₃ a projevy limonitizace. Směrem do podloží se dále vyskytují slínovce zelenavě hnědošedé a pak šedé a s hloubkou se snižuje jejich stupeň zvětrání a rozvolnění.

Kvartérní sedimenty ověřily ve většině průzkumnými vrty odkrytého vertikálního geologického profilu sprašové sedimenty, charakteru prachovitých jemně písčitých jííl střední plasticity, konzistence tuhé až měkké. Vrtem T-14 byly jsou patrné zřejmě minimálně dva sedimentační cykly, kdy začátek sedimentačního cyklu (báze) obsahuje sprašové sedimenty většinou měkké konzistence s větší příměsí drobných převážně pískovcových štěrků. Ve spodní části vrstvy v rámci jednoho cyklu se častěji vyskytují cicváry (konkrece CaCO_3) a svrchní část je zčásti nebo zcela odvápněná.

Při bázi kvartéru (spraší) byly zjištěny zbytky štěkovitých jííl, s polo až opracovanými valouny převážně křemene do velikosti až 5 cm. Štěrky jsou relikty fluvialního původu.

Terén v prostoru průzkumných vrtů dotváří recentní antropogenní navážka o mocnosti 0,3 – 0,7 m. Pokryvné vrstvy v prostoru průmyslové zóny tvoří většinou kulturní jílovitopísčité hlíny – ornice.

2.2. Využití území

Území je plánováno využívat jako oblast pro průmyslovou výrobu.

V současné době je zájmové území průmyslové zóny západ krátkodobě (vždy na jeden rok) pronájímáno k zemědělskému využití.

2.3. Majetkoprávní vztahy

Většina pozemků které náleží do zájmového území průmyslové zóny západ jsou ve vlastnictví obce Chrudim, o některé je v současnosti veden soudní spor.

2.4. Historie širšího území

V místě dnešní Chrudimi se nacházelo pravděpodobně již slavníkovské hradiště, po roce 995 připojené k pražskému knížectví. Existence hradiště je doložena k roku 1055, kdy v chrudimském hradišti zemřel údajně kníže Břetislav I. Ze samotného hradiště se přibližně ke konci 12. století vydělil jako samostatný objekt zeměpanský hrad (do roku 1130 sídlo územní správy). Před rokem 1276 byla založena králem Přemyslem Otakarem II. Chrudim jako město.

Základ podniku Transporta, jehož část „Nový závod“ bezprostředně sousedí s průmyslovou zónou západ, byl položen Františkem Wiesnerem v roce 1855 (Strojírna pana Františka Wiesnera v č. p. 328/IV). Zápis do obchodního rejstříku byl proveden ke dni 23.6.1864. První dílna F. Wiesnera byla zpočátku umístěna u dnešního kostela „Na Kateřině“, v roce 1869 se přemístila do prostoru dnešní tiskárny Slavík na Masarykově náměstí a konečně v letech 1880 až 1885 začala výstavba tzv. „starého“ závodu. Tato výstavba byla dokončována ještě v době II. světové války. „Nový závod“ byl budován na zelené louce od května 1948. Do roku 1952 byly postaveny základní objekty dnešní konfigurace. Výstavba pak průběžně pokračovala a byla dokončena halou DPD (82), novým vstupem do podniku (84) a slévárnou (85). Privatizace podniku byla uskutečněna k 1.5.1992.

Výrobní program podniku v čase byl přibližně následující:

- zámečnické práce
- opravářské práce (1850)
- dodavatelské práce (lihovary, cukrovary)
- zařízení pro železnici (1870)
- stroje pro zemědělství, lihovary, cukrovary, pivovary, mlýny (1875 – 79)
- slévárenské odlitky
- výroba mostních vah (1870)
- výroba vah (1891)
- výroba nářezových strojů
- výroba spalovacích motorů (1905)
- výroba nerezového nádobí a příborů (1937)
- výroba kotlů
- výroba zařízení pro elektrárny

- výroba lanovek (1921)
- výroba lyžařských vleků
- válečná výroba (II. světová válka)
- výroba ocelových konstrukcí, mostů (po 1945)
- výroba kabelových jeřábů, řetězových dopravníků
- výroba zauhlovacích zařízení
- výroba nakladačů
- výroba podvalníků
- výroba pásových dopravníků
- výroba vysokozdvížných vozíků
- výroba pohyblivých schodů

2.5. Ochrana přírody a krajiny v zájmovém území

Zájmové území průmyslové zóny západ se nenachází v oblasti se zvláštním režimem.

V jihozápadním směru od zájmového území se nalézají ochranná pásma vodních zdrojů Markovice (ve správě Vodovodů a kanalizací Chrudim) a ve směru severním pak ochranná pásma vodních zdrojů Nemošice (ve správě Vodovodů a kanalizací Pardubice).

3. Vrtné práce

Průzkumně monitorovací vrty T-13 a T-14 byly po projednání a odsouhlasení objednatelem zakázky vyhloubeny dne 30.-31.7.2003 subdodavatelsky firmou Rudolf Bača – GEOPROGRAM Hlinsko. Při hloubení průzkumných vrtů byly nejprve provedeny předvrty přes kvartérní a eluviální zeminy technologií rotačního vrtání bez výplachu Ø 195 mm soupravou UGB 50 M pod vedením vrtmistra p. Kolářka, které byly dočasně pracovní zapaženy trubkou PVC 160/4 mm. Následně byly vrty dovrtny do konečných hloubek technologií rotačně příklepového vrtání bez výplachu Ø 130 mm mobilní vrtnou soupravou LVE-70 pod vedením vrtmistra p. Kroutila. Vrty byly opatřeny konečnou výstrojí PVC 110/2,2 mm s atestem na pitnou vodu. Kvartérní zeminy odděluje nad obsypem 2/4 mm v mezikruží cementový most. Předvrty byly vyhloubeny do 4,5 m p.t. (T-13) a 6,3 m p.t. (T-14). Hloubka každého z obou vrtů je cca 25 m p.t. Vrty byly osazeny ocelovými chráničkami s uzamykatelným přírubovým zhlavím.

Celková metráž odvrtných a vystrojených monitorovacích vrtů je 50 bm. Průměry vrtného nářadí a technické parametry výstroje uvádíme v geologické dokumentaci v příloze č. 8.1 a 8.2.

Lokalizace monitorovacích vrtů je patrna z přílohy č. 7.

Průběh vrtných prací byl na lokalitě řízen a operativně upravován v závislosti na geologických podmínkách během vrtání oprávněným geologem. Ihned po odvrtní byl výnos popsán geologem a po dohodě s objednatelem likvidován na jeho pozemku.

4. Shrnutí a vyhodnocení vzorkovacích a laboratorních prací

4.1. Metodika prací

Průzkumné práce na předmětné lokalitě Město Chrudim - průmyslová zóna západ byly zaměřeny na zjištění míry a rozsahu kontaminace :

- a) podzemních vod, resp. saturované zóny horninového prostředí
- b) zemin a půdního vzduchu, resp. nesaturované zóny horninového prostředí

Vzhledem k tomu, že předmětná lokalita těsně přiléhá k areálu bývalého strojírenského podniku Transporta Chrudim, byly na základě dostupných informací stanoveny jako prioritní kontaminanty ve všech odebíraných maticích nepolárně extrahovatelné látky (dále pouze NEL) a chlorované alifatické uhlovodíky (dále jen CIU)

Veškeré vzorkovací a měřičské práce byly v průběhu doprůzkumu provedeny dle vnitřních metodických pokynů zpracovatele, které vycházejí z obecně platných předpisů a norem, známých znalostí a zkušeností a běžně používaných postupů v ČR.

Odběr vzorků, jejich přeprava a uchování před provedením laboratorního stanovení se řídila Interní směrnici č. 17 Vodní zdroje Ekomonitor k zajištění jakosti vzorkovacích prací, která popisuje metodiku vzorkování a souvisejících činností a komplexně zajišťuje jakost vzorkovacích prací (viz. příloha č.10).

Vzorky byly po odebrání přepraveny k laboratornímu zpracování do společnosti Bioanalytika CZ spol. s r.o., která je zkušební laboratoří č.1012 akreditovanou Českým institutem pro akreditaci.

4.2. Monitoring podzemních vod

Vzorky podzemních vod byly odebrány z dvou nově vybudovaných hydrogeologických objektů (vrtů) T-13 a T-14, které jsou umístěny na hranici pozemků předmětné lokality a areálu bývalého podniku Transporta (viz příloha č.7)

V rámci monitoringu podzemních vod byly odebrány 4 ks vzorků podzemních vod a to následujícími způsoby :

- a) **odběr z dynamické hladiny (2 ks)**
odběr byl proveden pomocí ponorného čerpadla Gigant a ponorného in-line čerpadla Whale firmy Eijkelkamp. Doba čerpání podzemní vody před vlastním odběrem byla dle objemu vody v monitorovaném objektu 50 – 60 minut (byly obměněny tři objemy vody v daném vzorkovaném vrtu) za účelem zajištění dynamického stavu.
- b) **odběr ze statické hladiny (2 ks)**
odběr vzorku odběrným válcem při hladině podzemní vody

Vytipované prioritní kontaminanty NEL a CIU byly stanovovány v jednotlivých odebraných vzorcích následovně :

- a) **odběry ze statické hladiny** – kvantitativní stanovení obsahu ropných látek metodou infračervené spektrometrie s Fourierovou transformací (FTIR) dle SOP 28/00 (ČSN 757506)
- b) **odběry z dynamické hladiny** – kvantitativní stanovení obsahu chlorovaných alifatických uhlovodíků metodou plynové chromatografie s detektorem elektronového záchytu (GC/ECD) dle SOP-04/1/00 (ČSN EN ISO 10301, DIN 38407-4)

Výsledky laboratorních analýz výše uvedených vzorků podzemních vod sumarizuje níže uvedená tabulka č.2

Tabulka č.2 : Výsledky monitoringu podzemních vod

Datum odběru	5.8.2003					
Matrice vzorku	podzemní voda					
Ukazatel	jednotka	označení vzorku				
		T-13 (dynamicky)	T-13 (staticky)	T-14 (dynamicky)	T-14 (staticky)	---
Nepolárně extrahovatelné látky (NEL)	mg / l	---	0,06	---	0,12	---
1,1,2-trichlorethen (TCE)	µg / l	0,2	---	0,1	---	---
1,1,2,2-tetrachlorethen (PCE)	µg / l	< 0,1	---	< 0,1	---	---
1,2-cis-dichlorethen (1,2-cis-DCE)	µg / l	< 20	---	< 20	---	---
1,2-dichlorethan	µg / l	< 10	---	< 10	---	---
Tetrachlormethan (CCl ₄)	µg / l	< 0,1	---	< 0,1	---	---
Chloroform (CHCl ₃)	µg / l	< 1	---	< 1	---	---
Vysvětlivky :						
17	Podzemní vody : koncentrace NEL > 0,5 mg / l koncentrace TCE, 1,2-cis-DCE, 1,2-dichlorethan > 25 µg / l koncentrace PCE > 10 µg / l koncentrace CCl ₄ > 5 µg / l koncentrace CHCl ₃ > 50 µg / l (výše uvedené hodnoty koncentrací vytipovaných ukazatelů jsou orientační kritéria B pro znečištění podzemních vod těmito kontaminanty dle Metodického pokynu Ministerstva životního prostředí České republiky z roku 1996)					
117	Podzemní vody : koncentrace NEL > 1 mg / l koncentrace TCE, 1,2-cis-DCE, 1,2-dichlorethan > 50 µg / l koncentrace PCE > 20 µg / l koncentrace CCl ₄ > 10 µg / l koncentrace CHCl ₃ > 100 µg / l (výše uvedené hodnoty koncentrací vytipovaných ukazatelů jsou orientační kritéria C pro znečištění podzemních vod těmito kontaminanty dle Metodického pokynu Ministerstva životního prostředí České republiky z roku 1996)					

Kopie protokolů o laboratorních zkouškách vzorků podzemních vod jsou obsaženy v příloze č.9.

4.3. Monitoring zemin a půdního vzduchu

4.3.1. Vybudování jednorázových nevystrojených závrťů

Pro účely odběru vzorků zemin a půdního vzduchu byly nejprve zbudovány 4 kusy jednorázových nevystrojených závrťů označených PZ-1 až Z-4.

Jednorázové nevystrojené závrty byly zbudovány způsobem jádrového vrtání pomocí penetrační soupravy Eijkelkamp a vibračního kladiva Makita HM 1400. Průměr vrtání byl proveden v průměrech 50 a 60 mm a závrty byly provedeny do úrovně -2 m pod terén (dále jen p.t.)

Rozmístění jednorázových závrťů je graficky znázorněno v příloze č.7.

4.3.2. Monitoring zemin

Vzorky zemin byly odebírány jako bodové, z vrtného jádra a z etáže -2 m p.t.

Laboratorní analýzy odebraných vzorků byly provedeny s cílem stanovit obsah NEL..

Laboratorní zkouška byla provedena za účelem kvantitativního stanovení obsahu ropných látek metodou infračervené spektrometrie s Fourierovou transformací (FTIR) dle SOP 28/00 (ČSN 757506).

Výsledky laboratorních analýz výše uvedených vzorků zemin sumarizuje níže uvedená tabulka č.3

Tabulka č.3 : Výsledky monitoringu zemin

Datum odběru	5.8.2003					
Matrice vzorku	zemina					
Ukazatel	jednotka	označení vzorku				
		PZ-1	PZ-2	PZ-3	PZ-4	---
Nepolárně extrahovatelné látky (NEL)	mg / kg	< 50	< 50	< 50	< 50	---
Vysvětlivky :						
500	Zeminy, stavební materiály : koncentrace NEL > 400 mg / kg (400 mg / kg - orientační kritérium B pro znečištění zemin NEL dle Metodického pokynu Ministerstva životního prostředí České republiky z roku 1996)					
2 500	Zeminy, stavební materiály : koncentrace NEL > 1000 mg / kg (1 000 mg / kg - orientační kritérium C pro znečištění zemin NEL v průmyslové zóně dle Metodického pokynu Ministerstva životního prostředí České republiky z roku 1996)					

Kopie protokolů o laboratorních zkouškách vzorků zemin jsou obsaženy v příloze č.9.

4.3.3. Monitoring půdního vzduchu

Vzorky půdního vzduchu byly odebírány na adsorpční kolonky pomocí vzorkovacího měchu Dräger (přesáto 2 litry vzduchu) ze spodního horizontu všech jednorázových nevystrojených závrťů, resp. z etáže -2 m p.t.

Laboratorní analýzy odebraných vzorků byly provedeny s cílem stanovit obsah CIU..

Laboratorní zkouška byla provedena za účelem kvantitativního stanovení obsahu chlorovaných alifatických uhlovodíků metodou plynové chromatografie s detektorem elektronového zachytu (GC/ECD) dle SOP-04/1/00 (ČSN EN ISO 10301, DIN 38407-4).

Výsledky laboratorních analýz výše uvedených vzorků zemin sumarizuje níže uvedená tabulka č.4

Tabulka č.4 : Výsledky monitoringu půdního vzduchu

Datum odběru	5.8.2003					
Matrice vzorku	půdní vzduch					
Ukazatel	jednotka	označení vzorku				
		PZ-1	PZ-2	PZ-3	PZ-4	---
1,1,2-trichlorethen (TCE)	mg / m ³	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	---
1,1,2,2-tetrachlorethen (PCE)	mg / m ³	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	---
1,2-cis-dichlorethen (1,2-cis-DCE)	mg / m ³	< 1	< 1	< 1	< 1	---
Tetrachlormethan (CCl ₄)	mg / m ³	< 1	< 1	< 1	< 1	---
Chloroform (CHCl ₃)	mg / m ³	< 1	< 1	< 1	< 1	---
Vysvětlivky :						
2 500		Zeminy, stavební materiály : koncentrace CIU (jednotlivě) > 10 mg / m³ (10 mg / m ³ - orientační kritérium C pro znečištění půdního vzduchu CIU [jednotlivé uhlovodíky] dle Metodického pokynu Ministerstva životního prostředí České republiky z roku 1996)				

Kopie protokolů o laboratorních zkouškách vzorků půdního vzduchu jsou obsaženy v příloze č.9.

4.4. Diskuse výsledků průzkumných prací

Provedenými průzkumnými pracemi nebyly zjištěny žádné skutečnosti napovídající tomu, že by pozemky průmyslové zóny byly zasaženy kontaminací CIU a NEL pocházející ze sousedícího areálu bývalého podniku Transporta Chrudim.

V žádném odebraném vzorku podzemních vod, zemin a půdního vzduchu nebyly zjištěny obsahy sledovaných ukazatelů CIU a NEL přesahující orientační kritérium B dle Metodického pokynu Ministerstva životního prostředí České republiky z roku 1996

Vysvětlivky k významu orientačních kritérií dle Metodického pokynu Ministerstva životního prostředí České republiky z roku 1996 :

Kritérium A

Kritérium A odpovídá přibližně přirozeným obsahům látky v přírodě (v souvislosti s ustančením stanovenou mezí citlivosti analytického stanovení).

Pokud kritérium A není překročeno, nejedná se o znečištění, ale o přirozený obsah sledované látky. Výjimku tvoří oblasti, kde je dokumentován přirozený výskyt sledované látky ve vyšších koncentracích. V těchto oblastech použijeme místo kritéria A tyto hodnoty.

Překročení kritérií A se posuzuje jako znečištění příslušné složky životního prostředí vyjma oblastí s přirozeným vyšším obsahem sledované látky. Pokud však není překročeno kritérium B, znečištění není pokládáno za tak významné, aby bylo nutné získat podrobnější informace pro jeho posouzení, tedy zahájit průzkum nebo znečištění monitorovat. Další postup je ponechán na rozhodnutí orgánu státní správy v místě, jenž zváží další okolnosti, které s případem souvisí a může zahájit další šetření

Kritérium B

Uměle zavedené kritérium, které je pro sledovanou látku dané přibližně aritmetickým průměrem kritérií A a C.

Překročení kritéria 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 a významnou ekologickou zátěž a jaká rizika jsou s ní spojená. Kritérium B je tedy vytvořeno jako intervenční hladina, při jejímž překročení je nezbytné se znečištěním dále zabývat.

Překročení kritéria B vyžaduje předběžně hodnotit rizika plynoucí ze zjištěného znečištění, zjistit jeho zdroj a příčiny a podle výsledku rozhodnout o dalším průzkumu či zahájení monitoringu.

Kriterium C

Při odvození kritéria C byly zohledněny fyzikálně-chemické, toxikologické, ekotoxikologické, popřípadě další (např. senzorické) vlastnosti dané látky. Kriterium C pro zeminu je uvedeno pro jednotlivé typy plánovaného využití území.

Překročení kritéria C představuje znečištění, které může znamenat významné riziko ohrožení zdraví člověka a složek životního prostředí. Závažnost rizika může být potvrzena pouze jeho analýzou. Doporučené hodnoty cílových parametrů, v závislosti na výsledku analýzy rizik, mohou být i vyšší, než jsou uvedená kritéria C. Nezbytným podkladem pro rozhodnutí o způsobu nápravného opatření jsou mimo analýzu rizika studie, které zhodnotí technické a ekonomické aspekty navrženého řešení.

5. Závěr – návrh dalšího postupu

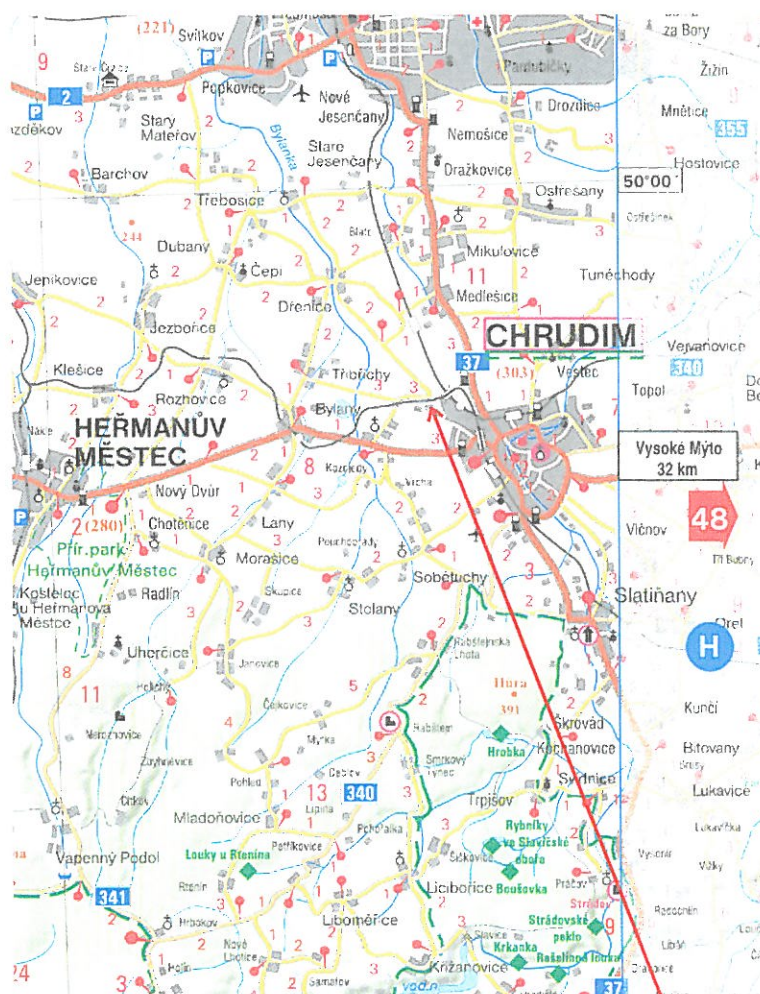
Na základě dostupných informací lze v současné době konstatovat, že pozemky průmyslové zóny - západ nejsou zatíženy kontaminací CIU a NEL, jakožto dominantními kontaminanty horninového prostředí v sousední lokalitě bývalého strojírenského podniku Transporta Chrudim.

Avšak s ohledem na pouze minimální rozsah provedeného hydrogeologického průzkumu vzhledem k rozloze a geologickým a hydrogeologickým podmínkám zájmové lokality, nelze výše uvedené stanovisko aplikovat bez určité míry pochybnosti na celé území zájmové lokality a to jak z hlediska plošného, tak z hloubkového. K dokonalému popisu zájmové lokality z hlediska kontaminace CIU a NEL, případně z hlediska rozsahu této kontaminace, by bylo nutné provést rozsáhlejší hydrogeologický průzkum této lokality.

Vzhledem k tomu, že lokalita „Průmyslová zóna – západ“ leží mimo primární směry šíření uvedených kontaminantů z uvedené lokality Transporta Chrudim, a s ohledem na geologické a hydrogeologické poměry lokality „Průmyslová zóna – západ“, považujeme minimálně za vhodné, s ohledem na v současnosti nezabezpečenou a neřešenou kontaminaci horninového prostředí v sousedním areálu bývalého podniku Transporta Chrudim, provádět pravidelný cyklický monitoring jakosti podzemních vod ve vrtech T-13 a T-14.

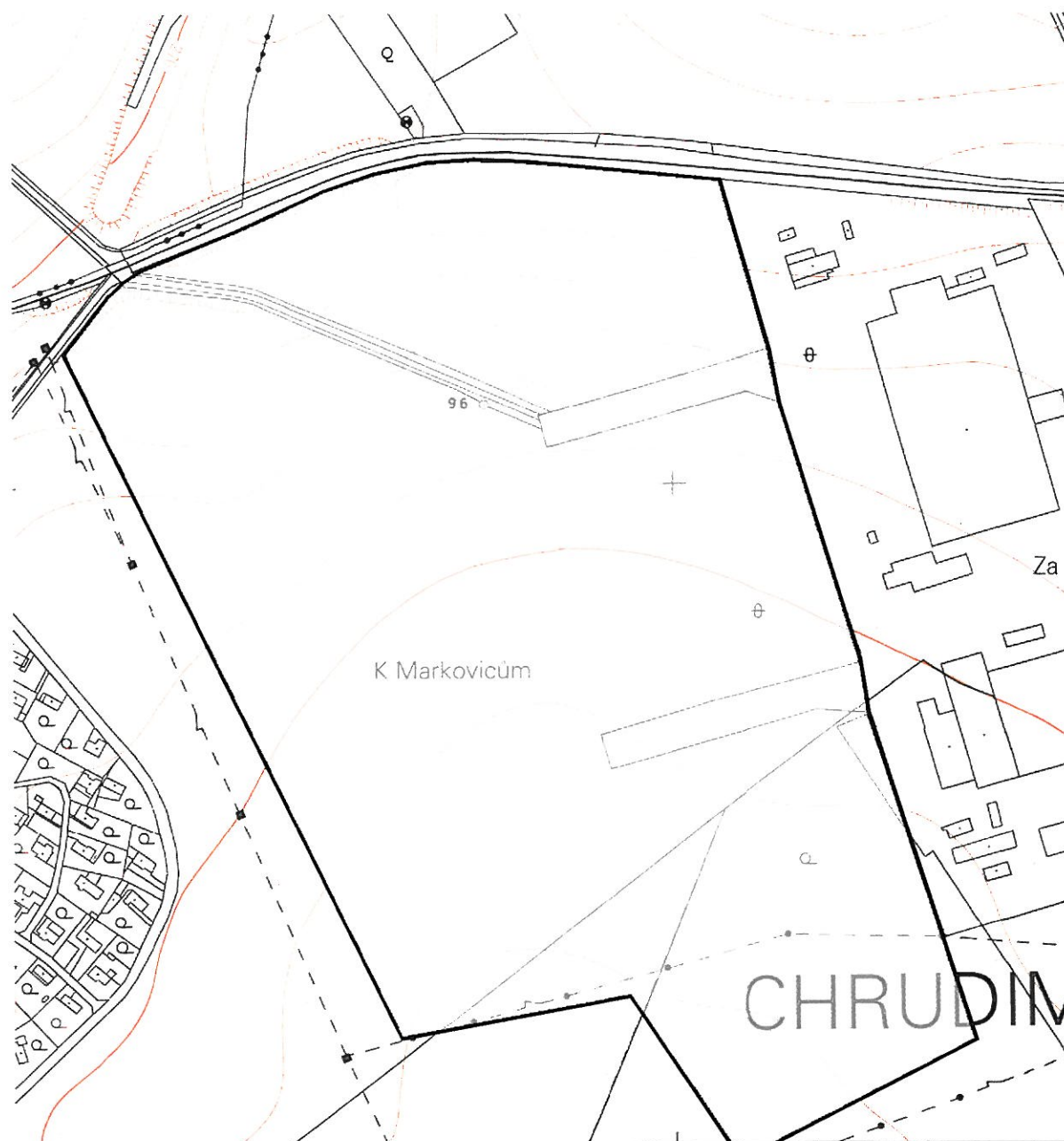
Četnost a rozsah cyklického monitoringu navrhujeme následovně :

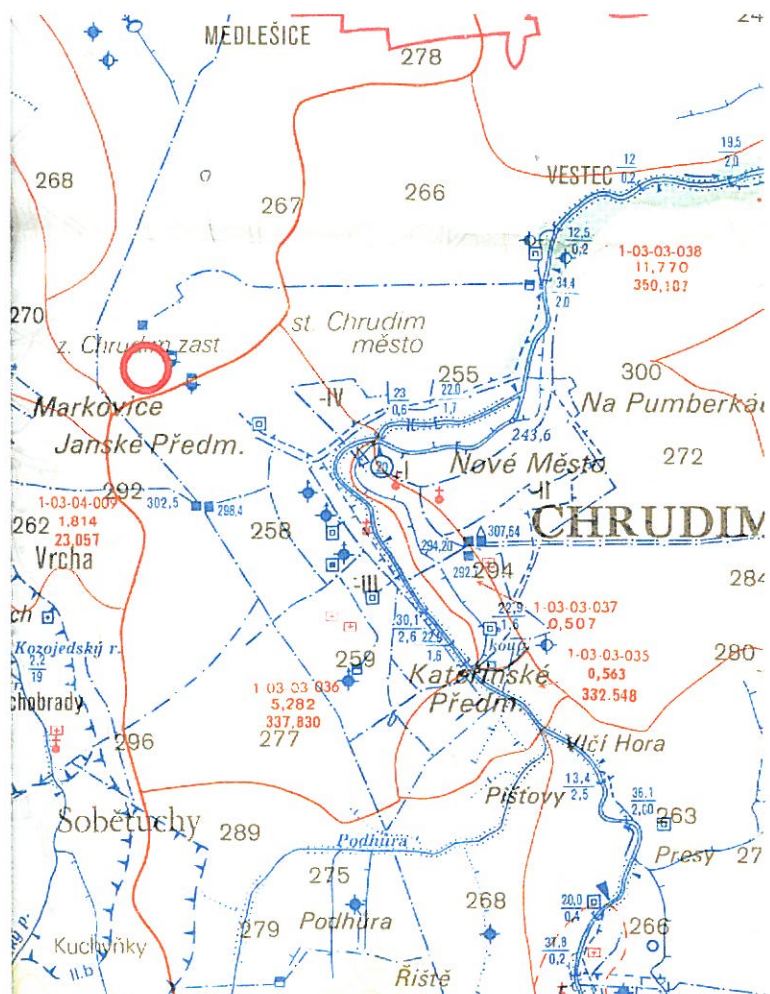
- | | | |
|--|-----|----------------|
| a) četnost odběrů vzorků podzemních vod | ... | 1x až 2x ročně |
| b) sledované ukazatele v odebraných vzorcích | ... | CIU, NEL |



podklad digitalizován z autoatlasu ČR 1:150 000, list 47
vydalo nakladatelství freytag&berndt Praha, 2002

Zájmová lokalita





podklad digitalizován ze Základní vodohospodářské mapy ČSR, list Hradec Králové
vydal Výzkumný ústav vodohospodářský, Praha, 1976



Zájemové území

TEMATICKÝ OBSAH

VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

	vodní toky do 8 m šíře, směr toku		umělé přiváděče vody, převody
	vodní toky širší než 8 m (širší než 20m zakresleny v měřítku mapy)		zakryté přiváděče vody
	vodní toky upravené (tečky značí trať s provedenou úpravou)		občasné toky, odvodňovací příkopy (strouhy)
	vodohospodářsky významné toky (šipka vymezuje ohraničení úseku)		ponorné toky
	plavební kanály		hrazené bystřiny (souvislá úprava)
	náhony v provozu		bystřinné přepážky
	náhony opuštěné		akvadukty
	zakryté náhony		shybky (podtoky)
	tunely pro přívod a odtok vody		ochranné hráze toků (25m a více od toku)
	zakryté vodní toky		výškové kóty hladin, příp. ochranných hrází
	meliorační kanály (odvodňovací a závlahové)		peřeje
	závlahové trubní řady		vodní nádrže (u rozestavěných obrys čárkovaný)
	zakryté meliorační kanály		a) kóta hladiny celkového ovladatelného objemu b) hloubka vody u hráze v m
	staré rybníční hráze (vhodné k obnově)		rybníky s přelivem
	jezera, tůně, mrtvá říční ramena		a) zatopená plocha v ha b) objem v tisících m ³ c) hloubka vody u hráze v m d) kóta hráze e) kóta přelivu f) kóta výpusti povoleno rekreační využití
	usazovací nádrže, pinky, zatopené těžební jámy (pískovny, hliniště, kamenolomy a p.)		bažiny, močály
	rybníky, požární a hospodářské nádrže, koupaliště		peloidy (rašeliníště, slatiniště ap.)

OBJEKTY A ZAŘÍZENÍ NA TOCÍCH

	usměrňovací hráze		vodočty
	jezy pevné (skluzy, stupně), příp. název, délka koruny a rozdíl hladin v m		vodočetné stanice
	jezy pohyblivé, stavidla, příp. název		vodočetné a teploměrné stanice
	plavební komory		limnigrafické stanice
	přístavy		limnigrafické a teploměrné stanice
	vodní elektrárny		kilometráž toků odvozená z mapy (každý pátý kilometr číslován)
	přivozy		začátek nepravého kilometru
	profily základní kontrolní sítě jakosti vody		konec
			kilometráž toků se zaměřeným podélným profilem

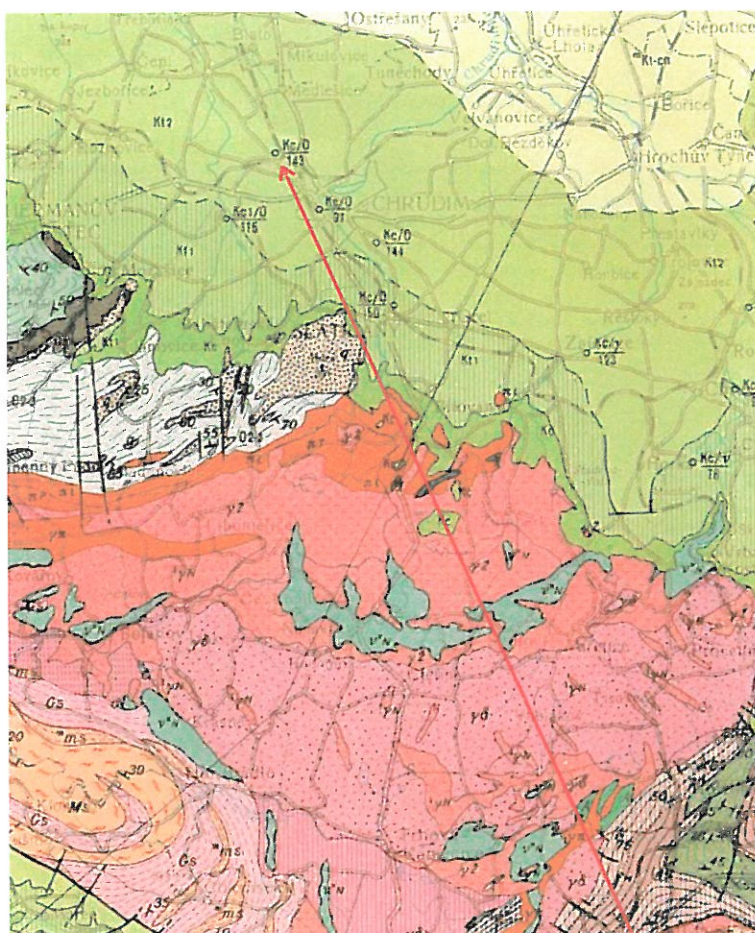
SEZNAM MAPOVÝCH ZNAČEK - základní vodohospodářská mapa ČR 1:50 000

HYDROLOGICKÉ ČLENĚNÍ POVODÍ TOKŮ

	rozvodnice hlavních povodí		rozvodnice velkých hydrologických celků		rozvodnice dílčích povodí		rozvodnice drobných povodí		rozvodnice vodoměrných stanic a převodů vody	6,724	plocha povodí v km ²	1-03 05-006	hydrologické pořadí určuje:
										35,598	celková plocha s předchozími povodími v km ²	a b c d	příslušnost do povodí hlavního toku I.řádu
												1-03 05-006	příslušnost do dílčího povodí hlavního toku
													hydrologické pořadí dalšího dělení dílčích povodí
													hydrologické pořadí detailních plošek povodí v rámci dílčích ploch povodí
													např. a) hlavní povodí Labe
													b) Labe od Orlice pod Doubravu
													c) Doubrava
													d) Ranský p.

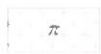
OSTATNÍ OBJEKTY A ÚDAJE

	meteorologické stanice		hlavní vodovodní řady
	ombrografy		průmyslové vodovody
	ombrometry		čerpací stanice
	výparoměrné stanice		vodojemy zemní (kóta minimální hladiny)
	vybrané evidované prameny		vodojemy věžové (kóta minimální hladiny)
	pozorované prameny		úpravny vody
	využívané prameny		čistírny odpadních vod
	objekty státní pozorovací sítě podzemních vod: mělkých podzemních vod (ochranné pásmo r=500 m)		kanalizační stoky
	hlubších podzemních vod		skládky závadných odpadů
	vybrané hydrogeologické vrty a ostatní vrty s evidovanými údaji o podzemní vodě		hranice ochranných pásem vodních zdrojů, které lze vyjádřit v měřítku mapy (I.-III. pásmo)
	využívané objekty podzemních vod (studny, vrty ap.)		hranice povodí vodárenských toků
	objekty s artéskou vodou		CHOPAV hranice chráněných oblastí přirozené akumulace vody
	vybrané minerální prameny nebo vrty		R chráněná území
	hranice ochranných pásem přírodních léčivých zdrojů (1.-3. pásmo)		hranice chráněných území
	hranice infiltračních území		CHKO chráněné krajinné oblasti
			sledovaná zátopová území (informativní zákres)
			chráněná území pro navrženou trasu průplavu

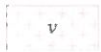


Zájmová lokalita

Vysvětlivky ke geologické mapě



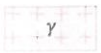
- porfyrity, porfiry a porfyroidy, propustnost puklinová



-amfibolické a olivinické garbo, propustnost puklinová



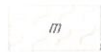
-diority, propustnost puklinová



-žuly včetně žilných leukokratních žul, granitoidy, křemenné diorty, propustnost puklinová



-biotitické a silimaniticko-biotitické pararuly zčásti migmatitizované, místy se slabými vložkami kvarcitů, amfibolitů, vápenců a eralů, propustnost puklinová



-svory místy až pararuly, propustnost puklinová



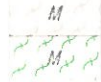
-ortoruly, propustnost puklinová



-granulity, propustnost puklinová



-fylity, fylitické břidlice, propustnost puklinová



-migmatity, propustnost puklinová



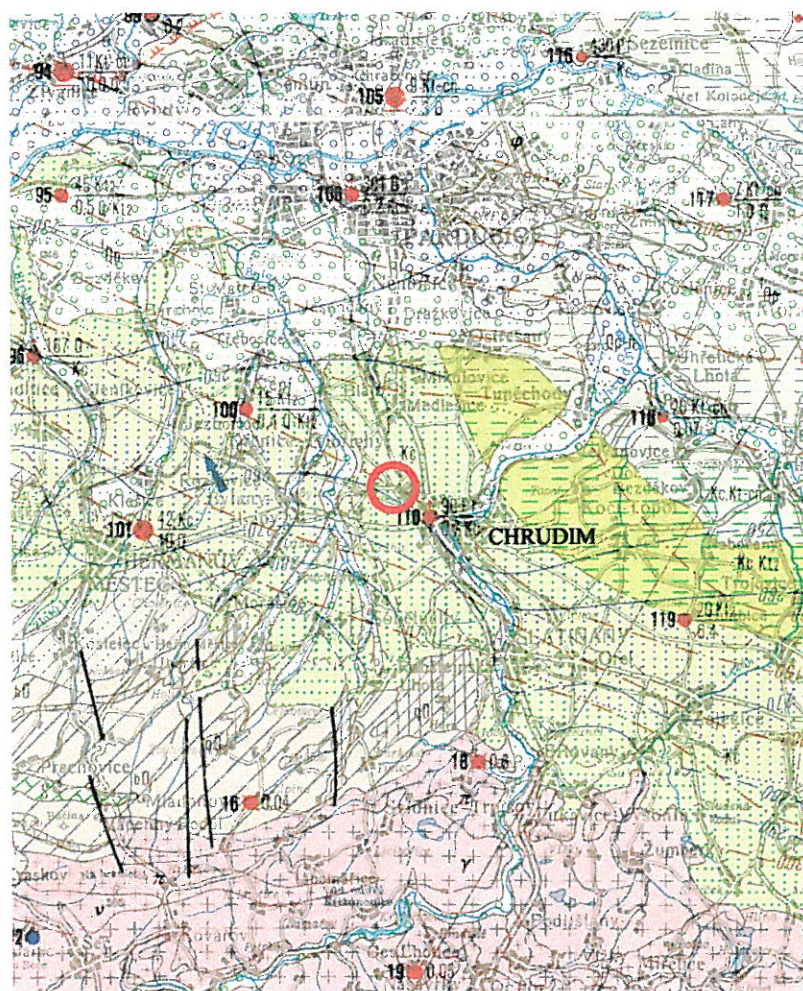
-cenomanské pískovce, místy až písčité slepence, propustnost průlinovo-puklinová, podzemní voda v ose pánve mírně napjatá



-středoturonské jemně písčité slínovce, vápnité spongility a vápence, propustnost puklinová, hladina podzemní vody volná



-spodnoturonské slínovce a spongility, propustnost puklinová, hladina podzemní vody volná, místy napjatá



podklad digitalizován ze Základní hydrogeologické mapy ČSSR, list Hradec Králové
redaktor J. Krásný, ÚUG, 1981

 zájmová lokalita

Vysvětlivky k hydrogeologické mapě



- břidlice, podřízeně křemence (Barrandien); slabě fylitizované břidlice a prachovce (Železné hory); propustnost puklinová



- křemence a křemenné pískovce, podřadně břidlice (křemitopísčité v ostrovní zóně), místy s vložkami slepenců (Železné hory)



- fluviální štěrky a písky pleistocenního stáří; propustnost průlinová; hladina podzemní vody volná; podzemní voda obvykle bez hydraulické spojitosti s povrchovým tokem



- cenomanské pískovce a jílovce překryté turonskými izolátory; propustnost puklinovo - průlinová, hladina podzemní vody převážně napjatá



- štěrky a písky údolních niv, většinou překryté fluviálními hlínami; propustnost průlinová; hladina podzemní vody volná nebo mírně napjatá; podzemní voda obvykle bez hydraulické spojitosti s povrchovým tokem



- granity až křemence, diority; propustnost puklinová



- porfyrity, porfyroidy, propustnost puklinová



- neovulkanity; propustnost puklinová



- komplex coniackých a turonských slínných sedimentů; propustnost puklinová většinou jen v pásmu připovrchového rozpojení hornin; hladina podzemní vody volná až mírně napjatá; na bázi křídý nebyl zatím zjištěn cenoman



- komplex svrchnokřídových sedimentů se dvěma kolektory v osní části křídové synklinály - bazálním v cenomanských pískovcích Kc (propustnost puklinovo-průlinová, hladina podzemní vody napjatá) a svrchním v turonsko-coniackých slínných sedimentech Kt-cn; propustnost puklinová většinou jen v pásmu připovrchového rozpojení hornin; hladina podzemní vody volná až mírně napjatá



- komplex svrchnokřídových sedimentů se dvěma kolektory v okrajových částech křídové synklinály - bazálním v cenomanských pískovcích Kc (propustnost puklinovo-průlinová, hladina podzemní vody napjatá) a svrchním ve střednoturonských slínných sedimentech Kt2 (propustnost puklinová většinou jen v pásmu připovrchového rozpojení, hladina podzemní vody volná až mírně napjatá)



- vrt pozorovaný (objekt státní pozorovací sítě)



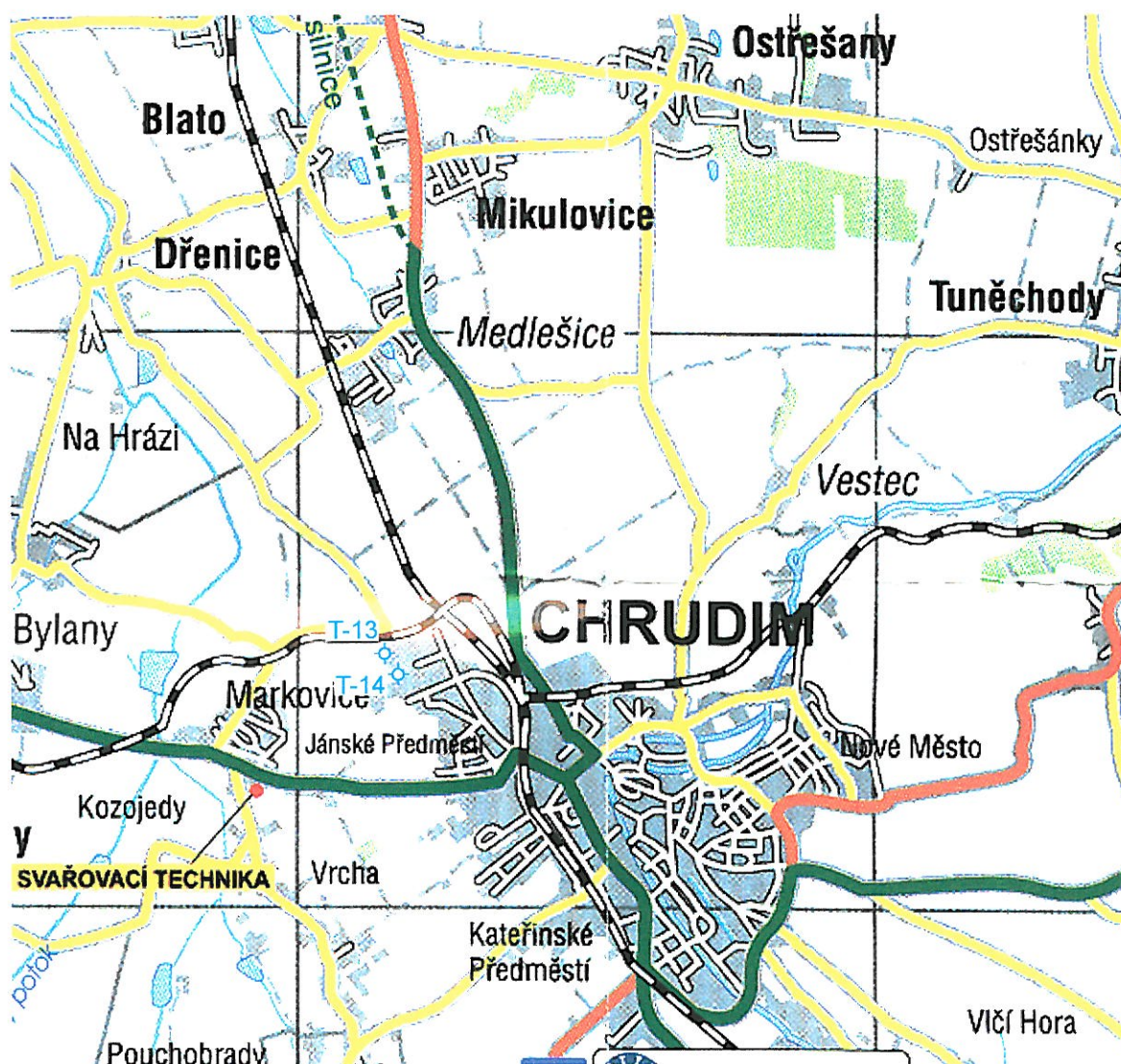
- kopaná a spouštěná studna



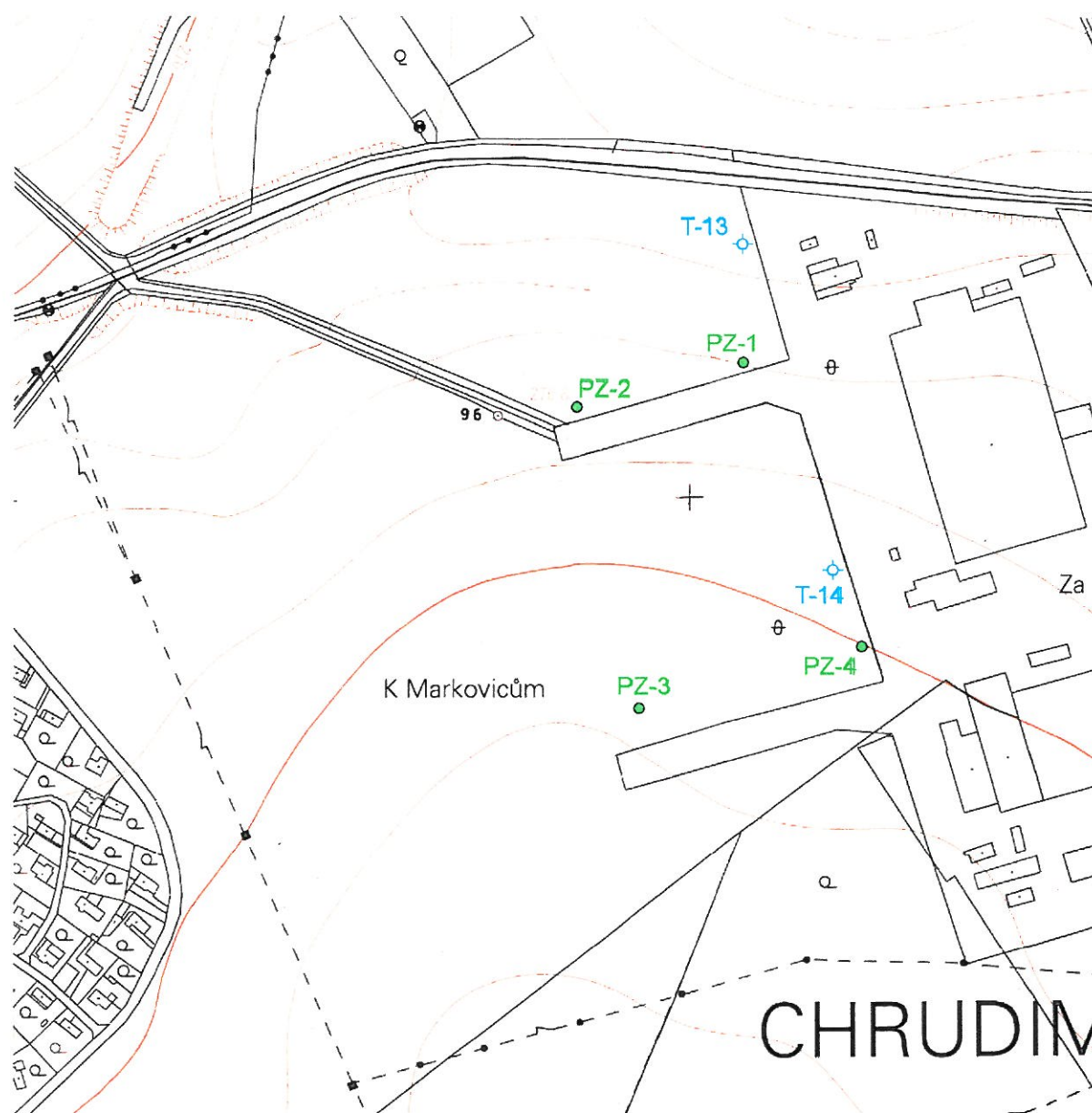
- vrt s pozitivní výstupnou úrovní hladiny prosté podzemní vody



- označení vrtu



 T-14 hydrogeologický vrt



- T-14 hydrogeologický vrt
● PZ-4 jednorázový nevystrojený závrt

