



**Lány vrt S-1**  
**Transformace Domova sociálních služeb Slatiňany II**  
**lokalita Lány pozemek p. č. 522/6**

**Závěrečná zpráva hydrogeologických prací**

(Zakázkové číslo: 52 57 12 021)

Výtisk č. /6



**Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o.**  
**srpen 2012**

## Základní údaje

Název akce:

**Zakázkové číslo zhotovitele: 52 57 12 021**

**Lokalita: Lány**

**Kraj: Pardubický**

**Objednatel: Pardubický kraj  
Komenského náměstí 125  
532 11 Pardubice**

Telefonní spojení: +420 466 026 335

**Zhotovitel: Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o.  
Příš'tovy 820  
537 01 Chrudim III**

Zapsaná v Obch. rejstříku, vedeném Krajským soudem v Hradci Králové, oddíl C, vložka 1036.

IČO: 15053695

DIC: CZ15053695

Bankovní spojení: ČSOB Chrudim

Číslo účtu: 272199033/0300

Statutární zástupce: Ing. Miloš Čmelík, jednatel společnosti  
Ing. Josef Drahokoupil, jednatel společnosti  
Ing. Jiří Vala, jednatel společnosti  
Mgr. Pavel Vančura, jednatel společnosti

Nositel odborné způsobilosti  
geologické práce:

Ing. Josef Drahokoupil

Řešitel:

Mgr. Miroslav Komberec

Mob. tel.: +420 724 721 904

E-mail: komberec@ekomonitor.cz

Schválil:

Mgr. Pavel Vančura

Telefonní spojení:

+420 469 682 303-5

Faxové spojení:

+420 469 682 310

E-mail:

ekomonitor@ekomonitor.cz

Http:

www.ekomonitor.cz

Datum:

29. 8. 2012

## Podpisy - razítko:

.....  
Řešitel

.....  
Nositel odborné způsobilosti  
v geologii a hydrogeologii

.....  
Statutární zástupce

## Rozdělovník:

Výtisk č. 1-3:	Pardubický kraj
Výtisk č. 4:	Česká geologická služba – Geofond, Praha
Výtisk č. 5-6:	Vodní zdroje Ekomonitor, spol. s r. o., Chrudim

## Obsah:

1.	Část všeobecná .....	4
1.1	Úvod a cíl prací .....	4
1.2	Charakteristika zájmového území .....	4
1.2.1	Geografické vymezení území .....	4
1.2.2	Geomorfologické poměry .....	4
1.2.3	Klimatické poměry .....	4
1.2.4	Geologické poměry .....	4
1.2.5	Hydrogeologické poměry .....	5
1.2.6	Hydrologické poměry .....	5
1.2.7	Ochrana přírody a krajiny .....	6
2.	Hydrogeologické práce v zájmové lokalitě .....	6
2.1	Metodika a rozsah hydrogeologických prací .....	6
2.2	Vrtné práce .....	6
2.3	Hydrodynamické zkoušky .....	7
2.4	Vzorkovací práce .....	10
2.5	Laboratorní práce .....	10
3.	Výsledky hydrogeologických prací .....	10
3.1	Hydrodynamické zkoušky .....	10
3.2	Výsledky laboratorních analýz vzorků podzemní vody .....	11
4.	Vyhodnocení a interpretace průzkumných prací .....	12
5.	Závěry a doporučení .....	13

## Přílohová část:

Příloha č. 1:	Vodohospodářské poměry
Příloha č. 2:	Geologické poměry
Příloha č. 3:	Situace na podkladu leteckého snímku a katastrální mapy
Příloha č. 4:	Hydrogeologická dokumentace vrtu
Příloha č. 5:	Graf čerpací zkoušky a pozorování hladin před ČZ
Příloha č. 6:	Graf čerpací zkoušky
Příloha č. 7:	Hladiny při čerpání
Příloha č. 8, 9, 10:	Zaměření studen v okolí před ČZ dne 10., 14. a 16. srpna 2012
Příloha č. 11:	Protokol o laboratorní zkoušce vody
Příloha č. 12:	Fotodokumentace

## Dokladová část

### Výpis z obchodního rejstříku

### Výpis z živnostenského rejstříku

**Rozhodnutí MŽP ČR Praha** o odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oborech hydrogeologie a geologické práce – sanace: **Ing. Josef Drahekoupil**

## **1. Část všeobecná**

### **1.1 Úvod a cíl prací**

Na základě objednávky Pardubického kraje vybudovala firma Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o. na lokalitě Lány vrtanou studnu S-1, za účelem zásobování projektovaného Domova sociálních služeb pitnou vodou. Provedené práce jsou vyhodnoceny závěrečnou zprávou. Závěrečná zpráva vychází z hydrogeologických prací provedených na lokalitě v období srpen 2012 a projektové dokumentace Interplanu-CZ s.r.o. z listopadu 2011.

### **1.2 Charakteristika zájmového území**

#### **1.2.1 Geografické vymezení území**

Posuzované území se nachází na jižním okraji Lán, v sousedství družstevní bytovky. Zájmové území spadá pod katastrální území Lány. Studna S-1 je situovaná v jižním rohu parcely 522/6. Situace zájmového území je uvedena v příloze č. 3.

#### **1.2.2 Geomorfologické poměry**

Dle geomorfologického členění leží lokalita v jihovýchodní části okrsku Heřmanoměstecká tabule (6c-3c-c) v podcelku Chrudimská tabule, který je součástí celku Svitavská pahorkatina, podsoustavy Východočeská tabule, soustavy Česká tabule a jednotky prvního řádu provincie Česká vysočina. Jedná se o plochou pahorkatinu v povodí Chrudimky, na východě, a železnohorských přítoků Labe, na západě. Území se vyznačuje slabě rozčleněným, erozně akumulacním reliéfem pleistocénních teras Chrudimky a proluvialních teras železnohorských přítoků Labe, se strukturně denudačními plošinami a sprašovými pokryvy a závějemi. Terén v zájmové oblasti má výšku 280 až 285 m n. m.

#### **1.2.3 Klimatické poměry**

Z hlediska podnebí zařazujeme zájmové území dle klasifikace Quita do klimatické oblasti teplé T2. Průměrná roční teplota vzduchu v okolí Chrudimi dosahuje 8 °C, ve vegetačním období 14 °C. Období, kdy se průměrná denní teplota vzduchu pohybuje pod bodem mrazu, začíná průměrně 11. prosince a končí 21. února. Období bez mrazů trvá v bližším okolí Chrudimi průměrně 290 dní v roce, poslední mrazové dny se objevují do poloviny května. Průměrné roční úhrny atmosférických srážek dosahují 600-650 mm, přičemž větší část z tohoto množství (400 mm) připadá na vegetační období. Počet dnů se sněhovou pokrývkou se v oblasti pohybuje v průměru okolo 50, první sníh se objevuje začátkem prosince, poslední v druhé polovině března.

#### **1.2.4 Geologické poměry**

Z regionálně geologického hlediska leží zájmová oblast v jižní části české křídové pánve. Území náleží k faciální oblasti labské. V širším okolí zájmového území jsou ověřena litologická souvrství perucko-korycanské (cenoman), bělohorské (spodní turon) a jizerské (střední turon), jež tvoří vlastní skalní podloží lokality. Bazální perucko-korycanské souvrství je zejména v pískovcovém vývoji. Nadložní souvrství bělohorské a jizerské je v monotónním vývoji slínovců až vápnitých slínovců.

Vrtnými pracemi byly zastiženy kvartérní humózní hlíny holocénu o mocnosti 0,6 m, fluvialní štěrkovité a eolické jílovité uloženiny pleistocénu o mocnosti do 5,4 m a svrchní část turonských slínovců o mocnosti 19 m. Geologický profil zastižený vrtnými pracemi uvádíme v následující tabulce. Geologické poměry lokality jsou znázorněny v příloze č. 2.

Tabulka č. 1: Zastižený geologický profil ve vrtu S-1

0,0 - 0,6 m světle hnědá humusovitá ornice  
0,6 - 4,9 m rezavě hnědá spraš  
4,9 - 6,0 m středně zrnitý, zajílovaný štěrkopísek  
6,0 - 8,5 m navětralý slínovec, povahy jílu  
8,5 - 25,0 m šedý slínovec

Stratigrafie:

0,0 - 6,0 m Kvartér  
6,0 - 25,0 m Křída

Hlavní přítok do vrtu v etáži 10 - 12 m.

### 1.2.5 Hydrogeologické poměry

Z pohledu hydrogeologického náleží zájmové území do hydrogeologického rajónu 4310 Chrudimská křída. Zvodnění je v rajónu vázáno na bazální kolektor A cenomanu a dále na přípovrchovou zónu rozrušení a rozpukání turonských slínovců. Propustnost kolektoru A je průlinově puklinová, hladina kolektoru má napjatý charakter, se střední transmisivitou v řádu  $1 \cdot 10^{-4}$  až  $1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  a mineralizací okolo  $0,3\text{--}1 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ , chemického typu převážně  $\text{Ca-HCO}_3$ . Kolektor je omezen především na sníženiny předcenomanského reliéfu – podlažickou depresi a depresi Přelouč – Markovice. Oběh vody je konformní s uložením kolektoru. Nádrž podzemní vody je doplňována jednak přímo infiltrovaným podílem srážek a jednak influkcí z toků na rozhraní křídý a krystalinika Železných hor. Přírodní drenáž je artéskými vývěry v údolí toků, kde je tektonicky porušená těsnost artéského stropu. Pro vodárenské využití vyžadují vody jednostupňové odželezňování a případně odstraňování amonných iontů. Zranitelnost kolektoru „A“ a zátěž potenciálními zdroji znečištění je vzhledem k artéskému zvodnění střední.

Na přípovrchovou porušenou zónu slínovců spodního turonu je soustředěno puklinové zvodnění, s mocností souvislého kolektoru cca 15 až 50 m. Transmisivita kolektoru je nízká v řádu  $1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  a mineralizací okolo  $0,3\text{--}1 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ , chemického typu  $\text{Ca-Mg-HCO}_3\text{-SO}_4$ . Vrtanou studnou je jímáno toto zvodnění. Hladina podzemní vody kolektoru je napjatá s negativní výtlačnou úrovní. HPV byla naražena v hloubce cca 10 m p.ú.t. a ustálila se na 8,43 m p.ú.t.

Kvartérní sedimenty na lokalitě nevytvářejí samostatný kolektor podzemní vody.

### 1.2.6 Hydrologické poměry

Lokalita spadá do dílčího hydrologického povodí 1-03-04-006 povrchového toku Bylanka. Plocha dílčího povodí je  $11,4 \text{ km}^2$ . Lokalita spadá do oblasti povodí středního a horního Labe. Vodohospodářské poměry jsou znázorněny v příloze č. 1. Ochranné pásmo zdroje Markovice vyznačené v mapě je toho času zrušeno.

### 1.2.7 Ochrana přírody a krajiny

Území se nenachází v žádné chráněné oblasti přirozené akumulace vod. Lokalita není součástí žádných legislativně chráněných území.

## 2. Hydrogeologické práce v zájmové lokalitě

V rámci hydrogeologických prací byly provedeny následující práce a činnosti, které jsou níže podrobně popsány v jednotlivých kapitolách.

- vrtné práce a vystrojovací práce
- hydrodynamické zkoušky
- laboratorní analýzy

### 2.1 Metodika a rozsah hydrogeologických prací

Hydrogeologické práce byly zaměřeny na možnost exploatace hlubšího kolektoru podzemní vody, na pozemku p.č. 522/6 k.ú. Lány, vázaného na přípovrchovou rozpukanou zónu tuřonských slínovců. Provedené geologické práce, byly orientovány především na zjištění vydatnosti a kvality podzemní vody. Byla rovněž posouzena míra ovlivnění stávajících zdrojů vody. Hydrogeologický jímací vrt byl vyhotoven na základě projektové dokumentace Interplanu-CZ s.r.o. z listopadu 2011. Rozsah provedených prací je uveden v tabulce č. 2.

Tab. 2: Rozsah činností v rámci provedených prací

1	vyhloubení 1 průzkumného hydrogeologického vrtu do hloubky 25 m, ø vrtání 245 – 200 mm (dle typu vrtné soupravy), výstroj PVC potrubí 160/5,2 mm, zaplášťové úpravy vrtu, přesun vrtné soupravy
2	ověřovací čerpací zkouška včetně vyčištění vrtu
3	krátkodobá čerpací a stoupací zkouška v délce 5 dnů včetně pozorování vlivu odběru vody na blízké domovní studny
4	odběr a rozbor vzorků vod v úplném rozsahu podle vyhlášky MZdr. č. 252/2004 Sb.
5	osazení uzamykatelného zhlaví nad ústím vrtu
6	dokumentace a vyhodnocení průzkumných hydrogeologických prací včetně posouzení vlivu čerpací zkoušky na vodní poměry v okolí

### 2.2 Vrtné práce

Za účelem exploatace předmětného kolektoru podzemní vody na lokalitě byl vyhlouben:

- 1 ks vertikální průzkumný hydrogeologický vrt ø 245/200 mm do hloubky 25 m, výstroj PVC ø 160/5,2 mm, 26 bm.

V nesoudržných horninách byl vrt hlouben jádrovým způsobem nasucho, jádrovákem s TK korunkou prům. 245/156 mm za použití manipulační pažnicové kolony prům. 245 mm. Následně byl vrt přibrán spirálovým vrtákem na prům. 200 mm. Vrt byl vystrojen zárubnicí PVC 160/5,2 mm. V aktivní části byl vrt obsypán šterkem frakce 4/8 mm.

Technický popis vrtu uvádíme v následujícím přehledu.

Počet vrtů:	1
Označení vrtu:	S-1
Lokalizace vrtu:	na pozemku 522/6 k.ú. Lány
Souřadnice Y – JTSK (m):	652 380,79

Souřadnice X – JTSK (m):	1 070 934,15
Souřadnice Z (terén):	284,3 m n. m.(B.p.v.) odsunuto ze SM5
Způsob lokalizace:	odečteno z mapy a GPS
Technologie vrtání:	rotační jádrové bez výplachu
Hloubka vrtu:	25 m
Vrtné průměry:	0,0 – 5,0 m (kvartér) spirál 245 mm 5,0 – 25,0 m (kompakt) jádro 156 a spirál 200 mm
Pažení:	0,0 – 5,0 m pracovní ocelové pažení prům. 245 mm
Výplach:	bez výplachu
Výstroj:	+1,1 – 10,0 m PVC 160/5,2 mm plná 10,0 – 16,0 m PVC 160/5,2 mm perforovaná 16,0 – 19,0 m PVC 160/5,2 mm plná 19,0 – 23,0 m PVC 160/5,2 mm perforovaná 23,0 – 25,0 m PVC 160/5,2 mm plná Spoje kolony Al nýty. Perforace příčná štěrbinová šířky 1,0 mm, 10 – 15 %.
Zaplášťové úpravy:	0,0 – 6,0 m zához vrtnou drtí 6,0 – 8,0 m těsnění bentonitem 8,0 – 9,0 m drcené kamenivo 2/4 9,0 – 25,0 m kačírek 4/8
Hladina podzemní vody:	naražená: 10 m p.ú.t. ustálená: 8,43 m p.ú.t.
Úprava zhlaví vrtu:	uzamykatelné zhlaví
Likvidace vrtných kalů:	na pozemku zadavatele
Vyčištění vrtů:	odkalení ponorným čerpadlem
Datum vrtání:	16. až 17.8.2012

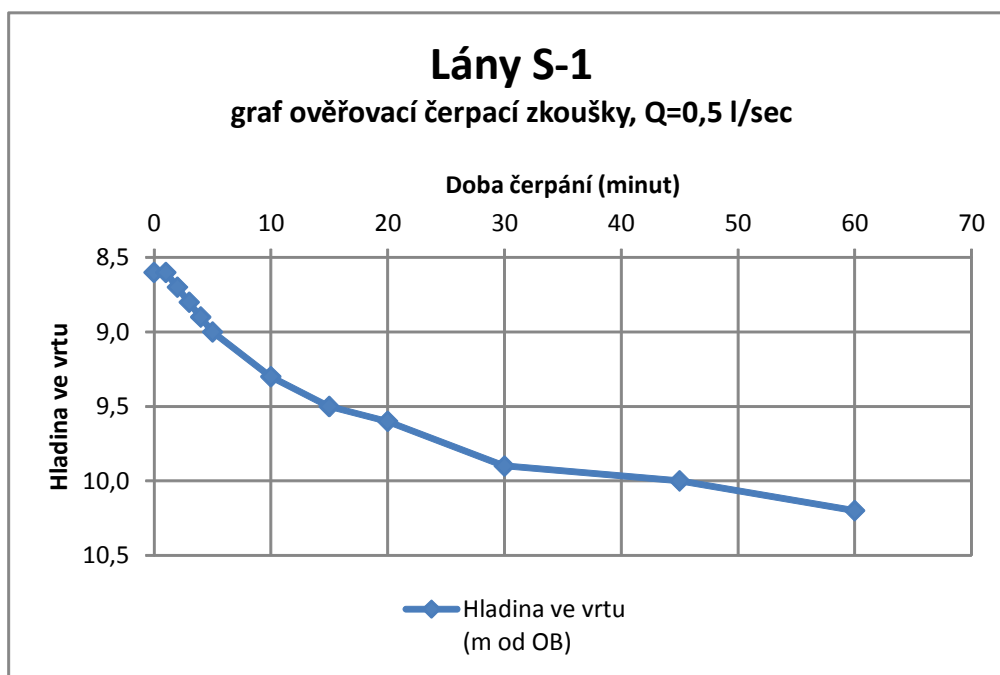
## 2.3 Hydrodynamické zkoušky

### Ověřovací čerpací zkouška (OČZ)

Po skončení vrtných prací byla na vystrojeném vrtu dne 17/08/12 provedena ověřovací čerpací zkouška (OČZ) v délce trvání 1 hod. Čerpáno bylo konstantní množství vody  $Q = 0,5$  l/sec. Výsledky OČZ jsou uvedeny v následující tabulce a grafu.

Tab. 3: Výsledky OČZ

čas (min)	Hladina ve vrtu (m od OB)
0	8,6
1	8,6
2	8,7
3	8,8
4	8,9
5	9,0
10	9,3
15	9,5
20	9,6
30	9,9
45	10,0
60	10,2



### Čerpací zkouška (ČZ) 7 dnů

Pro zjištění možného ovlivnění okolních zdrojů vody, navržení optimálního využití vrtu a ověření využitelné vydatnosti zdroje byla na vrtu S-1 provedena hydrodynamická zkouška., s následnou zkouškou stoupací v délce 7 + 2 dnů. Parametry hydrodynamické zkoušky uvádíme v následujícím přehledu.

- Hladina podzemní vody před započítáním ČZ: 8,43 m od OB
- Výška odměrného bodu: +1,1 m nad terénem (hrana zárubnice vrtu)
- Fáze prací – po vystrojení
- Délka ČZ – 7 dnů
- Čerpadlo – Grundfos SP-02



- Zapuštění čerpadla – 17 m p.t.
- Odměrný bod – hrana výstroje
- Způsob čerpání – intervalové čerpání
- Intervaly měření – dle formulářů pro ustálené a neustálené proudění, sledované veličiny **s**, **stav vodoměru** a **Q**
- Způsob měření vydatnosti (Q) – vodoměr a kalibrovaná nádoba V = 10 litrů
- Pozorované objekty – viz následující tabulka a příloha č. 3
- Čerpaná voda byla vypouštěna do vpusti dešťové kanalizace u silnice cca 100 m západně od vrtu
- Stoupací zkouška – 48 hod
- Intervaly měření při stoupací zkoušce – dle formuláře pro neustálené proudění

Tab. 4: Výsledky čerpací zkoušky

Datuma čas	Q (l/sec)	S-1 hladina od OB (m)	č. p. 89 hlad	č. p. 89 dno	č. p. 51	č. p. 36	č. p. 54	č. p. 41	č. p. 65
10.8.12 13:00			6,06	8,33	5,45	4,76	3,59	3,35	2,30
14.8.12 16:30			6,05	8,33	5,50	4,76	3,60	3,40	2,32
16.8.12 14:00		8,43	6,06	8,33	5,54	4,78	3,69	3,44	2,33
20.8.12 11:12	0,00	8,43	6,15	8,33	5,47	4,80	3,75	3,45	2,40
20.8.12 19:10	0,48	11,13	6,56	8,33	5,48	4,79	3,72	3,67	2,42
21.8.12 7:45	0,44	12,25	7,05	8,33	5,50	4,80	3,60	3,52	2,40
21.8.12 18:15	0,45	13,2	7,30	8,33	5,52	4,80	3,65	3,52	2,41
22.8.12 7:30	0,00	8,98	6,72	8,33	5,50	4,80	3,66	3,50	2,40
22.8.12 19:20	0,00	8,78	6,62	8,33	5,52	4,80	3,71	3,48	2,42
23.8.12 7:15	0,29	10,2	6,75	8,33	5,50	4,81	3,57	3,43	2,43
23.8.12 19:15	0,21	10,65	6,85	8,33	5,53	4,82	3,61	3,50	2,45
24.8.12 8:00	0,21	10,05	6,90	8,33	5,52	9,82	3,59	3,50	2,45
24.8.12 19:00	0,19	10,15	6,90	8,33	5,52	4,83	3,66	3,65	2,52
25.8.12 10:00	0,20	10,25	6,92	8,33	5,57	4,84	3,62	3,54	2,49
25.8.12 18:00	0,18	10,65	6,85	8,33	5,57	4,84	3,59	3,55	2,50
26.8.12 11:30	0,19	10,3	6,88	8,33	5,55	4,83	3,61	3,52	2,49
26.8.12 18:00	0,18	10,15	6,90	8,33	5,54	4,84	3,59	3,54	2,48
27.8.12 11:55	0,18	10,55	6,92	8,33	5,55	4,83	3,59	3,50	2,43

### Monitorované objekty před zahájením vrtání a během ČZ

Při realizaci vrtných prací a při ČZ bylo sledováno ovlivnění okolních studní. Především byla pozorována studna bytového družstva (č.p. 89), tato je nejbližší k vrtu S-1, 40 m SSV od vrtu. Dále potom studna č.p. 51 (61 m od vrtu) a 4 další studny zakreslené v příloze 3. Hladina podzemní vody byla měřena před zahájením vrtání, před začátkem ČZ, v jejím průběhu a po ukončení. Veškeré záměry jsou dokumentovány v rámci prvotní geologické dokumentace. Záměry hladin jsou v přílohách č. 5 až 10. Popis studny č.p. 89 je uveden v následující tabulce č. 5.

Tab. č. 5: Technické parametry stávající studny č.p. 89

Druh studny :	Kopaná
Lokalizace studny (parcela) :	522/6
Vzdálenost od vrtu S-1 :	40 m
Majitel studny :	Bytové družstvo

Materiál výstroje :	beton skruže
Popis odměrného bodu (OB):	horní hrana zákrytové desky
Výška odměrného bodu nad terénem:	0,34 m
Průměr výstroje:	100 cm
Hloubka hladiny od OB:	6,06 m
Měřeno dne:	10/8/2012
Dno (počva) vrtu od terénu:	8,33 m

## 2.4 Vzorkovací práce

V závěru čerpací zkoušky byl z vrtu S-1 proveden odběr vzorku podzemní vody z dynamické hladiny. Vzorek podzemní vody byl odebrán do skleněných vzorkovnic s teflonovým těsněním, dle požadavků laboratoře. Manipulace se vzorkovnicemi byla omezena na minimální technologicky nezbytnou dobu mimo dosah vnějších zdrojů znečištění. Vzorky vod byly dobře uzavřeny a chráněny před účinky světla a tepla v chladicím boxu (2-5 °C) a následně dopraveny k analýze do laboratoře.

## 2.5 Laboratorní práce

V rámci průzkumu zájmové lokality byly provedeny následující laboratorní analýzy odebraných vzorků podzemních vod z průzkumného vrtu S-1:

rozsah laboratorních analýz:

- úplný rozbor dle vyhl. 252/2004 Sb., vč. mikrobiologie – 1 ks

# 3. Výsledky hydrogeologických prací

## 3.1 Hydrodynamické zkoušky

Čerpací zkouška byla provedena metodou intervalového čerpání ponorným čerpadlem Grundfos SP-02. Hladina ve vrtu byla v první etapě snížena na 13m, po rychlé reakci studny 89 byla upravena na 10,2m. Během čerpání byly měřeny hladiny podzemní vody a čerpaný průtok. Průtok byl měřen pomocí vodoměru a kontrolován kalibrované nádoby. Naměřené údaje byly zaznamenány do tiskopisu denního hlášení a jsou uloženy u dodavatele prací jako prvotní geologická dokumentace. Čerpací zkouška byla provedena od 20. 8. do 27. 8. 2012. Celková délka ČZ byla 7 dnů. Po ukončení čerpací zkoušky byla provedena stoupací zkouška v délce trvání 2 dny.

Měřená data před ČZ a při ČZ, průběh hladiny podzemní vody ve vrtu při hydrodynamické zkoušce, včetně grafického znázornění, je uveden v přílohách 5. a 6.

Srážkové poměry v době čerpací zkoušky (léto 2012) byly v oblasti podprůměrné. Z tohoto důvodu lze považovat výsledek ověřovací čerpací zkoušky za průkazný. Při čerpání vydatností 0,2 l.s<sup>-1</sup> po dobu 5 ti dnů došlo během čerpací zkoušky ke snížení HPV ve vrtu z 8,43 m (měřeno od odměrného bodu, OB = 1,1 m) na 10,2 m. Během ČZ došlo k ustálení hladiny podzemní vody. Při čerpání byly pozorovány HPV v okolních studnách, viz. Tab. 4. Při čerpání došlo ke snížení HPV u studny č.p. 89 zhruba o 80 cm. Z tohoto vyplývá, že mezi vrtem S-1 a studnou č.p. 89 existuje přímá hydraulická spojitost a čerpáním vrtu S-1 může dojít k poklesu hladiny ve studně č.p. 89.

Pro názornější zobrazení hladin podzemní vody byly hladiny ve vrtu S-1 a studně č.p. 89 přepočítány na absolutní nadmořskou výšku. Přepočet byl proveden dle tabulky 6.

Tab. č. 6: Nadmořské výšky

bod		č.p.89, byt. druž.	vrt S-1
výška nad terénem	m	0,34	1,1
abs výška terénu *1)	m.n.m.	282,2	284,3
abs výška OB	m.n.m.	282,54	285,4

\*1) výška odsunuta ze SM5 (+ - 1m)

Tab. č. 7: Hladiny v nadmořské výšce

Datuma čas	S-1 terén	S-1 hladina	č. p. 89 terén	č. p. 89 hlad	č. p. 89 dno
10.8.12 13:00	284,3		282,2	276,48	274,21
14.8.12 16:30	284,3		282,2	276,49	274,21
16.8.12 14:00	284,3	276,97	282,2	276,48	274,21
20.8.12 11:12	284,3	276,97	282,2	276,39	274,21
20.8.12 19:10	284,3	274,27	282,2	275,98	274,21
21.8.12 7:45	284,3	273,15	282,2	275,49	274,21
21.8.12 18:15	284,3	272,2	282,2	275,24	274,21
22.8.12 7:30	284,3	276,42	282,2	275,82	274,21
22.8.12 19:20	284,3	276,62	282,2	275,92	274,21
23.8.12 7:15	284,3	275,2	282,2	275,79	274,21
23.8.12 19:15	284,3	274,75	282,2	275,69	274,21
24.8.12 8:00	284,3	275,35	282,2	275,64	274,21
24.8.12 19:00	284,3	275,25	282,2	275,64	274,21
25.8.12 10:00	284,3	275,15	282,2	275,62	274,21
25.8.12 18:00	284,3	274,75	282,2	275,69	274,21
26.8.12 11:30	284,3	275,1	282,2	275,66	274,21
26.8.12 18:00	284,3	275,25	282,2	275,64	274,21
27.8.12 11:55	284,3	274,85	282,2	275,62	274,21

Graf hladin při ČZ je zobrazen v příloze č. 7. Z tohoto grafu lze vyvodit závěr, že nemá-li dojít k ovlivnění hladiny ve studně č.p. 89 o více než 0,5 m (běžné kolísání hladiny vlivem počasí), nesmí být hladina ve vrtu S-1 snížena o více než 1,5 m pod ustálenou hladinu, to je nesmí být snížena pod výškovou úroveň 275,5 m n. m. Celková vydatnost vrtu S-1 při snížení 5 m je 0,4 l/sec. Při odběru požadovaného množství vody  $Q_{\text{prům.}} = 0,08 \text{ l/sec}$  ( $2,2 \text{ m}^3/\text{den}$ ) bude tato podmínka splněna a nedojde k ovlivnění studny č.p. 89.

### 3.2 Výsledky laboratorních analýz vzorků podzemní vody

Výsledky laboratorních analýz vzorků podzemní vody jsou uvedeny v příloze č. 11. Výsledky jsou porovnány s limitními hodnotami pro pitnou vodu dle vyhlášky č. 252/2004 Sb., v platném znění. Analyzovaný vzorek vyhovuje limitním hodnotám pro pitnou vodu ve většině ukazatelů. Bakteriální znečištění je nejspíše způsobeno provedenými vrtnými pracemi a v budoucnu po vyčištění a vydesinfikování vrtu poklesne. Zvýšená tvrdost vody je pro tento

druh křídové vody typická. Protože ani tvrdost ani obsah vápníku doporučené hodnoty nepřesahuje výrazně není nutno vodu pro pitné účely změkčovat.

#### 4. Vyhodnocení a interpretace průzkumných prací

Na základě výsledků průzkumných prací lze provést následující shrnutí:

- Na parcele p.č. 522/6 k.ú. Lány byl vyhlouben hydrogeologický jímací vrt, ozn. S-1, který zastihl kvartérní holocenní humózní hlíny o mocnosti 0,6 m, fluvialní štěrkovité a eolické jílovité uloženiny pleistocénu o mocnosti do 5,4 m a svrchní část turonských slínovců o mocnosti 19 m. Průzkumným vrtem byl zastižen napjatý kolektor podzemní vody s negativní výtlačnou úrovní s puklinovou propustností, vázaný na přípovrchové pásmo rozpukání a rozrušení slínovců jizerského souvrství. Mělké zvodnění kvartérních sedimentů nebylo na lokalitě zastiženo. Hladina podzemní vody se ustálila na úrovni 8,43 m p.ú.t.
- Na základě provedené čerpací zkoušky je vydatnost průzkumného vrtu S-1, při snížení hladiny podzemní vody o 5 m od ustálené HPV,  $Q = 0,4 \text{ l.s}^{-1}$ . Čerpací zkouška byla provedena v období roku srážkově podprůměrném, a proto její výsledek můžeme považovat za průkazný. Při realizaci čerpací zkoušky byla zjištěna přímá hydraulická spojitost mezi vyhloubenou vrtanou studnou a studnou č.p. 89. Z tohoto důvodu doporučuji dodržovat níže uvedený projektovaný odběr podzemní vody z vrtu, při maximálním snížení hladiny podzemní vody ve vrtu o 1,5 m od ustálené HPV. Odběr podzemní vody z vrtu doporučuji v následujícím množství:

Tab. č. 8: Doporučený odběr vody z vrtu S-1

Počet měsíců v roce kdy se voda odebírá : 12	
Q prům. (l/s): 0,08	Q max. (l/s) : 0,15
Qmax měs.(m3/měs.): 70	Q rok (m3/rok): 800
Q den (m3/den) : 2,2	

- Vrt je vystrojen PVC zárubnicemi o průměru 160/5,2 mm, sací koš čerpadla doporučujeme umístit do hloubky mezi 16-19 m p.ú.t. (úsek plné zárubnice).
- Výsledek analýzy podzemní vody z vrtu S-1 v hlavních ukazatelích vyhovuje vyhlášce č. 252/2004 Sb., (pitná voda). Zvláště příznivý je nízký obsah dusičnanů. Bakteriální znečištění je nejspíše způsobeno provedenými vrtnými pracemi a v budoucnu po vyčištění a vydesinfikování vrtu poklesne. Přesto doporučuji zahrnout do rozvodů vody kontinuální desinfekci. Tvrdost ani obsah vápníku doporučené hodnoty nepřesahuje výrazně, není proto nutno vodu pro pitné účely změkčovat.

## 5. Závěry a doporučení

Na základě provedených prací na lokalitě Lány, zpracovala společnost Vodní zdroje Ekomonitor, spol. s r. o., Chrudim tuto Závěrečnou zprávu o vyhloubení jímacího hydrogeologického vrtu Lány S-1. Hydrogeologické práce byly zaměřeny na možnost exploatace přípovrchového zvodnění vázaného na svrchní rozpukanou část sedimentárních hornin české křídové pánve.

Závěrečná zpráva obsahuje:

- výsledky vrtných a vystrojovacích prací
- výsledky hydrodynamických zkoušek
- výsledky laboratorních analýz podzemní vody

Průzkumnými pracemi byl na lokalitě zastižen napjatý puklinový kolektor podzemní vody vázaný na puklinové porušení slínovců jizerského souvrství. Provedenými hydrodynamickými zkouškami byla stanovena vydatnost jímacího vrtu S-1, při snížení HPV o 5 m od ustálené HPV, na  $0,4 \text{ l.s}^{-1}$ . Vzhledem k hydraulické spojitosti zastiženého kolektoru podzemní vody na lokalitě, doporučuji k jímání množství vody uvedené v předchozí tabulce č. 8, při maximálním snížení o 1,5 m od ustálené úrovně hladiny podzemní vody. Při tomto odběru dojde s ohledem na přirozenou přírodní fluktuaci hladiny podzemní vody k zanedbatelnému poklesu hladiny podzemní vody ve studně č.p. 89. Kvalita podzemní vody vyhovuje limitním hodnotám dle vyhl. 252/2004 Sb. (pitná voda) mimo bakteriální znečištění a tvrdost. Vrt byl osazen zhlavím. Vydatnost a kvalita vody jímávané vrtem dostává pro zásobování novostavby Domova sociálních služeb.

Technická doporučení:

- Přívod vody od vrtu opatřit vodoměrem pro kontrolu odebraného množství vody a pro provozní kontrolu zdroje vody.
- Pro zajištění maximální rovnoměrnosti odběru vody z vrtu doporučuji vodu čerpat v množství maximálně  $0,15 \text{ l.s}^{-1}$ . Jako velmi účelné se z tohoto pohledu jeví vybavení vodovodního systému retenční nádrží o objemu nejméně 2 m<sup>3</sup> (přibližná denní spotřeba). Z retenční nádrže vodu čerpat dalším čerpadlem do vodovodních rozvodů.
- Ponorné čerpadlo ve vrtu blokovat vypínací elektrodou na úrovni 1,5 m pod ustálenou hladinou podzemní vody. To je maximálně 10 m pod úrovní terénu.
- Vodovodní systém doplnit o kontinuální desinfekci vody.
- Doporučená omezení odběru ( $Q$  prům.  $0,08 \text{ l/s}$ , max. snížení 1,5m od ustálené hladiny) nutno dodržet i po dobu výstavby!

Za výše uvedených podmínek, při dodržení odběru dle Tabulky č. 8, nedojde k negativnímu ovlivnění studny bytového družstva č.p. 89.

## Seznam použité literatury

1. DEMEK, J., BALATKA, B., BŮČEK, A., CZUDEK, T., DĚDEČKOVÁ, M., HRÁDEK, M., IVAN, A., LACINA, J., LOUČKOVÁ J., RAUSNER, J., STEHLÍK, O., SLÁDEK, J., VANĚČKOVÁ, L., VAŠÁTKO, J. (1987): Zeměpisný lexikon ČSR, Hory a nížiny. - Academia, 1-584. Praha.
2. QUITT, E. (1971): Klimatické oblasti ČSR. – Studia geographica, 1-64. Brno.
3. FALTYSOVÁ, H., MACKOVČIN., P., SEDLÁČEK, M. A KOL. (2002): Královehradecko. In: Mackovčín, P. a Sedláček, M. (eds): Chráněná území ČR, svazek V., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, 410 pp. Praha.
4. HERČÍK, F., HERMANN, Z. VALEČKA, J. (2003): Hydrogeologie české křídové pánve. ČGÚ. Praha.
5. OLMER, M., KESSL, J., PRCHALOVÁ, H., HOLÍKOVÁ, M., PAVLÍKOVÁ, D., ANÝŽ, D., JIROUDKOVÁ, M., NOVÁK, V., ŠIFTAŘ, Z., NAKLÁDAL, V., HERRMAN, Z., ŘEZÁČ, B. (1990): Hydrogeologické rajóny. – Výzk. Úst. Vodohosp., 1-154. Praha.
6. Komberec, M., Kořínek, M. (2011): Lány, Projektová dokumentace vrtané studny 29 m k.ú. Lány pro stavební povolení včetně vyjádření hydrogeologa. - Vodní zdroje Ekomonitor, spol. s r. o., 1-18. Chrudim.
7. JETEL, J.(1982): Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech. - Praha, Academia, 246. Praha.
8. HYDROGEOLOGICKÉ RAJÓNY/OBJEKTY A ODBĚRY PODZEMNÍ VODY [ONLINE]. PRAHA: Výzk. Úst. Vodohosp. T. G. Masaryka, Mapy a data, 2002 - 2011 [cit. 2011-05-29]. Dostupný na <http://heis.vuv.cz>
9. VODNÍ TOKY, VODNÍ PLOCHY, HYDROLOGICKÁ POVODÍ [ONLINE]. PRAHA: Výzk. Úst. Vodohosp. T. G. Masaryka, Mapy a data, 2002 - 2011 [cit. 2011-05-29]. Dostupný na <http://heis.vuv.cz>