



OPERAČNÍ PROGRAM  
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE  
Evropský fond pro regionální rozvoj

Pro vodu,  
vzduch a přírodu

# HORAŽŘOVICE – VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ




**VODNÍ**  
  
**Z D R O J E**  
AKCIOVÁ SPOLEČNOST


zpracovali:  
Mgr. Marek PETRÁČEK, Ing. Jana MÁŠOVÁ

PRAHA, červenec 2011

<b>Název zakázky:</b>	Horažďovice vrty HV 1, HV 2, HV 3, HV 4
<b>Název zprávy:</b>	Závěrečná zpráva průzkumných geologických prací
<b>Zakázkové číslo:</b>	100218
<b>Objednatel:</b>	Město Horažďovice Mírové náměstí 1 341 01 Horažďovice IČ 00255513
<b>Zhotovitel:</b>	VODNÍ ZDROJE, a.s. Jindřicha Plachty 535/16 150 00 Praha - Smíchov IČ 45274428
<b>Vypracoval:</b>	Mgr. Marek Petráček Ing. Jana Mášová
<b>Spolupracovali:</b>	Mgr. Michaela Milická Mgr. Vojtěch Turek Pavel Bureš
<b>Místo a datum vypracování:</b>	V Praze 28. 7. 2011
<b>Číslo výtisku:</b>	1
<b>Odpovědný řešitel:</b>	Mgr. Marek Petráček
<b>Manažer zakázky:</b>	Ing. Jana Mášová
<b>Statutární zástupce zhotovitele:</b>	Mgr. Marek Petráček výkonný ředitel


	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>

<b>1</b>	<b>OBSAH.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>GEOLOGICKÝ ÚKOL A ÚDAJE O ÚZEMÍ .....</b>	<b>6</b>
3.1	SHRNUTÍ PROVEDENÝCH PRACÍ .....	7
3.2	ORGANIZAČNÍ ZAJIŠTĚNÍ PROJEKTU .....	8
3.3	SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....	9
<b>4</b>	<b>PŘÍRODNÍ POMĚRY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....</b>	<b>10</b>
4.1	MORFOLOGICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY .....	10
4.2	KLIMATICKÉ POMĚRY .....	11
4.3	GEOLOGICKÉ POMĚRY .....	13
4.3.1	ARCHIVNÍ GEOLOGICKÉ PODKLADY .....	15
4.4	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	16
4.5	CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ .....	16
<b>5</b>	<b>PROVEDENÉ GEOLOGICKÉ PRÁCE A JEJICH VÝSLEDKY .....</b>	<b>17</b>
5.1	PŘÍPRAVNÉ PRÁCE .....	17
5.2	GEOFYZIKÁLNÍ MĚŘENÍ .....	20
5.2.1	VÝSLEDKY MĚŘENÍ A ZÁVĚR .....	20
5.3	VYTÝČENÍ VRTŮ A MAJETKOVÉ POMĚRY .....	21
5.4	VRTNÉ PRÁCE .....	22
5.5	HYDRODYNAMICKÉ ZKOUŠKY .....	25
5.5.1	HYDRODYNAMICKÉ ZKOUŠKY NA VRTU HV 1 .....	27
5.5.2	HYDRODYNAMICKÉ ZKOUŠKY NA VRTU HV 2 .....	28
5.5.3	HYDRODYNAMICKÉ ZKOUŠKY NA VRTU HV 3 .....	30
5.5.4	HYDRODYNAMICKÉ ZKOUŠKY NA VRTU HV 4 .....	32
5.5.5	HYDRODYNAMICKÉ ZKOUŠKY - SHRNUTÍ .....	34
5.6	LABORATORNÍ ANALÝZY PODZEMNÍ VODY .....	36
5.7	KVALITA PODZEMNÍ VODY - NOVĚ BUDOVANÉ VRTY .....	36
5.8	OKOLNÍ STUDNY A POVRCHOVÉ VODY .....	46
5.9	SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ LABORATORNÍCH ANALÝZ .....	49
<b>6</b>	<b>VÝSLEDKY GEOLOGICKÝCH PRACÍ .....</b>	<b>51</b>
6.1	HYDROGEOLOGICKÁ BILANCE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....	51
<b>7</b>	<b>ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ .....</b>	<b>57</b>
<b>8</b>	<b>PŘÍLOHOVÁ ČÁST .....</b>	<b>60</b>

	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>

## SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ V TEXTU

Tabulka 1: Průměrný srážkový úhrn ve stanici Horažďovice za období 1931 - 1960.....	12
Tabulka 2: Průměrné roční srážkové úhrny v mm (srážkoměrné stanice v Horažďovicích a okolí).....	12
TABULKA 3: Přehled okolních jímacích objektů .....	18
TABULKA 4: Informace z katastru nemovitostí .....	21
TABULKA 5: Petrografický popis vrtů HV 1, HV 2, HV 3, HV 4 .....	23
TABULKA 6: Parametry vrtů HV 1, HV 2, HV 3, HV 4 .....	24
tabulka 7: Shrnutí základních parametrů čerpacích zkoušek.....	26
tabulka 8: HV 1 - naměřené a vypočtené parametry čerpací zkoušky.....	27
tabulka 9: HV 1 Vypočtené parametry ze stoupací zkoušky.....	28
tabulka 10: HV 2 Přehled čerpaných množství a dob trvání čerpání během jednotlivých depresí.....	28
tabulka 11: HV 2 Přehled vypočtených koeficientů filtrace a transmisivit pro jednotlivé deprese .....	29
tabulka 12: HV 2 Všechny naměřené a vypočtené parametry čerpací zkoušky .....	29
tabulka 13: HV 2 Vypočtené parametry ze stoupací zkoušky .....	29
tabulka 14: HV 3 Přehled čerpaných množství a dob trvání čerpání během jednotlivých depresí.....	30
tabulka 15: HV 3 Přehled vypočtených koeficientů filtrace a transmisivit pro jednotlivé deprese .....	31
tabulka 16: HV 3 Naměřené a vypočtené parametry čerpací zkoušky .....	31
tabulka 17: HV 3 Vypočtené parametry ze stoupací zkoušky .....	31
tabulka 18: HV 4 Naměřené a vypočtené parametry čerpací zkoušky .....	33
tabulka 19: Vypočtené parametry ze stoupací zkoušky.....	34
Tabulka 20: Shrnutí výsledků hydrodynamických zkoušek .....	35
Tabulka 21: Zjištěné hodnoty kvality vody po odčerpání vody z vrtů HV 1-4 v rozsahu daném vyhláškou MZd č. 252/2004 Sb.....	37
Tabulka 22: Zjištěné hodnoty kvality vody po odčerpání vody z vrtů HV 1-4 v rozsahu daném vyhláškou MZd č. 252/2004 Sb (pokračování) .....	38
Tabulka 23: Zjištěné průběžné hodnoty kvality vody z vrtu HV 1 .....	39
Tabulka 24: Zjištěné průběžné hodnoty kvality vody z vrtu HV 1(pokračování) .....	40
Tabulka 25: Zjištěné průběžné hodnoty kvality vody z vrtu HV 2 .....	41
Tabulka 26: Zjištěné průběžné hodnoty kvality vody z vrtu HV 2 (pokračování) .....	42
Tabulka 27: Zjištěné průběžné hodnoty kvality vody z vrtu HV 3 .....	43
Tabulka 28: Zjištěné průběžné hodnoty kvality vody z vrtu HV 3 (pokračování) .....	44
Tabulka 29: Zjištěné průběžné hodnoty kvality vody z vrtu HV 4 .....	45
Tabulka 30: Zjištěné průběžné hodnoty kvality vody z vrtu HV 4 (pokračování) .....	46
tabulka 31: Výsledky laboratorních analýz – okolní studny a povrchová voda .....	47
tabulka 32: Výsledky laboratorních analýz – okolní studny a povrchová voda - pokračování .....	48
tabulka 33: Shrnutí výsledků laboratorních analýz .....	49
tabulka 34: Hydrogeologická bilance zájmového území.....	54

	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>

Obrázek 1: Situace zájmového území – vodohospodářská mapa 1 : 50 000 - list 22-32 (zmenšeno).....	9
Obrázek 2: Situace zájmového území – státní mapa 1 : 10 000 list 22-32-06.....	10
obrázek 3: Situace zájmového území na výřezu základní vodohospodářské mapy 1:50 000 list 22-32 Strakonice (zmenšeno) .....	11
Obrázek 4: Srážkové úhrny 2003 – 2008 Horažďovická Lhota .....	12
OBRÁZEK 5: Klimatické zajištění ročních úhrnů srážek v % v letech 1901 – 1950 ve stanici Strakonice .....	13
Obrázek 6: Geologická mapa zájmového území 1 : 25 000 list 22-321 .....	14
Obrázek 7: Lokalizace archivních průzkumných prací .....	15
Obrázek 8: Situace okolních studní – ortofotomapa – zdroj ČUZK.....	19
obrázek 9: Výpočet rozsahu břehové infiltrace .....	55
obrázek 10: Fotodokumentace vrtných prací .....	58


## SEZNAM PŘÍLOH

- PŘÍLOHA 01 – MAPY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ
- PŘÍLOHA 02 – TECHNICKÉ ZPRÁVY O PROVEDENÍ VRTNÝCH PRACÍ
- PŘÍLOHA 03 – VYHODNOCENÍ HYDRODYNAMICKÝCH ZKOUŠEK
- PŘÍLOHA 04 – CERTIFIKÁTY PROTOKOLŮ LABORATORNÍCH ROZBORŮ VODY
- PŘÍLOHA 05 – VYBRANÁ KORESPONDENCE
- PŘÍLOHA 06 – FOTODOKUMENTACE
- PŘÍLOHA 07 – GEOFYZIKÁLNÍ PRŮZKUM – ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA
- PŘÍLOHA 08 – GEODETICKÉ ZAMĚŘENÍ VRTŮ

## ROZDĚLOVNÍK

- Výtisky č. 1 až 3: objednatel a investor
- Výtisky č. 4 a 5: zhotovitel
- Výtisk č. 6: ČGS – Geofond

<b>VODNÍ ZDROJE a.s.</b> , Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>

## 2 ÚVOD

Předkládaná závěrečná zpráva je vyhodnocením geologického průzkumu realizovaného zhotovitelem společností VODNÍ ZDROJE, a.s..

Zhotovitel byl vybrán zadavatelem Městem Horažďovice ve výběrovém řízení na zakázku malého rozsahu „Horažďovice – vrty HV 1, HV 2, HV 3, HV 4“ realizovaném v prosinci 2010.

Projekt, realizovaný v roce 2011 je spolufinancován Evropskou unií – Evropským fondem pro regionální rozvoj a státním fondem životního prostředí ČR v rámci operačního programu Životní prostředí a Městem Horažďovice.

Práce byly prováděny na základě podepsané smlouvy číslo 100218, uzavřené mezi objednatelem a zhotovitelem v únoru 2011.


Postup prací v souladu s o prováděcím projektem hydrogeologického průzkumu, jehož zpracovatelem je společnost RMT VZ, a.s.

Autorský dozor: **Mgr. Petr Hosnédli**  
RMT VZ, a.s.  
IČ: 26688964

Generální dodavatel **VODNÍ ZDROJE, a.s.**  
Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5  
IČ 45274428

Subdodavatelé: **G IMPULS Praha spol. s r.o.**  
Nerudova 232, 252 61 Jeneč  
IČ 48948624  
**VZ lab s.r.o.**  
Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5  
IČ 27639991  
**Povodí Vltavy, státní podnik**  
**vodohospodářská laboratoř Praha**  
Na Hutmance 5a, 158 00 Praha 5  
IČ 70889953  
**Ing. Jan Rambousek – Geodetická kancelář**  
Kolinec 217, 341 42 Kolinec  
IČ 66457505

<b>VODNÍ ZDROJE a.s.</b> , Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana  <b>5 / 60</b>
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>

### 3 GEOLOGICKÝ ÚKOL A ÚDAJE O ÚZEMÍ

Cílem provedeného hydrogeologického průzkumu v lokalitě Horažďovice-Jarov, který u společnosti VODNÍ ZDROJE, a.s. objednalo Město Horažďovice, bylo ověření možnosti zajištění zdrojů pitné vody o vydatnosti 6,0-8,0 l/s pro rozšíření zásobování města Horažďovice pitnou vodou.

Geologicko průzkumné práce byly provedeny na základě schváleného prováděcího projektu zpracovaného společností RMT VZ, a.s. (08/2009).

**Cíl prací:** zajištění zdrojů pitné vody o vydatnosti 6-8 l/s s vyhovující kvalitou pro potřeby zajištění zásobování pitnou vodou Města Horažďovice.

**Zájmové území:** zalesněné pozemky cca 1,2 km jjv. od východního okraje města Horažďovice v nivě řeky Otavy.

Řešený geologicko průzkumný úkol má za cíl přispět k diverzifikaci zdrojů a posílení zásobování města Horažďovice pitnou vodou. Stávající zdroje jsou na hranici svého kapacitního i kvalitativního využití. I přes pokračující obnovu stávajících zdrojů a jejich posílení či kvalitativní úpravu je s ohledem na další vývoj nutné řešit zajištění zásobování obyvatel a průmyslu pitnou vodou.

Průzkumné práce na lokalitě navazují na práce provedené v zájmovém území v roce 1994 společností Neptun Plzeň, kdy bylo na těchto pozemcích řešeno posílení zdroje pitné vody pro zásobování Škrobáren Horažďovice. Bylo provedeno orientační geofyzikální měření, zhodnocení přírodních poměrů a návrh průzkumných prací. Lokality byla vytipována jako vhodná, ale k dalšímu řešení nebylo přistoupeno.


V listopadu 2009 byl společností RMT VZ, a.s. dle zákona č. 62/1988 Sb. (zákon o geologických pracích) v platném znění zpracován prováděcí projekt hydrogeologického průzkumu pro zajištění zdroje pitné vody v lokalitě Horažďovice Jarov. Společnost RMT VZ, a.s. prováděla průzkumné geologické práce v okolí řešené lokality a uvedené území se potvrdilo jako perspektivní pro zajištění zdroje pitné vody.

Zájmové území tvoří zalesněné pozemky v majetku objednatele, které se nacházejí v JJV části katastrálního území Horažďovice ve vzdálenosti cca 1,2 km od východního okraje města v nivě řeky Otavy.

V předložené závěrečné zprávě jsou vyhodnoceny geologické práce provedené v období březen–červenec 2011. Zakázka je vedena pod číslem 100218:

- Česká geologická služba, Správa oblastních geologů, Praha 1 – stanovisko ČGS k projektu „Horažďovice – vrtů HV 1, HV 2, HV 3, HV 4 ze dne 7.12.2009, zn. ČGS-441/09/1227\*SOG-441/364/2009
- KÚ Plzeňského kraje, odbor životního prostředí – vyjádření k hydrogeologickému průzkumu na p.p.č. 1820/2, 1820/7 v k.ú. Horažďovice dle § 6 zákona č. 62/1988 Sb. ze dne 8.12.2009, zn. ŽP/12671/09
- Česká geologická služba – Geofond, zaevidování geologických prací dle § 7 zákona č. 62/1988 Sb. v platném znění – zaevidováno dne 14.12.2009 pod číslem 3155/2009
- Obvodní báňský úřad v Plzni – vyjádření k umístění a provedení hydrogeologických průzkumných vrtů v k.ú. Horažďovice ze dne 16.12.2009, zn. SBS 38569/2010
- Povodí Vltavy, s.p. – stanovisko správce povodí ze dne 17.12.2009, zn. 2009/58529/413

VODNÍ ZDROJE a.s., Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana  <b>6 / 60</b>
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>

- MěÚ Horažďovice, odbor životního prostředí – rozhodnutí č.j. MH/19615/2009 ze dne 23.12.2009, povolení podle § 8 odst. 1 písm. b) bod 5 vodního zákona k nakládání s podzemními vodami povolení podle ustanovení ! 14 odst. 1 písm. c) vodního zákona ke geologickým pracím v záplavovém území
- Česká geologická služba, Správa oblastních geologů, Praha 1 – stanovisko ČGS k projektu „Horažďovice – vrty HV 1, HV 2, HV 3, HV 4 ze dne 5.1.2010, zn. ČGS-441/10/0007\*SOG-441/003/2010
- Oznámení hydrogeologického průzkumu obci, dle § 9a zákona č. 62/1988 Sb. v platném znění – dopisem ze dne 7.3.2011, zn. 75/11/Se
- Ohlášení zahájení strojních vrtných prací hlubších než 30 m obvodnímu báňskému úřadu dle § 5 zákona č. 61/1988 Sb. a § 13 vyhlášky č. 104/1988, v platném znění dne 1.4.2011
- Oznámení hydrodynamických zkoušek Povodí Vltavy, s.p., závod Horní Vltava prov. stř. 8 Strakonice, dopisem ze dne 4.5.2011, zn. 85/11/Se
- Česká geologická služba – Geofond, zaevidování geologických prací dle § 7 zákona č. 62/1988 Sb. v platném znění – zaevidováno dne 18.5.2011 pod číslem 1077/2011

#### **Vyjádření o existenci sítí:**


- Telefónica O2 Czech Republic, a.s., Praha 4 – vyjádření ze dne 16.2.2011, č.j. 22417/11
- ČEZ Distribuce, a.s., oddělení Dokumentace plzeň – vyjádření ze dne 2.3.2011, zn. 001032693544
- RWE Distribuční služby, s.r.o., Brno – vyjádření ze dne 4.3.2011, zn. 619/11/173

### **3.1 SHRUTÍ PROVEDENÝCH PRACÍ**

- Přípravné práce - *provedeno VODNÍ ZDROJE, a.s.*
- Geofyzikální průzkum - *G IMPULS Praha spol. s r.o.*
- Provedení vrtných prací – *provedeno VODNÍ ZDROJE, a.s.*
- Hydrodynamické zkoušky – *provedeno VODNÍ ZDROJE, a.s.*
- Průběžný odběr vzorků podzemní vody, laboratorní analýzy podzemní vody – *provedeno VODNÍ ZDROJE, a.s. (odběr vzorků)*  
*VZ lab s.r.o., Povodí Vltavy, státní podnik, vodohospodářská laboratoř Praha (akreditované laboratorní stanovení)*
- Geodetické zaměření – *provedeno Ing. Jan Rambousek, geodetická kancelář*
- Vyhodnocení geologického průzkumu - *provedeno VODNÍ ZDROJE, a.s.*

<b>VODNÍ ZDROJE a.s.,</b> Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana  <b>7 / 60</b>
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	



	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>

### 3.2 ORGANIZAČNÍ ZAJIŠTĚNÍ PROJEKTU

#### **Objednatel:**

technický zástupce

autorský dozor

Město Horažďovice, Mírové náměstí 1, 341 01 Horažďovice

Pavel Matoušek

Mgr. Petr Hosnédľ

#### **Zhotovitel:**

manažer zakázky

zodpovědný geolog

technický zástupce

provozní technik

vrtnístr

Ing. Jana Mášová

Mgr. Marek Petráček

Pavel Jůza

Karel Jašek

Josef Resl

Jiří Pavelka

vedoucí čerpací skupiny

Ing. Jaroslav Pakosta

čerpači

František Cihla

Tomáš Černý

Mgr. Vojtěch Turek

geofyzikální měření


RNDr. Karel Špaček, Ph.D.

ostatní spolupracovníci

Mgr. Michaela Milická

Pavel Bureš

<b>VODNÍ ZDROJE a.s.</b> , Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana  <b>8 / 60</b>
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

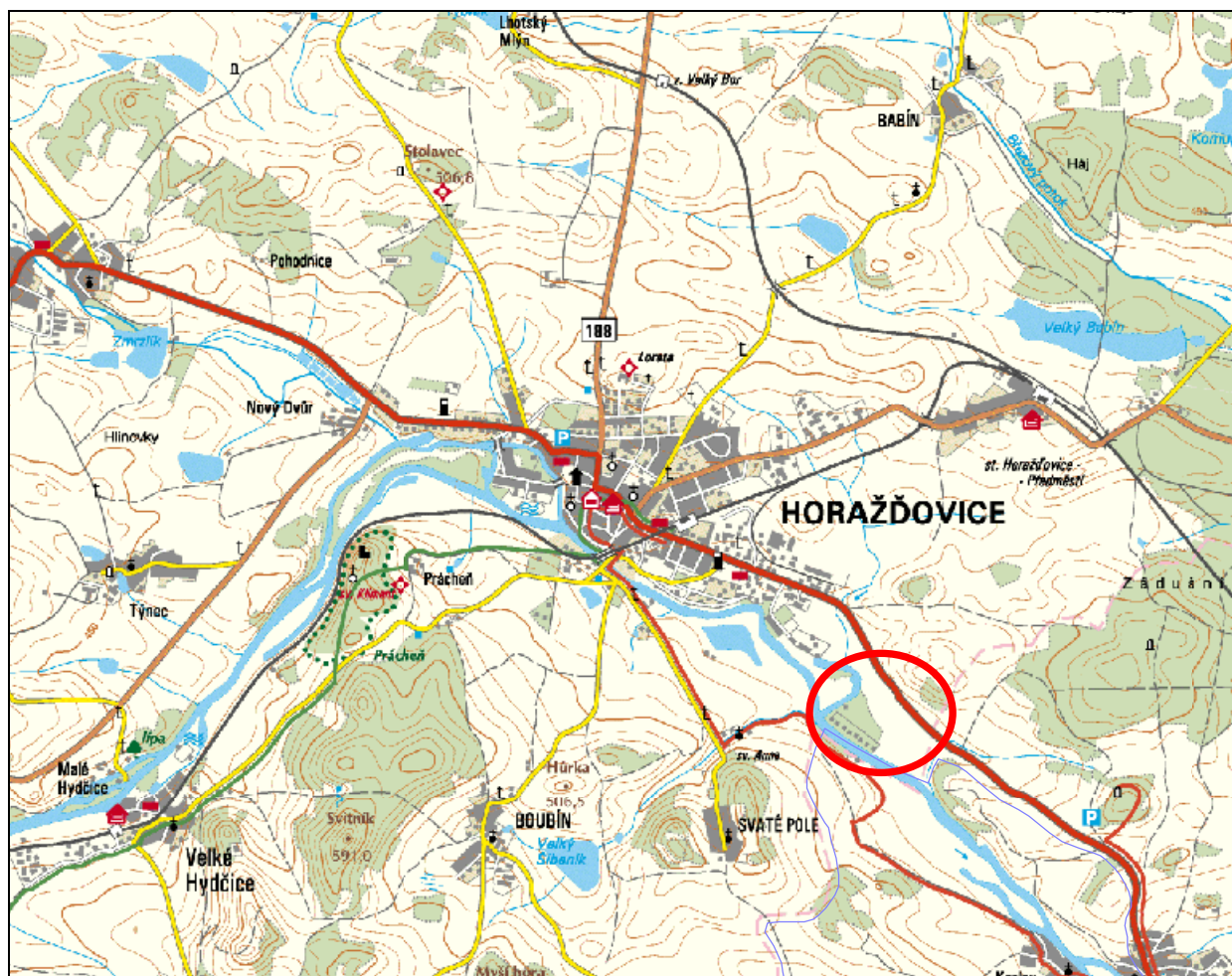
<b>VODNÍ</b>  <b>Z D R O J E</b> AKČIOVÁ SPOLEČNOST	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>

### 3.3 SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území se nachází na východním okraji města Horažďovice, jižně od silnice I. třídy Strakonice – Horažďovice. Situace zájmového území je znázorněna na výřezu z vodohospodářské mapy list 22-32 Strakonice 1:50 000 viz. obrázek 1 a dále na výřezu ze základní mapy 1:10 000 – viz. obrázek 2.

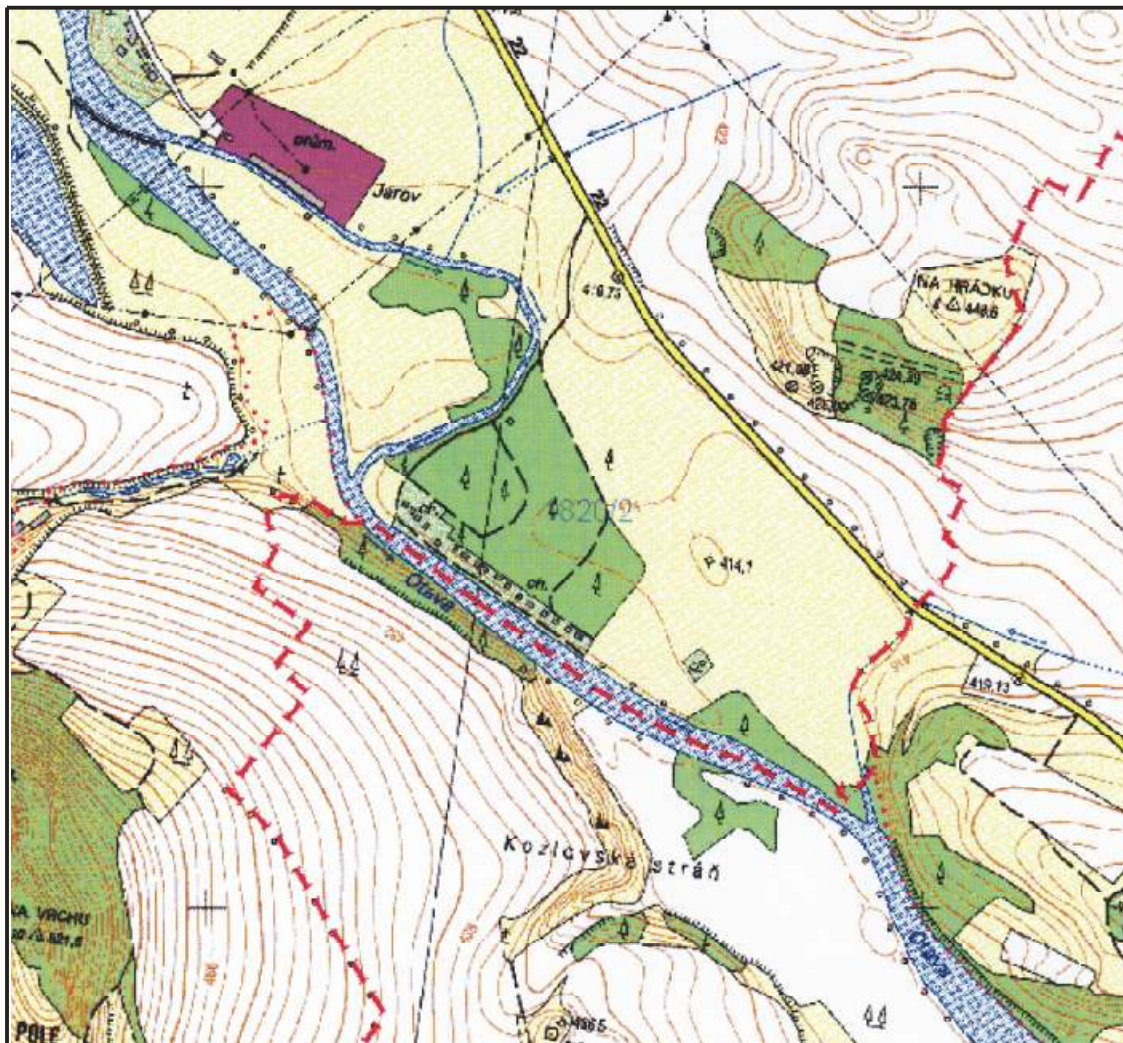
Situace zájmového území na kopii snímku katastrální mapy je uvedena v příloze 1, orientačně jsou zakresleny vybudované vystrojené průzkumné hydrogeologické vrty HVS-1 až HVS-3. Údaje z katastru nemovitostí týkající se předmětných pozemků č. parc. 1820/2,4,5,6,7 jsou uvedeny v tabulce dále v textu.

**OBRAZEK 1:** Situace zájmového území – základní mapa 1 : 50 000 - list 22-32 (zmenšeno)



<b>VODNÍ ZDROJE a.s.,</b> Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana   <b>9 / 60</b>
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	



**Obrázek 2:** Situace zájmového území – státní mapa 1 : 10 000 list 22-32-06


## 4 PŘÍRODNÍ POMĚRY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

### 4.1 MORFOLOGICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY

**Z morfologického hlediska** jde o plochou údolní nivu řeky Otavy. Území severním směrem je mírně zvlněné generelně mírně upadající k jihu a to směrem k řece Otavě. Nejvyšším vrchem v uvažovaném hydrologickém povodí je Křížský vrch 526 m.n.m., vzdálený cca 2,4 km severně zájmového území, dále se severně od zájmového území nacházejí další významnější terénní elevace Jestřebínek (437,2 m n.m.), Kacle (445,8 m n.m.) a Na Hrádku (448,6 m n.m.). Jižně za řekou Otavou je nejbližším vrcholem Hůrka (506,5 m n.m.). Plochá niva řeky Otavy se vmístě nalézá v nadmořské výšce 514-515 m n.m. Nadmořská výška koryta řeky je cca 413 - 411 m n.m.

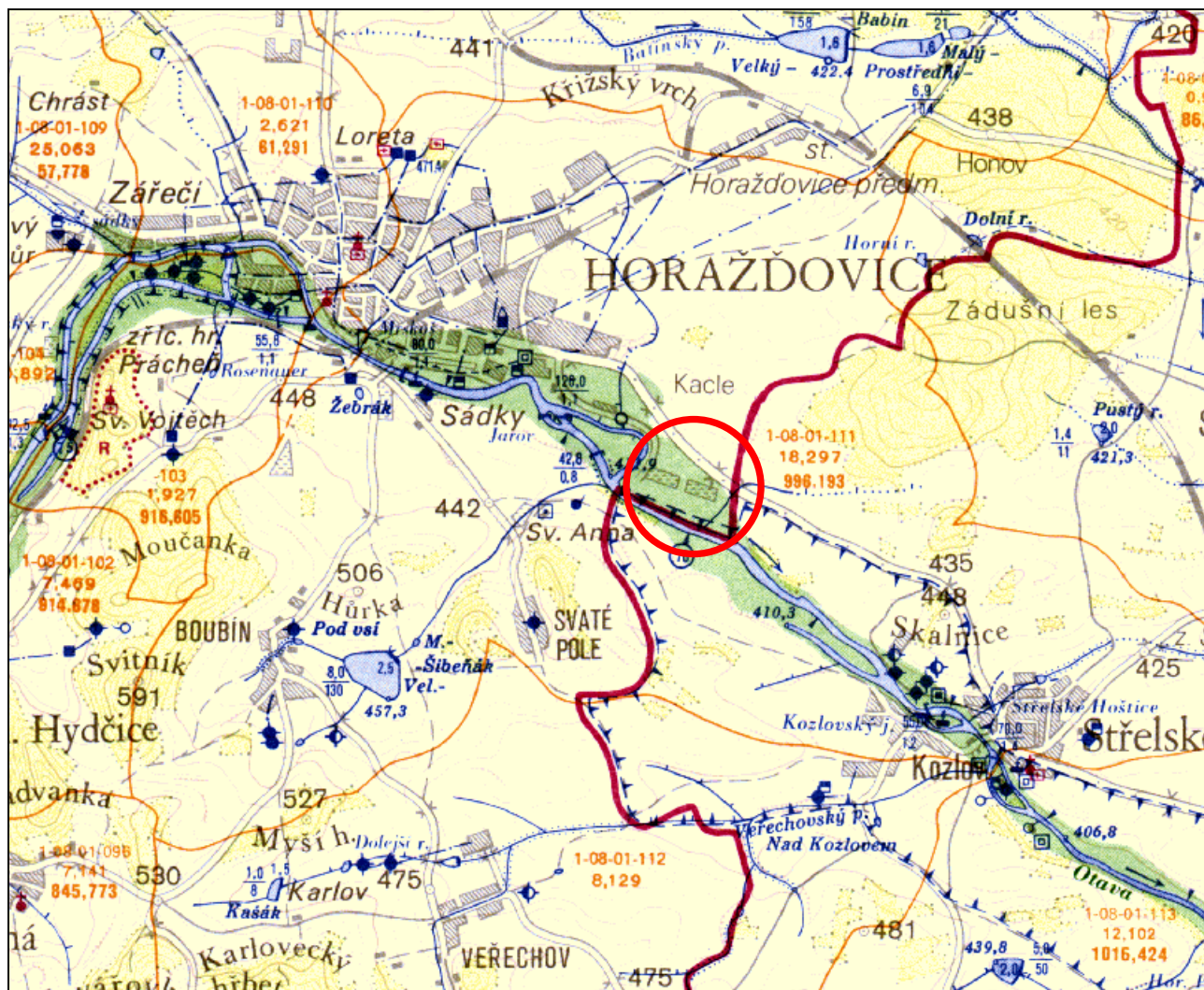
Zájmové území spadá do **hydrologického povodí** řeky Otavy konkrétně do povodí č. 1 – 08 – 01- 111. V oblasti nad zájmovým územím má koryto řeky nadmořskou výšku 415 – 411,9 m n.m. přičemž se zde nacházejí celkem 3 jezy a celkovém rozdílu hladin 3,0 m. Uvedené hydrologické povodí má celkovou

<b>VODNÍ ZDROJE a.s.</b> , Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	
			<b>10 / 60</b>



plochu 18,29 km<sup>2</sup> a zahrnuje celkem tři bezejmenné drobné levostranné přítoky řeky Otavy. Zájmové území je v místě inundace řeky Otavy. Na tuto skutečnost je nutné brát zřetel při technickém zabezpečení průzkumných vrtů i vlastní konstrukci vodního díla.

**OBRAZEK 3:** Situace zájmového území na výřezu základní vodohospodářské mapy 1:50 000 list 22-32 Strakonice

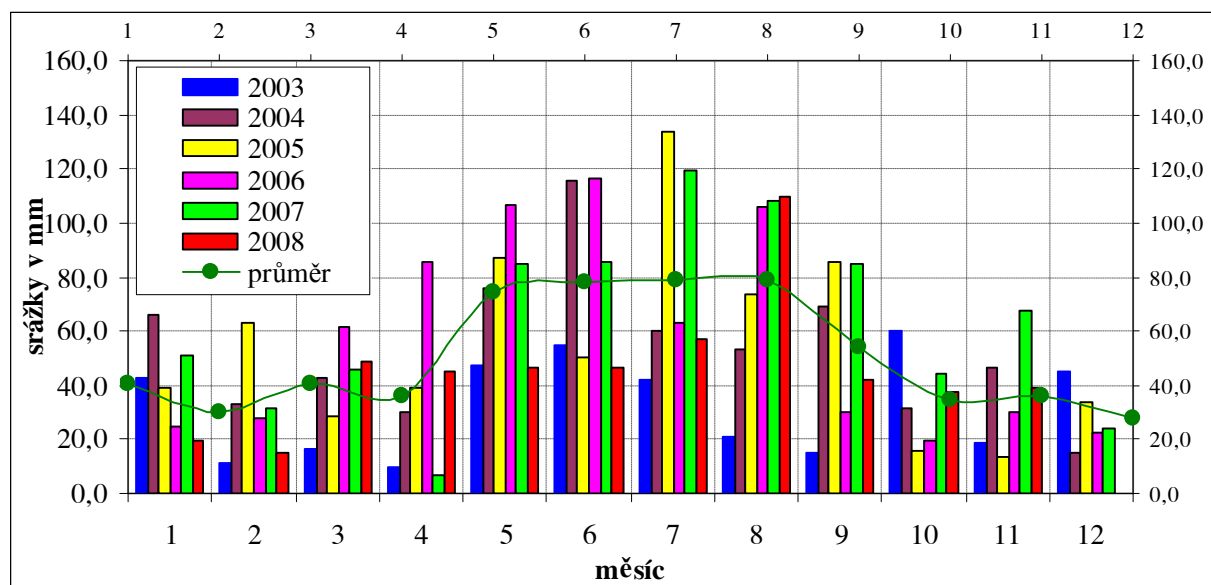


## 4.2 KLIMATICKÉ POMĚRY

Z klimatického hlediska leží zájmové území (dle vysvětlivek k hydrogeologické mapě 1:200 00) v oblasti B3 která se vyznačuje mírně teplý a mírně vlhkým klimatem s mírnou zimou. Jde pahorkatiný typ do nadmořských výšek 500 m n.m. a průměrnými teplotami nad -3,0 °C. Průměrná roční teplota v oblasti činí 7,0 °C. Pro řešenou problematiku jsou důležitým podkladem srážkové úhrny. Pro zájmové území jsou dostupná aktuální data ze srážkoměrné stanice Horažďovická Lhota. Srážkové úhrny za období 2003 – 2008 jsou vyneseny v grafu na obrázku 6. Pro doplnění jsou v tabulce 1 uvedeny průměrné srážkové úhrny ve stanici Horažďovice za období 1931 – 1960.

<b>VODNÍ ZDROJE a.s.,</b> Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

11 / 60

**OBRAZEK 4:** Srážkové úhrny 2003 – 2008 Horažďovická Lhota

**TABULKA 1:** Průměrný srážkový úhrn ve stanici Horažďovice za období 1931 - 1960


měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Celkem
srážky(mm)	29	30	28	42	63	84	96	69	43	42	29	34	589

N obrázku 5 je znázorněno klimatické zajištění ročních úhrnů srážek v % v letech 1901 – 1950 Ve stanici Strakonice. V Tabulce 2 jsou uvedeny průměrné roční srážkové úhrny v srážkoměrných stanicích v Horažďovicích a okolí.

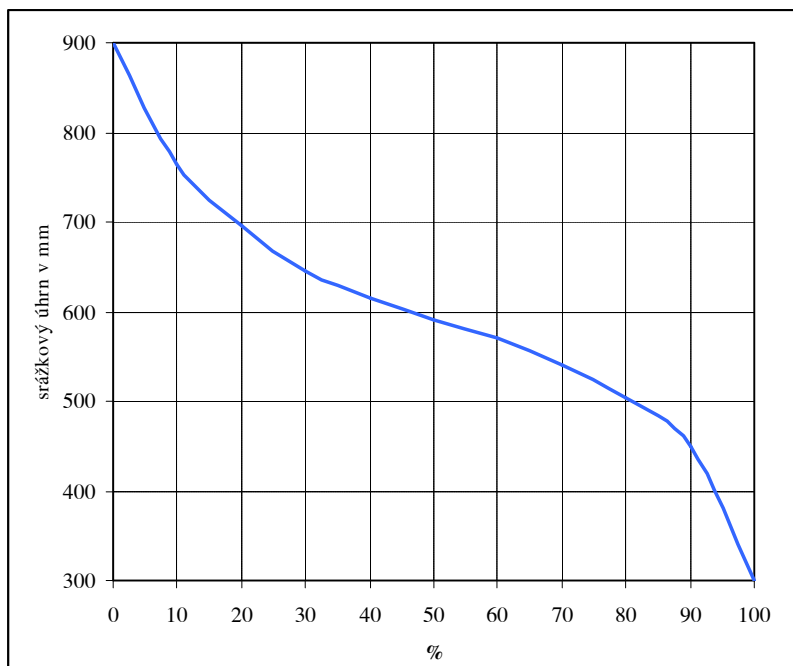
**TABULKA 2:** Průměrné roční srážkové úhrny v mm (srážkoměrné stanice v Horažďovicích a okolí)

rok/období	Celkem mm
2003	385,5
2004	639,0
2005	662,6
2006	693,8
2007	752,4
2008	534,0
1931 - 1960	589,0

Pro porovnání údajů uvedených v tabulce 4 je na obrázku 7 uveden graf zobrazující Klimatické zajištění ročních úhrnů srážek v % v letech 1901 – 1950 ve stanici Strakonice.

<b>VODNÍ</b>  <b>Z D R O J E</b> AKCIOVÁ SPOLEČNOST	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>

**OBRAZEK 5:** Klimatické zajištění ročních úhrnů srážek v % v letech 1901 – 1950 ve stanici Strakonice



#### 4.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY

**Z geologického hlediska** je stavba zájmového území poměrně složitá, což je způsobeno magmatickým kontaktem výběžku středočeského žulového plutonu s pestrá sérií moldanubika. Pluton svou okrajovou intruzí granitoidu proniká do komplexu pestré série velmi nepravidelně.

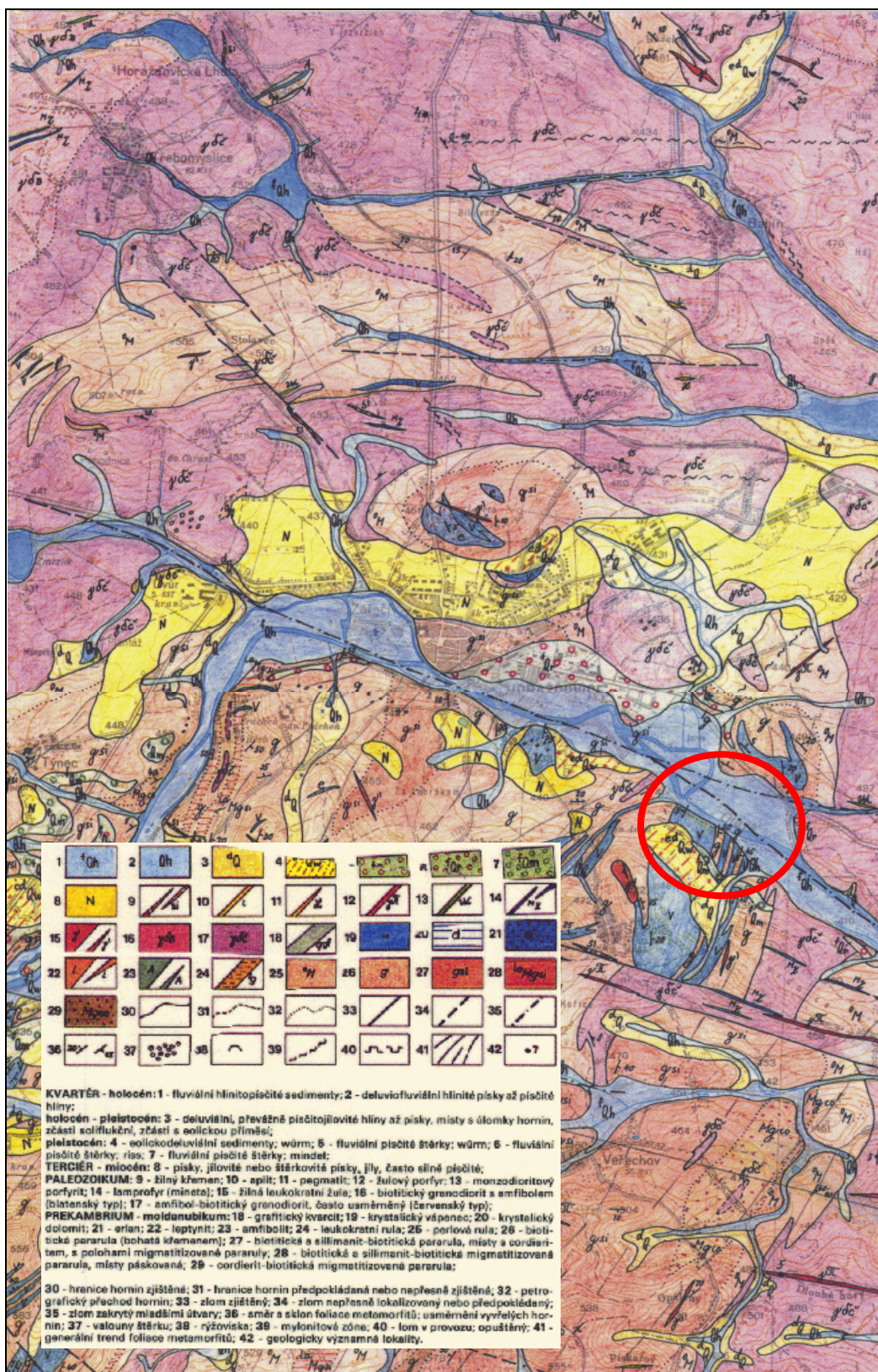
Svrchní horizont v zájmovém území je tvořen kvartérními fluvialními popř. deluviofluvialními sedimenty řeky Otavy. Pleistocéní uloženiny jsou zastoupeny štěrkopísky, eluvii a diluvii krystalických hornin. Erozní činnost řeky Otavy vytvořila meandry, kde mocnost sedimentů má hydrogeologický význam. Mocnost těchto sedimentů je proměnlivá a jejich charakter je převážně písčitohlinitý s polohami čistých štěrkopísků.

V podloží zájmového území se nachází v oblasti překryvu několika geologických formací. Konkrétně se v podloží fluvialních sedimentů může nacházet krystalinikum moldanubika které je tvořeno rulami a pararulami (biotitická a silimanit biotitická pararula místy s cordieritem), dále perlové ruly a mladší paleozoické amfibol-biotitické granodiority červenského typu. Hranice mezi těmito horninami je překryta kvartérními sedimenty. Výřez z geologické mapy s vyznačením zájmového území na obrázku č.6.

<b>VODNÍ ZDROJE a.s.</b> , Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana   <b>13 / 60</b>
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	



**OBRÁZEK 6:** Geologická mapa zájmového území 1 : 25 000 list 22-321

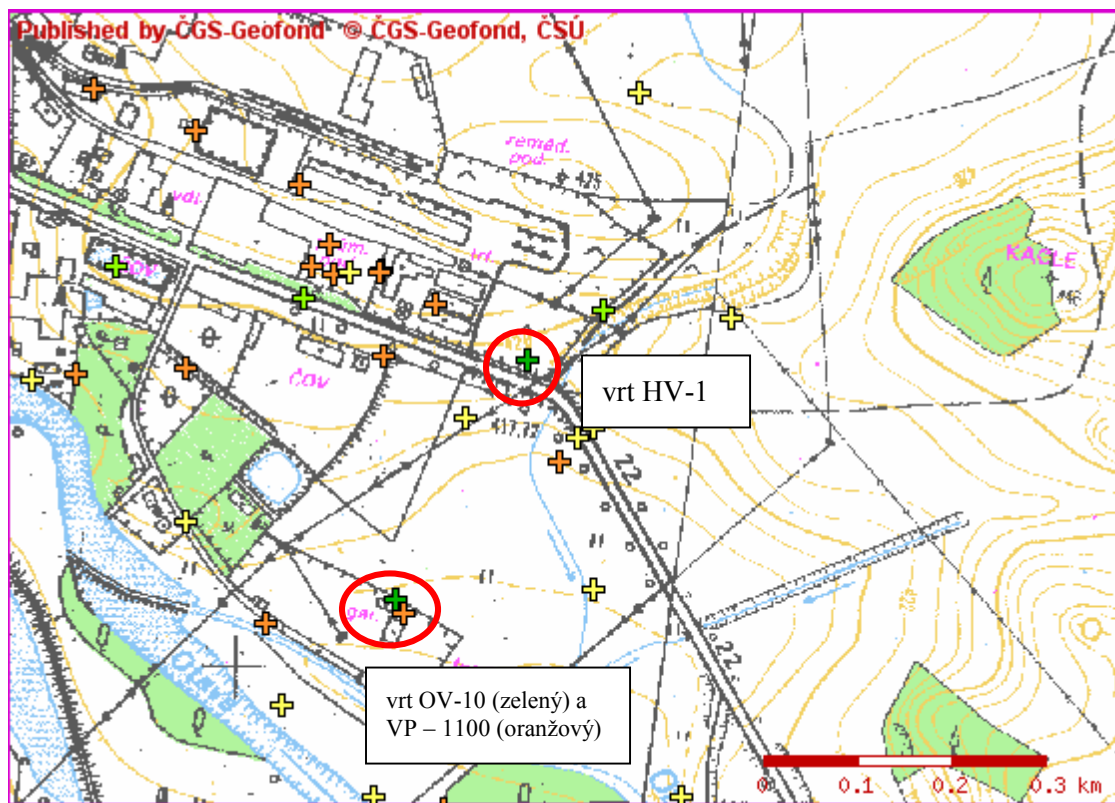




#### 4.3.1 ARCHIVNÍ GEOLOGICKÉ PODKLADY

Na obrázku 7 jsou zakresleny archivní vrty s dostupnými informacemi o petrografickém profilu.

**OBRÁZEK 7:** Lokalizace archivních průzkumných prací




#### Petrografický profil vrtu OV-10 (1956) – převzato Geofond ČR

0,0 - 0,80	Kvartér	hlína humózní písčitá
0,80 - 1,20	Kvartér	hlína humózní jílovito-písčitá
1,20 - 2,0	Kvartér	hlína jílovito písčitá, plastická, šedorezavá
2,0 - 3,0	Kvartér	hlína zvodnělá písčito-jílovitá, šedohnědá s příměsí valounů rul
3,0 - 4,50	Kvartér	hlína zvodnělá písčito-jílovitá, šedá s příměsí valounů rul
4,50 - 6,30	Kvartér	písek hrubozrnný šedý štěrk drobný s příměsí jílu
6,30 - 7,0	Proterozoikum	rula zvětralá
7,0 - 17,0	Proterozoikum	rula silně zvětralá

#### Petrografický profil vrtu HV 1

0,0 - 0,60	Kvartér	hlína písčito jílovitá humózní tmavošedá ojedinělé valouny křemene
0,60 - 1,80	Kvartér	jíl slídnatý písčitý šedá rezavá
1,80 - 5,30	Kvartér	štěrkopísek rezavěhnědý hnědý písek hrubozrnný s valouny
5,30 - 6,50	Kvartér	štěrkopísek světlá šedý, písek hrubozrnný
6,50 - 10,0	Terciér	jíl měkký
10,0 - 11,50	vyvřeliny Variského stáří	granodiorit silně navětralý rozložený
11,50 - 16,0	Proterozoikum	pararula jemnozrnná až prachovitá zeleno šedá



	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>

#### 4.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmové území spadá do hydrogeologického rajonu **6310 – Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy**. Z hydrogeologického hlediska je zvodnění vázáno na propustnější štěrkové polohy terasy a to při její bázi. Tyto sedimenty se vyznačují hodnotami koeficientu filtrace v řádech  $10^{-3}$  až  $10^{-4}$  m/s. Lze předpokládat i hydraulickou spojitost zkoumaného vrtu s vodotečí. Další přítoky do kvartérního kolektoru ze předpokládat z horizontu přípovrchového rozvolnění a rozpukání podložních krystalických hornin.

Z hlediska proudění podzemní vody se zájmové území nachází v místě regionální erozivní báze, kterou je řeka Otava. Směrem k řece Otavě dochází k odvodňování podložních puklinově propustných hornin. Infiltrační území tohoto kolektoru se nachází na okolních výchozech skalního podloží vč. překryvných útvarů ať už jde o horniny terciéru či kvartérní eluviální, či deluviální sedimenty popř. wurmské terasy řeky Otavy.

Převážně průlinový kolektor kvartérních štěrkopísků v nivě řeky Otavy je pro získání zdroje pitné vody významný v místech s větší mocností štěrkopísků tj. především v místech přehloubených koryt, kde také dochází k živějšímu oběhu podzemních vod a hydraulické spojitosti s řekou Otavou.

Hladina podzemní vody vázaná na kvartérní sedimenty se bude pohybovat mělce pod terénem tj. v hloubce 1,0 – 2,0 m p.t. Lze předpokládat sezónní kolísání hladiny podzemní vody v závislosti na hladině vody v řece Otavě. Zvodeň vázaná na puklinové sedimenty bude mít hladinu podzemní vody mírně napjatou a její zastižení předpokládáme v hloubce cca 15-20 m p.t.

Z hlediska existujících zdrojů podzemní vody byly sledovány mělké studny a pozemcích podél řeky Otavy.

Z hlediska kvality podzemní vody lze očekávat málo až středně mineralizovanou vodu s mineralizací 0,3 až 0,8 mg/l základního chemického typu  $\text{Ca-HCO}_3\text{-SO}_4$ .


Vzorkovacími pracemi je nutné ověřit u mělkého kolektoru výskyt zvýšených hodnot u dusičnanů, amonných iontů, železa, manganu a mikrobiologickou kvalitu podzemní vody. U spodní puklinové zvodně mohou být problémem obsahy železa a manganu. U obou zvodní bude sledován i obsah těžkých kovů.

#### 4.5 CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ

Zájmové území není z hlediska ochrany přírody speciálně chráněno. Z hlediska ostatních možných vlivů je zájmové území :

- součástí lokálního biokoridoru ÚSES
- při hranici 500 m ochranného pásma monitorovacího vrtu ČHMÚ – VP 1105
- v případě parcely 1820/2 jde o lesní pozemek
- zájmové území je v těsné blízkosti ochranných pásem vodního zdroje Pracejovice viz. Obrázek 3 avšak projektovaný průzkum toto ochranné pásmo nezasáhne

VODNÍ ZDROJE a.s., Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana  <b>16 / 60</b>
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>

## 5 PROVEDENÉ GEOLOGICKÉ PRÁCE A JEJICH VÝSLEDKY


Cílem hydrogeologického průzkumu bylo ověření možnosti zajištění zdrojů pitné vody o vydatnosti 6,0-8,0 l/s s vyhovující kvalitou pro rozšíření možnosti zásobování města Horažďovice pitnou vodou.

Na zájmové lokalitě byly v souladu s prováděcím projektem hydrogeologického průzkumu (RMT VZ, a.s. listopad 2009) v období březen – červenec 2011 realizovány geologické práce blíže specifikované v následujícím textu.

### 5.1 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE

- úvodní terénní rekognoskace a převzetí pozemků od objednatele proběhlo dne 21. 2. 2011 za přítomnosti zástupce objednatele, projektanta a zástupců zhotovitele, předání informací o existenci zařízení distribuční soustavy jednotlivých vlastníků sítí
- zpracování projektu geologických prací (samostatná příloha zprávy)
- podrobná terénní rekognoskace zájmového území, schůzka s nájemce přístupových pozemků k pozemku č. 1820/7 Jiřím Doubkem, písemný souhlas s využitím těchto pozemků pro pohyb zaměstnanců a techniky po dobu provádění průzkumných prací (zápis v příloze 5), zjištění stávajících zdrojů vody, odběr vzorku vody ze studny u chaty 1 4. a 7.3.2011
- vypracování havarijního a povodňového plánu (samostatná příloha zprávy)
- oznámení zahájení vrtných prací objednateli
- ve dnech 18.-19.3.11 informativní schůzka s majiteli okolních chat (po písemném kontaktování zástupcem objednatele), předání informačního letáku, zaměření hloubek a hladin stávajících studní za přítomnosti majitelů, odběr vzorků vody ze studny u chaty 2, 5, 15 a řeky Otavy
- situace okolních studní viz. obrázek č. 8
- informace k okolním studnám viz tabulka č. 3
- na místě předání pracoviště pro provedení vrtných prací provoznímu technikovi dodavatele manažerem zakázky 22.3.2011

VODNÍ ZDROJE a.s., Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana  <b>17 / 60</b>
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>

**TABULKA 3:** Přehled okolních jímacích objektů

číslo	č. parcely	č. evid.	vlastník	zdroj	hloubka (m)	hladina (m)
1	1579	2119	Turza Štefan, Turzová Anna	SK	2,72	1,98
2	770 (1820/9)	2003	Bělohávková Naděžda	SK	2,04	1,63
3	1820/14		Zelenka Jiří, Zelenková Irena	SK	2,88	2,20
4	1216 (1820/28)	2091	Smetana Josef, Smetanová Marie	SK	3,44	3,00
5	1189 (1820/29)	2090	Masopust Vladislav	SK	3,20	2,39
6	1692 (1820/15)	2031	Slepičková Dana, Tejc Radek, Tejcová Věra	SK	2,74	1,80
7	1058 (1820/11)	2018	Průcha Jaroslav, Průchová Jindřiška	SK	3,44	2,30
8	1059 (1820/12)	2032	Mandák Bohumil	SK	2,85	1,92
9	1060 (1820/13)	2017	Pikausová Andrea, Pikausová Klára	SK	3,00	2,00
10	1820/16		Štědronská Naděžda			
11	1820/35		Štědronská Naděžda			
12	1820/17		Brejchová Františka			
13	1061 (1820/18)	2035	Poklopová Miroslava	SK	2,78	2,05
14	1368 (1820/19)	2034	Čížková Vlasta	SK	2,88	2,08
15	1159 (1820/20)	2037	Otto Milan	SK	2,92	1,90
16	1062 (1820/21)	2038	Makrlík Vladimír, Makrlíková Věra	SK	2,98	2,00
17	1151 (1820/22)	2039	Mazour Stanislav, Mazourová Marie	SK	2,72	2,00
18	1063 (1820/23)	2040	Vichrová Jana	SK	2,98	2,10
19	1064 (1820/24)	2041	Kropáčková Marie			
20	1065 (1820/25)	2042	Jirásek Jaroslav	V	4,30	1,97

vysvětlivky:


SK studna kopaná

hladina a hloubka měřeny od odměrného bodu

V vrt

odměrný bod – horní hrana zákrytové desky




<b>VODNÍ</b>  <b>Z D R O J E</b> AKCIOVÁ SPOLEČNOST	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4		výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ		zakázkové číslo: <b>100218</b>

**Obrázek 8:** Situace okolních studní – ortofotomapa – zdroj ČUZK



<b>VODNÍ ZDROJE a.s.</b> , Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana  <b>19 / 60</b>
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>

## 5.2 GEOFYZIKÁLNÍ MĚŘENÍ

Ve dnech 7.-8. 3. 2011 bylo provedeno **geofyzikální měření metodou VDV a mělké refrakční seismiky MRS** doplněných o měření metodou DEMP pracovníky společnosti G IMPULS Praha spol. s r.o., odpovědný řešitel RNDr. Karel Špaček, Ph.D.

Závěrečná zpráva geofyzikálního průzkumu „Horaždovice – posouzení podpovrchové situace“ je samostatnou přílohou této dokumentace.

### 5.2.1 VÝSLEDKY MĚŘENÍ A ZÁVĚR

*převzato z výše uvedené zprávy*

Z výsledků geofyzikálního měření je zřejmé několik základních skutečností. V hlavní (západní) části lokality byly měřeny dva seismické profily (P10 a K3). Z jejich výsledků je zřetelné, že nejvýraznější seismické rozhraní („tvrdé“ vs. „měkkí“ materiály) se nachází v hloubce 4 – 7 m pod povrchem. Materiál pod tímto rozhraním může být představován např. zvětralým podložím či pevnými tercierními usazeninami, které jsou na lokalitě podle známých podkladů taktéž předpokládány. Naopak je zřejmé, že mocnost nepevných kvartérních usazenin je velmi malá (do 2 m). Na profilu P10 bylo na metrů 210 - 220 zaznamenáno pseudoverikální geologické rozhraní, přičemž v úseku 100 – 215 je větší mocnost (až přes 20 m) vrstvy představující např. porušené podloží či pevné tercierní usazeniny. Mírně zvýšená mocnost mělké „pomalejší“ vrstvy může souviset s blízkým soutokem řeky Otavy a přítoku („náhonu“) – může se jednat o vyšší mocnost říčních usazenin. V úseku metrů 215 – 415 profilu P10 (a taktéž v celé délce příčného profilu K3) je hloubka báze (výše zmíněné) vrstvy porušeného podloží okolo 10 m. Na metrů 320 – 325 bylo zachyceno (zřejmě tektonické) narušení hlubších podložních vrstev.

Projevy tektoniky byly potvrzeny i metodou VDV (přílohy 4a,b), a to jak na profilu P10, tak i na rovnoběžných profilech P8 a P6. Na profilu P10 se obě výše popsané tektonické poruchy projevují velmi zřetelně, a to jako rozsáhlá porušená pásma. Na profilech P08 a P06 bylo zachyceno pouze jedno porušené pásmo, a to v úseku metrů 300 – 360. Z výsledků příčných profilů je velmi zajímavý graf naměřený na profilu K2, který opět potvrzuje zřetelné geologické rozhraní. Toto rozhraní však zřejmě není ve formě ostrého kolmého přechodu, ale rozsáhlejšího či výrazně ukloněného horninového rozhraní. Náznak obdobné situace byl zaznamenán i na zkráceném doplňkovém profilu K2B. Na profilu K3 (ve shodě s výsledky seismiky) nebyla zachycena žádná výrazná tektonika procházející kolmo na tento profil, stejně jako na zbylých profilech i tady bylo zaznamenáno několik méně výrazných tektonických projevů, které byly zaznamenány do grafů. Z těchto projevů byla vybrána místa vhodná pro umístění hydrogeologických vrtů.


Pro doplnění průzkumu bylo změřeno i několik profilů multifrekvenční verzí metody DEMP (přílohy 5 a 6). V rámci možností byly přibližně zrekonstruovány původní profily a jejich měření bylo částečně zopakováno. Co se týče staršího průzkumu, jeho výsledky byly nově odečteny z původních grafů a na základě nových poznatků reinterpretovány. Nová („opakovaná“) měření v základních rysech původní výsledky potvrdila, ač nově probíhala v detailnějším rozsahu a (zřejmě díky odlišné metodice a odlišným povětrnostním podmínkám při měření) vykazovala mírně odlišné absolutní hodnoty. Z obou měření je však opět dobře zřetelné pseudoverikální geologické rozhraní, které již prokázaly výsledky refrakční seismiky. Díky odlišnému profilovému pokrytí bylo možné i lépe popsat jeho průběh, v příloze 5 je dobře zřetelný jeho východozápadní směr. V oblasti metrů profilu d01 (odpovídajícímu přibližně profilu P08) bylo zachycen další lokálně omezený výskyt hornin s vyššími odpory blízko povrchu.

Ve východní části lokality byly na profilu P11 měřeny metody MRS a VDV, částečně byla pro interpretaci použita též data ze staršího měření metodou DEMP. Z výsledků je zřejmé, že na rozdíl od západní části lokality je tady homogennější geologická situace, nebylo zachyceno ani velké množství výrazných projevů tektoniky. Přesto byla vytipována místa vhodná pro umístění hydrogeologických vrtů, zejména na indikaci tektoniky na metrů cca 700, která byla též potvrzena zachyceným geologickým posunem podložních hornin. Seismické rozhraní, zachycující přechod mezi „měkkými“ připovrchovými a

<b>VODNÍ ZDROJE a.s.,</b> Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

20 / 60



	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>

„tvrdými“ podložními horninami, se nachází v hloubce 4 – 6 m, pevné podloží se nachází v hloubce 10 (v oblasti metráží 700-800) až 15 (v oblasti metráží 600-700) metrů.

Na lokalitě Horažďovice bylo v rámci geofyzikálního průzkumu změřeno 660 m metodou mělké refrakční seismiky a 255 bodů metodou VDV s krokem 5 m. Z jeho výsledků bylo popsáno jednak výraznější geologické rozhraní směru V – Z (které protíná základní profil P10 přibližně v okolí metráže 210), jednak několik více či méně výrazných projevů tektoniky. Na základě těchto výsledků byly na místě ve spolupráci se zástupci objednatele určeny pozice celkem čtyř budoucích hydrogeologických vrtů.

### 5.3 VYTÝČENÍ VRTŮ A MAJETKOVÉ POMĚRY

Na základě výsledků geofyzikálního měření a technických možností v terénu bylo provedeno pracovníky zhotovitele vytýčení vrtů HV 1 až 4 v terénu. Polohopisné zaměření všech vrtů bylo provedeno orientačně metodou GPS. Následující tabulka uvádí informace z katastru nemovitostí o jednotlivých pozemcích a lokalizaci jednotlivých průzkumných vrtů.

Geofyzikální měření prokázalo na lokalitě mocnost kvartérních fluvialních sedimentů s polohami štěrků až štěrkopísků při jejich bázi o mocnosti 4-5 m. Měření neprokázalo existenci přehloubených koryt či mocnějších poloh kvartérních uloženin. Lze konstatovat že kvartérní sedimenty postupně vyklíňují a to směrem k severu k silnici I. třídy Horažďovice – Strakonice. Geofyzikální měření prokázalo výskyt tektonického porušení podložních hornin, přičemž porucha v jímž místě byl situován vrt HV 2 je až 30 m široká.


Vrt HV 1 byl vytyčen na geofyzikálním v místě geofyzikou detekované větší mocnosti kvartérních sedimentů a detekované lokální tektonické poruchy. Vrt HV 2 byl vytyčen na profilu P10 v metráži cca 320 m v místě regionální tektonické poruchy kolmé na tok řeky Otavy. Vrt HV 3 byl vytyčen v místě lokální tektonické poruchy a opět v místě kde se oproti okolnímu prostředí dala předpokládat větší mocnost kvartérních sedimentů. Hlubší vrt HV 4 byl situován při okraji zmíněné tektonické poruchy.

Situace umístění vrtů na výřezu mapy 1 : 10 000 v Příloze 1.

**TABULKA 4: Informace z katastru nemovitostí**

Parcelní číslo	Katastrální území	Druh pozemku	Číslo LV	Lokalita / vrtné práce	Majitel
1820/2	Horažďovice	lesní pozemek	1	<b>HV 1, HV 2, HV 4</b>	Město Horažďovice, Mírové nám. 1, Horažďovice
1820/7	Horažďovice	trvalý travní porost	1	<b>HV 3</b>	
1820/4	Horažďovice	zahrada	1		
1820/5	Horažďovice	ovocný sad	1		
1820/6	Horažďovice	trvalý travní porost	1		

<b>VODNÍ ZDROJE a.s.</b> , Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>

## 5.4 VRTNÉ PRÁCE

Průzkumné vrtné práce byly realizovány společností VODNÍ ZDROJE, a.s. v období **29.3. – 16.5. 2011.** Vrtly byly odvrtny v následujícím pořadí:

HV 3 nárazově-točivou technologií (vrtnou soupravou RNM, vrtmistr Jiří Pavelka)

HV 2 nárazově-točivou technologií (vrtnou soupravou RNM, vrtmistr Jiří Pavelka)

HV 4 rotačně-příklepovou technologií (vrtnou soupravou AquadrillA-800, vrtmistr Josef Resl)

HV 1 nárazově-točivou technologií (vrtnou soupravou RNM, vrtmistr Jiří Pavelka)

Celkem bylo odvrtno a vystrojeno 43,2 m soupravou RNM a 40 m soupravou Aquadrill.

Postup vrtných prací byl průběžně konzultován se zástupcem objednatele projektantem Mgr. Hosnédlem. Geologická služba, tj. sled, řízení a průběžné vyhodnocení prací, byla zajištěna po celou dobu realizace vrtných prací. Počet vrtů, jejich definitivní hloubka, rozsah plných a perforovaných úseků výstroje vrtu, rozsah těsnění, apod. byly stanoveny odpovědným řešitelem geologických prací dle průběžných výsledků (petrografický vývoj a rozpukání zastižených hornin, přítoky podzemní vody, zjištěná kvalita podzemní vody, vydatnost vrtu při vrtání). Dle projektu (RMT VZ, a.s. listopad 2011) bylo s přihlédnutím k požadované vydatnosti pro zásobování města (cca 6,0-8,0 l/s) a geologickým podmínkám požadováno provedení 4 ks vystrojených jímacích objektů.

Vrtné práce byly zahájeny vrtem HV 3 na pozemku parc. číslo 1820/7 a pokračovaly po odvrtní a vystrojení toho vrtu vrtnými pracemi HV 2, HV 4, HV 1 na pozemku parc.číslo 1820/2.

Realizované změny k prováděcímu projektu:


V průběhu vrtných prací na průzkumném vrtu HV 3 bylo dne 19.4.11 na základě reálného dosažení skalního podloží v hloubce 10 m p.t. posouzeno a schváleno zástupcem objednatele projektantem Mgr.Hosnédlem ukončení vrtu v hloubce 13,8 m p.t.

V průběhu vrtných prací na průzkumném vrtu HV 1 bylo dne 9.5.11 na základě reálného dosažení skalního podloží v hloubce 12,5 m p.t. posouzeno a schváleno zástupcem objednatele projektantem Mgr.Hosnédlem ukončení vrtu v hloubce 14,4 m p.t.

Parametry jednotlivých vrtů a jejich petrografické popisy jsou shrnuty v následující tabulkách. Technická zpráva o realizaci vrtů je v příloze 2.

Vrtný materiál byl ihned po dokončení každého vrtu naložen a odvezen na skládku příslušné kategorie.

<b>VODNÍ ZDROJE a.s.,</b> Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana   <b>22 / 60</b>
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>


**TABULKA 5: Petrografický popis vrtů HV 1, HV 2, HV 3, HV 4**

Od (m p.t.)	Do (m p.t.)	<b>HV 1 (nadmořská výška zhlaví 415,95 m n.m.)</b>
0	1	hnědá písčitá hlína s valouny štěrku o průměru 1 cm
1	2	hnědá písčitá hlína s valouny štěrku o průměru 2 cm
2	4,2	jemný písek šedý s valouny štěrku o průměru 2 cm (metlice ruly) – <i>kvarter</i>
4,2	11,8	hnědý písčitý jíl – <i>terciér</i>
11,8	12,5	šedé pararuly zvětralé (eluvium?)
12,5	14,40	šedé pararuly kompaktní – <i>proterozoikum</i>
		hloubka vrtu po vystrojení: 14,40 m hladina naražená: 1,2 m p.t. vydatnost při čištění: 2 l/s přítoky v hloubce: 2 m, 11 m p.t.
Od (m p.t.)	Do (m p.t.)	<b>HV 2 (nadmořská výška zhlaví 415,79 m n.m.)</b>
0	0,5	jílovitá hlína hnědá
0,5	5	světle hnědý písčitý jíl – <i>kvarter</i>
5	11	šedý jemnozrnný granodiorit (eluvium?)
11	15	hnědý granodiorit kompaktní
		hloubka vrtu po vystrojení: 15 m hladina naražená: 1,6 m p.t. vydatnost při čištění: 6 l/s přítoky do vrtu v průběhu vrtání: 2 m, 11 m, 14 m p.t.
Od (m p.t.)	Do (m p.t.)	<b>HV 3 (nadmořská výška zhlaví 414,67 m n.m.)</b>
0	1	světle hnědá mírně písčitá hlína
1	4	hrubý štěrk – materiál valouny zvětralých pararul – <i>kvarter</i>
4	4,4	šedohnědý písčitý jíl - <i>terciér</i>
4,4	5	zvětralé hnědošedé pararuly
5	10	navětralé hnědošedé pararuly
10	13,8	kompaktní zelenošedé pararuly – <i>proterozoikum</i>
		hloubka vrtu po vystrojení: 13,8 m hladina naražená: 1,2 m p.t. vydatnost při čištění: 2 l/s přítoky do vrtu v průběhu vrtání: 2 m, 11 m p.t.
Od (m p.t.)	Do (m p.t.)	<b>HV 4 (nadmořská výška zhlaví 415,87 m n.m.)</b>
0	1	hnědá písčitojílovitá hlína
1	3	hrubozrnný štěrk (eluvium?) – <i>kvarter</i>
3	10	zvětralá šedá pararula
10	28	šedá pararula kompaktní
28	40	kompaktní šedá pararula prokřemenělá
		hloubka vrtu po vystrojení: 40 m hladina naražená: 2 m p.t. vydatnost při čištění: 1-2 l/s přítoky do vrtu v průběhu vrtání: 2 m, 28-30 m p.t.

<b>VODNÍ ZDROJE a.s.,</b> Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

23 / 60




	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>

**TABULKA 6:** Parametry vrtů HV 1, HV 2, HV 3, HV 4

Parametr	HV 1	HV 2	HV 3	HV 4
Hloubka vrtu (m p.t.)	14,4	15	13,8	40
Průměr vrtání (mm)	670mm 0,0-1,9m 570mm 1,9-7,0m 470mm 7,0-14,4m	670mm 0,0-5,0m 530mm 5,0-15,0m	630mm 0,0-3,3m 570mm 3,3-7,8m 530mm 7,8-13,8m	324mm 0,0-3,5m 305mm 3,5-6,0m 254mm 6,0-40,0m
Zapažení vrtu ocelí v průběhu vrtání	630mm 0,2-1,9m 530mm 0,5-7,0m (odpaženo)	670mm 0,2-5,0m (odpaženo)	630mm 0,2-3,3m 530mm 0,5-4,7m (odpaženo)	324mm 0,0-3,5m (neodpaženo)
Ochranné pažení (ocel) m p.t.	ocel 410mm 0,0-1,0m			3,5
Průměr výstroje (mm)	PE 225 štěrbina 3 mm	PE 225 štěrbina 3 mm	PE 225 štěrbina 3 mm	PVC 160 štěrbina 1 mm
Zhlaví (m nad terénem po odvrtání)	+1,54	+1,50	+1,20	+1,54
Zhlaví (m nad terénem po úpravě v okolí vrtu)	+1,57	+1,35	+1,29	+1,56
Výstroj vrtu	+1,0–6,4 plná 6,4–8,8 perforovaná 8,8 -12,8 plná 12,8-13,8 perforovaná 13,8-14,4 plná	+1,0–6,0 plná 6,0–9,0 perforovaná 9,0 -13,5 plná 13,5-14,6 perforovaná 14,5-15,0 plná	+1,0–5,3 plná 5,3-7,7 perforovaná 7,7-12,3 plná 12,3-13,4 perforovaná 13,4-13,8 plná	+1,0–28,0 plná 28,0-31,0 perforovaná 31,0-34,0 plná 34,0-37,0 perforovaná 37,0-40,0 plná
Těsnění a obsyp vrtu	0 –1,6 bentonitové těsnění 1,6 – 2,0 pískový přechod 2,0 – 14,4 písek 4/8 mm	0,0 – 0,2 cement 0,2 –1,8 bentonitové těsnění 1,8 – 2,0 pískový přechod 2,0 – 15,0 písek 4/8 mm	0 –1,8 bentonitové těsnění 1,8 – 2,0 pískový přechod 2,0 – 13,8 písek 4/8 mm	0 – 3,6 zaplášťová cementace 3,6 – 3,7 pískový přechod 3,7 – 40,0 písek 1,6/4 mm
Naražená hladina podzemní vody (m p.t.)	1,2	1,6	1,2	2
Ustálená hladina podzemní vody po vystrojení (m p.t.)	1,3	1,6	1,3	1,6
Odhadovaná vydatnost při čištění (l/s)	2	6	2	1-2
Uzávěr vrtu:	ocelové zhlaví převlečné profil 276 mm	ocelové zhlaví převlečné profil 276 mm	ocelové zhlaví převlečné profil 276 mm	ocelové zhlaví převlečné profil 273 mm

<b>VODNÍ ZDROJE a.s.,</b> Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

24 / 60

	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>

## 5.5 HYDRODYNAMICKÉ ZKOUŠKY

Na vystrojených vrtech HV 1, HV 2, HV 3, HV 4 byly po dokončení vrtných prací provedeny jednotlivé **hydrodynamické zkoušky** v následujícím pořadí:

1. HV 3
2. HV 2
3. HV 4
4. HV 1

Realizace hydrodynamických zkoušek vycházela z projektové dokumentace společnosti RMT VZ, a.s. a v souladu s rozhodnutím Městského úřadu Horažďovice – odboru životního prostředí č.j. MH/19615/2009/03. Uvedené rozhodnutí je součástí dokumentace v přílohové části. Pro realizaci prací byl zpracován povodňový plán a práce byly řádně nahlášeny Povodí Vltavy a.s.

Parametry čerpacích zkoušek byly mírně upraveny dle zjištěných vydatností (odborný odhad) při čištění vrtu. Vrt HV 2 a HV 3 byly významně vydatnější než předpokládala PD a proto bylo při třetí depresi čerpáno vyšší množství než projekt ukládal.

Realizace čerpacích zkoušek byla v zájmovém území relativně obtížná. Čerpací zkouška na vrtu HV 3 byla realizována pomocí elektrocentrály a nebylo tedy možné významněji měnit parametry čerpání. Pro realizaci zkoušek na vrtech HV 1, HV 2, HV 4 bylo nataženo více než 700 bm kabelu z lokality Jarov.

V průběhu čerpacích zkoušek byly sledovány projektem předepsané parametry

- **hladina podzemní vody ve zkoušeném vrtu** – odměrným bodem byl okraj ocelové pažnice,
- **hladina podzemní vody na okolních vrtech a studní v chatové kolonii** odměrným byl okraj skruže
- **aktuální čerpané množství** bude sledováno pomocí kalibrované odměrné nádoby 50 l a doby jejího plnění. Čerpané množství bylo dále sledováno vodoměrem.


Sledování srážkového úhrnu bylo realizováno na lokalitě srážkoměrem avšak z důvodu velice nízkého nebo minimálního výskytu srážek neměli srážky významnější vliv na realizaci prací.

Po ukončení čerpací zkoušky následovala stoupací zkouška. U všech vrtů byla stoupací zkouška ukončena po nastoupení hladiny na původní úroveň. I přes tuto skutečnost byly dále měřeny okolní objekty.

Shrnutí postupu a parametrů čerpacích zkoušek je v tabulce 7, podrobný popis zkoušky a metodiky jejího vyhodnocení v následujících podkapitolách a celkové shrnutí dosažených výsledků je v tabulce 20.

Zkoušky byly prováděny v souladu s doporučeními ČSN 73 6614 Zkoušky zdrojů podzemní vody. Při čerpání jednoho vrtu byly vždy pozorovány i všechny ostatní objekty. Cílem prací bylo stanovení hydraulických parametrů zvodněného horninového prostředí, stanovení využitelné vydatnosti jednotlivých vrtů a zjištění kvality podzemní vody v rozsahu odpovídajícím vyhlášce č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, v platném znění, resp. vyhlášce č. 307/2002 Sb. o radiační ochraně v platném znění. Výsledky laboratorních analýz jsou shrnuty v samostatné kapitole.

VODNÍ ZDROJE a.s., Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	
			<b>25 / 60</b>


	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>

**TABULKA 7: Shrnutí základních parametrů čerpacích zkoušek**

Parametr	HV 1	HV 2	HV 3	HV 4
Hydrodynamické zkoušky provedeny ve dnech	1.6.2011 – 8.6.2011	19.5.2011 – 26.5.2011	11.5.2011 – 19.5.2011	26.5.2011 – 3.6.2011
Hladina podzemní vody před zahájením hydrodynamických zkoušek (m pod OB/zhlavím)	3,08	3,16	2,52	3,3
Orientační vydatnost při čištění vrtu (l/s)	2,0	6,0	2,0	1-2
Hloubka vrtu (m pod OB/zhlavím)	15,6	16,9	15	40,8
Hloubka zapuštění čerpadla (m pod OB/zhlavím)	12,5	12,5	11	38,5
Výška OB nad terénem (m)	1,5	1,45	1,15	1,35
Nadmořská výška odměrného bodu (m n.m.)	415,95	415,79	414,67	415,87
<b>První deprese (hod)</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
Čerpané množství (l/s)	0,86	0,83	1,09	0,28
Hladina podzemní vody při zahájení (m pod OB/zhlavím)	3,08	3,16	2,52	3,3
<b>Druhá deprese (hod)</b>	<b>72</b>	<b>96</b>	<b>96</b>	<b>72</b>
Čerpané množství 2. deprese (l/s)	0,86	2	1,14	0,28
Hladina podzemní vody při zahájení (m pod OB/zhlavím)	11,18	3,32	2,99	22,84
<b>Třetí deprese (hod)</b>	<b>72</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>72</b>
Čerpané množství 3. deprese (l/s)	0,86	3,06	2,11	0,28
Hladina podzemní vody při zahájení (m pod OB/zhlavím)	11,6	3,74	3,08	33,34
<b>Celkové odčerpané množství v m<sup>3</sup></b>	<b>517</b>	<b>1361,5</b>	<b>934</b>	<b>169,3</b>
<b>Stoupací zkouška</b>				
Hladina podzemní vody – při zahájení (m pod OB/zhlavím)	11,6	4,45	3,36	33,9
Hladina podzemní vody – při ukončení (m pod OB/zhlavím)	3,08	3,16	2,52	3,3

V následujícím textu je uveden popis a výsledky hydrodynamických zkoušek na jednotlivých objektech. Grafy a výpočty jsou uvedeny v přílohové části tohoto elaborátu – viz. Příloha 3. Vrtý jsou v kapitolách textové části a v příloze 3 řazeny vzestupně dle pořadového čísla vrtu.

<b>VODNÍ ZDROJE a.s.</b> , Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>

### 5.5.1 HYDRODYNAMICKE ZKOUŠKY NA VRTU HV 1

Týdenní čerpací zkouška na vrtu HV 1 byla zahájena dne 1.6.2011 ve 12 hod. Naměřené hodnoty byly zapisovány do Prvotního dokumentu čerpací zkoušky metodou neustáleného proudění. Čerpací zkouška byla zahájena na vydatnosti 0,86 l/s. Po 24 hodinách měla být čerpaná vydatnost zvýšena a tím zahájeno čerpání na druhou depresi, ale vzhledem k tomu, že ještě nedošlo k ustálení hladiny podzemní vody a bylo zaznamenáno relativně velké snížení, nebyla čerpaná vydatnost zvyšována, aby nedošlo k zaklesnutí hladiny podzemní vody na úroveň sacího koše čerpadla. Po 64 hodinách čerpání došlo k ustálení hladiny na úrovni 11,6 m od odměrného bodu a hladina podzemní vody zůstala ustálená až do konce čerpací zkoušky.

Po ukončení čerpací zkoušky dne 8.6.2011 v 11 hod. byl měřen nástup hladiny podzemní vody po dobu 2 hod. 20 min. Naměřené hodnoty byly zapisovány do Prvotního dokumentu stoupací zkoušky metodou neustáleného proudění. Stoupací zkouška byla ukončena dne 8.6.2011 ve 13:20.

#### Vyhodnocení čerpací zkoušky

Naměřené hodnoty během hydrodynamických zkoušek byly vyneseny do grafů (viz Přehled hydrodynamických zkoušek na vrtu HV 1, Vyhodnocení čerpací zkoušky na vrtu HV 1 a Vyhodnocení stoupací zkoušky na vrtu HV 1). I když došlo během čerpací zkoušky k ustálení hladiny podzemní vody, byla čerpací zkouška vyhodnocena metodou neustáleného proudění podle Jacoba. Vynesenou křivkou do grafu v semilogaritmickém měřítku byla proložena přímka. Směrnice přímky byla dosazena do vzorce pro výpočet transmisivity. Z transmisivity byl poté vypočten koeficient filtrace.


Při vyhodnocení čerpací zkoušky byly současně vypočteny tyto další parametry:

- specifická vydatnost [l/s/m]
- index transmisivity
- index propustnosti

Všechny naměřené a vypočtené parametry čerpací zkoušky shrnuje následující tabulka:

**TABULKA 8:** HV 1 - naměřené a vypočtené parametry čerpací zkoušky

ČZ	Q[l/s]	0,86	vydatnost
	hw[m p.t.]	15,6	hloubka studny
	h0[m p.t.]	3,08	ustálená úroveň HPV
	h1[m p.t.]	3,08	počáteční úroveň HPV
	h2[m p.t.]	11,6	úroveň HPV na konci ČZ
	M[m]	12,52	mocnost zvodně
	s[m]	8,52	pokles úrovně HPV při ČZ
	q[l/s/m]	0,10	specifická vydatnost
	Y	5,00	index transmisivity
	Z	3,91	index propustnosti
	I	2,95	směrnice regresní přímky
	T[m <sup>2</sup> /s]	5,33E-05	transmisivita
	k[m/s]	4,26E-06	koeficient filtrace

	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>

### Vyhodnocení stoupací zkoušky

Křivkou stoupací zkoušky vynesenu do grafu v semilogaritmickém měřítku byla proložena přímka. Směrnice regresní přímky byla dosazena do vzorce pro výpočet transmisivity a transmisivita byla poté dosazena do vzorce pro výpočet koeficientu filtrace. Vypočtené hodnoty směrnice regresní přímky, transmisivity a koeficientu filtrace znázorňuje následující tabulka:

**TABULKA 9:** HV 1 Vypočtené parametry ze stoupací zkoušky

SZ	I	-0,97 směrnice regresní přímky
	T[m <sup>2</sup> /s]	1,62E-04 transmisivita
	k[m/s]	1,29E-05 hydraulická vodivost

Maximální hypoteticky možná využitelná vydatnost vrtu byla stanovena z teoretické křivky vydatnosti a jímací schopnosti vrtu (viz. Čára vydatnosti – úplný vrt, volná hladina). Pro konstrukci teoretické křivky vydatnosti a jímací schopnosti vrtu byl využit koeficient filtrace k, vypočtený ze stoupací zkoušky. S využitím koeficientu filtrace  $k = 1,29 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$  byla maximální hypoteticky možná využitelná vydatnost vrtu HV 1 dle křivky vydatnosti stanovena na 0,82 l.s<sup>-1</sup> při snížení hladiny 7,68 m a dosahu deprese cca 83 m.

**Z vrtu doporučujeme čerpat maximálně 0,62 l.s<sup>-1</sup> při snížení hladiny 4,5 m a vypočteném dosahu deprese cca 49 m.**

U vrtu HV 1 se čerpací zkouškou nepotvrdila očekávaná vydatnost při dokončení vrtu.

### 5.5.2 HYDRODYNAMICKÉ ZKOUŠKY NA VRTU HV 2

Týdenní čerpací zkouška na vrtu HV 2 byla zahájena dne 19.5.2011 ve 12 hod. Naměřené hodnoty byly zapisovány do Prvotního dokumentu čerpací zkoušky metodou neustáleného proudění. Čerpací zkouška byla zahájena na vydatnosti 0,83 l/s. Po 24 hodinách byla čerpaná vydatnost zvýšena na 2 l/s a tím bylo zahájeno čerpání na 2. depresi. Čerpací zkouška na 2. depresi probíhala 72 hod. a poté byla zahájena 3. deprese na vydatnosti 3,06 l/s. Pro přehlednost byly čerpaná množství a doby trvání čerpání během jednotlivých depresí shrnuty do následující tabulky:

**TABULKA 10:** HV 2 Přehled čerpaných množství a dob trvání čerpání během jednotlivých depresí

pořadí deprese	datum (od - do)		délka trvání	Q
1.	19.5.2011 12:00	20.5.2011 12:00	24 hodin	0,83
2.	20.5.2011 12:00	23.5.2011 12:00	72 hodin	2
3.	23.5.2011 12:00	26.5.2011 10:00	72 hodin	3,06

Čerpací zkouška (3. deprese) byla ukončena při ustálení hladiny na úrovni 4,45 m od odměrného bodu.


Po ukončení čerpací zkoušky dne 26.5.2011 v 10:18 byl měřen nástup hladiny podzemní vody po dobu 18 min. Naměřené hodnoty byly zapisovány do Prvotního dokumentu stoupací zkoušky metodou neustáleného proudění. Stoupací zkouška byla ukončena dne 26.5.2011 v 10:18. Bylo pokračováno v měření okolních objektů.

### Vyhodnocení čerpací zkoušky

Naměřené hodnoty během hydrodynamických zkoušek byly vyneseny do grafů (viz Přehled hydrodynamických zkoušek na vrtu HV 2, Vyhodnocení čerpací zkoušky na vrtu HV 2 a Vyhodnocení

<b>VODNÍ ZDROJE a.s.,</b> Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

28 / 60

	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>

stoupací zkoušky na vrtu HV 2). Každá deprese byla vyhodnocena metodou neustáleného proudění podle Jacoba, i když došlo na konci jednotlivých depresí vždy k téměř úplnému ustálení hladiny podzemní vody. Vyneseným úsekem čerpací zkoušky do grafu v semilogaritmickém měřítku byla proložena přímka. Směrnice přímky byla dosazena do vzorce pro výpočet transmisivity. Z transmisivity byl poté vypočten koeficient filtrace. Tento postup byl opakován pro všechny 3 deprese. Přehled vypočtených koeficientů filtrace a transmisivit pro jednotlivé deprese je uveden v následující tabulce 11.

**TABULKA 11:** HV 2 Přehled vypočtených koeficientů filtrace a transmisivit pro jednotlivé deprese

pořadí deprese	koeficient filtrace [m/s]	transmisivita [m <sup>2</sup> /s]
1.	3,73E-04	5,13E-03
2.	1,86E-04	2,56E-03
3.	7,91E-05	1,09E-03

Při vyhodnocení čerpací zkoušky byly s využitím hodnot ze 3. deprese vypočteny tyto další parametry:

- specifická vydatnost [l/s/m]
- index transmisivity
- index propustnosti

Všechny naměřené a vypočtené parametry čerpací zkoušky pro 3. depresi shrnuje následující tabulka:

**TABULKA 12:** HV 2 Všechny naměřené a vypočtené parametry čerpací zkoušky


ČZ	Q[l/s]	3,06	vydatnost
	hw[m p.t.]	16,9	hloubka studny
	h0[m p.t.]	3,16	ustálená úroveň HPV
	h1[m p.t.]	3,16	počáteční úroveň HPV
	h2[m p.t.]	4,45	úroveň HPV na konci ČZ
	M[m]	13,74	mocnost zvodně
	s[m]	1,29	pokles úrovně HPV při ČZ
	q[l/s/m]	2,37	specifická vydatnost
	Y	6,38	index transmisivity
	Z	5,24	index propustnosti
	I	0,52	směrnice regresní přímky
	T[m <sup>2</sup> /s]	1,09E-03	transmisivita
	k[m/s]	7,91E-05	koeficient filtrace

### Vyhodnocení stoupací zkoušky

Křivkou stoupací zkoušky vynesenu do grafu v semilogaritmickém měřítku byla proložena přímka. Směrnice regresní přímky byla dosazena do vzorce pro výpočet transmisivity a transmisivita byla poté dosazena do vzorce pro výpočet koeficientu filtrace. Vypočtené hodnoty směrnice regresní přímky, transmisivity a koeficientu filtrace znázorňuje následující tabulka:

**TABULKA 13:** HV 2 Vypočtené parametry ze stoupací zkoušky

SZ	I	-1,03	směrnice regresní přímky
	T[m <sup>2</sup> /s]	5,46E-04	transmisivita
	k[m/s]	3,97E-05	hydraulická vodivost

	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>

Maximální hypoteticky možná využitelná vydatnost vrtu byla stanovena z teoretické křivky vydatnosti a jímací schopnosti vrtu (viz. Čára vydatnosti – úplný vrt, volná hladina). Pro konstrukci teoretické křivky vydatnosti a jímací schopnosti vrtu byl využit průměrný koeficient filtrace  $k$ , vypočtený ze vzorce:

$$k = k_{1D} + k_{2D} + k_{3D} + k_{SZ}, \text{ kde}$$

$k$ .....průměrný koeficient filtrace [m/s],  
 $k_{1D}$ .....koeficient filtrace vypočtený z úseku 1. deprese čerpací zkoušky [m/s],  
 $k_{2D}$ .....koeficient filtrace vypočtený z úseku 2. deprese čerpací zkoušky [m/s],  
 $k_{3D}$ .....koeficient filtrace vypočtený z úseku 3. deprese čerpací zkoušky [m/s],  
 $k_{SZ}$ .....koeficient filtrace vypočtený ze stoupací zkoušky [m/s].

S využitím průměrného koeficientu filtrace  $k = 1,69 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$  byla maximální hypoteticky možná využitelná vydatnost vrtu HV 2 stanovena na  $6,29 \text{ l.s}^{-1}$  při snížení hladiny 3,49 m a dosahu deprese cca 137 m.

**Z vrtu HV 2 doporučujeme čerpat maximálně  $5 \text{ l.s}^{-1}$  při snížení hladiny 2,56 m a vypočteném dosahu deprese cca 100 m. Ve vrtu se potvrdily očekávané přítoky. Při dosahu hydraulické deprese 100 může docházet k přímému hydraulickému napojení na vodoteč.**

### 5.5.3 HYDRODYNAMICKÉ ZKOUŠKY NA VRTU HV 3

Týdenní čerpací zkouška na vrtu HV 3 byla zahájena dne 11.5.2011 ve 12 hod. Naměřené hodnoty byly zapisovány do Prvotního dokumentu čerpací zkoušky metodou neustáleného proudění. Čerpací zkouška byla zahájena na vydatnosti  $1,09 \text{ l/s}$ . Po 24 hodinách byla čerpaná vydatnost zvýšena na  $1,14 \text{ l/s}$  a tím bylo zahájeno čerpání na 2. depresi. Čerpací zkouška na 2. depresi probíhala 72 hod. a poté byla zahájena 3. deprese na vydatnosti  $2,11 \text{ l/s}$ . Pro přehlednost byly čerpaná množství a doby trvání čerpání během jednotlivých depresí shrnuty do následující tabulky:

**TABULKA 14:** HV 3 Přehled čerpaných množství a dob trvání čerpání během jednotlivých depresí

pořadí deprese	datum (od - do)		délka trvání	Q
1.	11.5.2011 12:00	12.5.2011 12:00	24 hodin	1,09
2.	12.5.2011 12:00	15.5.2011 12:00	72 hodin	1,14
3.	15.5.2011 12:00	18.5.2011 12:00	72 hodin	2,11

Čerpací zkouška (3. deprese) byla ukončena při zdánlivém ustálení hladiny na úrovni 3,36 m od odměrného bodu.


Po ukončení čerpací zkoušky dne 18.5.2011 ve 12 hod. byl měřen nástup hladiny podzemní vody po dobu 18 hod. Naměřené hodnoty byly zapisovány do Prvotního dokumentu stoupací zkoušky metodou neustáleného proudění. Stoupací zkouška byla ukončena dne 19.5.2011 v 6:00.

### Vyhodnocení čerpací zkoušky

Naměřené hodnoty během hydrodynamických zkoušek byly vyneseny do grafů (viz Přehled hydrodynamických zkoušek na vrtu HV 3, Vyhodnocení čerpací zkoušky na vrtu HV 3 a Vyhodnocení

VODNÍ ZDROJE a.s., Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana  <b>30 / 60</b>
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	



	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>

stoupací zkoušky na vrtu HV 3). Každá deprese byla vyhodnocena metodou neustáleného proudění podle Jacoba, i když došlo na konci jednotlivých depresí vždy k téměř úplnému ustálení hladiny podzemní vody. Vyneseným úsekem čerpací zkoušky do grafu v semilogaritmickém měřítku byla proložena přímka. Směrnice přímky byla dosazena do vzorce pro výpočet transmisivity. Z transmisivity byl poté vypočten koeficient filtrace. Tento postup byl opakován pro všechny 3 deprese. Přehled vypočtených koeficientů filtrace a transmisivit pro jednotlivé deprese je uveden v následující tabulce 2.

**TABULKA 15:** HV 3 Přehled vypočtených koeficientů filtrace a transmisivit pro jednotlivé deprese

pořadí deprese	koeficient filtrace [m/s]	transmisivita [m <sup>2</sup> /s]
1.	2,23E-04	2,76E-03
2.	5,35E-05	6,62E-04
3.	1,55E-04	1,92E-03

Při vyhodnocení čerpací zkoušky byly s využitím hodnot ze 3. deprese vypočteny tyto další parametry:

- specifická vydatnost [l/s/m]
- index transmisivity
- index propustnosti

Všechny naměřené a vypočtené parametry čerpací zkoušky pro 3. depresi shrnuje následující tabulka:

**TABULKA 16:** HV 3 Naměřené a vypočtené parametry čerpací zkoušky

ČZ	Q[l/s]	2,1	vydatnost
	hw[m p.t.]	14,9	hloubka studny
	h0[m p.t.]	2,52	ustálená úroveň HPV
	h1[m p.t.]	2,52	počáteční úroveň HPV
	h2[m p.t.]	3,36	úroveň HPV na konci ČZ
	M[m]	12,38	mocnost zvodně
	s[m]	0,84	pokles úrovně HPV při ČZ
	q[l/s/m]	2,50	specifická vydatnost
	Y	6,40	index transmisivity
	Z	5,31	index propustnosti
	I	0,20	směrnice regresní přímky
	T[m <sup>2</sup> /s]	1,92E-03	transmisivita
	k[m/s]	1,55E-04	koeficient filtrace


### Vyhodnocení stoupací zkoušky

Křivkou stoupací zkoušky vynesenu do grafu v semilogaritmickém měřítku byla proložena přímka. Směrnice regresní přímky byla dosazena do vzorce pro výpočet transmisivity a transmisivita byla poté dosazena do vzorce pro výpočet koeficientu filtrace. Vypočtené hodnoty směrnice regresní přímky, transmisivity a koeficientu filtrace znázorňuje následující tabulka:

**TABULKA 17:** HV 3 Vypočtené parametry ze stoupací zkoušky

SZ	I	-0,07	směrnice regresní přímky
	T[m <sup>2</sup> /s]	5,14E-03	transmisivita
	k[m/s]	4,16E-04	hydraulická vodivost



	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>

Maximální hypoteticky možná využitelná vydatnost vrtu byla stanovena z teoretické křivky vydatnosti a jímací schopnosti vrtu (viz. Čára vydatnosti – úplný vrt, volná hladina). Pro konstrukci teoretické křivky vydatnosti a jímací schopnosti vrtu byl využit průměrný koeficient filtrace  $k$ , vypočtený ze vzorce:

$$k = k_{1D} + k_{2D} + k_{3D} + k_{SZ}, \text{ kde}$$

$k$ .....průměrný koeficient filtrace [m/s],

$k_{1D}$ .....koeficient filtrace vypočtený z úseku 1. deprese čerpací zkoušky [m/s],

$k_{2D}$ .....koeficient filtrace vypočtený z úseku 2. deprese čerpací zkoušky [m/s],

$k_{3D}$ .....koeficient filtrace vypočtený z úseku 3. deprese čerpací zkoušky [m/s],

$k_{SZ}$ .....koeficient filtrace vypočtený ze stoupací zkoušky [m/s].

S využitím průměrného koeficientu filtrace  $k = 2,12 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$  byla maximální hypoteticky možná využitelná vydatnost vrtu HV 3 stanovena na  $6,25 \text{ l.s}^{-1}$  při snížení hladiny 3,06 m a dosahu deprese cca 134 m.

**Z vrtu doporučujeme čerpat maximálně  $5 \text{ l.s}^{-1}$  při snížení hladiny 2,26 m a vypočteném dosahu deprese cca 99 m, přičemž tato hodnota je spíše teoretická – ve směru k řece Otavě by došlo k infiltraci povrchové vody. Vzdálenost vrtu od řeky je 33 m.**

#### 5.5.4 HYDRODYNAMICKÉ ZKOUŠKY NA VRTU HV 4

Týdenní čerpací zkouška na vrtu HV 4 byla zahájena dne 26.5.2011 ve 12 hod. Naměřené hodnoty byly zapisovány do Prvotního dokumentu čerpací zkoušky metodou neustáleného proudění. Čerpací zkouška byla zahájena na vydatnosti  $0,28 \text{ l/s}$ . Po 24 hodinách měla být čerpaná vydatnost zvýšena a tím zahájeno čerpání na druhou depresi, ale vzhledem k tomu, že ještě nedošlo k ustálení hladiny podzemní vody a bylo zaznamenáno relativně velké snížení, nebyla čerpaná vydatnost zvyšována, aby nedošlo k zaklesnutí hladiny podzemní vody na úroveň sacího koše čerpadla. Po 93 hodinách od zahájení čerpání došlo k ustálení hladiny na úrovni 33,9 m od odměrného bodu a hladina podzemní vody zůstala ustálená až do konce čerpací zkoušky.

Po ukončení čerpací zkoušky dne 2.6.2011 ve 12 hod. byl měřen nástup hladiny podzemní vody po dobu 28 hod. Naměřené hodnoty byly zapisovány do Prvotního dokumentu stoupací zkoušky metodou neustáleného proudění. Stoupací zkouška byla ukončena dne 3.6.2011 v 16 hod.


#### Vyhodnocení čerpací zkoušky

Naměřené hodnoty během hydrodynamických zkoušek byly vyneseny do grafů (viz Přehled hydrodynamických zkoušek na vrtu HV 4, Vyhodnocení čerpací zkoušky na vrtu HV 4 a Vyhodnocení stoupací zkoušky na vrtu HV 4). Vzhledem k relativně dlouhodobému a stabilnímu ustálení hladiny podzemní vody byla čerpací zkouška nejprve vyhodnocena metodou ustáleného proudění dle vzorce pro jeden čerpaný objekt:

$$k_f = \frac{0,73 \cdot Q \cdot \lg \frac{R}{r_0}}{S_0(2H - S_0)}$$

, kde

VODNÍ ZDROJE a.s., Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana  <b>32 / 60</b>
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>

$k_f$ .....výsledný koeficient filtrace [m/s],  
 $Q$ .....čerpaná vydatnost [ $m^3/s$ ],  
 $lg$ .....dekadický logaritmus,  
 $R$ .....dosah deprese [m],  
 $r_0$ .....poloměr čerpaného vrtu [m],  
 $S_0$ .....snížení hladiny v čerpaném vrtu [m],  
 $H$ .....mocnost zvodně [m].

Výpočet byl proveden iterací. Z koeficientu filtrace byla následně vypočtena transmisivita kolektoru.

Čerpací zkouška byla dále vyhodnocena metodou neustáleného proudění podle Jacoba. Vynesenou křivkou do grafu v semilogaritmickém měřítku byla proložena přímka. Směrnice přímky byla dosazena do vzorce pro výpočet transmisivity. Z transmisivity byl poté vypočten koeficient filtrace.

Při vyhodnocení čerpací zkoušky byly současně vypočteny tyto další parametry:

- specifická vydatnost [ $l/s/m$ ]
- index transmisivity
- index propustnosti

Všechny naměřené a vypočtené parametry čerpací zkoušky shrnuje následující tabulka:

**TABULKA 18:** HV 4 Naměřené a vypočtené parametry čerpací zkoušky


ČZ	Q[l/s]	0,28	vydatnost
	hw[m p.t.]	40,8	hloubka studny
	h0[m p.t.]	3,3	ustálená úroveň HPV
	h1[m p.t.]	3,3	počáteční úroveň HPV
	h2[m p.t.]	33,9	úroveň HPV na konci ČZ
	M[m]	37,5	mocnost zvodně
	s[m]	30,6	pokles úrovně HPV při ČZ
	q[l/s/m]	0,01	specifická vydatnost
	Y	3,96	index transmisivity
	Z	2,39	index propustnosti
metoda ustáleného proudění	T[m <sup>2</sup> /s]	1,67E-05	transmisivita
	k[m/s]	4,44E-07	koeficient filtrace
metoda neustáleného proudění	I	17,694	směrnice regresní přímky
	T[m <sup>2</sup> /s]	2,90E-06	transmisivita
	k[m/s]	7,72E-08	koeficient filtrace

### Vyhodnocení stoupací zkoušky

Křivkou stoupací zkoušky vynesenu do grafu v semilogaritmickém měřítku byla proložena přímka. Směrnice regresní přímky byla dosazena do vzorce pro výpočet transmisivity a transmisivita byla poté dosazena do vzorce pro výpočet koeficientu filtrace. Vypočtené hodnoty směrnice regresní přímky, transmisivity a koeficientu filtrace znázorňuje následující tabulka:

<b>VODNÍ ZDROJE a.s.,</b> Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

33 / 60

	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>

**TABULKA 19:** Vypočtené parametry ze stoupací zkoušky

SZ	I	-9,5459 směrnice regresní přímky
	T[m <sup>2</sup> /s]	5,37E-06 transmisivita
	k[m/s]	1,43E-07 hydraulická vodivost

Maximální hypoteticky možná využitelná vydatnost vrtu byla stanovena z teoretické křivky vydatnosti a jímací schopnosti vrtu (viz. Čára vydatnosti – úplný vrt, volná hladina). Pro konstrukci teoretické křivky vydatnosti a jímací schopnosti vrtu byl využit koeficient filtrace  $k$ , vypočtený metodou ustáleného proudění z čerpací zkoušky, protože hodnoty vypočtené metodou neustáleného proudění podle Jacoba poskytovaly podhodnocené výsledky. S využitím koeficientu filtrace  $k = 4,44 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$  byla maximální hypoteticky možná využitelná vydatnost vrtu HV 4 stanovena na  $0,27 \text{ l.s}^{-1}$  při snížení hladiny 25,53 m a dosahu deprese cca 60 m.

**Z vrtu doporučujeme čerpat maximálně  $0,25 \text{ l.s}^{-1}$  při snížení hladiny 21,5 m a vypočteném dosahu deprese cca 51 m.**

**Vzhledem k charakteru záměru doporučujeme na všech vrtech, u kterých je předpokládáné využívání, provést skupinovou příp. poloprovozní čerpací zkoušku v délce trvání minimálně 21 dní se sledováním okolních objektů tak, jak bylo prováděno během jednotlivých hydrodynamických zkoušek.**


### 5.5.5 HYDRODYNAMICKÉ ZKOUŠKY - SHRUTÍ

Výsledné parametry hydrodynamických zkoušek jsou v následující tabulce č. 20.

V průběhu hydrodynamických zkoušek byly sledovány i mělké studny v chatové oblasti. Měřené hodnoty jsou vyneseny v grafech a jsou připojeny ke každému vrtu – viz. přílohová část.


V průběhu krátkodobých (7-mi denních) čerpacích zkoušek nebyly pozorovány významnější vlivy či trendy prokazující ovlivnění hladiny podzemní vody v těchto objektech vlivem čerpání jednotlivých vrtů. Kolísání hladiny podzemní vody v těchto objektech souvisí s píse s jejich přímou hydraulickou souvislostí s řekou Otavou a případným lokálním využíváním těchto studní k zálivce.

VODNÍ ZDROJE a.s., Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana  <b>34 / 60</b>
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>

**TABULKA 20: Shrnutí výsledků hydrodynamických zkoušek**

<b>Zjištěný parametr</b>	<b>HV-1</b>	<b>HV-2</b>	<b>HV-3</b>	<b>HV-4</b>
<b>Specifická vydatnost q (l/s/m)</b>				
Minimální zjištěná hodnota	0,1	2,37	2,04	0,01
<b>Průměr</b>	<b>0,1</b>	<b>3,67</b>	<b>2,29</b>	<b>0,01</b>
Maximální zjištěná hodnota	0,1	5,19	2,51	0,01
<b>Koeficient průtočnosti T (m<sup>2</sup>/s)</b>				
Minimální zjištěná hodnota	5,33.10 <sup>-5</sup>	5,46.10 <sup>-4</sup>	6,62.10 <sup>-4</sup>	2,90.10 <sup>-6</sup>
<b>Průměr</b>	<b>1,08.10<sup>-4</sup></b>	<b>2,33.10<sup>-3</sup></b>	<b>2,62.10<sup>-3</sup></b>	<b>8,32.10<sup>-6</sup></b>
Maximální zjištěná hodnota	1,62.10 <sup>-4</sup>	5,13.10 <sup>-3</sup>	5,14.10 <sup>-3</sup>	1,67.10 <sup>-5</sup>
<b>Koeficient filtrace kf (m/s)</b>				
Minimální zjištěná hodnota	4,26.10 <sup>-6</sup>	3,97.10 <sup>-5</sup>	5,35.10 <sup>-5</sup>	7,72.10 <sup>-8</sup>
<b>Průměr</b>	<b>8,58.10<sup>-6</sup></b>	<b>1,69.10<sup>-4</sup></b>	<b>2,12.10<sup>-4</sup></b>	<b>2,21.10<sup>-7</sup></b>
Maximální zjištěná hodnota	1,29.10 <sup>-5</sup>	3,73.10 <sup>-4</sup>	4,16.10 <sup>-4</sup>	4,44.10 <sup>-7</sup>
<b>Index transmisivity (průtočnosti) Y</b>				
Minimální zjištěná hodnota	5,00	6,38	6,31	3,96
<b>Průměr</b>	<b>5,00</b>	<b>6,54</b>	<b>6,36</b>	<b>3,96</b>
Maximální zjištěná hodnota	5,00	6,71	6,40	3,96
<b>Index propustnosti Z</b>				
Minimální zjištěná hodnota	3,91	5,24	5,22	2,39
<b>Průměr</b>	<b>3,91</b>	<b>5,41</b>	<b>5,27</b>	<b>2,39</b>
Maximální zjištěná hodnota	3,91	5,58	5,31	2,39
<b>Doporučené parametry využití jednotlivých vrtů</b>				
Hloubka zapuštění sacího koše čerpadla v m od OB	12,5	13	11,5	39
Využitelná vydatnost (l/s)	<b>0,62</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>0,25</b>
Doporučené snížení hladiny v m od OB	4,5	2,56	2,26	21,5

	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>

## 5.6 LABORATORNÍ ANALÝZY PODZEMNÍ VODY

V rámci hydrodynamických zkoušek byly odebírány projektem předepsané vzorky podzemní vody z každého vrtu k laboratorním analýzám. Vzorky budou odebrány dle následujícího schématu:

- |   |   |
|---|---|
| – Po ukončení I. deprese                              | vzorek na stanovení základních fyzikálně chemických parametrů       |
| – Po ukončení II. deprese<br>a mikrobiologický rozbor | vzorek na stanovení základních fyzikálně chemických parametrů       |
| – Po ukončení III. deprese<br>znění                   | kompletní analýza dle vyhlášky MZd. č. 252/2004 Sb. v platném znění |


Vzorky byly odebrány na výstupním potrubí čerpadla do předepsaných a laboratoří dodaných vzorkovnic. Po odběru budou uloženy do chladicího boxu a transportovány do laboratoře. Analýzy byly realizovány v akreditované laboratoři VZ lab s.r.o. Praha.

V průběhu hydrodynamických zkoušek byly dále odebrány vzorky povrchové vody z řeky Otavy nad a pod zájmovým územím. Dále byly odebrány vzorky podzemní vody z okolních studní. Z těchto objektů bylo celkem odebráno 6 ks vzorků. Na těchto vzorcích byly v rozsahu daném výkazem výměr provedeny analýzy na stanovení základních fyzikálněchemických parametrů, bakteriologický rozbor a stanovení těžkých kovů.

## 5.7 KVALITA PODZEMNÍ VODY - NOVĚ BUDOVANÉ VRTY


Zjištěné parametry kvality podzemní vody a jejich porovnání s hygienickými limity dle vyhlášky č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, v platném znění a směrnými hodnotami dle vyhlášky č. 307/2002 Sb. o radiační ochraně, v platném znění, jsou uvedeny v následujících tabulkách (Tabulka 21, Tabulka 22). Certifikáty laboratorních rozborů jsou uvedeny v příloze 4.

VODNÍ ZDROJE a.s., Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana  <b>36 / 60</b>
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>


**TABULKA 21:** Zjištěné hodnoty kvality vody po odčerpání vody z vrtů HV 1-4 v rozsahu daném vyhláškou MZd č. 252/2004 Sb.

Datum odběru	Jednotka	Limit / nejistota +/- %							
Místo odběru:			HV 1		HV 2		HV 3		HV 4
<i>Fyzikální a chemické ukazatele:</i>									
pH při 25°C		MH 6,5-9,5 / 4 %	6,9		7,1		7,0		6,6
vodivost při 25°C	mS/m	MH 125 / 6 %	36,3		45,7		63,6		53,7
barva	mgPt/l	MH 20 / 11 %	4,6		3,4		2,3		4,1
zákal	ZF	MH 5 / 11 %	<0,5		<0,5		<0,5		<0,5
tvrdost celková	mmol/l	DH 2 - 3,5 / 17 %	1,62	N	2,7		1,68	N	2,54
amonné ionty	mg/l	MH 0,5 / 18 %	0,13		<0,03		0,03		0,19
dusitany	mg/l	NMH 0,5 / 10 %	<0,1		<0,1		<0,01		0,02
dusičnany	mg/l	NMH 50 / 10 %	0,29		0,18		23,2		1,3
chloridy	mg/l	MH 100 / 9 %	18,3		24,4		32,3		43,9
sírany	mg/l	MH 250 / 9 %	26,6		45,3		84,7		80,2
fluoridy	mg/l	NMH 1,5 / 10 %	0,1		0,12		0,12		0,13
fosforečnany	mg/l		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1
sodík	mg/l	MH 200 / 9 %	8,5		10,5		12,3		17,1
draslík	mg/l		1,1		2,0		2,4		2,3
vápník	mg/l	MH min. 30 / 9 %	53,3		93		51,9		78
hořčík	mg/l	MH min. 10 / 9 %	7	N	9,2	N	9,3	N	14,3
železo	mg/l	MH 0,2 (0,5) / 14 %	1,3	N	0,31	N	0,04		5,1 N
mangan	mg/l	MH 0,05 (0,2) / 9 %	0,86	N	0,24	N	0,02		0,79 N
CHSK-Mn	mg/l	MH 3 / 20 %	1,6		1,9		1,6		1,9
kyanidy veškeré	mg/l	NMH 0,05 / 14 %	<0,005		<0,005		<0,005		<0,005
<i>Stopové kovy:</i>									
Místo odběru:			HV 1		HV 2		HV 3		HV 4
antimon	mg/l	NMH 0,005 / 30 %	<0,002		<0,002		<0,002		<0,002
arsen	mg/l	NMH 0,01 / 30 %	0,0066		<0,002		<0,002		0,0781 N
beryllium	mg/l	NMH 0,002 / 20 %	<0,0002		<0,0002		<0,0002		<0,0002
bór	mg/l	NMH 1 / 17 %	0,1		<0,1		<0,1		0,11
hliník	mg/l	MH 0,2 / 14 %	<0,1		<0,1		<0,1		<0,1
chrom	mg/l	NMH 0,05 / 15 %	<0,02		<0,02		<0,02		<0,02
kadmium	mg/l	NMH 0,005 / 20 %	<0,0003		0,0003		<0,0003		<0,0003
měď	mg/l	NMH 1 / 9 %	<0,02		<0,02		<0,02		<0,02
nikl	mg/l	NMH 0,02 / 20 %	<0,004		<0,004		<0,004		<0,004
olovo	mg/l	NMH 0,01 / 20 %	<0,003		<0,003		<0,003		<0,003
rtuť	mg/l	NMH 0,001 / 10 %	<0,0009		<0,0003		0,0003		<0,0003
selen	mg/l	NMH 0,01 / 30 %	<0,002		<0,002		<0,002		<0,002

	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>

**TABULKA 22:** Zjištěné hodnoty kvality vody po odčerpání vody z vrtů HV 1-4 v rozsahu daném vyhláškou MZd č. 252/2004 Sb (pokračování)


Datum odběru	Jednotka	Limit/nejistota +/- %							
Místo odběru:			HV 1		HV 2		HV 3		HV 4
<u>TOL:</u>									
vinylchlorid	µg/l	NMH 0,5 / 28 %	<0,2		<0,2		<0,2		<0,2
trichlorethen	µg/l	NMH 10 / 20 %	<0,1		<0,1		<0,1		<0,1
tetrachlorethen	µg/l	NMH 10 / 20 %	<0,1		<0,1		<0,1		0,39
1,2-dichlorethan	µg/l	NMH 3 / 20 %	<0,1		<0,1		<0,1		<0,1
benzen	µg/l	NMH 1 / 20 %	<0,1		<0,1		<0,1		<0,1
toluen	µg/l		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1
chloroform	µg/l	MH 30	<0,1		<0,1		<0,1		<0,1
o xylén	µg/l		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1
ethylbenzen	µg/l		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1
trihalomethany	µg/l	NMH 100 / 20 %	<0,4		<0,4		<0,4		<0,4
<u>PAU:</u>									
benzo(b)fluoranten	µg/l		<0,005		<0,005		<0,005		<0,005
benzo(k)fluoranten	µg/l		<0,005		<0,005		<0,005		<0,005
benzo(a)pyren	µg/l	NMH 0,01 / 30 %	<0,005		<0,005		<0,005		<0,005
indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l		<0,005		<0,005		<0,005		<0,005
benzo(g,h,i)perylene	µg/l		<0,005		<0,005		<0,005		<0,005
<u>Mikrobiologické ukazatele:</u>									
Escherichia coli	KTJ ve 100 ml	NMH 0	0		0		0		0
<b>Koliformní bakterie</b>	KTJ ve 100 ml	MH 0	0		>200	N	4	N	0
Enterokoky	KTJ ve 100 ml	NMH 0	0		0		0		0
<b>počet kolonií při 36 °C</b>	KTJ v 1 ml	MH 100	0		0		0		300 N
<b>počet kolonií při 22 °C</b>	KTJ v 1 ml	MH 500	310		620	N	>3000	N	>3000 N
<u>Biologické ukazatele:</u>									
mikroskopický obraz	jedinci v 1 ml	MH 50	0		0		0		0
abioseston	%	MH 10	5		5		3		5
počet živýchorganismů	jedinci v 1 ml	MH 0	0		0		0		0
<u>Radionuklidy:</u>									
radon	Bq/l	SH 50	21		13		27		15
radioaktivita alfa	Bq/l	SH 0,2	0,022		0,077		0,26		0,15
radioaktivita beta	Bq/l	SH 0,5	0,044		0,034		0,13		0,073

	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>

**TABULKA 23:** Zjištěné průběžné hodnoty kvality vody z vrtu HV 1


Datum odběru	Jednotka	Limit / nejistota +/- %	4.6.2011		5.6.2011		7.6.2011		8.6.2011	
Místo odběru:			HV 1		HV 1		HV 1		HV 1	
<i>Fyzikální a chemické ukazatele:</i>										
pH při 25°C		MH 6,5-9,5 / 4 %	6,9				6,8		6,9	
vodivost při 25°C	mS/m	MH 125 / 6 %	38,7				35,9		36,3	
barva	mgPt/l	MH 20 / 11 %	1,8				1,3		4,6	
zákal	ZF	MH 5 / 11 %	<0,5				<0,5		<0,5	
tvrdost celková	mmol/l	DH 2 - 3,5 / 17 %	1,7	N			1,6	N	1,62	N
KNK 4,5	mmol/l		3,1				2,7			
ZNK 8,3	mmol/l		0,30				0,25			
CO <sub>2</sub> volný	mg/l		13,2				11			
amonné ionty	mg/l	MH 0,5 / 18 %	<0,03				0,06		0,13	
dusitany	mg/l	NMH 0,5 / 10 %	<0,1				<0,01		<0,1	
dusičnany	mg/l	NMH 50 / 10 %	0,67				0,55		0,29	
chloridy	mg/l	MH 100 / 9 %	19,8				18,6		18,3	
sírany	mg/l	MH 250 / 9 %	28,9				26,9		26,6	
hydrogenuhlčitaný	mg/l		189,1				164,7			
fluoridy	mg/l	NMH 1,5 / 10 %	0,1				0,1		0,1	
fosforečnany	mg/l		<0,1				<0,1		<0,1	
sodík	mg/l	MH 200 / 9 %	8,9				8,3		8,5	
draslík	mg/l		1,6				2,1		1,1	
vápník	mg/l	MH min. 30 / 9 %	56,3				54,4		53,3	
hořčík	mg/l	MH min. 10 / 9 %	7,2	N			7,2	N	7	N
železo	mg/l	MH 0,2 (0,5) / 14 %	0,4	N			0,59	N	1,3	N
mangan	mg/l	MH 0,05 (0,2) / 9 %	0,95	N			1,0	N	0,86	N
celková mineralizace	mg/l		313				283			
CHSK-Mn	mg/l	MH 3 / 20 %	2,2				2,2		1,6	
kyanidy veškeré	mg/l	NMH 0,05 / 14 %							<0,005	
<i>Stopové kovy:</i>										
antimon	mg/l	NMH 0,005 / 30 %							<0,002	
arsen	mg/l	NMH 0,01 / 30 %			0,004				0,0066	
beryllium	mg/l	NMH 0,002 / 20 %							<0,0002	
bór	mg/l	NMH 1 / 17 %							0,1	
hliník	mg/l	MH 0,2 / 14 %							<0,1	
chrom	mg/l	NMH 0,05 / 15 %			<0,02				<0,02	
kadmium	mg/l	NMH 0,005 / 20 %			<0,0003				<0,0003	
měď	mg/l	NMH 1 / 9 %			<0,02				<0,02	
nikl	mg/l	NMH 0,02 / 20 %			<0,004				<0,004	
olovo	mg/l	NMH 0,01 / 20 %			<0,003				<0,003	
rtuť	mg/l	NMH 0,001 / 10 %			<0,0003				<0,0009	
selen	mg/l	NMH 0,01 / 30 %			<0,002				<0,002	
zinek	mg/l				<0,01					



	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>


**TABULKA 24:** Zjištěné průběžné hodnoty kvality vody z vrtu HV 1(pokračování)

Datum odběru	Jednotka	Limit / nejistota +/- %	4.6.2011	5.6.2011	6.6.2011	8.6.2011
Místo odběru:			HV 1	HV 1	HV 1	HV 1
<u>TOL:</u>						
vinylchlorid	µg/l	NMH 0,5 / 28 %				<0,2
trichlorethen	µg/l	NMH 10 / 20 %				<0,1
tetrachlorethen	µg/l	NMH 10 / 20 %				<0,1
1,2-dichlorethan	µg/l	NMH 3 / 20 %				<0,1
benzen	µg/l	NMH 1 / 20 %				<0,1
toluen	µg/l					<0,1
chloroform	µg/l	MH 30				<0,1
o xylén	µg/l					<0,1
ethylbenzen	µg/l					<0,1
trihalomethany	µg/l	NMH 100 / 20 %				<0,4
<u>PAU:</u>						
benzo(b)fluoranten	µg/l					<0,005
benzo(k)fluoranten	µg/l					<0,005
benzo(a)pyren	µg/l	NMH 0,01 / 30 %				<0,005
indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l					<0,005
benzo(g,h,i)perylene	µg/l					<0,005
<u>Mikrobiologické ukazatele:</u>						
Escherichia coli	KTJ ve 100 ml	NMH 0			0	0
Koliformní bakterie	KTJ ve 100 ml	MH 0			0	0
Enterokoky	KTJ ve 100 ml	NMH 0			0	0
počet kolonií při 36 °C	KTJ v 1 ml	MH 100			14	0
počet kolonií při 22 °C	KTJ v 1 ml	MH 500		620	N >3000	310
<u>Biologické ukazatele:</u>						
mikroskopický obraz	jedinci v 1 ml	MH 50				0
abioseston	%	MH 10				5
počet živých organismů	jedinci v 1 ml	MH 0				0
<u>Radionuklidy:</u>						
radon	Bq/l	SH 50				21
radioaktivita alfa	Bq/l	SH 0,2				0,022
radioaktivita beta	Bq/l	SH 0,5				0,044

	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>


**TABULKA 25:** Zjištěné průběžné hodnoty kvality vody z vrtu HV 2

Datum odběru	Jednotka	Limit / nejistota +/- %	21.5.2011	22.5.2011	23.5.2011	25.5.2011	
Místo odběru:			HV 2	HV 2	HV 2	HV 2	
<i>Fyzikální a chemické ukazatele:</i>							
pH při 25°C		MH 6,5-9,5 / 4 %	7,0		7,0	7,1	
vodivost při 25°C	mS/m	MH 125 / 6 %	46,0		46,09	45,7	
barva	mgPt/l	MH 20 / 11 %	2,9		3,4	3,4	
zákal	ZF	MH 5 / 11 %	<0,5		<0,5	<0,5	
tvrdost celková	mmol/l	DH 2 - 3,5 / 17 %	2,6		2,23	2,7	
KNK 4,5	mmol/l		3,3		3,4	2,8	
ZNK 8,3	mmol/l		0,40		0,40		
CO <sub>2</sub> volný	mg/l		17,6		17,6		
amonné ionty	mg/l	MH 0,5 / 18 %	<0,03		<0,03	<0,03	
dusitany	mg/l	NMH 0,5 / 10 %	<0,01		<0,01	<0,1	
dusičnany	mg/l	NMH 50 / 10 %	0,33		0,33	0,18	
chloridy	mg/l	MH 100 / 9 %	23,8		23,9	24,4	
sírany	mg/l	MH 250 / 9 %	43,9		44,1	45,3	
hydrogenuhlčitaný	mg/l		201,3		207,4		
fluoridy	mg/l	NMH 1,5 / 10 %	0,12		0,12	0,12	
fosforečnany	mg/l		<0,1		<0,1	<0,1	
sodík	mg/l	MH 200 / 9 %	9,4		9,1	10,5	
draslík	mg/l		1,8		2,2	2,0	
vápník	mg/l	MH min. 30 / 9 %	74,6		73,4	93	
hořčík	mg/l	<b>MH min. 10 / 9 %</b>	<b>9,7</b>	<b>N</b>	<b>9,6</b>	<b>N</b>	<b>9,2</b>
železo	mg/l	MH 0,2 (0,5) / 14 %	0,12		0,14	<b>0,31</b>	<b>N</b>
mangan	mg/l	MH 0,05 (0,2) / 9 %	<b>0,27</b>	<b>N</b>	<b>0,26</b>	<b>N</b>	<b>0,24</b>
celková mineralizace	mg/l		365		370		
CHSK-Mn	mg/l	MH 3 / 20 %	1,4		1,6	1,9	
kyanidy veškeré	mg/l	NMH 0,05 / 14 %				<0,005	
<i>Stopové kovy:</i>							
antimon	mg/l	NMH 0,005 / 30 %				<0,002	
arsen	mg/l	NMH 0,01 / 30 %		0,003		<0,002	
berylíum	mg/l	NMH 0,002 / 20 %				<0,0002	
bór	mg/l	NMH 1 / 17 %				<0,1	
hliník	mg/l	MH 0,2 / 14 %				<0,1	
chrom	mg/l	NMH 0,05 / 15 %		<0,02		<0,02	
kadmium	mg/l	NMH 0,005 / 20 %		0,0004		0,0003	
měď	mg/l	NMH 1 / 9 %		<0,02		<0,02	
nikl	mg/l	NMH 0,02 / 20 %		<0,004		<0,004	
olovo	mg/l	NMH 0,01 / 20 %		<0,003		<0,003	
rtuť	mg/l	NMH 0,001 / 10 %		<0,0003		<0,0003	
selen	mg/l	NMH 0,01 / 30 %				<0,002	
zinek	mg/l			<0,01			

	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>


**TABULKA 26:** Zjištěné průběžné hodnoty kvality vody z vrtu HV 2 (pokračování)

Datum odběru	Jednotka	Limit / nejistota +/- %	21.5.2011	22.5.2011	23.5.2011	25.5.2011
<b>Místo odběru:</b>			<b>HV 2</b>	<b>HV 2</b>	<b>HV 2</b>	<b>HV 2</b>
<u>TOL:</u>						
vinylchlorid	µg/l	NMH 0,5 / 28 %				<0,2
trichlorethen	µg/l	NMH 10 / 20 %				<0,1
tetrachlorethen	µg/l	NMH 10 / 20 %				<0,1
1,2-dichlorethan	µg/l	NMH 3 / 20 %				<0,1
benzen	µg/l	NMH 1 / 20 %				<0,1
toluen	µg/l					<0,1
chloroform	µg/l	MH 30				<0,1
o xylen	µg/l					<0,1
ethylbenzen	µg/l					<0,1
trihalomethany	µg/l	NMH 100 / 20 %				<0,1
<u>PAU:</u>						
benzo(b)fluoranten	µg/l					<0,005
benzo(k)fluoranten	µg/l					<0,005
benzo(a)pyren	µg/l	NMH 0,01 / 30 %				<0,005
indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l					<0,005
benzo(g,h,i)perylene	µg/l					<0,005
<u>Mikrobiologické ukazatele:</u>						
Escherichia coli	KTJ ve 100 ml	NMH 0			0	0
<b>Koliformní bakterie</b>	KTJ ve 100 ml	MH 0			2	N 200
Enterokoky	KTJ ve 100 ml	NMH 0			0	0
počet kolonií při 36 °C	KTJ v 1 ml	MH 100			64	0
<b>počet kolonií při 22 °C</b>	KTJ v 1 ml	MH 500			520	N 620
<u>Biologické ukazatele:</u>						
mikroskopický obraz	jedinci v 1 ml	MH 50				0
abioseston	%	MH 10				5
počet živých organismů	jedinci v 1 ml	MH 0				0
<u>Radionuklidy:</u>						
radon	Bq/l	SH 50				13
radioaktivita alfa	Bq/l	SH 0,2				0,077
radioaktivita beta	Bq/l	SH 0,5				0,034

	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>

**TABULKA 27:** Zjištěné průběžné hodnoty kvality vody z vrtu HV 3

Datum odběru	Jednotka	Limit / nejistota +/- %	12.5.2011		17.5.2011		15.- 16.5.2011		18.5.2011	
Místo odběru:			HV 3		HV 3		HV 3		HV 3	
<i>Fyzikální a chemické ukazatele:</i>										
pH při 25°C		MH 6,5-9,5 / 4 %	7,2				7,4		7,0	
vodivost při 25°C	mS/m	MH 125 / 6 %	69,4				64,7		63,6	
barva	mgPt/l	MH 20 / 11 %	2,1				2,5		2,3	
zákal	ZF	MH 5 / 11 %	<0,5				<0,5		<0,5	
<b>tvrdost celková</b>	<b>mmol/l</b>	<b>DH 2 - 3,5 / 17 %</b>	<b>3,69</b>				<b>3,56</b>	<b>N</b>	<b>1,68</b>	<b>N</b>
KNK 4,5	mmol/l		4,7				4,3		2,7	
ZNK 8,3	mmol/l		0,5				0,45			
CO <sub>2</sub> volný	mg/l		22,0				19,8			
amonné ionty	mg/l	MH 0,5 / 18 %	<0,03				<0,03		0,03	
dusitany	mg/l	NMH 0,5 / 10 %	<0,01				<0,01		<0,01	
dusičnany	mg/l	NMH 50 / 10 %	22,4				21,8		23,2	
chloridy	mg/l	MH 100 / 9 %	34,0				33,8		32,3	
sírany	mg/l	MH 250 / 9 %	86,2				85,7		84,7	
hydrogenuhlčitany	mg/l		286,7				262,3			
fluoridy	mg/l	NMH 1,5 / 10 %	0,11				0,11		0,12	
fosforečnany	mg/l		<0,1				<0,1		<0,1	
sodík	mg/l	MH 200 / 9 %	11,4				11,6		12,3	
draslík	mg/l		1,2				1,2		2,4	
vápník	mg/l	MH min. 30 / 9 %	125				120		51,9	
<b>hořčík</b>	<b>mg/l</b>	<b>MH min. 10 / 9 %</b>	<b>13,9</b>				<b>13,7</b>		<b>9,3</b>	<b>N</b>
železo	mg/l	MH 0,2 (0,5) / 14 %	0,08				0,14		0,04	
<b>mangan</b>	<b>mg/l</b>	<b>MH 0,05 (0,2) / 9 %</b>	<b>0,02</b>	<b>N</b>			<b>0,03</b>	<b>N</b>	<b>0,02</b>	<b>N</b>
celková mineralizace	mg/l		581				550			
CHSK-Mn	mg/l	MH 3 / 20 %	1,9				1,6		1,6	
kyanidy veškeré	mg/l	NMH 0,05 / 14 %							<0,005	
<i>Stopové kovy:</i>										
antimon	mg/l	NMH 0,005 / 30 %							<0,002	
arsen	mg/l	NMH 0,01 / 30 %			<0,002				<0,002	
beryllium	mg/l	NMH 0,002 / 20 %							<0,0002	
bór	mg/l	NMH 1 / 17 %							<0,1	
hliník	mg/l	MH 0,2 / 14 %							<0,1	
chrom	mg/l	NMH 0,05 / 15 %			<0,02				<0,02	
kadmium	mg/l	NMH 0,005 / 20 %			<0,0003				<0,0003	
měď	mg/l	NMH 1 / 9 %			<0,02				<0,02	
nikl	mg/l	NMH 0,02 / 20 %			<0,004				<0,004	
olovo	mg/l	NMH 0,01 / 20 %			<0,003				<0,003	
rtuť	mg/l	NMH 0,001 / 10 %			<0,0003				0,0003	
selen	mg/l	NMH 0,01 / 30 %							<0,002	
zinek	mg/l				0,027					

	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>


**TABULKA 28:** Zjištěné průběžné hodnoty kvality vody z vrtu HV 3 (pokračování)

Datum odběru	Jednotka	Limit / nejistota +/- %	12.5.2011	17.5.2011	15.- 16.5.2011	18.5.2011	
Místo odběru:			HV 3	HV 3	HV 3	HV 3	
<u>TOL:</u>							
vinylchlorid	µg/l	NMH 0,5 / 28 %					<0,2
trichlorethen	µg/l	NMH 10 / 20 %					<0,1
tetrachlorethen	µg/l	NMH 10 / 20 %					<0,1
1,2-dichlorethan	µg/l	NMH 3 / 20 %					<0,1
benzen	µg/l	NMH 1 / 20 %					<0,1
toluen	µg/l						<0,1
chloroform	µg/l	MH 30					<0,1
o xylén	µg/l						<0,1
ethylbenzen	µg/l						<0,1
trihalomethany	µg/l	NMH 100 / 20 %					<0,1
<u>PAU:</u>							
benzo(b)fluoranten	µg/l						<0,005
benzo(k)fluoranten	µg/l						<0,005
benzo(a)pyren	µg/l	NMH 0,01 / 30 %					<0,005
indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l						<0,005
benzo(g,h,i)perylene	µg/l						<0,005
<u>Mikrobiologické ukazatele:</u>							
Escherichia coli	KTJ ve 100 ml	NMH 0			0	0	
<b>Koliformní bakterie</b>	KTJ ve 100 ml	MH 0			0	4	N
Enterokoky	KTJ ve 100 ml	NMH 0			0	0	
počet kolonií při 36 °C	KTJ v 1 ml	MH 100			0	0	
<b>počet kolonií při 22 °C</b>	KTJ v 1 ml	MH 500			390	0	>3000 N
<u>Biologické ukazatele:</u>							
mikroskopický obraz	jedinci v 1 ml	MH 50				0	
abioseston	%	MH 10				3	
počet živých organismů	jedinci v 1 ml	MH 0				0	
<u>Radionuklidy:</u>							
radon	Bq/l	SH 50				27	
radioaktivita alfa	Bq/l	SH 0,2				0,26	
radioaktivita beta	Bq/l	SH 0,5				0,13	



**TABULKA 29:** Zjištěné průběžné hodnoty kvality vody z vrtu HV 4

Datum odběru	Jednotka	Limit / nejistota +/- %	30.5.2011		30.5.2011		30.5.2011		1.6.2011	
Místo odběru:			HV 4		HV 4		HV 4		HV 4	
<i>Fyzikální a chemické ukazatele:</i>										
pH při 25°C		MH 6,5-9,5 / 4 %	6,9				6,8		6,6	
vodivost při 25°C	mS/m	MH 125 / 6 %	52,3				52,5		53,7	
barva	mgPt/l	MH 20 / 11 %	2,4				5,4		4,1	
zákal	ZF	MH 5 / 11 %	<0,5				1,4		<0,5	
tvrdost celková	mmol/l	DH 2 - 3,5 / 17 %	2,37				2,35		2,54	
KNK 4,5	mmol/l		2,7				2,8		2,2	
ZNK 8,3	mmol/l		0,5				0,55			
CO <sub>2</sub> volný	mg/l		22,0				24,2			
amonné ionty	mg/l	MH 0,5 / 18 %	0,17				0,17		0,19	
dusitany	mg/l	NMH 0,5 / 10 %	<0,01				<0,01		0,02	
dusičnany	mg/l	NMH 50 / 10 %	1,4				1,4		1,3	
chloridy	mg/l	MH 100 / 9 %	39,1				39,1		43,9	
sírany	mg/l	MH 250 / 9 %	79,1				79,2		80,2	
hydrogenuhlčitany	mg/l		164,7				170,8			
fluoridy	mg/l	NMH 1,5 / 10 %	0,12				0,12		0,13	
fosforečnany	mg/l		<0,1				<0,1		<0,1	
sodík	mg/l	MH 200 / 9 %	13,9				14,4		17,1	
draslík	mg/l		2,6				2,9		2,3	
vápník	mg/l	MH min. 30 / 9 %	70,7				69,9		78	
hořčík	mg/l	MH min. 10 / 9 %	14,6				14,7		14,3	
<b>železo</b>	<b>mg/l</b>	<b>MH 0,2 (0,5) / 14 %</b>	<b>3,5</b>	<b>N</b>			<b>10,3</b>	<b>N</b>	<b>5,1</b>	<b>N</b>
<b>mangan</b>	<b>mg/l</b>	<b>MH 0,05 (0,2) / 9 %</b>	<b>0,72</b>	<b>N</b>			<b>0,81</b>	<b>N</b>	<b>0,79</b>	<b>N</b>
celková mineralizace	mg/l		386				392			
CHSK-Mn	mg/l	MH 3 / 20 %	2,2				1,8		1,9	
kyanidy veškeré	mg/l	NMH 0,05 / 14 %							<0,005	
<i>Stopové kovy:</i>										
antimon	mg/l	NMH 0,005 / 30 %							<0,002	
<b>arsen</b>	<b>mg/l</b>	<b>NMH 0,01 / 30 %</b>			<b>0,044</b>	<b>N</b>			<b>0,0781</b>	<b>N</b>
beryllium	mg/l	NMH 0,002 / 20 %							<0,0002	
bór	mg/l	NMH 1 / 17 %							0,11	
hliník	mg/l	MH 0,2 / 14 %							<0,1	
chrom	mg/l	NMH 0,05 / 15 %			<0,02				<0,02	
kadmium	mg/l	NMH 0,005 / 20 %			<0,0003				<0,0003	
měď	mg/l	NMH 1 / 9 %			<0,02				<0,02	
nikl	mg/l	NMH 0,02 / 20 %			<0,004				<0,004	
olovo	mg/l	NMH 0,01 / 20 %			<0,003				<0,003	
rtuť	mg/l	NMH 0,001 / 10 %			<0,0003				<0,0003	
selen	mg/l	NMH 0,01 / 30 %							<0,002	
zinek	mg/l				0,094					

	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>


**TABULKA 30: Zjištěné průběžné hodnoty kvality vody z vrtu HV 4 (pokračování)**

Datum odběru	Jednotka	Limit / nejistota +/- %	30.5.2011	30.5.2011	30.5.2011	1.6.2011
Místo odběru:			HV 4	HV 4	HV 4	HV 4
<u>TOL:</u>						
vinylchlorid	µg/l	NMH 0,5 / 28 %				<0,2
trichlorethen	µg/l	NMH 10 / 20 %				<0,1
tetrachlorethen	µg/l	NMH 10 / 20 %				0,39
1,2-dichlorethan	µg/l	NMH 3 / 20 %				<0,1
benzen	µg/l	NMH 1 / 20 %				<0,1
toluen	µg/l					<0,1
chloroform	µg/l	MH 30				<0,1
o xylén	µg/l					<0,1
ethylbenzen	µg/l					<0,1
trihalomethany	µg/l	NMH 100 / 20 %				<0,4
<u>PAU:</u>						
benzo(b)fluoranten	µg/l					<0,005
benzo(k)fluoranten	µg/l					<0,005
benzo(a)pyren	µg/l	NMH 0,01 / 30 %				<0,005
indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l					<0,005
benzo(g,h,i)perylene	µg/l					<0,005
<u>Mikrobiologické ukazatele:</u>						
Escherichia coli	KTJ ve 100 ml	NMH 0			0	0
Koliformní bakterie	KTJ ve 100 ml	MH 0			0	0
Enterokoky	KTJ ve 100 ml	NMH 0			0	0
počet kolonií při 36 °C	KTJ v 1 ml	MH 100			>300	N >300 N
počet kolonií při 22 °C	KTJ v 1 ml	MH 500			>3000	N >3000 N
<u>Biologické ukazatele:</u>						
mikroskopický obraz	jedinci v 1 ml	MH 50				0
abioseston	%	MH 10				5
počet živých organismů	jedinci v 1 ml	MH 0				0
<u>Radionuklidy:</u>						
radon	Bq/l	SH 50				15
radioaktivita alfa	Bq/l	SH 0,2				0,15
radioaktivita beta	Bq/l	SH 0,5				0,073

## 5.8 OKOLNÍ STUDNY A POVRCHOVÉ VODY


V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledky analýz vzorků z okolních studní a povrchové vody z řeky Otavy.

VODNÍ ZDROJE a.s., Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana  <b>46 / 60</b>
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>


**TABULKA 31:** Výsledky laboratorních analýz – okolní studny a povrchová voda

Datum odběru:	Jednotka	Limit /nejistota +/- %	7.3.2011	18.3.2011	18.3.2011	18.3.2011	18.3.2011	
Místo odběru:			2119	2/2003	5/2090	15/2037	Otava nad	
<i>Fyzikální a chemické ukazatele:</i>								
sediment *			železitý	žádný	žádný	mech.	mech.	
pach *			žádný	zemitý	žádný	zemitý	zemitý	
pH při 25°C (lab.)		MH 6,5-9,5 / 4 %	7,4	7,0	7,0	6,8	7,1	
vodivost při 25°C	mS/m	MH 125 / 6 %	21,4	73,3	35,2	34,2	10,7	
barva	mgPt/l	MH 20 / 11 %	9,9	2,1	3,2	5,0	47,9	N
zákal	ZF	MH 5 / 11 %	2,1	<0,5	<0,5	<0,5	4,4	
tvrdost celková	mmol/l	DH 2 - 3,5 / 17 %	0,78	N	3,69	N	4,45	N
KNK 4,5	mmol/l		1,1	5,3	2,0	2,6	0,70	
ZNK 8,3	mmol/l		0,30	0,90	0,30	0,60	0,30	
CO <sub>2</sub> volný	mg/l		13,2	39,6	13,2	26,4	13,2	
amonné ionty	mg/l	MH 0,5	<0,03	1,0	N	<0,03	0,73	N
dusitany	mg/l	NMH 0,5	<0,01	0,15	<0,01	0,13	0,05	
dusičnany	mg/l	NMH 50 / 10 %	7,2	12,1	20,1	1,3	5,2	
chloridy	mg/l	MH 100 / 9 %	6,7	29,0	6,6	10,6	4,1	
sírany	mg/l	MH 250 / 9 %	19,3	60,7	26,4	25,7	7,7	
hydrogenuhličitaný	mg/l		67,1	323,4	122,0	158,6	42,7	
fluoridy	mg/l	NMH 1,5 / 10 %	5,1	N	0,11	0,08	0,08	0,17
orthofosforečnany	mg/l		0,62	<0,1	0,34	<0,1	<0,1	
sodík	mg/l	MH 200 / 9 %	5,0	11,2	6,5	8,3	4,0	
draslík	mg/l		2,0	1,9	2,9	1,8	1,6	
vápník	mg/l	MH min. 30 / 9 %	24,6	N	125,0	50,8	48,7	11,3
hořčík	mg/l	MH min. 10 / 9 %	4,1	N	13,8	77,5	7,4	N
železo	mg/l	MH 0,2 / 14 %	21,0	N	0,93	N	0,61	N
mangan	mg/l	MH 0,05 / 9 %	0,09	N	0,04	<0,02	0,05	0,10
celková mineralizace	mg/l		136	577	313	262	79	
CHSK-Mn	mg/l	MH 3 / 20 %	2,1	2,2	1,9	2,1	12,2	N
<i>Mikrobiologické ukazatele:</i>								
Escherichia coli	KTJ v 100 ml	NMH 0	0					
Koliiformní bakterie	KTJ v 100 ml	MH 0	4	N				
Enterokoky	KTJ v 100 ml	NMH 0	0					
Počet kolonií při 36 °C	KTJ v 1 ml	MH 100	130	N				
Počet kolonií při 22 °C	KTJ v 1 ml	MH 500	>3000	N				
<i>Stopové kovy:</i>								
arsen	mg/l		<0,002		<0,0002			
chrom	mg/l		<0,02		<0,02			
kadmium	mg/l		<0,0003		<0,0003			
měď	mg/l		<0,02		<0,02			
nikl	mg/l		<0,004		<0,004			
olovo	mg/l		0,007		<0,003			
rtuť **	mg/l		<0,0003		<0,0003			
zinek	mg/l		0,81		0,37			

	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>

**TABULKA 32:** Výsledky laboratorních analýz – okolní studny a povrchová voda - pokračování

Datum odběru:	Jednotka	Limit /nejistota +/- %	22.3.2011	18.5.2011	18.5.2011	8.6.2011	8.6.2011			
Místo odběru:			Otava pod	Otava pod	Otava nad	13/2035	17/2039			
Fyzikální a chemické ukazatele:										
sediment *			mech.			mech.	mech.	mech.		
pach *			hnilobný			žádný	žádný	žádný		
pH při 25°C (lab.)		MH 6,5-9,5 / 4 %	6,9			7,3	7,2	7,1		
vodivost při 25°C	mS/m	MH 125 / 6 %	13,7			10,0	30,4	25,2		
barva	mgPt/l	MH 20 / 11 %	17,8			25,6	N 5,1	6,0		
zákal	ZF	MH 5 / 11 %	1,6			2,3	<0,5	<0,5		
tvrdost celková	mmol/l	DH 2 - 3,5 / 17 %	0,54	N	0,16	N	0,17	N 1,23	N 1,06	N
KNK 4,5	mmol/l		0,70			0,60	2,2	1,7		
ZNK 8,3	mmol/l		0,15			0,10	0,25	0,25		
CO2 volný	mg/l		6,6			4,4	11,0	11,0		
amonné ionty	mg/l	MH 0,5	<0,03			<0,03	<0,03	<0,03		
dusitany	mg/l	NMH 0,5	<0,01		0,1	0,04	<0,01	<0,01		
dusičnany	mg/l	NMH 50 / 10 %	5,9		4,4	4,1	3,3	3,0		
chloridy	mg/l	MH 100 / 9 %	5,8		4,4	4,5	10,6	8,2		
sírany	mg/l	MH 250 / 9 %	13,0		9,4	9,8	31,8	34,1		
hydrogenuhličitan	mg/l		42,7			36,6	134,2	103,7		
fluoridy	mg/l	NMH 1,5 / 10 %	0,06		0,05	0,05	0,09	0,07		
orthofosforečnany	mg/l		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
sodík	mg/l	MH 200 / 9 %	5,7		4,9	5,5	9,1	7,6		
draslík	mg/l		2,0		1,7	1,4	2,0	1,8		
vápník	mg/l	MH min. 30 / 9 %	15,3	N	3,2	N	3,4	N 37,7	33,0	
hořčík	mg/l	MH min. 10 / 9 %	3,8	N	1,9	N	2,0	N 6,9	N 5,7	N
železo	mg/l	MH 0,2 / 14 %	0,20		0,21	N	0,41	N 0,96	N 3,8	N
mangan	mg/l	MH 0,05 / 9 %	0,02		0,0		0,05	0,02	0,03	
celková mineralizace	mg/l		94			67	236	197		
CHSK-Mn	mg/l	MH 3 / 20 %	5,1	N			7,0	N 2,2	1,8	
Mikrobiologické ukazatele:										
Escherichia coli	KTJ v 100 ml	NMH 0			0		0		0	
Koliformní bakterie	KTJ v 100 ml	MH 0			>50	N	>50	N 0	0	
Enterokoky	KTJ v 100 ml	NMH 0			>50	N	>50	N 0	0	
Počet kolonií při 36 °C	KTJ v 1 ml	MH 100			170	N	>300	N	>300	N
Počet kolonií při 22 °C	KTJ v 1 ml	MH 500			>3000	N	>3000	N	>3000	N
Stopové kovy:										
arsen	mg/l		<0,0003						<0,0003	
chrom	mg/l		<0,003						<0,003	
kadmium	mg/l		<0,02						<0,02	
měď	mg/l		<0,01						<0,01	
nikl	mg/l		<0,002						<0,002	
olovo	mg/l		<0,0003						<0,0003	
rtuť **	mg/l		<0,004						<0,004	
zinek	mg/l		<0,02						<0,02	

	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>

## 5.9 SHRUTÍ VÝSLEDKŮ LABORATORNÍCH ANALÝZ

Provedené laboratorní analýzy vzorků podzemní a povrchové vody jsou uvedeny v předcházejících tabulkách a protokoly o provedených analýzách jsou součástí přílohové části. Rozsah vzorkování odpovídá projektové dokumentaci.

Před zahájením technických prací byly z řeky Otavy a vybraných domovních studní odebrány vzorky na stanovení základních fyzikálně-chemických parametrů a těžkých kovů. Cílem bylo ověřit možné zvýšené koncentrace arsenu v podzemní vodě. Provedené analýzy tuto obavu nepotvrdily (výsledky viz. tabulky 31 a 32). Výsledky analýz odpovídaly předpokladům. Voda z řeky Otavy byla měkká s celkovou mineralizací do 100 mg/l. Voda odebraná ze studní u rekreačních objektů odpovídala spíše kvalitě vody pro kvartérní kolektor a jednotlivé parametry se lišily i s ohledem na technickou kvalitu objektu. Jako zásadní nevyhovující parametr lze označit obsahy železa, manganu a mikrobiologické ukazatele.


Výsledky provedených analýz jsou shrnuty v tabulce 33. U vrtů jsou vybrány hodnoty ze vzorků odebraných po třetí depresi čili po dostatečném odčerpání vrtu. Pro porovnání je uvedena analýza z vybrané domovní studny a vzorek povrchové vody z řeky Otavy nad zájmovým územím po ukončení prací. U jednotlivých vrtů je proveden výpočet základního chemického typu vody dle Pittera (1990). Podzemní voda v jednotlivých vrtech má mineralizaci v rozmezí 300-600 mg/l a převažujícím typem vody je typ Ca-HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>.

Podzemní voda z vrtu **HV 1** má mineralizaci 266-313 mg/l a je díky nižším obsahům hořčíku spíše měkká. V průběhu čerpací zkoušky celková mineralizace spíše klesala, což může souviset s dotací z blízké vodoteče. Zvýšené byly obsahy železa (1,3 mg/l) a manganu (0,86 mg/l), které v průběhu čerpání narůstaly (především Fe). Obsah dusičnanů byl v tomto vrtu minimální.

**TABULKA 33:** Shrnutí výsledků laboratorních analýz

Parametr	Typ vody	Celková mineralizace	pH	dusičnany	amonné ionty	hydrogen uhličitany	chloridy	sírany	vápník	hořčík	železo	mangan	arsen
jednotky		mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
HV-1	Ca-HCO <sub>3</sub>	313,00	6,90	0,29	0,13	189,10	18,30	26,60	53,30	7,00	1,30	0,86	0,006
HV-2	Ca-HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub>	365,00	7,10	<0,01	<0,03	201,30	24,40	45,30	93,00	9,20	0,31	0,24	<0,002
HV-3	Ca-Mg-HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub>	581,00	7,00	23,20	<0,03	286,70	32,30	84,70	51,90	9,30	0,04	0,02	<0,002
HV-4	Ca-Mg-HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Cl	386,00	6,60	1,30	0,19	164,70	43,90	80,20	78,00	14,30	5,10	0,79	0,0781
Domovní studna	Ca-HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub>	197,00	7,10	3,00	<0,03	103,70	8,20	34,10	33,00	5,70	3,80	0,03	<0,002
Otava	Ca-Mg-Na-HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub>	67,00	7,30	4,10	<0,03	36,60	4,50	9,80	3,40	2,00	0,41	0,05	<0,002



	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>

Ve vrtu **HV 2** byla celková mineralizace stabilní (cca 370 mg/l) a i v ostatních parametrech stabilní. Opět v průběhu čerpání narůstala koncentrace Fe a to až na 0,31 mg/l). Koncentrace manganu byla spíše stabilní – 0,24 mg/l). Nárůst koncentrace Fe může souviset s odčerpáváním statických zásob a o probíhajícími oxidačními procesy v kolektoru.


Ve vrtu **HV-3** byla zjištěna nejvyšší mineralizace podzemní vody a o 550 až 581 mg/l, která v průběhu čerpání klesala. Rozdíl je však v rozmezí laboratorní chyby a nemusí být směrodatný. Velice nízké byly v tomto vrtu koncentrace Fe a Mn. U tohoto vrtu bylo při jeho realizaci očekáváno spíše ovlivnění povrchovou vodou a tedy nižší mineralizace (dtto vrty HV-1, avšak lze v tomto objektu očekávat i významnější přítoky z tektonicky porušeného podloží. Vrt HV-3 jako jediný vykázal zvýšené koncentrace dusičnanů kolísající okolo 23 mg/l.

Nejhlubší vrt **HV-4** měl celkovou mineralizaci 386-390 mg/l přičemž byl oproti mělkým vrtům nižší obsah hydrogenuhličitanů a tedy základní chemický typ vody je u tohoto vrtu Ca-Mg-HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>-Cl což indikuje zastižení hlubšího oběhu podzemní vody. Tomu odpovídají i zvýšené obsahy Fe a Mg. U tohoto vrtu (jako jediného) byly zjištěny zvýšené obsahy arsenu (0,04 mg/l a 0,078 mg/l).

Vzhledem ke skutečnosti že se zájmové území nachází v oblasti se zvýšeným radonovým rizikem byly výsledky těchto analýz uspokojující a nepřesáhly 27 Bq/l.

Z hlediska mikrobiologických ukazatelů kvality podzemní vody byla kvalita vody vyhovující ve vrtu HV . U vrtu HV 2 byly stanovené limity pro pitnou vodu mírně překročeny a u vrtu HV-3 významně překročeny. Nejhorší výsledky vykázal vrt HV-4 což je u zastižené vody hlubšího oběhu překvapující.

<b>VODNÍ ZDROJE a.s.</b> , Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana  <b>50 / 60</b>
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>

## 6 VÝSLEDKY GEOLOGICKÝCH PRACÍ

V období květen – červen 2006 byly na zájmové lokalitě odvrtny celkem 4 průzkumné hydrogeologické vrty HV 1 až HV 4. V následující kapitole je shrnuta hydrologická a hydrogeologická bilance zájmového území a provedeny výpočty pro stanovení využitelné vydatnosti jednotlivých vrtů a celého potencionálního jímacího území.

### 6.1 HYDROGEOLOGICKÁ BILANCE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

V následujícím textu je shrnuta použitá základní terminologie, metodické postupy a vzorce, které byly použity při stanovení hydrologické bilance a odhadu využitelného množství podzemních vod v zájmovém území.

**Hydrologická bilance** je podkladem k určení množství přírodních zdrojů, a tedy k možnostem využití vody ve zkoumaném území. Využitelné množství vody je takové množství, které je možno odebírat ze zvodněného systému, aniž by došlo k negativnímu ovlivnění podzemních a povrchových vod a okolního prostředí.

Vzájemný vztah hlavních bilančních prvků je pro hydrologicky uzavřené povodí dán bilanční rovnicí ve tvaru:

$$H_s = H_o + H_v \quad (1)$$

kde

$H_s$	množství srážek vpadlé na povodí
$H_o$	množství srážek odtoklé uzavíracím profilem povodí
$H_v$	množství vody odpařené z povrchu povodí

Prvky hydrologické bilance lze vyjádřit tak jak bylo použito v rovnici (1) formou výšky a jejich hodnoty jsou pak udávány v mm. Při vztažení na uzavřený hydrologický rok lze použít i např. l/s. Člen rovnice  $H_o$  tedy množství srážek odtoklé uzavíracím profilem, lze z hydrogeologického hlediska rozčlenit následujícím způsobem


$$H_s = Q_p + Q_z \quad (2)$$

kde

$Q_p$	přímý odtok, který zahrnuje složku povrchového a hypodermického odtoku (odtok z pásma aerace před dosažením hladiny podzemní vody)
$Q_z$	základní odtok – odtok z pásma nasycení - tvořen odtokem podzemní vody.

Přesné stanovení jednotlivých členů hydrologické bilance je pro řešený případ poměrně komplikované. Protože již použité vstupní údaje (srážky, teplota, průtoky) jsou pro dané zájmové území extrapolovány (srážky nejsou měřeny přímo v zájmovém území, průtoky na jednotlivých vodotečích jsou opět dopočítávány), lze i vzhledem k velikosti území o výsledcích výpočtů hovořit pouze jako o odborném odhadu.

VODNÍ ZDROJE a.s., Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana  <b>51 / 60</b>
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>

**Odborný odhad základního odtoku podzemních vod  $Q_z$  je možné v našich podmínkách považovat pro dané povodí za hodnotu využitelného množství podzemních vod.**

Vzhledem k dostupným vstupním údajům, charakteru zájmového území, kvalitě a četnosti dat byly pro stanovení  $Q_z$  použity následující metody:

1. výpočet rozčleněním prvků hydrologické bilance
2. metodika Krásný-Kněžek (1977) použitá při sestavování mapy podzemního odtoku ČSR

#### ad 1) Výpočet rozčleněním prvků hydrologické bilance

**Hodnota srážkového úhrnu  $H_s$**  je jedinou exaktně změřenou veličinou, která je pro zájmové území k dispozici. Vzhledem ke skutečnosti, že přímo v zájmovém území není srážkoměrná stanice, je výpočet proveden z dlouhodobých průměrů získaných z okolních srážkoměrných stanic.

Hodnotu celkového výparu  $H_v$  lze stanovit pomocí stanovení evapotranspirace dle Krebse (1974).

**Evapotranspirace dle Krebse** je dána vztahem:

$$H_v = E_v = (+255 + (0,12 \cdot H_s + 19,6 \cdot T)) / H_s \quad (3)$$

kde

$H_s$	roční úhrn srážek
$T$	průměrná roční teplota

**Vztah ročních výšek srážek, odtoku a klimatického výparu ve Střední Evropě dle Kellera** je vypočten pro průměrné roční teploty 24 °C, 9,7 °C a 1,6 °C. Tyto údaje jsou rozčleněny dále pro propustná povodí s malým výparem, střední hodnoty a nepropustná povodí s velkým výparem. Hodnoty lze odečíst ze sestavených grafů.

**Stanovení odtokové výšky  $H_o$**  lze provést také pomocí odvozené rovnice závislosti srážek, teploty vzduchu a odtoku na území bývalé ČSFR dle Kemela (2000):

$$H_o = 1,01 \cdot H_s - 31,9 \cdot T - 299,6 \quad (4)$$


kde

$H_s$	roční úhrn srážek
$T$	průměrná roční teplota

#### ad 2) Krásný-Kněžek (1977) – Ocenění podzemního odtoku z území hydrogeologických masívů

Krásný a Kněžek použili ke stanovení specifického odtoku podzemní vody v oblasti hydrogeologického masívu metodu založenou na modifikaci Darcyho filtračního zákona. Specifický odtok podzemní vody je dán rovníci:

VODNÍ ZDROJE a.s., Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana  <b>52 / 60</b>
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>

$$Q = T * 2 * H * S \quad (5)$$

kde

Q	specifický podzemní odtok v l.s <sup>-1</sup> .km <sup>2</sup>
T	průměrný koeficient transmisivity v m. <sup>2</sup> s <sup>-1</sup>
H	hustota vodní sítě v m.km <sup>2</sup>
S	průměrný sklon terénu (bezrozměrný)

$$H = L/P \quad (6)$$

kde

L	délka všech přírodních toků v území v m
P	plocha území v km <sup>2</sup>

$$S = z * l/P \quad (7)$$

kde

z	zvolený výškový interval mezi vrstevnicemi, které jsou dále měřeny
l	celková délka vrstevnic v ploše P
P	plocha

Práce Krásného a Kněžka je zpracována z regionálního pohledu, ale lze ji dobře využít i pro řešení případ. Základní data vztahující se k zájmovému území byla odečtena ze sestrojené mapy odtoku podzemní vody. Zájmové území dle této metodiky spadá do oblasti charakterizované následujícími parametry:


- Stupeň dlouhodobého specifického odtoku	III – nízký
- Výška podzemního odtoku kolísající	1 – 2 l.s <sup>-1</sup> .km <sup>2</sup> .
- Dlouhodobý koeficient odtoku podzemní vody	10 %

Odvozená plocha povodí teoreticky odvodňovaného jímacími objekty HV 1 až HV 4 činí v hranicích vymezené části hydrologického povodí (č. hydrologického pořadí 1-08-01-111) 3,84 km<sup>2</sup>. Vzhledem k umístění a hloubce vrtů HV 1 až HV 3 byla pro reálnější výpočet bilance uvažována menší plocha daná nejbližšími terénními elevacemi (severně od zájmového území) v rozsahu 1,0 km<sup>2</sup>. Z této plochy lze uvažovat přímou dotaci kvartérního kolektoru jímáního těmito objekty. Řeka Otava je zde regionální erozivní bazí a proto hodnoty vypočtené z redukované plochy uvažovat jako minimální s ohledem na celkovou dotaci. Regionální odvodnění širšího zájmového území bylo potvrzeno i zjištěnými tektonickými liniemi kolmými na tok řeky Otavy (viz. umístění vrtu HV 2).

Pro výpočet byla uvažována průměrná hodnota dlouhodobého srážkového úhrnu 589 mm za období 1931-1960. Průměrný srážkový za posledních 5 let je 611 mm což je o 4 % vyšší.

Vypočtené výsledky hydrogeologické bilance jsou v tabulce 34.

VODNÍ ZDROJE a.s., Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	
			<b>53 / 60</b>

	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>

**TABULKA 34:** Hydrogeologická bilance zájmového území

Srážky (mm za rok)	mm za rok	589
průměrná teplota (oC)	oC	7
<b>Čas (dny)</b> (pro který je stanoven srážkový úhm)	dny	365
Plocha povodí	(km <sup>2</sup> )	1,00

Charakteristika	jednotky	hodnota
Srážky	mm	589
Plocha povodí	(km <sup>2</sup> )	1,00
Množství srážek spadlých do prostoru povodí	m <sup>3</sup>	589 000,00
Evapotranspirace Ev (dle Krebse)	%	78,59%
Celkový přítok do povodí	l/s	18,677
Celkové odpařené množství vody z povodí	l/s	14,68
Zbývá na povrchový a podzemní odtok	l/s	4,00

Množství vody které se nepodílí na povrchovém a podzemním odtoku - Evapotranspirace		
Evapotranspirace dle Krebse %	%	78,587%
Klimatický výpar dle Kemela (2000)	%	87,778%
Klimatický výpar dle Kellera	%	74,561%

Stanovení odtokové výšky dle Keller (střední hodnoty)		
Odtoková výška Keller (mm)	mm	149,838
Odtoková výška Keller l/s/km <sup>2</sup>	mm	4,751
Klimatický výpar	%	74,561%
Celkový odtok z povodí	l/s	4,751

Stanovení odtokové výšky dle Kemela (2000)		
Odtoková výška dle Kemel (mm)	mm	71,990
Odtoková výška dle Kemel l/s/km <sup>2</sup>	l/s/km <sup>2</sup>	2,283
Klimatický výpar	%	87,778%
Celkový odtok z povodí	l/s	2,283

<b>VODNÍ ZDROJE a.s.,</b> Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

54 / 60



Výpočet hodnoty odtokové výšky dle Kemela (2000) je proveden na základě známých srážek a dlouhodobých hodnot průměrné teploty vzduchu. Stanovená chyba výpočtu činí okolo 14 %. Stanovení odtokové výšky dle Kellera je metoda vhodná pro malá málo propustná povodí a průměrné teploty okolo 9,0 °C.

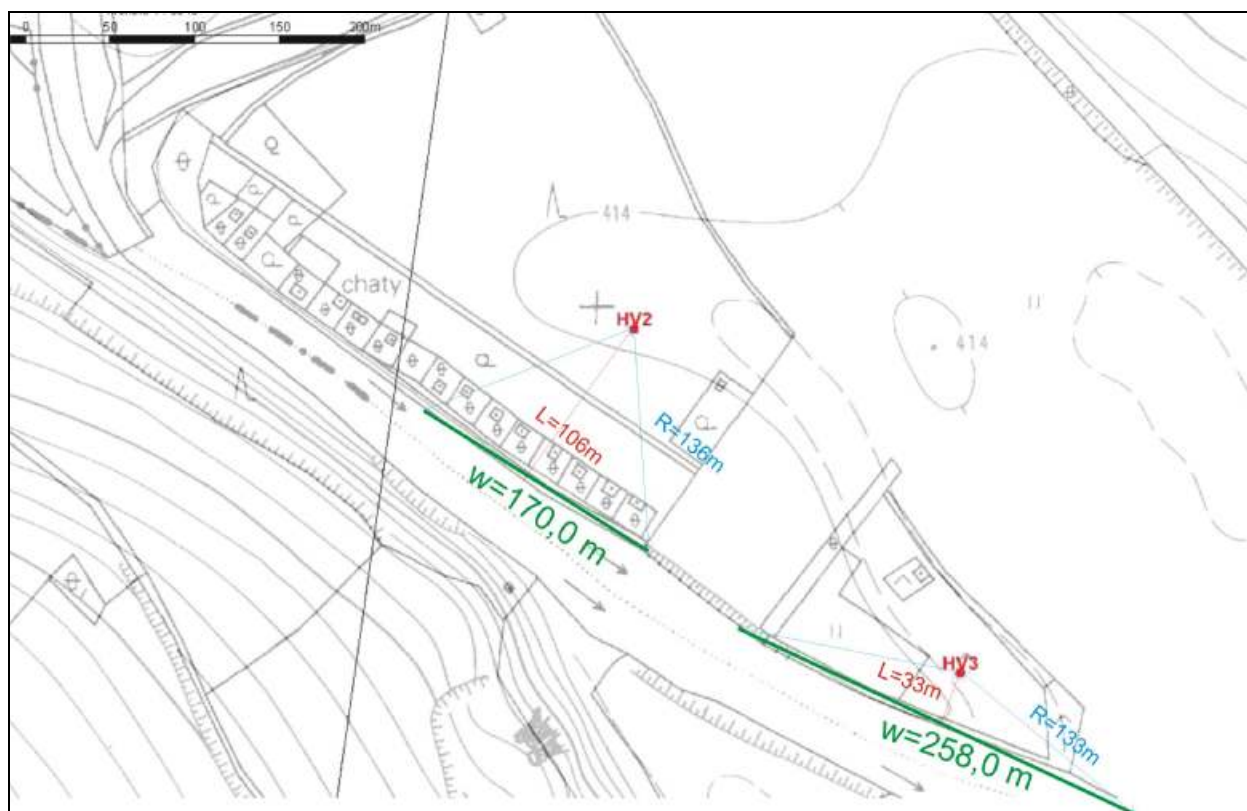
Celkový odtok podzemní vody ze zájmového území na základě kterého lze odvodit i kapacitu potenciálních zdrojů podzemní vody kolísá v rozmezí 3 -4 l/s. Poněkud nižší hodnoty podzemního odtoku lze odvodit z regionální mapy podzemního odtoku. Při zahrnutí plochy povodí tj. 1,0 km<sup>2</sup> představují možné zdroje 2 l/s. Odhad podzemního odtoku na základě dlouhodobého koeficientu podílu odtoku podzemní vody na srážkách představuje cca 4,0 l/s.


Pokud pracujeme se zahrnutím širšího okolí o ploše 3,84 km<sup>2</sup> a uvažujeme i využití navázaného na regionální odvodnění lze odvodit i kapacitu potenciálních zdrojů podzemní vody v rozsahu 8-15 l/s.

**Porovnáním výše uvedených údajů s dosaženými výsledky hydrodynamických zkoušek, kdy celkové ověřené množství podzemní vody doporučené k exploataci vrtů HV 1 a HV 4 bylo vypočteno na cca 11 l/s , je nutné uvažovat i s vlivem břehové infiltrace podzemní vody z řeky Otavy do kvartérních sedimentů.**

Výpočet rozsahu břehové infiltrace z polohy vrtů (HV 2 a HV 3) a zjištěných hydraulických parametrů je na následujícím obrázku.

**OBRÁZEK 9: Výpočet rozsahu břehové infiltrace**



	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>


Pro kvantifikování procentuálního podílu břehové infiltrace na objemu odčerpané vody z vrtů HV 1, HV 2 a HV 3 není dostatek relevantních údajů. Lze však předpokládat, že při dlouhodobé provozní exploataci by % podíl podzemní vody získané břehovou infiltrací postupně stoupal. Vzůstající podíl takto získané podzemní vody by se projevil na kvalitativních parametrech podzemní vody a to např. snižováním mineralizace popř. rozkolísanými výsledky mikrobiologických analýz – v závislosti na kvalitě vody v řece Otavě.

**Shrnutím provedených výpočtů lze dojít k odbornému odhadu, že v zájmové území je možné na základě plochy, srážkového úhrnu a průměrné teploty a se zohledněním břehové infiltrace stanovit zdroje podzemní vody na 10,0 – 20,0 l/s. Využitelnost takového množství podzemních vod pro zásobování je však limitována:**

- možným negativním ovlivněním mělkých studní
- kvalitativními změnami v jakosti podzemních vod dané proměnlivou kvalitou povrchové vody v řece Otavě a dále možným ovlivněním z hospodářsky využívaných pozemků v širším okolí (nárůst koncentrace dusičnanů) a zmní úpravy komunikace I. Třídy (nárůst chloridů a sodíku daný zinním solením)

Pro stanovení optimálně využitelného množství podzemních vod s omezením výše uvedených vlivů je nutná realizace poloprovozní čerpací zkoušky a zpracování hydraulického modelu, který bude řešit zájmové území jako celek.

VODNÍ ZDROJE a.s., Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana  <b>56 / 60</b>
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>

## 7 ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Společnost VODNÍ ZDROJE, a.s. provedla na základě prováděcího projektu společnost RMT VZ, a.s. (2009) průzkumné geologické a hydrogeologické práce na lokalitě Horažďovice. Cílem prací bylo ověření a zajištění zdrojů pitné vody o vydatnosti 6-8 l/s s vyhovující kvalitou pro potřeby zajištění zásobování pitnou vodou Města Horažďovice.

**Zájmovým územím** byly zalesněné pozemky cca 1,2 km jjv. od východního okraje města Horažďovice v nivě řeky Otavy.

Společnost VODNÍ ZDROJE, a.s. realizovala projektované práce v souladu s projektovou dokumentací a požadavky orgánů státní zprávy dané závaznými rozhodnutími. V průběhu prací probíhaly pracovní schůzky se zástupci investora a autorského dozoru přičemž jejich závěry byly zaznamenávány do stavebního denníku.

Na základě geofyzikálního měření byly umístěny a odvrtny požadované vrty HV 1, HV 2, HV 3 a HV 4. Celková hloubka těchto objektů byla nižší o 1,8 m (vrty HV 1 14,4 m p.t. a vrt HV 3 13,8 m p.t.) oproti projektované hloubce. Důvodem byla menší mocnost kvartérních sedimentů a zastižení pevného skalního podloží. Změna projektu byla písemně odsouhlasena autorským dozorem formou dodatků k prováděcímu projektu. Hydrodynamické zkoušky, odběry vzorků, laboratorní analýzy a geodetické práce proběhly v předepsaném rozsahu.

Ochranná ocelová pažnice u všech vrtů byla vyvedena cca 1,5 nad terén což zajišťuje ochrannou vrtů před stoletou vodou.

**Využitelná vydatnost vrtů** HV 1, HV 2, HV-3 a HV 4 byla stanovena na základě výsledků vyhodnocení hydrodynamických zkoušek. Posuzovány byly křivky vydatnosti a jímací schopnosti vrtu. Využitelná vydatnost byla stanovena tak, aby nedošlo k překročení tzv. kritické rychlosti (stanovení maximální vtokové rychlosti na plášti vrtu).

**Maximální využitelná vydatnost vrtů** HV 1, HV 2, HV 3 a HV 4:


- **Pro vrt HV 1**      **0,62 l/s**
- **Pro vrt HV 2**      **5,0 l/s**
- **Pro vrt HV 3**      **5,0 l/s**
- **Pro vrt HV 4**      **0,25 l/s**

Doporučené parametry pro využívání vrtů vč. hloubek umístění sacích košů čerpadel jsou uvedeny v tabulce 20.

Z hydrogeologického hlediska lze za jednoznačně pozitivní označit vrty HV 2 a HV 3, u kterých bylo celkové využitelné množství stanoveno na 10,0 l/s a i kvalitativní parametry zastižené podzemní vody byly vhodné pro potencionální zásobování obyvatelstva pitnou vodou. U těchto vrtů je nutné kalkulovat s úpravou vody za účelem snížení obsahu železa a manganu (vrt HV 3 ) pod parametry (mezní hodnoty)požadované vyhláškou MZd č. 252/2004 Sb. Dále bude nutné zajistit stabilní mikrobiologickou kvalitu podzemní vody. Uvedené vrty byly situovány na geofyzikálním měřením detekovaných tektonických liniích, přičemž porucha zastižená vrtem HV 2 je regionálního charakteru.

Využití vrtu HV 1 bude do budoucna omezeno vyššími obsahy železa a manganu a nižší vydatností oproti vrtům HV 2 a HV 3.

VODNÍ ZDROJE a.s., Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	
			<b>57 / 60</b>

<b>VODNÍ</b>  <b>Z D R O J E</b> AKČIOVÁ SPOLEČNOST	<b>HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4</b>	výtisk číslo: <b>1</b>
	<b>ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ</b>	zakázkové číslo: <b>100218</b>

**OBRÁZEK 10:** Fotodokumentace vrtných prací



U vrtu HV 4 došlo v průběhu čerpací zkoušky k významnému poklesu vydatnosti oproti předpokladům při vrtání čištění objektu a podzemní voda z tohoto vrtu vykazovala i zvýšené hodnoty arsenu nad limity (mezí hodnoty) dané vyhláškou MZd č. 252/2004 Sb.


Provozní parametry případné exploatace vrtů bude na základě provedených výpočtů hydrogeologické bilance nutné ověřit poloprovozní čerpací zkouškou s následným vyhodnocením formou modelového řešení. Na základě modelu bude možné stanovit i ochranná pásma tohoto vodního zdroje.

V průběhu prací byla vymezena ochranná pásma vodního zdroje (OP I) prvního stupně a to v rozsahu čtverce 20x20 m.

**Na základě vyhodnocení lze konstatovat, že provedené geologické a hydrogeologické práce splnily svůj účel a průzkumnými pracemi byly zajištěny zdroje o požadované využitelné vydatnosti.**

**Splněny byly i požadavky na prezentaci projektu realizovaného z prostředků Operačního fondu životního prostředí.**

<b>VODNÍ ZDROJE a.s.</b> , Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	

	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>

### Na základě výsledků a vyhodnocení provedených prací doporučujeme:

- Navržené parametry optimálního využívání vrtů ověřit poloprovozní skupinovou čerpací zkouškou v délce trvání min. 21 dní a vyhodnocenou formou modelového řešení s využitím software Modflow. Tímto bude odzkoušena společná exploatace vrtů HV 2 a HV 3 s parametry čerpání
  - 1 deprese každý vrt 3,5 l/s – 7 dní
  - 2 deprese každý vrt 5,0 l/s – 7 dní
  - 3 deprese každý vrt 7,5 l/s – 7 dní

Vrty HV 1 a HV 4 budou při této čerpací zkoušce využity jako pozorovací. Cílem prací bude jednak ověření reálného ovlivnění okolních objektů a prokázání interakcí mezi jednotlivými jímacími vrty navzájem a zejména pak režimu proudění podzemní vody mezi kolektorem a tokem řeky Otavy. Za tímto účelem bude v prostoru instalováno celkem 6 mělkých piezometrů (h=3m), ve kterých bude pravidelně sledována úroveň hladiny podzemní vody v souladu s připraveným scénářem čerpací zkoušky.

Piezometry budou následně odstraněny.

Na základě provedené poloprovozní čerpací zkoušky bude sestaven matematický model proudění podzemní vody, pomocí kterého budou simulovány interakce mezi povrchovými vodotečemi (řeka Otava a přítékající rameno) a kolektorem podzemní vody. Budou posuzovány různé scénáře využití jímacího území, čímž vzniknou podklady k vyhodnocení vzájemného ovlivnění. Vymezením tras přítoku vody do jímacího území budou rovněž navržena opatření k zajištění maximální jakosti čerpané vody.

Součástí takto navržených zkoušek budou i pravidelné odběry vzorků podzemní vody na stanovení kvalitativních parametrů.

- U vrtu HV 1 vzhledem k významně rozdílným výsledkům odhadu vydatnosti při čištění a závěru hydrodynamických zkoušek doporučujeme opakovanou aktivaci širšího okolí vrtu, která může přispět ke zvýšení využitelného množství podzemní vody
- Úpravu zhlaví vrtané studny doporučujeme realizovat v souladu s ČSN 73 6615 jímání podzemní vody a dalších souvisejících norem. Vzhledem ke geologickým, hydrogeologickým a hydrologickým podmínkám u každého vrtu vybudovat šachtici s jílovým nadzemním těsněním s vyvýšením nad okolní terén - nad hladinu 100-leté vody
- Při konečných úpravách zhlaví je nutné přesně vyznačit změnu horního okraje pažnice tak, aby bylo možné dopočítat hloubku perforovaných úseků a další parametry navrhované v této závěrečné zprávě od stávajícího zhlaví vrtů
- Vrty doporučujeme osadit čidly (loggery) ke sledování úrovně hladiny podzemní vody

V Praze dne 28. 7. 2011


Vypracovali

Mgr. Marek Petráček

Ing. Jana Mášová

VODNÍ ZDROJE a.s., Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana  <b>59 / 60</b>
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	



	HORAŽDOVICE - VRTY HV 1, HV 2, HV 3, HV 4	výtisk číslo: <b>1</b>
	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	zakázkové číslo: <b>100218</b>

## 8 PŘÍLOHOVÁ ČÁST

PŘÍLOHA 01 – MAPY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

PŘÍLOHA 02 – TECHNICKÉ ZPRÁVY O PROVEDENÍ VRTNÝCH PRACÍ

PŘÍLOHA 03 – VYHODNOCENÍ HYDRODYNAMICKÝCH ZKOUŠEK

PŘÍLOHA 04 – CERTIFIKÁTY PROTOKOLŮ LABORATORNÍCH ROZBORŮ VODY

PŘÍLOHA 05 – VYBRANÁ KORESPONDENCE

PŘÍLOHA 06 – FOTODOKUMENTACE

PŘÍLOHA 07 – GEOFYZIKÁLNÍ PRŮZKUM – ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

PŘÍLOHA 08 – GEODETICKÉ ZAMĚŘENÍ VRTŮ

VODNÍ ZDROJE a.s., Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5 - Smíchov			strana  <b>60 / 60</b>
<a href="http://www.vodnizdroje.cz">http://www.vodnizdroje.cz</a>	tel: 266779114	IČ: 45274428	
<a href="mailto:obchodni@vodnizdroje.cz">obchodni@vodnizdroje.cz</a>	fax: 220875947	DIČ: CZ45274428	