

Rekultivovaná skládka ORLÍK III

Závěrečná zpráva

**Výsledky průzkumných prací zaměřených na identifikaci zdroje
znečištění povrchových vod, návrh doporučených opatření**





Rekultivovaná skládka ORLÍK III

Závěrečná zpráva

Výsledky průzkumných prací zaměřených na identifikaci zdroje znečištění povrchových vod, návrh doporučených opatření

Objednatel: Technické služby Děčín a.s.
sídlo: Březová 402,
405 55 Děčín – Staré Město

Zhotovitel: Forsapi s.r.o.
sídlo: K Horoměřicům 1113/29
165 00 Praha 6

Vypracoval: RNDr. Petr Kohout
odpovědný řešitel

FORSAPI s.r.o.
K Horoměřicům 1113/29
165 00 Praha 6 - Suchbát
IČ: 27232611

V Praze dne 15. 4. 2015

Obsah:

1	Úvod	4
2	Cíl a koncepce provedených prací	4
3	Základní popis zájmového území	4
4	Shrnutí současného stavu znečištění vod na lokalitě	6
5	Výsledky průzkumných prací	8
5.1	Vybudování průzkumných vrtů	8
5.1.1	Umístění vrtů	8
5.1.2	Metodika a průběh vrtných prací	8
5.1.3	Výsledky vrtných prací	8
5.2	Výsledky testování kvality podzemní vody	9
5.2.1	Odběr vzorků	9
5.2.2	Laboratorní analýzy vzorků	10
6	Doporučení dalšího postupu	11
7	Závěr	12

Přílohy:

Příloha 1: Výřez vodohospodářské mapy zájmového území

Příloha 2: Umístění průzkumných vrtů

Příloha 3: Dokumentace geologických a technických parametrů vrtů

Příloha 4: Protokol o odběru vzorků podzemní vody

Příloha 5: Protokol o analytické zkoušce

Výtisky:

1, 2: Technické služby města Děčína a.s.

3: Forsapi s.r.o.

1 Úvod

Na základě objednávky společnosti Technické služby Děčín č. RP12/2014 ze dne 17.12.2014 zajistila společnost Forsapi s.r.o. průzkumné geologické práce vedoucí identifikaci zdroje znečištění povrchových vod ústících pod tělesem hráze rekultivované skládky ORLÍK III. Realizované práce se uskutečnily v souladu s nabídkovým projektem společnosti Forsapi s.r.o. ze dne 2.12.2014.

Předkládaná zpráva shrnuje výsledky provedených prací a navržená doporučení.

2 Cíl a koncepce provedených prací

Na odtokovém monitorovacím bodě S-3 Thomsonův žlab pod tělesem rekultivované skládky Orlík III jsou při pravidelném monitoringu (Kohout, 2011-2015) dlouhodobě zjišťovány zvýšené koncentrace indikátorů úniku průsakových vod – chloridy, amonné ionty, dusitany, dusičnany, chemická spotřeba kyslíku (CHSK_{Cr}), které při některých odběrech několikanásobně překračují normy environmentální kvality (NEK-P) povrchových vod dle Nařízení vlády č.61/2003 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Jak vyplývá z výsledků monitoringu podzemních vod v místě nátoky těchto vod pod těleso rekultivované skládky Orlík III (monitorovací vrt PV-2B), není zdrojem znečištění stávající zabezpečená skládka Orlík IV.

Za potenciální příčiny identifikovaného znečištění lze považovat:

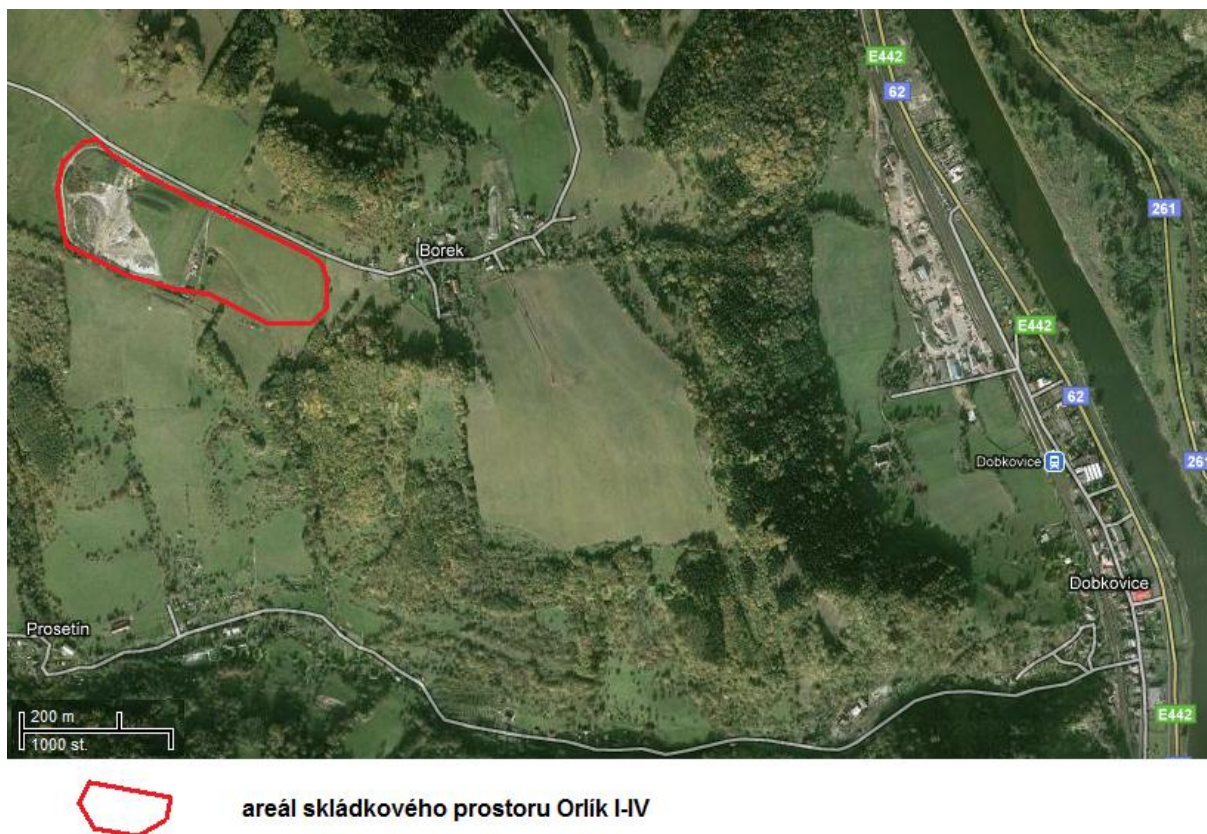
- Poškození záchytné jímky průsakových vod (monitorovací bod ORLÍK III – jímka) a únik průsakových vod z jímky – bodový zdroj znečištění.
- Plošný odtok průsaků z rekultivované skládky Orlík III pod patou rekultivované skládky. Potenciální příčinou je drenáž podzemních vod z boků rekultivované skládky do tělesa skládky a vyluhování odpadů a odtok do úzkého údolí.

Cílem projektovaných průzkumných prací bylo ověřit, zda identifikované znečištění povrchových vod na monitorovacím bodě Thomsonův přepad S-3 je způsobeno bodovým zdrojem – poškozenou jímkou průsakových vod, nebo plošným zdrojem znečištění – celkovým únikem průsaků z rekultivované skládky.

Pro splnění navrženého cíle byly pod patou skládky vybudovány 3 mělké monitorovací vrty (piezometry). Jeden piezometr byl umístěn pod objektem jímky (vrt HS-2) a 2 piezometry po okrajích údolí (při východním okraji vrt HS-1, při západním okraji vrt HS-3). V případě identifikace znečištění ve všech 3 objektech lze usuzovat, že znečištění má plošný charakter, zatímco při identifikaci znečištění pouze ve vrtu pod objektem jímky je příčinou poškození tělesa jímky.

3 Základní popis zájmového území

Komplex skládek Orlík I – IV se nachází v Ústeckém kraji, v okrese Děčín, cca 0,5 km západně od obce Borek, 1,6 km západně od obce Dobkovice (viz. příloha 1).



Obrázek 1: Umístění zájmového území

Území svým klimatem je řazeno do mírně teplé oblasti (MT) ke klimatickému okrsku mírně vlhkému s mírnou zimou. Přehled průměrných měsíčních teplot a úhrn měsíčních srážek v roce 2014 ve srovnání s dlouhodobými normály (1961 – 1990) uvádí tabulka 1.

Tabulka 1: Základní charakteristika klimatických podmínek v roce 2014 (Ústecký kraj)

	Měsíc											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	průměrné měsíční teploty											
T	0,1	1,8	6,5	10,3	12	15,9	19,3	15,8	14,3	10,3	5,9	2
N	-2,4	-0,9	2,8	7,5	12,4	15,8	17,2	16,6	12,9	8,1	2,9	-0,6
O	2,5	2,7	3,7	2,8	-0,4	0,1	2,1	-0,8	1,4	2,2	3	2,6
	úhrn měsíčních srážek											
S	25	6	29	38	95	35	110	80	88	50	23	39
N	42	36	38	44	61	68	68	70	50	39	47	49
%	58	18	76	86	156	52	162	114	176	128	49	80

Vysvětlivky: T = teplota vzduchu 2014 [°C], N = dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961-1990, O = odchylka od normálu [°C], S = úhrn srážek 2014 [mm], N = dlouhodobý srážkový normál 1961-1990 [mm], % = odchylka od normálu [%]

Podle geomorfologického členění ČR (DEMEK, MACKOVČIN a kol., 2006) lokalita náleží do Českého středohoří v Podkrušnohorské oblasti, která je součástí Krušnohorské subprovincie. Dle bližšího dělení je území součástí podcelku Verneřické středohoří, okrsku Ústecké středohoří (málo členitá vrchovina až plochá hornatina na levém břehu labského údolí mezi Ústím n.L. a Děčínem).

Z geologického hlediska je širší okolí lokality tvořeno třetihorními vulkanity Českého středohoří pronikajícími svrchnokřídovými sedimenty České křídové tabule. Z vulkanitů se na zájmovém území se uplatňují především fonolity, analcimity, leucity, nefelinity a trachyty (oddělení eocén, oligocén, miocén), dále svrchnokřídové pískovce (pískovce arkózovité, jílovité až křemenné s vložkami a závalky jílovců a prachovců) a slínovce (jílovce vápnité až slínovce s vložkami vápnitých pískovců).

Z hydrogeologického hlediska území patří do hydrogeologického rajónu 4612 Křída Dolního Labe po Děčín - levý břeh, severní část.

Terén v areálu skládky je svažité, strmě upadající k jihu do údolí Labe.

4 Shrnutí současného stavu znečištění vod na lokalitě

Monitoring podzemních a povrchových vod pro rekultivovanou skládku odpadů Orlík III zajišťuje od roku 2006 společnost ALS Czech Republic. Výsledky monitoringu jsou zpracovávány v ročních závěrečných zprávách (Kohout, 2011 až 2015). Na odtokovém bodě označeném Thomsonův žlab S-3 jsou dlouhodobě pozorovány zvýšené koncentrace ukazatelů, souvisejících s kvalitou průsakové vody. V tabulce 2 je uveden přehled výsledků jednotlivých monitorovacích kroků na monitorovacím bodě povrchových vod. Výsledky jsou porovnány s normami environmentální kvality (NEK-P) povrchových vod dle Nařízení vlády č.61/2003 Sb. (ve znění pozdějších předpisů). Graficky je vývoj koncentrací vybraných ukazatelů znázorněn na obrázku 2.

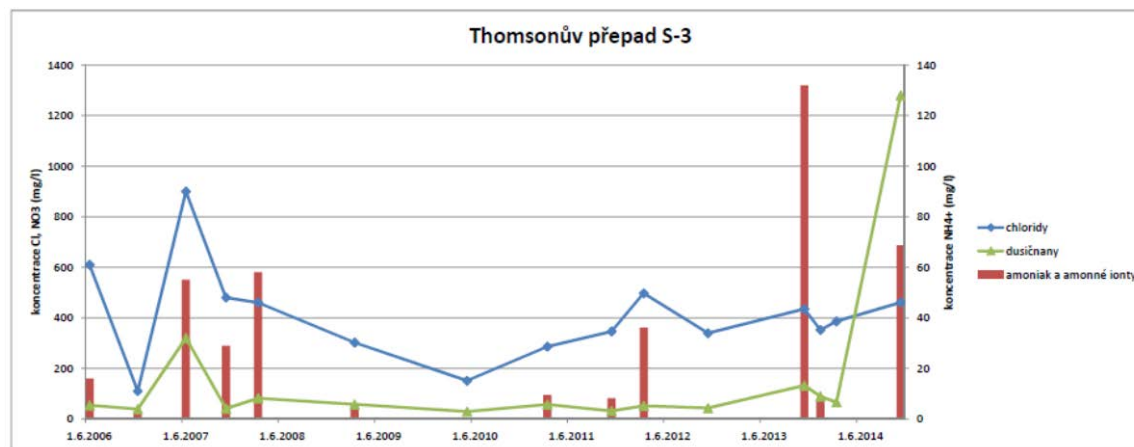
Z výsledků monitoringu vyplývá:

- Koncentrace chloridů se pohybují v rozpětí 110 až 900 mg/l (norma environmentální kvality - NEK-P) povrchových vod je 150 mg/l).
- Koncentrace amonných iontů v rozpětí <0,050 mg/l až 69 mg/l (NEK-P je 0,3 mg/l).
- Koncentrace dusičnanů se mění mezi 29,2 až 1280 mg/l (NEK-P je 24 mg/l).
- Koncentrace rozpuštěných látek kolísají mezi 560 až 3640 mg/l (NEK-P je 750 mg/l).
- Koncentrace chemické spotřeby kyslíku (CHSK_{Cr}) se pohybují v rozpětí 23 až 299 mg/l (NEK-P je 26 mg/l).
- Koncentrace adsorbovatelných organických halogenů se mění mezi <0,04 až 0,443 mg/l (NEK-P je 0,025 mg/l).
- Občasně jsou normy environmentální kvality překročeny u koncentrací toxických kovů (např. As, Cr, Cu, Ni) a u koncentrace celkového fosforu.

Tabulka 2: Koncentrace ukazatelů v povrchové vodě na odběrovém bodě Thomsonův přepad S-3

parametr	název vzorku	S-3																NV 61/2003
		matrice	povrchové vody															
			datum odběru	1.6.2006	1.12.2006	1.6.2007	1.11.2007	1.3.2008	1.3.2009	1.5.2010	1.11.2010	23.3.2011	22.11.2011	27.3.2012	15.11.2012	13.11.2013	13.1.2014	
pH	-	7,56	7,79	8,03	7,97	8,24	8,36	7,78	vzorek neodebrán, nedostatek vody	8,05	7,86	8,12	8,16	8,1	-	8,14	7,92	6 - 9
dusičnany	mg/l	54	39	320	41	82	57,4	29,2		56,8	31,2	51,7	42,9	132	89,2	65,7	1280	24
dusitany	mg/l	7,3	0,49	34	1,8	0,75	0,436	0,146		0,541	0,419	1,8	0,0166	0,548	-	0,251	63,9	0,30**
chloridy	mg/l	610	110	900	480	460	302	151		286	346	497	339	435	352	386	461	150
sířany	mg/l	130	80	100	130	-	-	-		-	91,5	-	92,9	53,9	-	-	-	200
amoniak a amonné ionty	mg/l	16	2,3	55	29	58	5,28	0,173		9,44	8,14	36,1	<0,050	132	7,44	0,292	68,7	0,3
CHSK-Cr	mg O ₂ /l	58	66	299	54	164	33	33		37	23	98	29	208	39	35	192	26
AOX	mg/l	0,027	0,037	0,35	0,034	0,015	0,057	0,027		0,032	<0,040	0,058	0,018	0,443	0,038	0,06	0,041	0,025
vodivost	mS/m	323	111	573	316	346	188	188		231	222	329	214	456	-	220	446	-
fenoly tékající s vodní parou	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	-	-	-		-	0,009	-	<0,005	<0,005	-	-	<0,005	0,003
rozpuštěné látky	mg/l	1910	560	3640	1770	2030	1070	1050		1340	1360	1720	1300	2410	1420	1260	3460	750
As	mg/l	<0,020	<0,020	<0,050	<0,050	-	-	-		-	<0,005	-	<0,005	0,1	<0,01	-	<0,005	0,011
Cd	mg/l	<0,0020	<0,0020	<0,0050	<0,0050	-	-	-		-	<0,0004	-	<0,0004	<0,0004	-	-	<0,0004	0,0003
Cr	mg/l	0,003	0,006	<0,0050	<0,0050	-	-	-		-	0,0012	-	0,0018	0,0291	<0,0020	-	0,0116	0,018
Cu	mg/l	0,006	0,01	0,073	<0,010	-	-	-		-	0,0032	-	0,0027	0,0024	-	-	0,0095	0,014
Fe	mg/l	0,03	0,27	0,098	0,012	-	-	-		-	0,0133	-	0,0071	0,296	-	-	0,0946	1
Hg	mg/l	<0,000010	<0,000010	<0,00040	<0,00030	-	-	-		-	<0,00001	-	<0,00001	<0,00001	-	-	<0,00001	0,00005
Ni	mg/l	0,025	0,009	0,07	<0,020	-	-	-		-	0,0177	-	0,0131	<0,002	-	-	0,0273	0,02
P celkový	mg/l	<0,20	0,21	0,26	<0,050	0,12	0,128	0,09		0,11	0,047	0,134	0,04	0,78	0,053	0,019	0,81	0,15
Pb	mg/l	<0,020	<0,020	<0,050	<0,050	-	-	-		-	<0,0050	-	<0,0050	0,0584	<0,010	-	0,0122	0,0072
Zn	mg/l	0,007	0,024	0,061	<0,0050	-	-	-		-	0,0716	-	0,0082	0,0585	-	-	0,0425	0,092
NEL	mg/l	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	0,1**
suma PAU	µg/l	<0,35	4,2	-	<0,09	-	-	-		-	<0,09	-	<0,09	-	-	-	-	0,182
suma kongenerů PCB	µg/l	<0,0075	0,022	<0,0075	<0,015	<0,015	<0,0073	<0,0073		<0,0073	<0,0073	<0,0073	<0,0073	-	-	-	-	0,007

Vysvětlivky: *) limit pro dusitany je uváděn pro vody ložiskové (limit 0,30 mg/l) a pro vody kaprové (limit 0,46 mg/l)
 **) limit je uváděn pro ukazatel C10-C40



5 Výsledky průzkumných prací

5.1 Vybudování průzkumných vrtů

5.1.1 Umístění vrtů

Průzkumné vrty jsou umístěny pod patou skládky Orlík III na parcele k.ú. Borek u Děčína p.č. 625/5 při hranici s parcelou k.ú. Prosetín p.č. 228/1, v nadmořské výšce cca 300 m.n.m. Umístění vrtu bylo schváleno objednatelem, který zajistil vyřízení střetů s eventuálními podzemními sítěmi. Umístění vrtu je znázorněno v příloze 2.

5.1.2 Metodika a průběh vrtných prací

Umístění vrtů neumožňovalo použít vrtnou soupravu umístěnou na automobilovém, resp. pásovém podvozku. S ohledem na jedinou přístupovou cestu (železné schodiště vedoucí v sousedství opěrné zdi hráze skládky) byla použita technologie s přenosnou vrtnou soupravou. Průzkumné vrty byly vyhloubeny dne 17.3.2015 pod dohledem odpovědného řešitele. Při vrtání byla použita technologie vibračního vrtání (direct push) přenosnou vrtnou soupravou LMRS. Vrtné práce zajistila firma GeSP s.r.o.

Vrty byly vyhloubeny do konečné hloubky 3 m pod terén (vrty HS-1, HS-2), resp. 3,6 m.p.t. (vrt HS-3). Při vrtání byl do hloubky 2 m.p.t. použit průměr 75 mm, do konečné hloubky se pokračovalo s průměrem 63 mm.

Vrty byly vystrojeny pažnicí HDPE 50x2,3 mm s atestem na pitnou vodu, perforovanou v úseku 1,0 - 3,0 m, resp. 1,6 – 3,6 m (štěrbinové lamely, světlost 1 mm), zbývající úsek tvoří plná pažnice. Perforovaný úsek byl obsypán drtí 2-4 mm, úsek plné pažnice byl zatěsněn vrtným jádrem. Pažnice přesahuje okolní terén do výšky 0,6 m na terén a je utěsněná PVC zátkou.

Po dokončení prací byl vrt čerpán za účelem vyčištění. S ohledem na nízký přítok do vrtu (<0,1 l/min.) bylo čerpání po 20 až 30 minutách ukončeno.

5.1.3 Výsledky vrtných prací

V průběhu vrtných prací zajišťoval geologický dohled a dokumentaci odpovědný řešitel. Popis vrtného profilu byl proveden na základě odběru vzorků vrtné drtě.

Geologický profil je uveden v tabulce 3, technické parametry vrtu jsou uvedeny v příloze 3.

Tabulka 3: Geologický profil průzkumných vrtů

Metráž	Popis	Stratigrafie
Vrt HS-1 (vrt umístěn při východním okraji údolí)		
0,0 – 0,8 m	tmavě hnědá, jílovito-písčitá hlína	KVARTÉR
0,8 – 1,0 (m)	světle žlutý hlinitý písek, jemno až střednězrný	
1,0 – 1,2 (m)	šedožlutý jílovitý písek, jemno až středně zrný	
1,2 – 1,9 (m)	rezavooranžový písek, jemnozrný	
1,9 – 2,8 (m)	světle žlutý jílovitý písek, jemnozrný	
2,8 - 3,0 (m)	žlutooranžový jílovitý písek, střednězrný	
Vrt HS-2 (vrt umístěn pod tělesem jímky)		
0,0 – 0,5 m	navážka – hlína s kusy betonu a izolace	KVARTÉR
0,5 – 1,5 (m)	tmavě hnědá jílovito písčitá hlína s úlomky kameniva	
1,5 – 2,0 (m)	šedohnědý jílovitý písek, jemno zrný	
2,0 - 3,0 (m)	žlutošedý písek, jemnozrný	
Vrt HS-3 (vrt umístěn při západním okraji údolí)		
0,0 – 0,8 m	tmavě hnědá až žluto hnědá, jílovito-písčitá hlína	KVARTÉR
2,4-3,6 (m)	šedý slínovec měkký zvětralý	KŘÍDA (spod.turon)

Naražená hladina podzemní vody se nacházela ve vrtu HS-1 v hloubce cca 2 m.p.t., ve vrtu HS-2 v hloubce 1,5 m.p.t. a ve vrtu HS-3 v hloubce 2,8 m.p.t.. Po ukončení vrtání podzemní voda vystoupala do hloubky 1,5 m.p.t. (HS-1), 1,22 m.p.t. (HS-2) a 2,2 m.p.t. (HS-3).

5.2 Výsledky testování kvality podzemní vody

5.2.1 Odběr vzorků

Dne 17.3.2015 po předchozím krátkodobém čištění vrtů bylo provedeno vzorkování podzemní vody z průzkumných vrtů. Před vlastním odběrem byl vrt po dobu 40 až 50 minut čištěn čerpáním s průtokem <0,1 l/min. Průtok byl volen tak, aby hladina ve vrtu se snížila co nejméně (a nedocházelo tak k zanášení vrtu jemnou frakcí z vrtání a z horninového prostředí). V průběhu čerpání byly měřeny parametry - teplota, elektrická konduktivita, průtok a hladina podzemní vody ve vrtu. Podrobnosti o odběru vzorků jsou uvedeny v protokolech o odběru vzorků v příloze 4.

5.2.2 Laboratorní analýzy vzorků

Výsledky analytických zkoušek jsou přehledně uvedeny v tabulce 4 a jsou porovnány s limitními hodnotami:

- Hygienickými limity pro pitnou vodu (dle tabulky 1 přílohy č.1 k vyhlášce č.252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody.
- Kritérii znečištění podzemních vod dle Metodického pokynu MŽP Kritéria znečištění zemin a podzemní vody (uveřejněné ve Zpravodaji MŽP 8/1996)
- Indikátory znečištění dle Metodického pokynu MŽP Indikátory znečištění (uveřejněném ve Věstníku MŽP č.1/2014).

Tabulka 4: Výsledky analytických stanovení ve vzorcích podzemní vody

Ukazatel	název vzorku	HS-1	HS-2	HS-3	Metodický pokyn MŽP č. 3/ 1996		Vyhláška 252/2004 Sb. Pitná voda		Indikátory znečištění podzemní vody
	matrice	podzemní vody			kritérium B	kritérium C			Metodický pokyn MŽP 2014
	datum odběru	17.3.2015	17.3.2015	17.3.2015					
pH	-	7,67	7,63	7,57	-	-	6,5 - 9,5	MH	-
vodivost	mS/m	231	272	268	-	-	125	NMH	-
rozpuštěné látky	mg/l	1390	1580	1480	-	-	-	-	-
amoniak a amonné ionty	mg/l	2,63	10,6	14,1	1,2	2,4	0,5	MH	-
dušičnany	mg/l	20,3	9,38	18,2	-	-	50	NMH	-
dušitany	mg/l	0,074	0,322	0,403	0,2	0,4	0,5	NMH	1,6
chloridy	mg/l	357	444	421	100	150	100	MH	-
fluoridy	mg/l	0,253	0,256	0,274	2	4	1,5	NMH	0,62
sířany	mg/l	95,8	63,9	78,9	-	-	250	MH	-
fosforečnany	mg/l	0,162	<0,04	0,056	-	-	-	-	-
CHSK-Mn	mg O ₂ /l	6,9	8,31	9,85	-	-	3	MH	-
As	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,05	0,1	0,01	NMH	0,000045
B	mg/l	0,813	0,974	1,02	0,5	5	1	NMH	3,1
Ca	mg/l	228	218	220	-	-	-	-	-
Cd	mg/l	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,005	0,02	0,005	NMH	0,0069
Cr	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,15	0,3	0,05	NMH	-
Cu	mg/l	0,0059	0,0011	0,0046	0,2	0,5	1	NMH	0,62
Fe	mg/l	0,0076	0,018	0,0119	-	-	0,2	MH	11
Hg	mg/l	<0,00001	<0,00001	<0,00001	0,002	0,005	0,001	NMH	0,00063
K	mg/l	26,5	44,7	44,1	-	-	-	-	-
Mg	mg/l	57,3	55,6	55,9	-	-	-	-	-
Mn	mg/l	2,52	3,38	3,54	-	-	0,05	MH	0,32
Na	mg/l	187	229	235	-	-	200	MH	-
Ni	mg/l	0,0468	0,0154	0,0261	0,1	0,2	0,02	NMH	0,3
Pb	mg/l	0,0058	<0,005	0,0051	0,1	0,2	0,01	NMH	0,01
Zn	mg/l	0,0105	0,0097	0,048	1,5	5	-	-	4,7

Vzorky podzemní vody odebrané ze všech 3 průzkumných vrtů mají obdobný charakter a jsou:

- silně mineralizované,
- velmi tvrdé,
- alkalické,
- stejného hydrochemického typu - Ca-Na/HCO₃-Cl

Hodnoty kritéria C dle Metodického pokynu MŽP z roku 1996 byly překročeny v ukazatelích:

- chloridy (ve všech vrtech více než dvojnásobné překročení kritéria C),
- amonné ionty (ve všech vrtech) – ve vrtu HS-2 a HS-3 byla kritéria C překročena více než 4krát,
- dusitany (ve vrtu HS-3).

Indikátory znečištění (dle Metodického pokynu MŽP z roku 2014) byly překročeny v ukazateli:

- mangan (ve všech vrtech) – překročení indikátoru je více než 10-ti násobné.

Hygienické limity pro pitnou vodu (dle tabulky 1 přílohy č.1 k vyhlášce č.252/2004 Sb.) byly překročeny v širokém souboru parametrů – vodivost, amonné ionty, chloridy, chemická spotřeba kyslíku CHSK_{Mn} , mangan, sodík, nikl.

Koncentrace jsou ve většině sledovaných ukazatelů srovnatelné ve všech třech vzorcích podzemní vody. Hydraulický spád podzemní vody (I) je s ohledem na strmý reliéf vysoký (odhadem se pohybuje 0,25 až 0,5), vzdálenost krajních vrtů HS-1 a HS-3 dosahuje cca 13 m.

Pokud by znečištění povrchových vod bylo způsobeno bodovým zdrojem – poškozenou jímkou průsakových vod, byla by proudnice znečištěných podzemních vod (vzhledem ke strmému hydraulickému spádu) úzká a v krajních vrtech by znečištění bylo výrazně nižší než ve vrtu umístěném pod jímkou průsakových vod.

Je proto velmi nepravděpodobné, že by stejná intenzita znečištění ve vrtech byla způsobena bodovým zdrojem, ale **s největší pravděpodobností se jedná o plošný únik znečištěných podzemních vod z tělesa rekultivované skládky.**

Rekultivace skládky Orlík III byla provedena terénní úpravou reliéfu skládky a následným překrytím povrchu nepropustnými vrstvami. Skládka Orlík nebyla v době výstavby zabezpečena těsnící izolací od horninového prostředí, a není tak zajištěna ochrana před vertikálním pronikáním znečištění do horninového prostředí. Vysoce pravděpodobně nebyla v době výstavby, ani při rekultivaci skládky dostatečná pozornost věnována odvedení nátoky podzemních vod z boků skládky do jejího tělesa. Prostor skládky je uzavřen ve strmém a relativně úzkém údolí, do kterého se drénují srážky a podzemní odtok ze sousedního, plošně velmi rozsáhlého území. Nedostatečně dimenzované odvedení podzemních vod z boků skládky je velmi pravděpodobnou příčinou vnikání těchto vod do tělesa rekultivované skládky a to vede ke kontaminaci prosáklých vod výluhy ze skládky. Podzemní vody mohou pronikat vertikálně do horninového prostředí (zejména je-li údolí predisponováno tektonickým porušením) a dále vyvěrají pod patou skládky a vytvářejí bezejmennou vodoteč ústící do potoka Poustky.

6 Doporučení dalšího postupu

Z výsledků průzkumných prací vyplývá, že minimálně v úseku 13 m pod patou rekultivované skládky dochází k úniku znečištěné podzemní vody mimo prostory tělesa skládky a ke kontaminaci povrchové vody pramenící pod skládkou. Tyto úniky představují ekologickou zátěž, jejíž dopady na životní prostředí a lidské zdraví je nutné vyhodnotit. Vhodným a pro tyto účely určeným prostředkem je analýza rizika (popsaná Metodickým pokynem MŽP ve Věstníku MŽP č. 3/2011).

Analýzu rizik kontaminovaného území (dále jen analýzu rizik) je doporučeno zpracovat v případech, kdy existuje podezření na existenci závažného ohrožení nebo znečištění povrchových nebo podzemních vod (tzv. závažného stavu podle § 42 Vodního zákona¹) nebo na další negativní dopady kontaminace

na lidské zdraví či jednotlivé složky životního prostředí. V daných případech se pak analýza rizik stává rozhodujícím výchozím podkladem pro proces řízení rizik souvisejících s kontaminací území.

Analýza rizika je komplexním nástrojem pro vyhodnocení, zda zjištěná rizika ohrožují lidské zdraví nebo složky životního prostředí v takové míře, že je nezbytné tato rizika zmírnit vhodnými nápravnými opatřeními, resp. zda tato rizika nápravná opatření nevyžadují.

7 Závěr

Na základě objednávky společnosti Technické služby Děčín č. RP12/2014 ze dne 17.12.2014 zajistila společnost Forsapi s.r.o. průzkumné geologické práce vedoucí identifikaci zdroje znečištění povrchových vod ústících pod tělesem hráze rekultivované skládky ORLÍK III. Součástí průzkumných prací bylo vybudování 3 průzkumných vrtů (piezometrů) pod tělesem rekultivované skládky, odběr vzorků podzemních vod z těchto vrtů, jejich laboratorní analýzy a vyhodnocení provedených prací.

Z výsledků průzkumných prací vyplývá:

- Vzorky podzemní vody odebrané ze všech 3 průzkumných vrtů mají obdobný charakter a jsou silně znečištěné.
 - Hodnoty kritéria C dle Metodického pokynu MŽP z roku 1996 byly překročeny v ukazatelích: chloridy, amonné ionty, dusitany.
 - Indikátory znečištění (dle Metodického pokynu MŽP z roku 2014) byly překročeny v ukazateli: mangan.
- Nedostatečně dimenzované odvedení podzemních vod z boků skládky je velmi pravděpodobnou příčinou vnikání těchto vod do tělesa rekultivované skládky, což způsobuje kontaminaci prosáklých vod výluhy ze skládky. Podzemní vody mohou pronikat vertikálně do horninového prostředí (zejména je-li údolí predisponováno tektonickým porušením) a dále vyvěrají pod patou skládky a vytvářejí bezejmennou vodoteč ústící do potoka Poustky.
- Znečištění podzemních vod bylo zjištěno v celém profilu údolí pod tělesem rekultivované skládky.

Na základě zjištěných výsledků doporučuji zpracovat analýzu rizik (dle požadavků Metodického pokynu MŽP Analýza rizik pro kontaminované území uveřejněného ve Věstníku MŽP č. 3/2011) vyplývajících z úniku znečištěné podzemní vody z tělesa rekultivované skládky a znečištěných povrchových vod vyvěrajících pod patou skládky na složky životního prostředí a na lidské zdraví **a v souladu se závěry analýzy rizika rozhodnout o případných nápravných opatřeních.**

Zpracoval dne 15.4.2015:



RNDr. Petr Kohout

odpovědný hydrogeolog

(Osvědčení o odborné způsobilosti poř. č. 1915/2004)

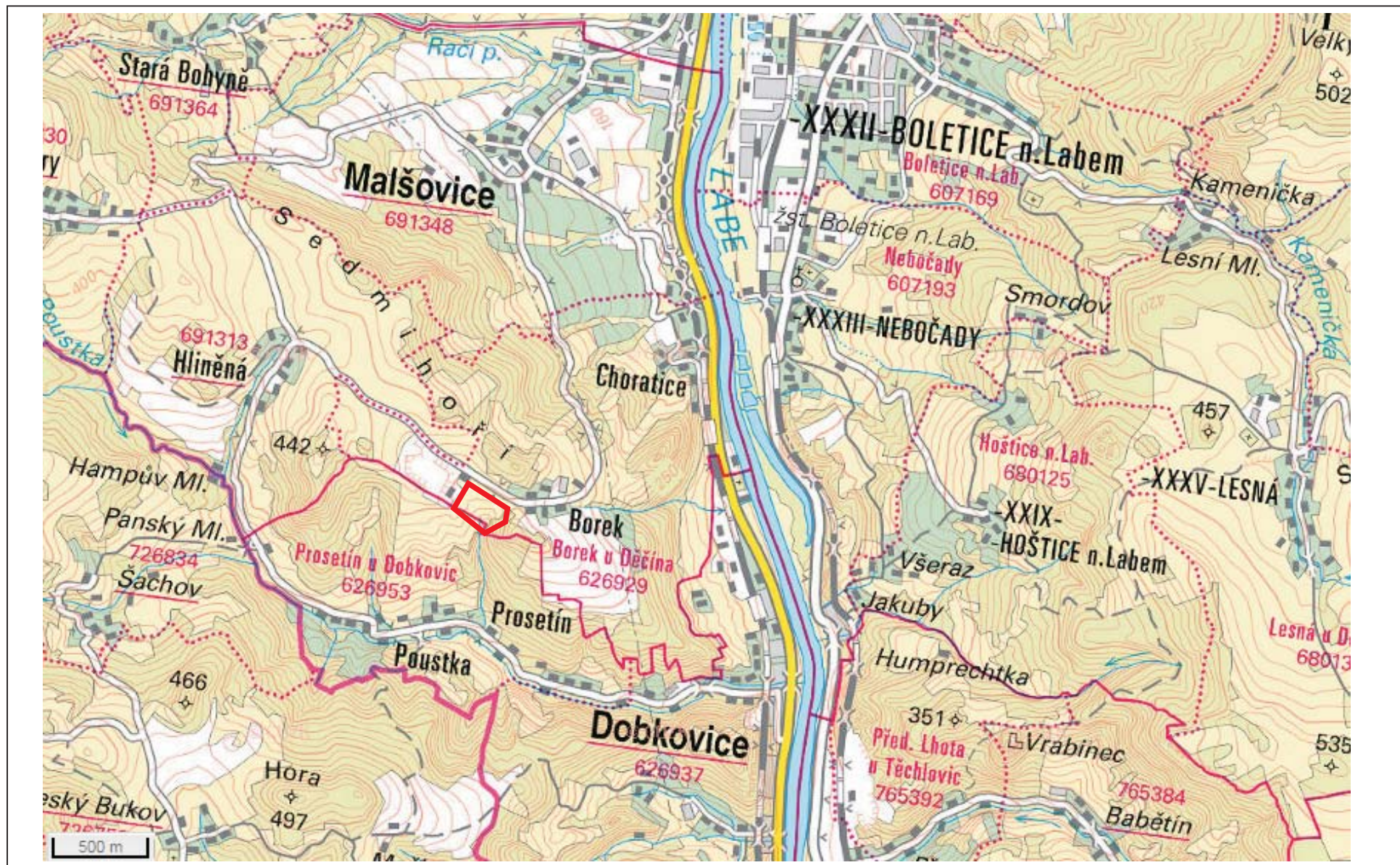


Literatura:

- Demek J., Mackovčín P. (eds.) a kolektiv, 2006. Zeměpisný lexikon ČR Hory a nížiny. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha.
- Kohout P., 2011 – Monitoring vod, Skládky Orlík III, Zpráva o výsledcích monitorování kvality podzemních, průsakových a povrchových vod za rok 2010, ALS Czech Republic 2011.
- Kohout P., 2012 – Monitoring vod, Skládky Orlík III, Zpráva o výsledcích monitorování kvality podzemních, průsakových a povrchových vod za rok 2011, ALS Czech Republic 2012.
- Kohout P., 2013 – Monitoring vod, Skládky Orlík III, Zpráva o výsledcích monitorování kvality podzemních, průsakových a povrchových vod za rok 2012, ALS Czech Republic 2013.
- Kohout P., 2014 – Monitoring vod, Skládky Orlík III, Zpráva o výsledcích monitorování kvality podzemních, průsakových a povrchových vod za rok 2013, ALS Czech Republic 2014.
- Kohout P., 2015 – Monitoring vod, Skládky Orlík III, Zpráva o výsledcích monitorování kvality podzemních, průsakových a povrchových vod za rok 2014, ALS Czech Republic 2015.
- Mísař Zd. (1983): Geologie ČSSR I. Český masív. SPN Praha.
- Quitt E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Studia Geographica 16, ČSAV Geografický ústav, Brno
- Sine (1990): Geologická mapa ČR 1:50 000 - list 02-41 Děčín. ČGÚ Praha.
- Sine (1993): Základní vodohospodářská mapa ČR 1:50 000 - list 02-41 Děčín. VÚV Praha.

Příloha 1

Výřez vodohospodářské mapy – zájmové území



LEGENDA



zájmové území

	Název přílohy Výřez z vodohospodářské mapy zájmového území
	Název úkolu Orlik III - průzkumné práce Příloha 1

Příloha 2

Umístění průzkumných vrtů



Měřítko

0 20 40 m



LEGENDA

HS-1
● průzkumný vrt

	Název přílohy	
	Umístění průzkumných vrtů	
	Název úkolu	Příloha
	Orlík III - průzkumné práce	2

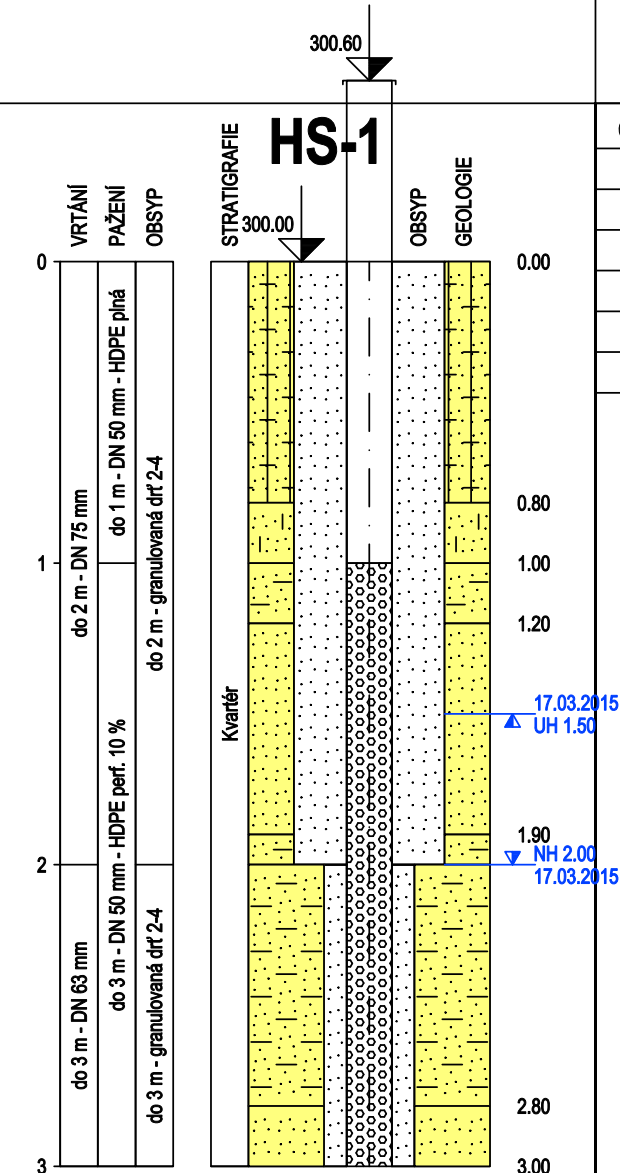
Příloha 3

Dokumentace geologických a technických parametrů vrtů

HYDROGEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU HS-1

Okres:	Děčín	Katastr.území:	625/5	Mapa 1:25000:	02-412
Vrtmistr:	Voráček	Hloubka sondy [m]:	3.00	Y=	750 852.74
Typ soupravy:	LMRS	Hladina podz. vody:		X=	971 134.84
Datum provedení - od:	17.3.2015	naražená [m]:	HI.= 2.00, Z = 298.00	Z=	300.00
- do:	17.3.2015	ustálená [m]:	HI.= 1.50, Z = 298.50	Souř.systémy:	JTSK / BaIt

od: 0.00 [m]	do: 2.00 [m]	vrtno DN 75[mm]	od: 0.00 [m]	do: 1.00 [m]	paženo DN 50[mm]	typ: HDPE - plná
2.00	3.00	63	1.00	3.00	50	HDPE - perfor. 10 %



do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN A ZEMIN
0.80	32: Hlína jílovitá písčitá, jílovito-písčitá hlína, tmavě hnědá
1.00	44: Písek hlinitý, písek-jemno až střednězrný, světle žlutý
1.20	45: Písek jílovitý, písek jílovitý, šedožlutý
1.90	42: Písek špatně zrněný, písek, jemnozrný, rezavooranžový
2.80	45: Písek jílovitý, jílovitý písek, jemnozrný, světle žlutý
3.00	42: Písek špatně zrněný, jílovitý písek, střednězrný, žlutooranžový

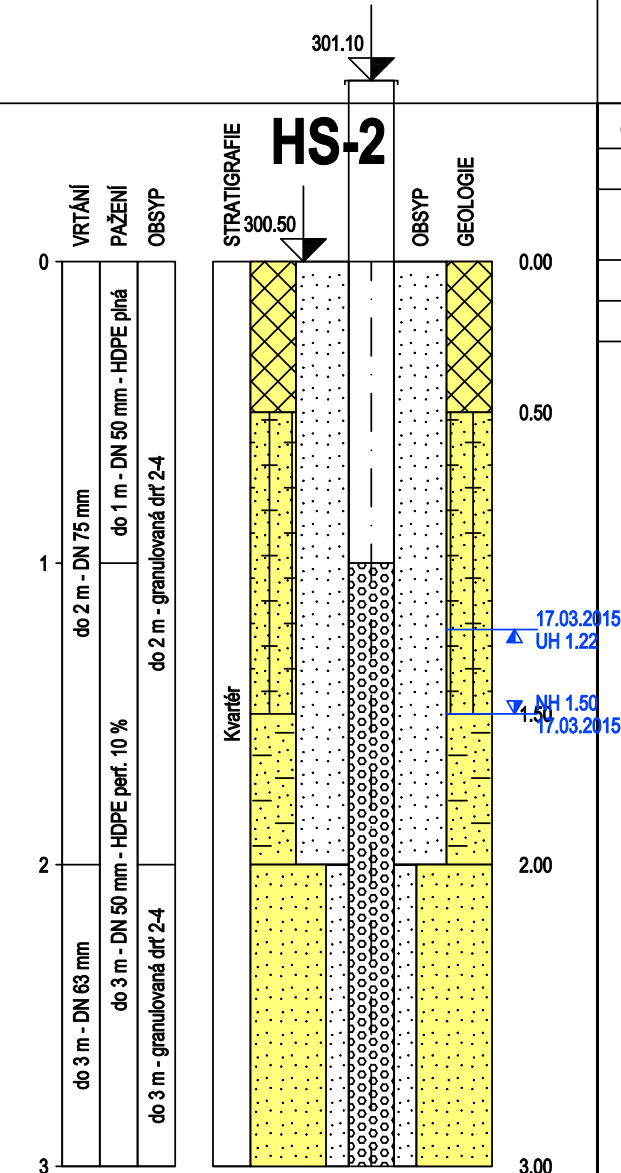
Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.
 UCHR NEL těžké kovy mikrobiologie vodní výluh
 jiný agresivita naražená hladina ustálená hladina

Poznámka:

Název akce:	Orlík III-průzkumné práce	Měřítko:	1: 25	Zak. číslo:	201422
Dokumentoval:	RNDr.P.Kohout	Vyhodnotil:	RNDr.P.Kohout	Zpracoval:	RNDr.P.Kohout
				Příloha č.:	3a

Okres:	Děčín	Katastr.území:	625/5	Mapa 1:25000:	02-412
Vrtmistr:	Voráček	Hloubka sondy [m]:	3.00	Y=	750 858.96
Typ soupravy:	LMRS	Hladina podz. vody:		X=	971 132.92
Datum provedení - od:	17.3.2015	naražená [m]:	HI.= 1.50, Z = 299.00	Z=	300.50
- do:	17.3.2015	ustálená [m]:	HI.= 1.22, Z = 299.28	Souř.systémy:	JTSK / Balt

od: 0.00 [m]	do: 2.00 [m]	vrtno DN 75[mm]	od: 0.00 [m]	do: 1.00 [m]	paženo DN 50[mm]	typ: HDPE - plná
2.00	3.00	63	1.00	3.00	50	HDPE - perfor. 10 %



do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN A ZEMIN
0.50	1: Navážka, navážka - hlína s kusy betonu a izolace
1.50	32: Hlína jílovitá písčitá, jílovito písčitá hlína, s úlomky kameniva, tmavě hnědá
2.00	45: Písek jílovitý, jílovitý písek, jemnozrný, šedohnědý
3.00	42: Písek špatně změněný, písek, jemnozrný, žlutošedý

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.
 UCHR NEL těžké kovy mikrobiologie vodní výluh
 jiný agresivita naražená hladina ustálená hladina

Poznámka:

Název akce: **Orlík III-průzkumné práce**

Měřítko: 1: 25

Zak. číslo: 201422

Dokumentoval: RNDr.P.Kohout

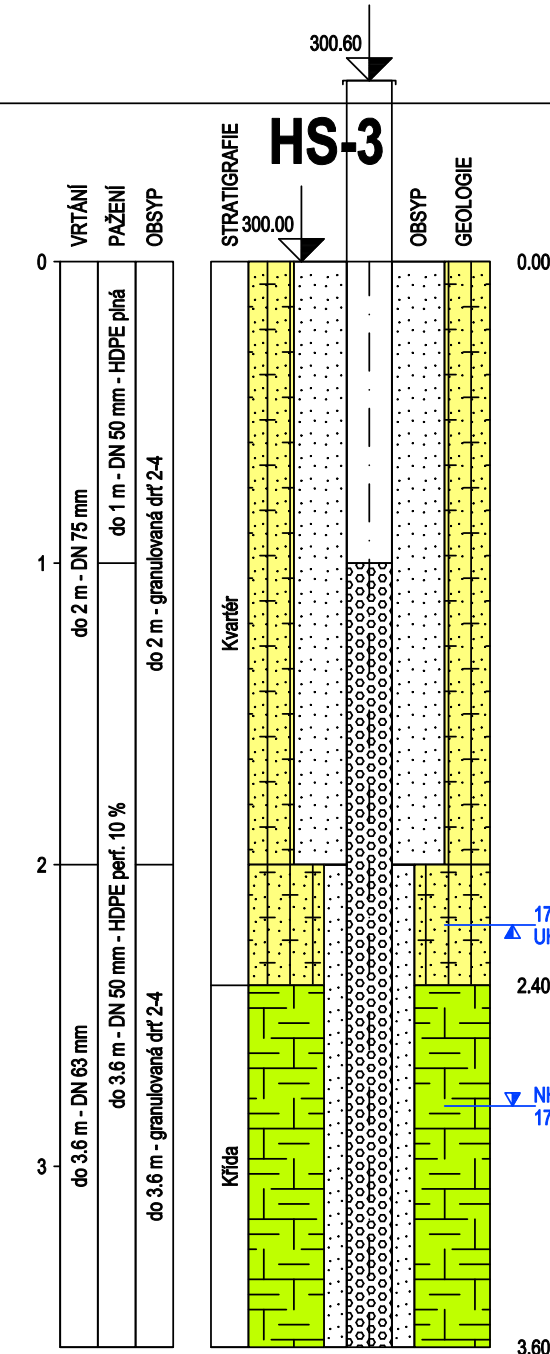
Vyhodnotil: RNDr.P.Kohout

Zpracoval: RNDr.P.Kohout

Příloha č.: 3b

Okres:	Děčín	Katastr.území:	625/5	Mapa 1:25000:	02-412
Vrtmistr:	Voráček	Hloubka sondy [m]:	3.60	Y=	750 864.66
Typ soupravy:	LMRS	Hladina podz. vody:		X=	971 139.60
Datum provedení - od:	17.3.2015	naražená [m]:	HI.= 2.80, Z = 297.20	Z=	300.00
- do:	17.3.2015	ustálená [m]:	HI.= 2.20, Z = 297.80	Souř.systémy:	JTSK / Balt

od: 0.00 [m]	do: 2.00 [m]	vrtáno DN 75[mm]	od: 0.00 [m]	do: 1.00 [m]	paženo DN 50[mm] - typ: HDPE - plná
2.00	3.60	63	1.00	3.60	50 HDPE - perfor. 10 %



do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN A ZEMIN
2.40	32: Hlína jílovitá písčitá, jílovito písčitá hlína, tmavě hnědá až hnědo žlutá
3.60	126: Slínovec zcela zvětralý (Slín), slínovec, zvětralý, šedý

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.
 UCHR NEL těžké kovy mikrobiologie vodní výluh
 jiný agresivita naražená hladina ustálená hladina

Poznámka:

Název akce:	Orlík III-průzkumné práce	Měřítko:	1: 25	Zak. číslo:	201422
Dokumentoval:	RNDr.P.Kohout	Vyhodnotil:	RNDr.P.Kohout	Zpracoval:	RNDr.P.Kohout
				Příloha č.:	3c

Příloha 4

Protokol o odběru vzorků podzemní vody

PROTOKOL O ODBĚRU VZORKŮ PODZEMNÍ VODY



K Horoměřicům 1113/29
165 00 Praha 6 – Suchbát

Číslo odběrového protokolu:

20150317/1/PK

Číslo protokolu o zkoušce:

PR1515209

Zákazník:	Technické služby Města Děčína	Název projektu:	Orlík III - průzkumné práce
Cíl odběru, specifikace podmínek (plánu) upřesňujících odběr:	kontrola kvality podzemní vody	Meteorologické podmínky:	slunečno, jasno, teplota 14°C
Lokalizace a popis odběrového místa:	skládky Orlík III - pod hrází	Datum odběru:	17.3.2015
		Odběr vzorku od - do	12:30 - 14:50

Dokumentace vzorkovaného objektu, údaje o průběhu vzorkování:

Označení vzorku	vzorkovaný objekt	průměr vrtu (mm)	odměrný bod	výška odměr. bodu nad terénem (m)	statická výška hladiny (m)	Hloubka vrtu (m)	Hloubka zapuštění odběrového zařízení (m)	záznamy z průběhu čištění vrtu								
								Čas měření	pH	teplota (°C)	vodivost (μS/cm)	Eh (mV)*	O2 (mg/l)	výška hladiny (m)	vydatnost čerpání (l/min.)	vzhled vzorku
HS-3	monitor. vrt	50	pažnice	0,6	2,8	4,2	3	12:30	-	9,9	2590	-	-	2,9	<0,1	mírný zákal, nažloutlý
								12:50	-	-	-	-	-	<0,1		
								13:10	-	9,9	-	-	2,92	<0,1		
HS-2	monitor. vrt	50	pažnice	0,6	1,88	3,6	3	13:20	-	9,8	2470	-	-	2,1	<0,1	silný zákal, šedivý
								13:40	-	-	-	-	-	<0,1		
								14:00	-	10	2600	-	-	2,25	<0,1	
HS-1	monitor. vrt	50	pažnice	0,6	2,2	3	2,34	14:10	-	9,7	2120	-	-	2,5	<0,1	mírný zákal, nažloutlý
								14:30	-	-	-	-	-	<0,1		
								14:50	-	9,9	2230	-	-	2,9	<0,1	
								-	-	-	-	-	-	-	-	-

Použitý postup není akreditován *) hodnota redox potenciálu přepočtena k vodíkové elektrodě (U_H)

Požadavky na laboratoř			Poznámky k odběru:	odběr proveden pomocí peristaltické pumpy, měření fyzikálních parametrů WTW 350		
Parametr	Úprava a konzervace	Vzorkovnice				
úplný fyzikálně chemický rozbor, toxické kovy	chlazení	1 l PE	Odběr provedl:	dr. Petr Kohout	Podpis:	
			O odběru informován, odběr přítomen:	Ing. Burda, p. Sípál	Podpis:	-
			Předání vzorku do laboratoře			
			Datum, čas:	18.3.2015 8:00 hod.	Pozn. laboratoř:	-

Způsob uložení a doprava vzorku do laboratoře: v chladicích boxu, odvoz osobním vozem do laboratoře, ALS CR Liberec

Příloha 5

Protokol o analytické zkoušce

Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR1515209	Datum vystavení	: 3.4.2015
Oprava	: 1		
Zákazník	: Forsapi s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: RNDr. Petr Kohout	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Jugoslávská 667/11 460 10 Liberec 3 Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9, Praha 9 - Vysočany, 190 00, Česká republika
E-mail	: petr.kohout@forsapi.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: ----	Telefon	: +420 226 226 228
Fax	: ----	Fax	: +420 284 081 635
Projekt	: ORLÍK - vrtý	Stránka	: 1 z 3
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 18.3.2015
Číslo předávacího protokolu	: ----	Číslo nabídky	: PR2011FORSA-CZ0002 (CZ-112-11-0043)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 19.3.2015 - 3.4.2015
Vzorkoval	: zákazník kohout	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.
Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu.
Oprava č.1 - na přání zákazníka doměřeny kovy
Vzorek(y) PR1515209/001-003, metoda W-TDS-GR, W-CODMN-SPC, W-ACID-PCT, W-ALK-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-NH4-SPC, W-NO2-SPC, W-PO4-SPC byl(y) před analýzou dekantován(y).
Vzorek(y) PR1515209/001-003, byl(y) před analýzou W-ACID-PCT, W-ALK-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT filtrován(y) filtrem o porozitě 0,45 µm.
k analýze použit vzorek bez zákalu (nefiltrovat, ale nechat odsadit)
Vzorek(y) PR1515209/001-002, byl(y) před analýzou W-NH4-SPC, W-NO2-SPC filtrován(y) filtrem o porozitě 0,45 µm.

Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby
Zdeněk Jiráček



Pozice
Environmental Business Unit
Manager

Zkušební laboratoř
akreditovaná ČIA





Výsledky zkoušek

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

Matrice: PODZEMNÍ VODA				Název vzorku		HS-1		HS-2		HS-3	
				Identifikace vzorku		PR1515209001		PR1515209002		PR1515209003	
				Datum odběru/čas odběru		17.3.2015 00:00		17.3.2015 00:00		17.3.2015 00:00	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM		
fyzikální parametry											
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	231	±10.0 %	272	±10.0 %	268	±10.0 %		
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.67	±1.0 %	7.63	±1.0 %	7.57	±1.0 %		
souhrnné parametry											
suma kationtů	W-CATFL-CC	0.20	mg/l	504	----	561	----	574	----		
suma kationtů mval/L	W-CATFL-CC	0.0070	mval/L	25.2	----	27.3	----	27.9	----		
suma aniontů	W-ANI-CC2	8.2	mg/l	1310	----	1420	----	1480	----		
suma aniontů mval/L	W-ANI-CC2	0.18	mval/L	26.1	----	28.7	----	29.6	----		
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	8.06	----	7.72	----	7.80	----		
tvrdost vápenatá	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	5.70	----	5.43	----	5.50	----		
tvrdost hořečnatá	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.36	----	2.29	----	2.30	----		
anorganické parametry											
amoniak a amonné ionty	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	2.63	±15.0 %	10.6	±15.0 %	14.1	±15.0 %		
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	357	±15.0 %	444	±15.0 %	421	±15.0 %		
CHSK-Mn	W-CODMN-SPC	0.50	mg/l	6.90	±30.0 %	8.31	±30.0 %	9.85	±30.0 %		
dusičnany	W-NO3-IC	2.00	mg/l	20.3	±15.0 %	9.38	±15.0 %	18.2	±15.0 %		
dusitany	W-NO2-SPC	0.0050	mg/l	0.0740	±15.0 %	0.322	±15.0 %	0.403	±15.0 %		
fluoridy	W-F-IC	0.200	mg/l	0.253	±15.0 %	0.256	±15.0 %	0.274	±15.0 %		
orthofosforečnany	W-PO4O-SPC	0.040	mg/l	0.162	±20.0 %	<0.040	----	0.056	±20.0 %		
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	95.8	±15.0 %	63.9	±15.0 %	78.9	±15.0 %		
uhlíčitany (CO3 2-)	W-CO2F-CC2	0	mg/l	0	----	0	----	0	----		
amoniakální dusík (N-NH4)	W-NH4-SPC	0.040	mg/l	2.04	±15.0 %	8.22	±15.0 %	11.0	±15.0 %		
dusičnanový dusík	W-NO3-IC	0.500	mg/l	4.59	±15.0 %	2.12	±15.0 %	4.10	±15.0 %		
dusitanový dusík	W-NO2-SPC	0.0020	mg/l	0.0225	±15.0 %	0.0981	±15.0 %	0.123	±15.0 %		
hydrogenuličitany (HCO3-)	W-CO2F-CC2	-	mg/l	834	±12.0 %	898	±12.0 %	965	±12.0 %		
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.695	±15.0 %	0.876	±15.0 %	0.991	±15.0 %		
CO2 celkový	W-CO2F-CC2	-	mg/l	632	±12.0 %	686	±12.0 %	739	±12.0 %		
CO2 volný	W-CO2F-CC2	-	mg/l	30.6	±12.0 %	38.5	±12.0 %	43.6	±12.0 %		
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	1390	±9.7 %	1580	±9.7 %	1480	±9.7 %		
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 4.5	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	<0.150	----	<0.150	----		
CO2 agresivní	W-CO2F-CC2	0	mg/l	0	----	0	----	0	----		
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	13.7	±12.0 %	14.7	±12.0 %	15.8	±12.0 %		
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 8.3	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	<0.150	----	<0.150	----		
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty											
As	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	<0.0050	----	<0.0050	----	<0.0050	----		
B	W-METAXFL1	0.010	mg/l	0.813	±10.0 %	0.974	±10.0 %	1.02	±10.0 %		
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	228	±10.0 %	218	±10.0 %	220	±10.0 %		
Cd	W-METAXFL1	0.00040	mg/l	<0.00040	----	<0.00040	----	<0.00040	----		
Cr	W-METAXFL1	0.0010	mg/l	<0.0010	----	<0.0010	----	<0.0010	----		
Cu	W-METAXFL1	0.0010	mg/l	0.0059	±10.0 %	0.0011	±10.0 %	0.0046	±10.0 %		
Fe	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	0.0076	±10.0 %	0.0180	±10.0 %	0.0119	±10.0 %		
Hg	W-HG-AFSFL	0.010	µg/l	<0.010	----	<0.010	----	<0.010	----		
K	W-METAXFL1	0.015	mg/l	26.5	±10.0 %	44.7	±10.0 %	44.1	±10.0 %		
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	57.3	±10.0 %	55.6	±10.0 %	55.9	±10.0 %		
Mn	W-METAXFL1	0.00050	mg/l	2.52	±10.0 %	3.38	±10.0 %	3.54	±10.0 %		
Na	W-METAXFL1	0.030	mg/l	187	±10.0 %	229	±10.0 %	235	±10.0 %		
Ni	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	0.0468	±10.0 %	0.0154	±10.0 %	0.0261	±10.0 %		
Pb	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	0.0058	±10.0 %	<0.0050	----	0.0051	±10.0 %		

Datum vystavení : 3.4.2015
 Stránka : 3 z 3
 Zakázka : PR1515209 Oprava 1
 Zákazník : Forsapi s.r.o.



Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

				Název vzorku		HS-1		HS-2		HS-3	
				Identifikace vzorku		PR1515209001		PR1515209002		PR1515209003	
				Datum odběru/čas odběru		17.3.2015 00:00		17.3.2015 00:00		17.3.2015 00:00	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty - pokračování											
Zn	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	0.0105	±10.0 %	0.0097	±10.0 %	0.0480	±10.0 %		

Pokud zákazník neuvede datum a čas odběru vzorků, laboratoř uvede jako datum odběru datum přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorce .
 Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
<i>Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9, Praha 9 - Vysočany, 190 00, Česká republika</i>	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (aciditý)potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1)Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality)potenciometrickou titrací.
*W-ANI-CC2	Suma aniontů - výpočet.
*W-CATFL-CC	Suma kationtů - výpočet - rozpuštěné
W-CL-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů.
W-CO2F-CC2	CZ_SOP_D06_02_072 Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (KNK) (ČSN EN ISO 9963-1) - Výpočet forem oxidu uhličitého CO2 (ČSN 75 7373).
W-CODMN-SPC	CZ_SOP_D06_02_092 / CZ_SOP_D06_07_041 (ČSN EN ISO 8467, Z1) Stanovení chemické spotřeby kyslíku manganistanem (CHSKMn).
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B, ČSN EN 16192) Stanovení elektrické konduktivity.
W-F-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů.
W-HARD-FL	CZ_SOP_D06_02_J06 Stechiometrické výpočty a výpočty anorganických parametrů z naměřených hodnot akreditovanými metodami (výpočet tvrdosti ze sumy rozpuštěného vápníku a rozpuštěného hořčíku).
W-HG-AFSFL	CZ_SOP_D06_02_096 (US EPA 245.7, US EPA 1631, ČSN EN ISO 17852, ČSN EN 16192, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení rtuti metodou fluorescenční spektrometrie. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přídatkem kyseliny dusičné.
W-METAXFL1	CZ_SOP_D06_02_001(US EPA 200.7, ISO 11885,ČSN EN 12506, US EPA 6010, SM 3120, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení prvků metodou ICP-OES a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot.Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přídatkem kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, ČSN EN 12506, SM 4500-NO2(-) a SM 4500-NO3(-)) Stanovení NH4+, NO2-, NO3- pomocí diskretní spektrofotometrie a výpočet forem dusíku.
W-NO2-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, ČSN EN 12506, SM 4500-NO2(-) a SM 4500-NO3(-)) Stanovení NH4+, NO2-, NO3- pomocí diskretní spektrofotometrie a výpočet forem dusíku.
W-NO3-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů ve vodách metodou iontové kapalinové chromatografie.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, ČSN EN 16192, SM 4500-H(+) B) Stanovení pH potenciometricky.
W-PO4O-SPC	CZ_SOP_D06_02_022 (ČSN EN ISO 6878) Stanovení ortofosforečnanů pomocí diskretní spektrofotometrie a stanovení ortofosforečnanového fosforu výpočtem.
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1, ČSN EN 12506) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347) Stanovení RL, RAS a ztráty žiháním RL (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 um- Environmental Express)

Symbol “**“ u metody značí neakreditovanou zkoušku. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.