



ČESKÁ REPUBLIKA MINISTERSTVO FINANCÍ

„Ochranné sanační čerpání IV. etapy v prostoru zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov, jejímž právním nástupcem je společnost ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.“

Závěrečná zpráva

(Zakázkové číslo zhotovitele: 6711 16 015)



Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o.
říjen 2016

Základní údaje:

Smlouva o dílo č.: 06626-2016-4502-S-0171/97-01-002-S00570

Zakázkové číslo objednatele: 6711 16 015

Název akce: Ochranné sanační čerpání IV. etapy v prostoru zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov, jejímž právním nástupcem je společnost ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.

Objednatel: ČESKÁ REPUBLIKA - MINISTERSTVO FINANCÍ

se sídlem na adrese: Letenská 15, 118 10 Praha 1
IČ: 00006947
DIČ: CZ00006947
číslo účtu: 10006-2629881/0710
jednající: Mgr. Monika Zbořilová, ředitelka odboru 45

Zhotovitel: Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o.

se sídlem na adrese: Pištůvy 820, 537 01 Chrudim III.
IČ: 150 53 695
DIČ: CZ15053695
zapsaná v obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Hradci Králové, oddíl C, vložka 1036
bankovní spojení: ČSOB Chrudim
číslo účtu: 272199033/0300
zastoupen: Mgr. Pavlem Vančurou, jednatelem společnosti
Ing. Josefem Drahokoupilem, jednatelem společnosti

Řešitelé: Josef Tlustý
Ing. Martin Zigo

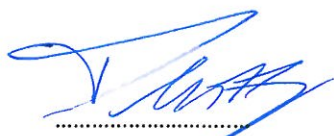
Provoz a konstrukce technologie: Josef Tlustý

Telefonní spojení společnosti : +420 469 682 303-5
Faxové spojení společnosti : +420 469 682 310
E-mail: ekomonitor@ekomonitor.cz

Datum: 21.10.2016

ČESKÁ REPUBLIKA - MINISTERSTVO FINANCÍ

Ochranné sanační čerpání IV. etapy v prostoru zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov, jejímž právním nástupcem je společnost ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.



Josef Tlustý
řešitel



Ing. Martin Zigo
řešitel

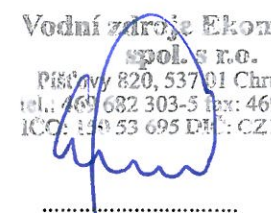


Ing. Josef Drahokoupil
nositel odborné
způsobilosti



Vodní zdroje Ekomonitor
spol. s r.o. ③

Píšťovy 820, 537 01 Chrudim III
tel.: 469 682 303-5 fax: 469 682 310
IČO: 150 53 695 DIČ: CZ15053695


Mgr. Pavel Vančura
statutární zástupce

Rozdělovník :

Výtisk č. 1:	Ministerstvo financí
Výtisk č. 2:	ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.
Výtisk č. 3:	supervize
Výtisk č. 4:	Ministerstvo životního prostředí, OEŠ
Výtisk č. 5:	ČIZP – OI Brno
Výtisk č. 6:	MěÚ Rožnov pod Radhoštěm
Výtisk č. 7:	ZO 07 Zubersko
Výtisk č. 8 až 9:	Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o.

Obsah :

1.	Charakteristika lokality	8
1.1.	Všeobecné údaje o území	8
1.1.1.	Geografické vymezení území	8
1.2.	Přírodní poměry	9
1.2.1.	Morfologické a klimatické poměry	9
1.2.2.	Geologické a hydrogeologické poměry	10
1.2.3.	Hydrologické poměry	10
2.	Průzkumné práce	10
2.1.	Dosavadní prozkoumanost	10
2.1.1.	Přehled výsledků z hydrologického měření na vrtech a vodočtech (2014 – 2015)	11
2.1.2.	Stručný přehled výsledků z OSČ II. a III. (2014 – 2015)	15
3.	Aktuální průzkumné práce	16
3.1.	Metodika a rozsah průzkumných a analytických prací	16
3.2.	Ochranné sanační čerpání	17
3.2.1.	Popis technologie OSČ, rozsah prací	17
3.2.2.	Provzdušňování (stripování)	17
3.3.	Vzorkovací a laboratorní práce	17
3.3.1.	Odběry vzorků podzemních vod	17
3.3.2.	Odběry vzorků půdního vzduchu	19
3.4.	Režimní měření	19
4.	Zhodnocení výsledků v rámci ochranného sanačního čerpání	20
4.1.	Zhodnocení výsledků ostatních analýz	20
4.2.	Zhodnocení výsledků a účinnost OSČ	21
4.3.	Charakteristika šíření znečištění, včetně procesů přirozené atenuace	23
4.4.	Bilance odstraněných kontaminantů	24
4.5.	NAKLÁDÁNÍ S ODPADY	24
5.	Závěr	25

Seznam tabulek v textu:

Tabulka č. 1: Měsíční srážkové úhrny (mm) ze stanice Mošnov a dlouhodobý normál	9
Tabulka č. 2: Průměrná měsíční teplota vzduchu (°C) stanice Mošnov	9
Tabulka č. 3: Objekty určené k měření hydrologických údajů za rok 2014 (vrty a vodočty)	11
Tabulka č. 4: Objekty určené k měření hydrologických údajů za rok 2015 (vrty a vodočty)	12
Tabulka č. 5: Přehled koncentrací suma CIU při vstupu a výstupu z DS a na monitorovacích vrtech v průběh OSČ II. Etapy 2014	15
Tabulka č. 6: Přehled koncentrací suma CIU při vstupu a výstupu z DS a na monitorovacích vrtech v průběh OSČ III. Etapy 2015	16
Tabulka č. 7: Přehled realizovaných analýz	18
Tabulka č. 8: Rozsah a četnost odběrů vzorků podzemních vod	18
Tabulka č. 9: Přehled výsledků vzorků vzdušín	19
Tabulka č. 10: Přehled vrtů a vodočtů	20
Tabulka č. 11: Přehled koncentrací suma CIU při vstupu a výstupu z DS a na monitorovacích vrtech v průběh OSČ II. Etapy 2014	21
Tabulka č. 12: Přehled koncentrací suma CIU při vstupu a výstupu z DS a na monitorovacích vrtech v průběh OSČ III. Etapy 2015	22
Tabulka č. 13: Přehled koncentrací suma CIU při vstupu a výstupu z DS a na monitorovacích vrtech v průběh OSČ IV. Etapy 2016 – aktuální data	22
Tabulka č. 14: Přehled měsíčního a celkevého objemu vyčerpané podzemní vody (m ³) v průběh OSČ IV. Etapy 2016	23
Tabulka č. 15: Výpočet koeficientu dechlorace	23
Tabulka č. 16: Výpočet koeficientu dechlorace	24
Tabulka č. 17: Odpady vyprodukované během ochranného sanačního čerpání	25

Seznam příloh:

- Příloha č. 1: Situace širšího okolí zájmového území
- Příloha č. 2: Geologické poměry
- Příloha č. 3: Vodohospodářské poměry
- Příloha č. 4: Situace monitorovacích objektů
- Příloha č. 5: Schéma sanační technologie
- Příloha č. 6: Mapy hydroizohyps hladin podzemní vody
- Příloha č. 7: Tabelární přehled výsledků laboratorních zkoušek
- Příloha č. 8: Protokoly laboratorních analýz - CD
- Příloha č. 9: Protokoly o odběru vzorků - CD
- Příloha č. 10: Vážní lístky odstraněného odpadu
- Příloha č. 11: Souhrnný formulář SEKM

Úvod

Na základě smlouvy o dílo č. 06626-2016-4502-S-0171/97-01-002-S00570_o provedení prací - „Ochranné sanační čerpání IV. etapy v prostoru zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov, jejímž právním nástupcem je společnost ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.“ mezi objednatelem, ČESKÁ REPUBLIKA - MINISTERSTVO FINANČÍ a zhotovitelem společností Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o., zpracoval jmenovaný zhotovitel závěrečnou zprávu.

Metodika a rozsah průzkumných prací vychází z akceptované nabídky zhotovitele. Práce byly realizovány v souladu se Směrnicí FNM ČR a MŽP č. 3/2004 pro přípravu a realizaci zakázek řešících ekologické závazky vzniklé při privatizaci. Průzkumné práce probíhaly v souladu s Metodickým pokynem Ministerstva životního prostředí České republiky č. 13 ze září 2005 (Metodický pokyn MŽP pro průzkum kontaminovaného území).

V souladu s výše uvedenou smlouvou o dílo bylo předmětem plnění shora uvedeného díla následující:

Přípravné práce

- rekognoskace
- studium archivních materiálů z OSČ
- zpracování realizačního projektu

Ochranné sanační čerpání

- instalace dekontaminační jednotky
- provoz a obsluha technologie (6 měsíců)
- provozní kontrola účinnosti jednotky – měření vzdušin na vstupu a výstupu z technologie

Vzorkovací a laboratorní práce

- odběr vzorků vody – dynamický odběr
- laboratorní analýzy vody – stanovení: CIU + Vin, NEL, C₁₀ – C₄₀, ZCHR

Režimní měření

- meteorologická data (12 měsíců – teploty, srážky)
- záměry hladin ve vrtech (6 ks + 3 vodočty)

Závěrečná zpráva

- Zpracování výsledků a dat
- Doplnění databáze SEKM

Cílové parametry OSČ byly stanoveny v zadání takto:

- realizovat technologickou úpravu čerpané podzemní vody v ZO ČSZ 07 Zubersko na hodnoty využitelné pro zálivku.
- Pro účely zálivky v ZO byl přijat limit pro obsah zbytkových kontaminantů suma CIU na úrovni 200 pg/l-
Přijatý limit vychází jak z doporučení AAR (Cáhlík, 2011), tak výše citovaného Rozhodnutí
MěÚ/OŽP/08119/2011/VH/Hr-231-2 ze dne 10.3.2011.

Ve studnách byla ověřena kontaminace chlorovanými uhlovodíky (TCE, PCE, DCE, VC) - Rozhodnutím MěÚ v Rožnově p/R bylo podle ustanovení § 106 odst.1 písm. b) a § 42 odst. 2 vodního zákona stanoveno opatření k nápravě k odstranění závadného stavu.

Nástin problematiky zájmové lokality

Cílem OSČ je zajistit jakost podzemní vody v ZO ČSZ 07 Zubersko na hodnoty využitelné pro zálivku. Pro účely zálivky v ZO byl přijat limit pro obsah zbytkových kontaminantů suma CIU na úrovni 200 µg/l. Přijatý limit vychází jak z doporučení AAR (Cáhlík, 2011), tak z Rozhodnutí MěÚ/OŽP/08119/2011/VH/Hr-231-2 ze dne 10.3.2011.

Ve studnách byla ověřena kontaminace chlorovanými uhlovodíky (TCE, PCE, DCE, VC) - Rozhodnutím MěÚ v Rožnově p/R bylo podle ustanovení § 106 odst.1 písm. b) a § 42 odst. 2 vodního zákona stanoveno opatření k nápravě k odstranění závadného stavu.

Zahrádkářská kolonie - ZO ČZS č.7 Zubersko

Ochranné sanační čerpání bude prováděno na parcele č. 3770, v katastrálním území Rožnov pod Radhoštěm. Na pozemku je na základě platného Rozhodnutí (MěÚ v Rožnově p/R) povolen odběr podzemní vody. Odebírána voda mělkého oběhu je určena k závlahám zemědělských pozemků zahrádkářské kolonie.

Plocha ZK je kultivována zahrádkami se zahradními domky. K zásobování je využívána voda ze 2 širokoprofilových studní s celkovým objemem akumulované vody (klidové stádium bez odběru) 24 m³. Pro vodní zdroj není stanoveno ochranné pásmo. Studny dosahují hloubky kolem 9 m a jsou širokoprofilové (DN 1500 mm), vystrojené betonovými skruženími do konečné hloubky.

Podle harmonogramu prací bylo OSČ rozvrženo na 6 měsíců, na období vegetace, v němž je čerpána podzemní voda ze studně S2. Navržený rozsah plyne ze smluvního vztahu s MF.

Odčerpávaná voda byla přečerpávána po dekontaminaci do vodárenského systému zahrádkářů. V současnosti je připravován projekt vodovodní přípojky mezi Zuberským náhonem (odkud bude voda čerpána) a tlakovou stanicí (vodárnou) ZK. Bezprostředně po dobudování přípojky ze Zubereckého potoka a zkolaudování tohoto vodovodu bude OSČ ukončeno.

Realizační tým zhotovitele, přehled subdodavatelů

Pro řešení projektu v rozsahu této realizační projektové dokumentace byl zhotovitelem sestaven následující realizační tým:

Odpovědný (statutární) zástupce: Mgr. Pavel Vančura

Ing. Jiří Vala

Ing. Josef Drahokoupil

Řešitelé: Josef Tlustý

Ing. Martin Zigo

Provoz a konstrukce technologie: Josef Tlustý

Nositel odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oborech hydrogeologie a geologické práce – sanace:

Ing. Josef Drahokoupil

Vzorkovací a měřičské práce: Ing. Jaromír Hrachovina

Radim Holub

Technik (grafik) na PC : Ing. Michal Kořínek

Administrativní práce : Klára Tichá

Na plnění předmětu veřejné zakázky se dále budou podílet i další pracovníci výše uvedené společnosti. K laboratorním analýzám bude zhotovitelem využito služeb akreditované laboratoře: BIOANALYTIKA CZ, s.r.o. (25916629).

1. Charakteristika lokality

1.1. Všeobecné údaje o území

1.1.1. Geografické vymezení území

Předmětné území se nachází v Zlínském kraji v katastrálním území Rožnov pod Radhoštěm (KÚ 742 937). Lokalita se nachází v pravobřežní části Rožnovské Bečvy, na západním okraji města. Posuzovaná lokalita je ohraničena na severu komunikací spojující Rožnov pod Radhoštěm a obec Zubří (pod Olšovským vrchem), na východní straně Zuberským náhonem. Jižní omezení vytváří trať Rožnov pod Radhoštěm - Valašské Meziříčí. Západní ohraničení je vedeno po břehové linii Starozubereckého potoka.

Plocha areálu ZO ČS 07 Zubersko dosahuje cca 4.1 ha, je tvořena plochami zahrádek, obslužných nepevněných komunikací a travnatých chodníků uvnitř oplocení osady. Ochranné sanační čerpání bylo realizováno na parcele č. 3770, v katastrálním území Rožnov pod Radhoštěm.



1.2. Přírodní poměry

1.2.1. Morfologické a klimatické poměry

Na základě regionálního geomorfologického členění reliéfu ČSR (Balatka a kol., 1973) řadíme zájmové území k okrsku Zašovská pahorkatina (IXE-2b). Podle detailního členění patří okrsek do provincie Západních Karpat, subprovincie Vnější Západní Karpaty, Oblast Západní Beskydy, celku Rožnovské brázdy.

Zašovskou pahorkatinu lze charakterizovat jako pahorkatinu vysoce členitou, silně postiženou vrásnicími pochody, tvořenou převážně komplexy flyšových hornin - petrograficky zastoupených jílovci, slepenci a pískovci. Geologicky ji přiřazujeme k istebňanskému souvrství a godulskému souvrství.

Na rozdíl od okolního území, které spadá do chladné klimatické oblasti, podnebí v Rožnovské brázdě je mírně teplé. V nejnižších polohách průměrná roční teplota dosahuje 7.3°C a srážky dosahují ročního maxima 886 mm. S postupující výškou teplota klesá, na hřebenech hor činí okolo 5°C a nejchladnější jsou Moravskoslezské Beskydy, kde je průměrná roční teplota 3°C. Nejteplejším měsícem bývá červenec, jehož měsíční teplotní průměr dosahuje v údolích od 12°C do 18°C. Naopak nejstudenějším měsícem bývá leden s hodnotami až -6.5°C °C (2006).

Častým jevem jsou zimní teplotní inverze se zhoršenými podmínkami rozptylu znečištění do vyšších vrstev atmosféry, sníženými úhrny slunečního svitu a extrémně nízkými přízemními teplotami vzduchu v nižších polohách. Celkově lze z environmentálního hlediska mikroregion hodnotit příznivě - vyznačuje se relativně kvalitním a nenarušeným životním prostředím, jsou zde zachovány různé vzácné rostlinné a živočišné kultury.

Tabulka č. 1: Měsíční srážkové úhrny (mm) ze stanice Mošnov a dlouhodobý normál

Rok	Měsíc												Průměrná roční hodnota
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1961 -1990	26.7	30.2	34	52.4	91.2	104.4	91.1	91.8	58.8	42.3	44.6	34.3	701.8
2005	23.2	40.6	11.7	43.9	78.8	51.3	94.8	103.3	68.1	5.8	46.2	61.2	628.9
2006	38.1	32.9	43.2	76.7	83.8	65.7	11.6	94.3	29.1	8.4	34.2	20.9	538.9
2007	38.6	20.2	66.4	6.8	48	88.5	85.7	45.4	189	53	31.7	30	703.3
2008	28.9	11.5	30.3	43	81.7	77.1	158.5	102.9	71.7	23.8	13.8	43.1	686.3
2009	19.5	34.0	83.4	9.4	79.0	150.6	112.9	43.6	12.5	70.2	59.7	41.4	715.9
2010	51.6	24.3	13.0	56.7	236.6	88.3	136.0	89.3	91.9	13.7	53.2	43.9	897.3
2011	17.1	4.5	24.3	54.6	103.5	90.7	168.3	73	21.7	41.6	0.2	15.0	614.5
2012	49.0	16.3	18.4	24.2	37.0	114.7	67.9	53.2	74.9	92.0	27.6	21.0	596.2
2013	38.0	23.1	37.4	16.1	112.4	118.0	43.0	62.3	76.0	22.7	24.5	14.9	588.4
2014	23.5	26.8	13.0	49.9	108.9	74.1	107	140	109.9	41.3	31.0	26.6	752.5
2015	48.9	20.9	29.6	28.2	82.2	54.3	32.5	28.8	35.6	28.0	27,2	15,6	432,3
2016	17,4	69,5	24,7	71,1	29,6	65,1	123,6	56,8	34,0	104,2			

Tabulka č. 2: Průměrná měsíční teplota vzduchu (°C) stanice Mošnov

Rok	Měsíc												Průměrná roční hodnota
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2005	0.1	-3.1	1.2	9.7	14.2	17.0	19.6	16.9	14.5	9.3	2.7	-1.1	8.4
2006	-6.5	-3.1	0.5	9.7	13.9	18.3	22.4	17.1	16.1	11.2	6.7	3.3	9.1
2007	3.7	2.9	5.7	10.4	15.6	19.2	20.0	19.2	12.5	8.0	2.1	-0.4	9.9
2008	1.9	2.9	4.0	9.0	13.9	18.3	18.6	18.5	13.5	10.1	6.2	1.7	9.9
2009	-2.9	-0.2	3.6	12.4	14.7	16.4	20.3	19.5	15.6	8.3	6.1	0.2	9.5
2010	-5.7	-1.0	4.1	9.2	12.7	17.8	20.9	18.6	12.8	6.6	6.9	-4.0	8.2
2011	-0.6	-2.1	4.4	10.9	14.0	18.1	17.6	19.4	15.6	8.8	2.5	2.4	9.3
2012	-0.3	-5.5	5.3	10.4	15.4	18.4	20.3	19.5	14.8	8.8	6.5	-1.4	8.9
2013	-2.5	-0.4	0.3	9.1	13.8	17.1	20.4	19.4	12.4	10.2	5.4	2.3	8.9
2014	0.4	3.9	7.0	10.6	13.6	16.9	20.3	17.2	15.0	10.5	6.9	1.7	10.3
2015	1.4	0.8	5.0	9.1	13.4	17.6	21.6	22.3	15.3	8.5	6,5	3,6	10,4
2016	-1,4	4,7	4,7	9,1	14,7	19,3	20,1	18,5	16,7	8,3			

1.2.2. Geologické a hydrogeologické poměry

Zájmové území je řazeno do slezské jednotky vnějších flyšových Karpat. Předkvartérní podloží je reprezentováno převážně jílovcí a pískovci, místně jsou zastoupeny slepence. Jílovité a pra- chovité sedimenty jsou v prvních metrech zpravidla silně zvětřelé, s vyšší hloubkou přecházejí do sedimentů tuhých až pevných (skalních). Zašovská pahorkatina je vysoce členitá, tvořená převážně komplexy flyšových hornin - petrograficky zastoupených jílovcí, slepenci a pískovci. Geologicky ji přiřazujeme k istebňanskému souvrství a godulskému souvrství.

Kvartérní sedimenty jsou zastoupeny štěrky s výrazně proměnlivým charakterem, na svazích nad údolnicí Bečvy jsou deluviální štěrky zpravidla balvanité, velmi hrubé a špatně opracované, v údolní terase jsou zastoupeny štěrky fluvialní, s vyšším podílem jemnozrnných příměsí.

Geneticky je lze zařadit k deluviofluvialním až deluviálním sedimentům s výplní písků a častým jílovitým podílem, mnohdy charakteru vloček a čoček. Na patě svahu, respektive v údolí přecházejí ve štěrky fluvialní překryté náplavovými (fluvialními) hlínami. Vrstevní sled je zakončen antropogenními sedimenty s proměnlivou mocností, nepřekračující 1 - 2 m. Antropogenní sedimenty jsou zastoupeny redeponovanými hlínami, stavebními odpady (demoliční zbytky betonu a cihel).

Z hlediska hydrogeologického členění přiřazujeme studovanou oblast k rajónu 1631 Kvartér Horní Bečvy. Hydrogeologické poměry jsou charakterizovány dvěma zvodněními, oddělenými zvětřelinami jílovitého předkvartérního podloží.

První zvodnění od povrchu terénu se nachází ve fluvialních sedimentech, případně dejekčních kuzelech mocných akumulací pod patami svahů. Mocnost zvodnění nepřesahuje 4 - 6 m, zpravidla se jedná o kolektory se silně proměnlivou propustností a transmisivitou. Hladina v kolektoru je zpravidla volná, ojediněle napjatá. Propustnost kvartérní zvodnění se pohybuje v rozpětí $k_f - 10^{-4}$ až 10^{-6} m.s^{-1} . Podzemní voda mělkého oběhu je dotována převážně z atmosférických srážek. Lokálně lze do bilance započíst i přetok z vyšších svahů (západní okraj lokality).

Druhá zvodnění (od povrchu terénu - cenoman) předkvartérního stáří je od první zvodnění oddělena relativně nepropustnou polohou jílovitých sedimentů. Jedná se o flyšové sedimenty s charakteristickou průlino - puklinovou propustností. Propustnost hornin je velmi nízká a nelze očekávat výraznější cirkulaci podzemní vody.

Koeficient filtrace předkvartérních hornin se pohybuje v rozsahu koeficientu filtrace - $k_f - 10^{-7}$ až 10^{-8} m.s^{-1} . Oběh podzemní vody, resp. výraznější proudění lze očekávat v místech tektonických dislokací, resp. jejich křížení.

Nejnadějnější zdroje podzemní vody se zpravidla nacházejí v pískovcích a slepencích, podružně v prachovcích a jílovcích. Generelně podzemní voda v první zvodnění odtéká ve směru od severu až severozápadu k jihu až jihozápadu, konformně se spádem terénu k lokální erozní bází, která je reprezentována řekou Bečvou, resp. Starozuberským potokem.

1.2.3. Hydrologické poměry

Posuzované území je řazeno do hydrologického povodí 4-11-01 Bečva pod soutok Vsetínské Bečvy a Rožnovské Bečvy. Při detailnějším členění, lze posuzovanou oblast hydrologicky rozdělit do dvou dílčích povodí - 4-11-01-116 Rožnovská Bečva od Maretky po Zašovský potok a 4-11-01-110 a Rožnovská Bečva od Hažovského potoka po Starozuberský potok.

2. **Průzkumné práce**

2.1. **Dosavadní prozkoumanost**

Původ znečištění kontaminujícími látkami lze spojit s nejvýznamněji kontaminovanou oblastí západ navazující na areály bývalé Tesly. Kontaminace migruje v saturevané zóně od severu od studny OH-1 nacházející se cca 150 - 200 m severně od ZO (v blízkosti provozu betonárny) je významně dotována přítoky z deluviálních sedimentů, kde byly v minulosti deponovány kontaminované zeminy z bývalých provozů TESLY. Kontaminovanou zemínou byly (dle AAR 2011) zavezeny původní pramenní vývěry a mokřady. Kontaminace se gravitačně šíří s podzemní vodou konformně s morfologií terénu ve směru k ZO a systémem historických drenáží se dostává k studni S1 a S2 v ZO, které tyto kontaminované vody akumulují.

Díky trvalému odběru podzemní vody ve vegetačním období a současnému kolísání hladin při odběrech vytvářejí studny depresi a přednostně v sobě akumulují podzemní vodu. V průběhu dne (ve vegetačním období) jsou studny vyčerpány a znova se napouštějí podzemní vodou.

Ve vrtech PV-1 a PV-2, které jsou součástí monitorovacího systému, je hladina v úrovni terénu, případně první desítky cm pod terénem. V období vysokých stavů hladiny podzemní vody, především při jarním tání, či vysokých srážkových úhrnech v letních měsících má hladina ve vrtu PV-2 pozitivní piezometrickou výšku a nachází se 0.1 - 0.2 m nad terénem (zaměřeno v pažnici vrtu PV- 2). Na několika místech osady je půda v popsanych deštivějších dnech silně nasáklá vodou, vytvářejí se zamokřené plochy.

Chlorované alifatické uhlovodíky - CIU - (1,1 DCE, 1,2 DCE, cis 1,2 DCE, TCE, PCE a VC) jsou v prostoru ZO a jeho okolí dominantním polutantem podzemní vody. Kontaminaci podzemní vody je možno označit za plošnou, prostorově rozdělenou do několika kontaminačních mraků, které migrují v čase s podzemní vodou a přitékají z vyššího povodí do studní S1 a S2.

Stav kontaminace dokumentovaný v roce 2014 a 2015 je charakterizován koncentracemi CIU, které jsou v čase relativně proměnlivé z hlediska sumy CIU i jednotlivých ethenů. Proměnlivost koncentrací CIU potvrzuje tezi o migraci těchto kontaminantů v „kontaminačních mracích“.

Prioritní kontaminanty byly vytipovány na základě provedených průzkumných prací realizovaných v předchozím období (AAR, 2011 a předchozí průzkumných prací viz literatura).

- Appeltová E.: Rožnov - pozorovací vrty, závěrečná zpráva, Geologický průzkum n.p., 1983
- Šišková Š.: TESLA Rožnov - geologický průzkum, Hutní projekt Praha, 1989
- Tyličer J.: Rožnov pod Radhoštěm - areál bývalého státního podniku TESLA, aktualizací doplněk analýzy rizika, AQ-test, spol. s r.o., Ostrava, 1997
- Tyličer J.: Rožnov pod Radhoštěm - škody na životním prostředí z minulé činnosti bývalého státního podniku TESLA, analýza rizika - revidovaná závěrečná zpráva, AQ-test spol. s r.o. Ostrava, DAMES MOORE, London
- Frydrych V.- Heřmánek, R. 2008 Doplnkový průzkum v areálu společnosti ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, Geomedia Praha
- Cáhlik A.: ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o. bývalý areál TESLA Rožnov pod Radhoštěm, AAR, 2011, ALTEC International, s.r.o.
- Šmít R.: ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o. právní nástupce - ochranné sanační čerpání v prostoru zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov, 2012
- Šmít R.: ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o. právní nástupce - ochranné sanační čerpání v prostoru zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov - Studie proveditelnosti, 2012
- Šmít R.: ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o. - ochranné sanační čerpání v prostoru zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov - Roční zpráva 2013
- Šmít R.: ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o. - ochranné sanační čerpání v prostoru zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov - Roční zpráva 2014
- Šmít R.: ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o. - ochranné sanační čerpání v prostoru zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov - Roční zpráva 2015

2.1.1. Přehled výsledků z hydrologického měření na vrtech a vodočtech (2014 – 2015)

Tabulka č. 3: Objekty určené k měření hydrologických údajů za rok 2014 (vrty a vodočty)

Objekt	Výška pažnice n.t. ¹		ROK 2014							
			DATUM	29.4.2014	22.5.2014	9.6.2014	4.7.2014	27.8.2014	22.9.2014	15.10.2014
PV-1	0.52	363.28	Hladina	0.62	0.60	0.67	0.63	0.71	0.55	0.57
			m n.m.	362.66	362.68	362.61	362.65	362.57	362.73	362.71
PV-2	0.47	362.61	Hladina	1.14	1.00	1.17	1.01	0.89	0.93	0.99
			m n.m.	361.47	361.61	361.44	361.60	361.72	361.68	361.62
HV-11	0.55	365	Hladina	2.01	1.89	1.93	1.87	1.75	1.73	1.75
			m n.m.	362.99	363.11	363.07	363.13	363.25	363.27	363.25
ST-1	0.39	361.78	Hladina	3.71	3.59	3.72	3.68	3.60	3.65	3.68
			m n.m.	358.07	358.19	358.06	358.10	358.18	358.13	358.10
PV-9	0.69	361.53	Hladina	1.33	1.33	1.46	1.38	1.25	1.20	1.42

Objekt	Výška pažnice n.t. ¹		ROK 2014							
			DATUM	29.4.2014	22.5.2014	9.6.2014	4.7.2014	27.8.2014	22.9.2014	15.10.2014
			m n.m.	360.20	360.20	360.07	360.15	360.28	360.33	360.11
PV-10	0.61	364.86	Hladina	1.95	1.93	1.94	1.92	1.97	1.92	1.90
			m n.m.	362.91	362.93	362.92	362.94	362.89	362.94	362.96
M-1**	mostovka	362.92	Hladina	2.07	2.10	2.17	2.11	2.15	2.10	2.08
			m n.m.	360.85	360.82	360.75	360.81	360.77	360.82	360.84
M-2**	mostek	366.13	Hladina	2.80	2.80	2.84	2.84	2.76	2.77	2.82
			m n.m.	363.33	363.33	363.29	363.29	363.37	363.36	363.31
M-3**	Bod	Břeh ²	Hladina	0.17	0.15	0.14	0.11	0.16	0.14	0.16

Tabulka č. 4: Objekty určené k měření hydrologických údajů za rok 2015 (vrty a vodočty)

Objekt	Výška pažnice n.t. ¹		ROK 2015							
			DATUM	16.4.2015	12.5.2015	4.6.2015	16.7.2015	12.8.2015	16.9.2015	20.10.2015
PV-1	0.52	363.28	Hladina	0.73	0.73	0.67	0.7	0.71	0.65	0.66
			m n.m.	362.55	362.55	362.61	362.58	362.57	362.63	362.62
PV-2	0.47	362.61	Hladina	0.9	1	1.02	1.05	1.06	1.02	1.03
			m n.m.	361.71	361.61	361.59	361.56	361.55	361.59	361.58
HV-11	0.55	365	Hladina	1.62	1.7	1.74	1.88	1.98	2.03	2.1
			m n.m.	363.38	363.3	363.26	363.12	363.02	362.97	362.90
ST-1	0.39	361.78	Hladina	3.65	3.71	3.71	3.74	3.81	3.77	3.76
			m n.m.	358.13	358.07	358.07	358.04	357.97	358.01	358.02
PV-9	0.69	361.53	Hladina	1.36	1.44	1.45	1.58	1.61	1.56	1.55
			m n.m.	360.17	360.09	360.08	359.95	359.92	359.97	359.98
PV-10	0.61	364.86	Hladina	1.99	2.06	2.07	2.04	2	2.02	2.01
			m n.m.	362.87	362.8	362.79	362.82	362.86	362.84	362.85
M-1**	mostovka	362.92	Hladina	2.16	2.17	2.18	2.19	2.18	2.19	2.17
			m n.m.	360.76	360.75	360.74	360.73	360.74	360.73	360.75
M-2**	mostek	366.13	Hladina	2.82	2.83	2.84	2.87	2.89	2.88	2.87
			m n.m.	363.31	363.30	363.29	363.26	363.24	363.25	363.26
M-3**	Břeh ²	359.7	Hladina	0.17	0.21	0.26	0.27	0.28	0.25	0.26
			m n.m.	359.53	359.49	359.54	359.43	359.42	359.45	359.44

¹ měřeno od pažnice O.B.

² Odběrný bod na břehu potoka

** Mostky na tocích viz mapový podklad - měřeno od mostovky

Průběhy hladin podzemní vody za daný rok byly vykresleny formou hydroizohyps. Z výsledků konstrukce map hydroizohyps plynou tyto závěry:

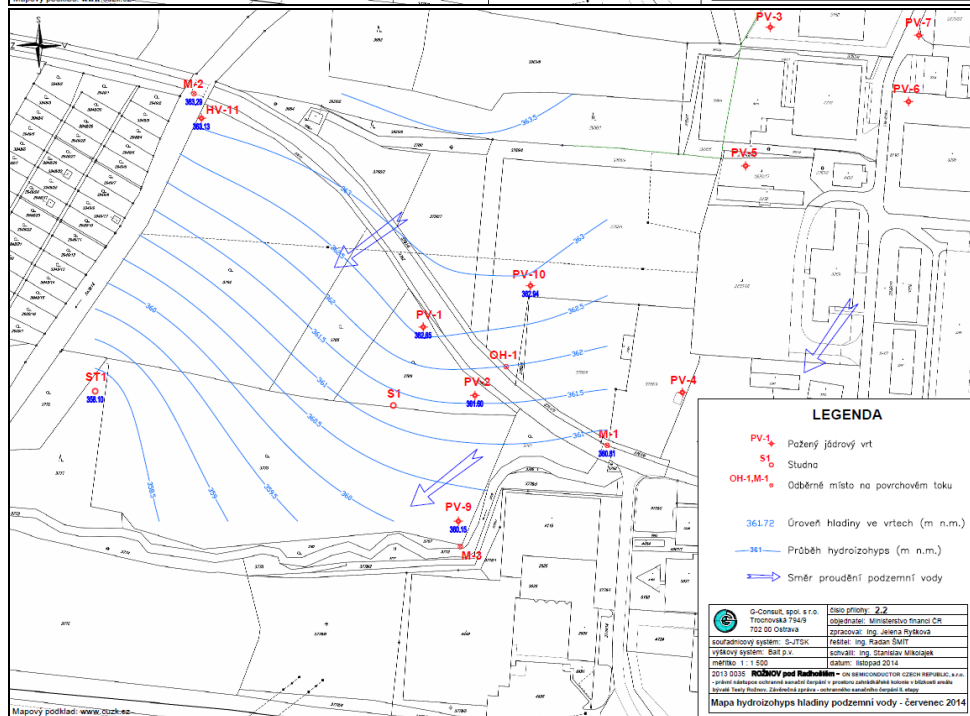
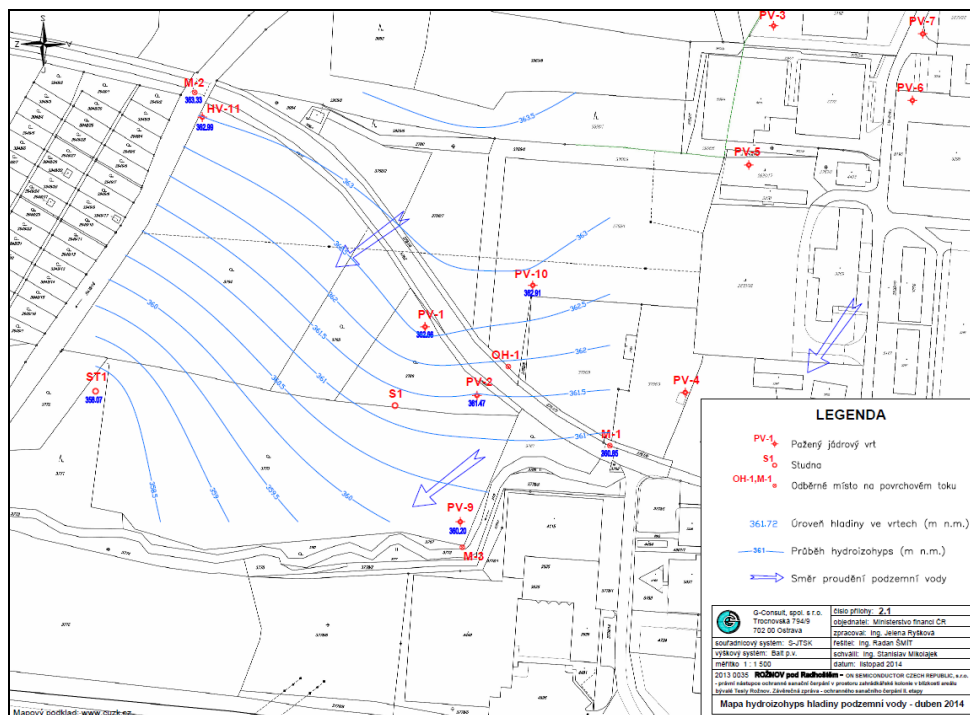
- ♦ Generální směr proudění podzemní vody je k jihu až JZ.
- ♦ Podzemní voda odtéká konformně se spádem terénu a podle získaných údajů napájí povrchové toky (Starozuberecký a Zuberecký potok). Míra přetékání mezi kolektorem podzemní vody a povrchovým tokem může být v průběhu roku závislá na úrovni hladiny p.v.

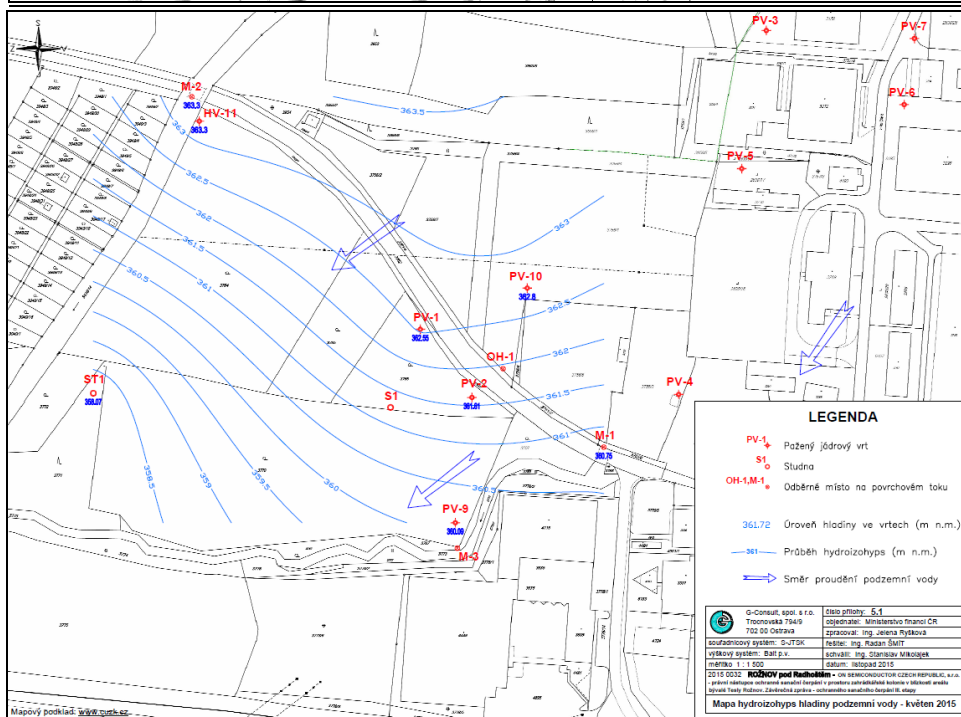
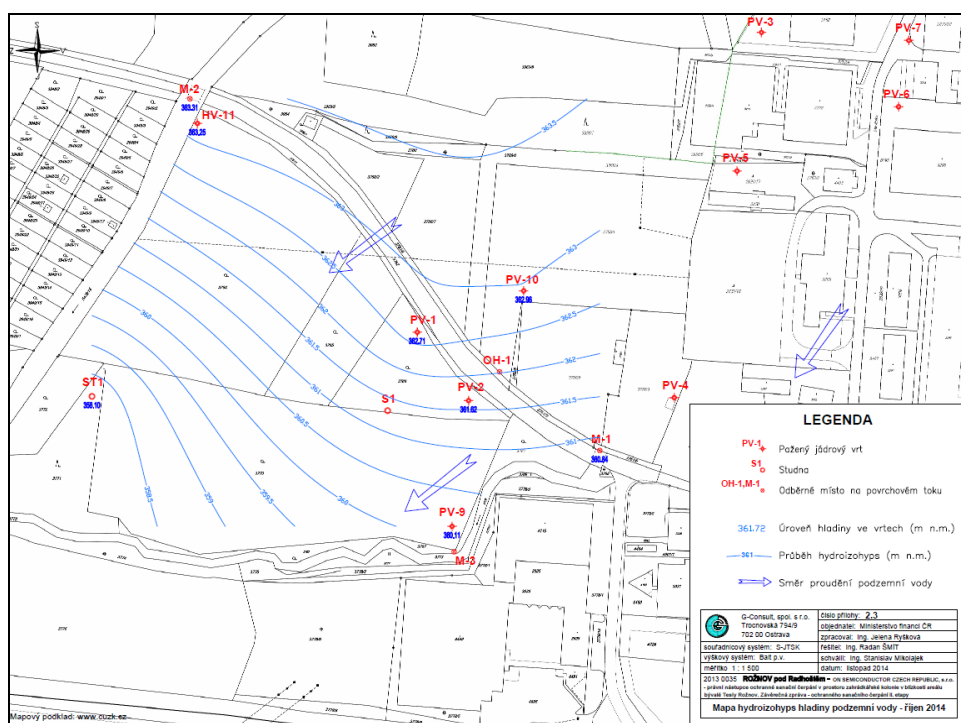
V následujícím obrázkovém přehledu jsou vykresleny hydroizohypsy zaměřených objektů a vyznačen generální směr proudění podzemních vod v roce 2014 a 2015. Podklady byly převzaty ze závěrečných zpráv:

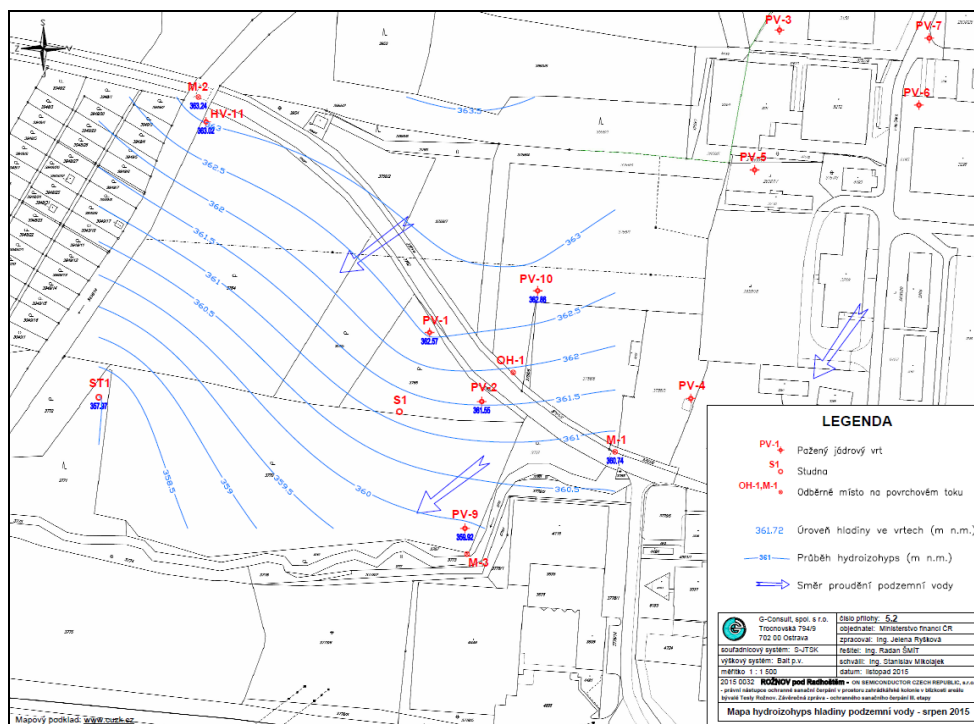
- Šmít R.: ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o. - ochranné sanační čerpání v prostoru

zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov - Roční zpráva 2014

- Šmít R.: ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o. - ochranné sanační čerpání v prostoru zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov - Roční zpráva 2014







2.1.2. Stručný přehled výsledků z OSČ II. a III. (2014 – 2015)

V následujícím tabulkovém přehledu jsou uvedeny koncentrace CIU vnejčastěji monitorovaných objektů (výstup a vstup na DS, PV-1 a PV-2. Podklady byly převzaty ze závěrečných zpráv:

- Šmít R.: ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o. - ochranné sanační čerpání v prostoru zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov - Roční zpráva 2014
- Šmít R.: ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o. - ochranné sanační čerpání v prostoru zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov - Roční zpráva 2015

V tabulce č.5 jsou zobrazeny koncentrace CIU surové vody čerpané na DS, hodnoty na výstupu z DS (vyčištěné vody) a průměrné koncentrace na sledovaných pozorovacích vrtech PV-1 a PV-2 (2014).

Tabulka č. 5: Přehled koncentrací suma CIU při vstupu a výstupu z DS a na monitorovacích vrtech v průběh OSČ II. Etapy 2014

Vzorkovaný objekt/datum Odběru	Vstup do DS (µg/l)	Výstup z DS (µg/l)	Účinnost DS (%)	PV-1 (µg/l)	PV-2 (µg/l)
17.4.2014	979	74.9	92.3	1240	
22.5.2014	375	65.5	82.5	1196	
9.6.2014	391	59.1	85		1340
16.7.2014	-	29.1	-		
27.8.2014	659	10.9	98		
22.9.2014	1120	30.7	97		
15.10.2014	-	-			
Průměrná koncentrace	587			1)	1)

Vysvětlivka: 1) průměr nestanoven pro malý rozsah souboru dat

Tabulka č. 6: Přehled koncentrací suma CIU při vstupu a výstupu z DS a na monitorovacích vrtech v průběh OSČ III. Etapy 2015

Vzorkovaný objekt/datum Odběru	Vstup do DS (µg/l)	Výstup z DS (µg/l)	Účinnost DS (%)	PV-1 (µg/l)	PV-2 (µg/l)
16.4.2015	218.18		-	1232.4	1261.5
12.5.2015	769.1	65.7	91.5	1579.3	-
4.6.2015	530	40.7	92.0	1481.5	-
16.7.2015	320	39.7	87.5	-	1406
12.8.2015	516.6	26.1	95.0	1551	-
16.9.2015	-	39.2	-	1354.4	1303.75
20.10.2015	1124	45.8	95.9	-	-
Průměrná koncentrace	579.6			1439.72	1321.75

Zhodnocení výsledků:

- ◆ Nejčastěji vzorkovaný vrt na přítoku před jímacími studnami PV-1, z kterého bylo za dobu OSČ III - 2015 odebráno 5 vzorků. Vrt vykazoval setrvalé a vysoké koncentrace CIU, průměrná koncentrace byla stanovena na 1439 µg/l. Z ověřených údajů je průkazné, že přitékající podzemní voda je významně kontaminována CIU. Ve srovnání s výsledku roku 2014 jsou koncentrace ověřené na PV-1 o 18 % vyšší ve srovnání s předchozí etapou prací.
- ◆ Naproti tomu je z výsledků načerpávané „surové“ podzemní vody na DS (surová voda čerpána z S2) patrné, že se zde projevuje vliv trvalé výměny vody v důsledku několikanásobného denního odběru při čerpání do vodárny zahrádkářů. Při tomto dlouhodobém odběru koncentrace ve studni S2 jsou výrazně nižší, avšak pouze v desítkách procent, proti koncentracím v pozorovacím vrtu PV-1. Neustále však koncentrace překračují limit stanovený Vodoprávním úřadem.
- ◆ Účinnost dekontaminační stanice - stripovací kolony - se v průběhu OSČ měnila dle vstupních koncentrací polutantu v surové vodě, resp. ve všech kontrolních analýzách byla dodržena podmínka stanovená vodoprávním úřadem, že voda aplikovaná pro závlaku bude mít koncentrace CIU nižší než 200 µg/l. Tato podmínka byla splněna a potvrzena kontrolními analýzami vody na výstupu z DS. Koncentrace sumy CIU ve vodě na výstupu z dekontaminační stanice se pohybovaly v rozpětí od 26,1 do 65,7 µg/l
- ◆ Použité technologické zařízení - stripovací kolona byla pro lokalitu navržena na míru. Parametry kolony byly nastaveny dle požadavků spotřebitele, co se týče požadovaného objemu dekontaminované vody pro čerpací stanici a obsahu zbytkových kontaminantů ve vodě tak, aby vyhověly limitům vodoprávního rozhodnutí. Účinnost dekontaminační stanice se dlouhodobě (dle kontrolních stanovení) pohybovala na úrovni 87 - 96 %.
- ◆ Dlouhodobým provozem technologického zařízení (stripovací kolona, automatický systém čerpadel a elektronické regulace, zásobní nádoba „čistá“ - dekontaminované vody, čerpací stanice ZO- ATS) se zařízení v době nasazení plně osvědčilo, výsledky dekontaminace ve všech sledovaných vzorcích vyhověly požadavkům. Použitá metoda a režim činnosti je hodnocen na základě výsledků jako vhodný, veškeré odebrané vzorky vody byly pod stanoveným limitem akceptovatelného rizika.
- ◆ Pro zásobování ZO vodou je prioritní objem závlahové vody, která se kumuluje po celý den ve velkoobjemových studnách (S1 a S2), studny vzájemně komunikují při čerpání (dochází mezi nimi k přetékání). Zásobní objem studní umožňuje provedení závlah (ve vegetačním období) 2x denně po 12 m³.

3. Aktuální průzkumné práce

3.1. Metodika a rozsah průzkumných a analytických prací

Ochranné sanační čerpání

- instalace dekontaminační jednotky
- provoz a obsluha technologie (6 měsíců)
- provozní kontrola účinnosti jednotky – měření vzdušín na vstupu a výstupu z technologie

Vzorkovací a laboratorní práce

- odběr vzorků vody — dynamický odběr
- laboratorní analýzy vody – stanovení: CIU + Vin, NEL, C₁₀ – C₄₀, ZCHR

Režimní měření

- meteorologická data (12 měsíců – teploty, srážky)
- záměry hladin ve vrtech (6 ks + 3 vodočty)

3.2. Ochranné sanační čerpání**3.2.1. Popis technologie OSČ, rozsah prací**

Dekontaminační technologie (dále DT) sestávající ze stripovací kolony, systému zabezpečovacích prvků, čerpadel, výtlačných a odpadních potrubí byla nainstalována ke stávající stacionární vodárně zahrádkářské kolonie (čerpací stanice).

Ve volném prostoru vedle stripovací kolony byla instalována zásobní nádrž „vyčištěných“ vod (voda napouštěna z výstupu dekontaminační kolony - vyčištěná voda). Na konci vzduchotechnického potrubí stripovací kolony byl umístěn filtr vzduchu s aktivním uhlím.

Kontaminovaná voda byla odčerpávána ze studny S2 do dekontaminační technologie - stripovací kolony (dále SK) a následně do akumulární nádrže. Akumulární nádrž bude napojena po úpravě rozvodů na stávající systém zásobování zahrádkářské kolonie (dále ZK) a odvedena ke spotřebě do tlakové čerpací stanice, která rozvádí vodu k zálivce po celé ZK.

Jakost vypouštěné vody po průchodu stripovací kolonou a výstup vzdušiny z filtru vzduchu byly průběžně kontrolovány v měsíčním intervalu na analytických vzorcích. Výsledné analýzy kontrolních vzorků na výstupu z DS jsou uvedeny v kapitole 4 (Zhodnocení výsledků v rámci ochranného sanačního čerpání).

3.2.2. Provzdušňování (stripování)

Stripování bylo zařazeno jako stupeň čištění na DT. V tomto stupni byly vytěsněny těkavé složky kontaminantů (CIU) a oxidovány ionty Fe a převedeny na hydroxidy Fe. Těkavé složky kontaminantů byly převedeny z vody do vzduchu, který byl čištěn průchodem sorbčním filtrem s aktivním uhlím. Tento stupeň byl sestaven ze stripovací kolony (Vodní zdroje Ekomonitor, Chrudim). Pro provzdušnění SK byl použit ventilátor.

Ze stripovací kolony vyčištěná voda gravitačně natékala do retenční-přečerpávací nádrže (popsáno výše) z které byla vyčištěná voda čerpána do zásobní nádrže čerpací stanice ZK. Odtud byla voda přečerpávána odstředivým čerpadlem do spotřebiště.

Vystripovaná vzdušina byla zachycována na sorpčním vzduchovém filtru s objemem filtrační náplně 1 m³. Filtr je konstruován tak, aby došlo k úplnému zachytu kontaminantů a jakost vypouštěných vod splňovala mezní hodnoty dané příslušným rozhodnutím - 200 µg/l ve vyčištěné vodě. Účinnost sanačních stanic pro uvedené kontaminanty (CIU) se pohybuje v rozmezí 80 - 98 %. Účinnost závisí na správné dimenzi jednotlivých stupňů, kontinuitě provozu, kvalifikované obsluze a zejména na včasné výměně filtrů s aktivním uhlím. Na základě výsledků vzorků půdního vzduchu byla určena sorpční kapacita. Pokud sorpční kapacita poklesne pod 60%, bude provedena výměna aktivního uhlí.

Zneškodnění aktivního uhlí z filtru při sanaci vzdušiny se sorbovanými kontaminanty vychází z předpokladu, že míra kontaminace bude průměrná a odstranění bude možné buď ve spalovně, nebo recyklační stanici AU.

Instalace byla provedena takovým způsobem z hlediska jištění, aby bylo zamezeno druhotnému znečištění v případě nefunkčnosti některé z technologických částí sanační jednotky (čerpadla, přetlakového ventilu, plovákového spínače, zajištění přetečení stripovací kolony, zásobní nádrže atd.).

3.3. Vzorkovací a laboratorní práce**3.3.1. Odběry vzorků podzemních vod****3.3.1.1. Metodika odběrů vzorků podzemních vod**

Vzorky podzemní vody byly odebrány ze stávajících hydrogeologických objektů. Celkem bylo z hydrogeologických objektů odebráno 24 ks vzorků podzemní vody. Přehled monitorovacích objektů je uveden v následujícím přehledu

- ♦ Vstup DS - surová voda čerpaná k úpravě pro účely ZO ze studny S-2.
- ♦ Výstup DS - přečištěná voda po průchodu dekontaminační jednotkou
- ♦ Vrtý PV-1, PV-2 a PV-10, HV-11 - vrtý na přítoku podzemní vody ze severu, monitorující stupeň kontaminace CIU
- ♦ Vrtý ST-1, PV-9 - na odtoku podzemní vody z lokality

Před odběrem vzorků podzemní vody byla zaměřena hladina podzemní vody (hladinoměrem) ve všech objektech pro stanovení režimu podzemních vod a ověření směru proudění.

Odběry vzorků podzemní vody z vrtů byly provedeny v dynamickém stavu, a to po ustálení sledovaných fyzikálně-chemických parametrů (teplota, pH, vodivost) čerpané podzemní vody. Před čerpáním byla ověřena přítomnost ropné fáze na hladině podzemní vody - v pozitivním případě by byla zaznamenána její mocnost.

Do vrtu bylo zapuštěno čerpadlo (1 m od dna vrtu) a podzemní voda byla čerpána rychlostí cca do 0.1 l/sec. Pro dosažení dynamického odběru byl vždy odčerpán (trojnásobek vody) v délce trvání čerpání vody cca hodinu a půl na každém vrtu. Během čerpání byla provedena organoleptická analýza čerpané vody (typ zápachu, barva, zákal). Po ustálení sledovaných parametrů (pH, teplota) byly odebrány vzorky podzemní vody pro laboratorní analýzy. Odběrová zařízení byla po každém odběru z jednotlivých hydrogeologických objektů dekontaminována, aby nedošlo k nežádoucímu přenesení kontaminace, nebo bylo pro každý vrt využito samostatného čerpacího zařízení.

Vzorky podzemní vody byly odbírány do skleněných vzorkovnic s teflonovým těsněním a podřízeny požadavkům laboratoře. Manipulace se vzorkovnicemi bude omezena na minimální technologicky nezbytnou dobu mimo dosah vnějších zdrojů kontaminace. Vzorky vod byly dobře uzavřeny a chráněny před účinky světla a tepla v chladicím boxu (2-5°C) a následně dopraveny k analýze do laboratoře.

Odebrané vzorky byly opatřeny štítkem, na kterém byla napsána lokalita, označení vzorku a čas odběru. Do laboratoře byly vzorky předány s předávacím protokolem a s protokolem o odběru vzorků, ve kterém byl vyplněn název lokality, číslo zakázky, důvod odběru vzorků, označení vzorku, charakteristika objektu, hladina vody před čerpáním od o.b., hloubka objektu od o.b., výška odměrného bodu, průměr výstroje objektu, odčerpávaný objem před odběrem, způsob odběru, volná fáze na hladině, hladina vody při odběru od o.b., čas odběru, doba čerpání, typ čerpadla, terénní měření (pach, barva, zákal, teplota, pH, konduktivita, kyslík, redox, aj.), konzervace, použité měřidlo, kdo odebral vzorek, způsob uložení vzorků a doprava, datum a osoba při předání do laboratoře.

3.3.1.2. Rozsah odběrů vzorků podzemních vod

Tabulka č. 7: Přehled realizovaných analýz

ZCHR	- 18 ks - amoniakální s amonné ionty, amoniakální dusík, CO ₂ ag- resivní a celkový, CO ₂ volný, dusičnanový dusík, NO ₃ , NO ₂ , F, HCO ₃ , Cl, CHSK _{Mn} , orthofosforečnany, SO ₄ , RL (105°C), CO ₃ , konduktivita, pH, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na, suma aniontů, suma kati- ontů, tvrdost celková, tvrdost hořečnatá, tvrdost vápenatá
NEL	- 24 ks
C10-C40	- 12 ks
CLU + VIN	- 24 ks - TCE, PCE, DCE, VC

Vzorky podzemních vod budou odebrány v měsíčních intervalech dle předkládaného harmonogramu:

Tabulka č. 8: Rozsah a četnost odběrů vzorků podzemních vod

objekt	výstup z DS							S1							S-2							PV-1						
měsíc	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10
ZCHR																												
C10-C40																												
NEL																												
CIU																												

objekt	PV-2							PV-9							ST-1							HV-11						
měsíc	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10
ZCHR																												
C10-C40																												
NEL																												
CIU																												

3.3.2. Odběry vzorků půdního vzduchu

3.3.2.1. Metodika odběrů vzorků půdního vzduchu

Vzorky půdního vzduchu (vstup a výstup z dekontaminační stanice) byly pomocí odběrového čerpadla SKC Pocket Pump 210-1001 odebrány vzorky přesátím 2 l půdního vzduchu přes sorpční kolonky SKC Anasorb. Manipulace se vzorky byla omezena na minimální technologicky nezbytnou dobu mimo dosah vnějších zdrojů kontaminace. Vzorky půdního vzduchu byly dobře uzavřeny a chráněny před účinky světla a tepla v chladicím boxu (2 - 5°C) a následně dopraveny k analýze do laboratoře.

Odebrané vzorky byly opatřeny štítkem, na kterém byla napsána lokalita, označení vzorku a čas odběru. Do laboratoře byly vzorky předány s předávacím protokolem a s protokolem o odběru vzorků, ve kterém byl vyplněn název lokality, číslo zakázky, důvod odběru vzorků, označení vzorku, čas odběru, místo bodu odběru, charakteristika bodu odběru, charakteristika nasaturované zóny, objem odčerpaný před odběrem, způsob odběru vzorků, způsob čerpání / hloubka zapuštění odběrového zařízení, hloubka odběru vzorků, objem vzorku – přesáté množství, teplota vzduchu, použité měřidlo, kdo odebral vzorek, způsob uložení vzorků a doprava, datum a osoba při předání do laboratoře.

Na základě výsledků vzorků půdního vzduchu byla sledována sorpční kapacita aktivního uhlí, aby byl dostatečně zabezpečen chod sanační technologie (zachycení vystrípané vzdušiny na sorpčním vzduchovém filtru).

Tabulka č. 9: Přehled výsledků vzorků vzdušín

Dat.odběru OD	Materiál	Označení vz.	TCE	PCE	1,2-cis-DCE	Chloroform	Tetrachlormethan
25.4.2016	půdní vzduch	výstup z filtru	<0,01	<0,01	<0,05	<0,1	<0,5
26.5.2016	půdní vzduch	vstup na filtru	0,251	3,29	6,4	<0,1	<0,5
26.5.2016	půdní vzduch	výstup z filtru	0,048	1,39	4,18	<0,1	<0,5
28.6.2016	půdní vzduch	vstup na filtr	0,077	2,02	2,87	<0,1	<0,5
28.6.2016	půdní vzduch	výstup z filtru	<0,01	0,41	0,342	<0,1	<0,5
25.7.2016	půdní vzduch	vstup na filtr	0,051	1,91	2,85	<0,1	<0,5
25.7.2016	půdní vzduch	výstup z filtru	<0,01	<0,01	<0,05	<0,1	<0,5
29.8.2016	půdní vzduch	vstup na filtr	0,4	2,56	7	<0,1	<0,5
29.8.2016	půdní vzduch	výstup z filtru	<0,01	0,85	3,56	<0,1	<0,5
26.9.2016	půdní vzduch	vstup na filtr	<0,01	0,06	0,23	<0,1	<0,5
26.9.2016	půdní vzduch	výstup z filtru	<0,01	<0,01	<0,05	<0,1	<0,5
18.10.2016	půdní vzduch	vstup na filtr	0,26	1,95	4,82	<0,1	<0,5
18.10.2016	půdní vzduch	výstup z filtru	<0,01	<0,01	<0,05	<0,1	<0,5

3.4. Režimní měření

V prostoru zahrádkářské osady 07 Zubersko byl vybudován systém trvalých monitorovacích vrtů, na kterém bylo realizováno pravidelné měsíční měření hladiny podzemní vody. Obdobně byla sledována úroveň hladiny na povrchových tocích ohraničujících zahrádkářskou osadu (Zuberecký náhon, Starozuberecký potok). V průběhu OSČ bylo provedeno 63 záměry hladiny.

Měření hladiny p.v. bylo realizováno na 6 vrtech, které se nacházejí uvnitř i vně oplocení osady. Přehled vrtů a vodočtů, na kterých byla měřena hladina podzemní a povrchové vody, je uveden v následující tabulce. Pozice monitorovacích objektů a vodočtů jsou zakresleny rovněž v příloze č. 4. Průběhy hladiny podzemní vody byly vykresleny formou hydroizohyp ke každému datu záměru (příloha č. 6).

Z výsledků konstrukce map hydroizohyp plynou následující závěry:

- Obdobně jako v předchozích etapách OSČ je směr odtoku podzemní vody neměnný, tedy směr proudění je jižní až jihozápadní.
- Podzemní voda odtéká se spádem terénu a podle získaných údajů (dřívější průzkumné práce) napájí povrchové toky (Starozuberecký a Zuberecký potok). Míra přetékání mezi kolektorem podzemní vody a povrchovým tokem může být v průběhu roku závislá na úrovni hladiny p.v.
- Vydátnost srážek v průběhu prováděného OSČ (04 až 10 2016) se významně neprojevila na úrovních hladin v jednotlivých vrtech.

Tabulka č. 10: Přehled vrtů a vodočtů

Objekt	Výška pažnice n.t. ¹		ROK 2016							
			DATUM	25.4.2016	26.5.2016	28.6.2016	25.7.2016	29.8.2016	26.9.2016	18.10.2016
PV-1	0.52		Hladina	0,71	0,70	0,7	0,61	0,61	0,61	0,55
		363,28	m n.m.	362,57	362,58	362,58	362,67	362,67	362,67	362,73
PV-2	0.47		Hladina	0,96	1,04	1,1	0,97	0,86	0,96	0,88
		362,61	m n.m.	361,65	361,57	361,51	361,64	361,75	361,65	361,73
HV-11	0.55		Hladina	2,1	2,19	2,25	2,12	2,1	2,31	2,04
		365,00	m n.m.	362,9	362,81	362,75	362,88	362,9	362,69	362,96
ST-1	0.39		Hladina	3,67	3,72	3,77	3,7	3,7	3,72	3,66
		361,78	m n.m.	358,11	358,06	358,01	358,08	358,08	358,06	358,12
PV-9	0.69		Hladina	1,4	1,45	1,54	1,41	1,49	1,52	1,41
		361,53	m n.m.	360,13	360,08	359,99	360,12	360,04	360,01	360,12
PV-10	0.61		Hladina	1,97	2,1	2,13	1,98	2,03	2,04	1,97
		364,86	m n.m.	362,89	362,76	362,73	362,88	362,83	362,82	362,89
M-1**	mostovka		Hladina	2,15	2,13	2,12	2,17	2,16	2,15	2,28
		362,92	m n.m.	360,77	360,79	360,8	360,75	360,76	360,77	360,64
M-2**	Moste.k		Hladina	2,8	2,85	2,87	2,87	2,85	2,91	2,85
		366,13	m n.m.	363,33	363,28	363,26	363,26	363,28	363,22	363,28
M-3**	Břeh ²	359,70	Hladina	1,2	1,2	1,22	1,2	1,21	1,2	1,2
			m n.m.	358,5	358,5	358,48	358,5	358,49	358,5	358,5

¹ měřeno od pažnice O.B.

² Odběrný bod na břehu potoka

** Mostky na tocích viz mapový podklad - měřeno od mostovky

4. Zhodnocení výsledků v rámci ochranného sanačního čerpání

V následující kapitole je provedeno rámcové zhodnocení detekovaných koncentrací prioritních kontaminantů (polutanty ze skupiny CIU) spolu s tabulkovým porovnáním detekovaných koncentrací v rámci OSČ 2014, 2015). Kromě hodnocení CIU bylo screeningově prováděno hodnocení koncentrací NEL a C10-C40 a dále pak ZCHR (amoniakální s amonné ionty, amoniakální dusík, CO₂ ag- resivní a celkový, CO₂ volný, dusičnanový dusík, NO₃, NO₂, F, HCO₃, Cl, CHSK_{Mn}, orthofosforečnany, SO₄, RL (105°C), CO₃, konduktivita, pH, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na, suma aniontů, suma kati- ontů, tvrdost celková, tvrdost hořečnatá, tvrdost vápenatá). Z každého odběrného objektu byl po dobu sledování odebrán min. 1 vzorek podzemní vody k ověření rozšířeného chemismu podzemní vody.

4.1. Zhodnocení výsledků ostatních analýz

V následujícím textu jsou rámcově zhodnoceny koncentrace vybraných polutantů, detekovaných během provedených analýz. Celkový přehled detekovaných polutantů je přehledně uveden v příloze č. 7.

Amoniakální dusík – detekované koncentrace se pohybují v rozpětí od <0,1 do 1,07 mg/l. Nejvyšší koncentrace byla ověřena ve vrtu PV-9. V případě monitorované studny S-2 dosahovaly koncentrace velmi nízkých hodnot až hodnot pod mezí detekce dané metody. Koncentrace se pohybují na velmi nízkých hodnotách.

pH – hodnoty měřeného pH se nacházejí v rozpětí od 5,6 do 6,5, hodnoty na přítoku (vrty P-1, P-2) dosahují mírně kyselého pH - všechny naměřené hodnoty jsou nižší než pH 6.

Dusitany – ověřené koncentrace dosahují ve všech odběrových místech hodnot pod mezí detekce dané metody.

Dusičnany - koncentrace ověřené analýzou se pohybují v rozpětí od < 5 do 31,9 mg/l. Koncentrace se pohybují max. v prvních desítkách mg/l.

Cloridy - koncentrace chloridů ve vrtech P-1, P-2 a studni S-2 jsou vesměs vyrovnané a dosahují rozpětí hodnot koncentrací od 56,9 do 79,1 mg/l. Nejvyšší koncentrace byla detekována v objektu S-2 (28.6.2016). Koncentrace v objektech HV-11, PV-9 a ST-1 dosahují nižších hodnot s maximem 22,8 mg/l (P-9).

Sírany - koncentrace síranů jsou vesměs vyrovnané s rozpětí od 38,1 do 82,1 mg/l. Nejvyšší koncentrace byla ověřena vrtem PV-2 (18.10.2016). Sledované koncentrace v jednotlivých objektech jsou vyrovnané bez razantnějších koncentračních odchylek.

Elektrická konduktivita - hodnoty konduktivity jsou relativně vyrovnané a rozpětí naměřených hodnot je malé, kdy min. hodnota je 25 mS/m a max. 48 mS/m.

Vápník - ověřené koncentrace se pohybují v rozsahu 15,4 do 42,6 mg/l, nejvyšší koncentrace byla ověřena ve studni S-2. Koncentrace jsou vesměs vyrovnané, bez výrazných odchylek.

Mangan - Koncentrace byly ověřeny v rozsahu 0,24 do 3,62 mg/l. Nejvyšší koncentrace byly ověřeny ve studni ST-1. V průběhu analýz byly v tomto objektu ověřeny obdobné koncentrace.

C₁₀-C₄₀ - všechny detekované koncentrace dosahují hodnot pod mezí detekce dané metody

NEL (nepolární extrahovatelné látky) – laboratorně stanovené koncentrace korespondují s hodnotami polutantu C₁₀ – C₄₀, pouze v objektu PV-1 (0,14 mg/l), PV-9 (0,15 mg/l) byly detekovány velmi nízké koncentrace.

4.2. Zhodnocení výsledků a účinnost OSČ

Pro přehlednost a porovnání výsledků s předchozími roky byly vypracovány následující tabulkové přehledy, kde je uvedena koncentrace na vstupu do DS (objekt S-2), na výstupu z DS (vyčištěné vody), účinnost DS a také koncentrace prioritních kontaminantů na přítokových vrtech PV-1 a PV-2. Celkový přehled detekovaných polutantů je přehledně uveden v příloze č. 7.

Tabulka č. 11: Přehled koncentrací suma CIU při vstupu a výstupu z DS a na monitorovacích vrtech v průběh OSČ II. Etapy 2014

Vzorkovaný objekt/datum Odběru	Vstup do DS (µg/l)	Výstup z DS (µg/l)	Účinnost DS (%)	PV-1 (µg/l)	PV-2 (µg/l)
17.4.2014	979	74.9	92.3	1240	
22.5.2014	375	65.5	82.5	1196	
9.6.2014	391	59.1	85		1340
16.7.2014	-	29.1	-		
27.8.2014	659	10.9	98		
22.9.2014	1120	30.7	97		
15.10.2014	-	-			
Průměrná koncentrace	587			¹⁾	¹⁾

Vysvětlivka: ¹⁾ průměr nestanoven pro malý rozsah souboru dat

Tabulka č. 12: Přehled koncentrací suma CIU při vstupu a výstupu z DS a na monitorovacích vrtech v průběh OSČ III. Etapy 2015

Vzorkovaný objekt/datum Odběru	Vstup do DS (µg/l)	Výstup z DS (µg/l)	Účinnost DS (%)	PV-1 (µg/l)	PV-2 (µg/l)
16.4.2015	218.18		-	1232.4	1261.5
12.5.2015	769.1	65.7	91.5	1579.3	-
4.6.2015	530	40.7	92.0	1481.5	-
16.7.2015	320	39.7	87.5	-	1406
12.8.2015	516.6	26.1	95.0	1551	-
16.9.2015	-	39.2	-	1354.4	1303.75
20.10.2015	1124	45.8	95.9	-	-
Průměrná koncentrace	579.6			1439.72	1321.75

Tabulka č. 13: Přehled koncentrací suma CIU při vstupu a výstupu z DS a na monitorovacích vrtech v průběh OSČ IV. Etapy 2016 – aktuální data

Vzorkovaný objekt/datum Odběru	Vstup do DS (µg/l)	Výstup z DS (µg/l)	Účinnost DS (%)	PV-1 (µg/l)	PV-2 (µg/l)
25.4.2016	852,1		-	1372,6	1060,3
26.5.2016		92,1	-	-	-
28.6.2016	873,1	131,8	84,9	1233,4	1044,6
25.7.2016	685,9	22,2	96,8	-	-
29.8.2016	602,1	109,0	81,9	928,2	666,4
26.9.2016	632,0	143,4	77,3	974,0	-
18.10.2016	907,7	131,0	85,6	-	
Průměrná koncentrace	758,9			1127,1	923,8

Monitorovací objekt PV-1 na přítoku před jímacími studnami vykazuje setrvalé vysoké koncentrace prioritních kontaminantů, kdy maximální koncentrace dosahuje hodnoty 1372,6 µg/l, která byla detekovaná těsně před začátkem OSČ IV – 2016. Ve srovnání s výsledky detekovaných v roce 2014 a 2015, lze konstatovat, že koncentrace dosahují poměrně setrvalých hodnot koncentrací. Ve srovnání s rokem 2014 jsou koncentrace ověřené na PV-1 o 8 % nižší a ve srovnání s rokem 2015 o 12 % nižší. Obdobný klesající tren také vykazuje monitorovací objekt PV-2. Průměrná koncentrace byla stanovena na hodnotu 923,8 µg/l.

Z výsledků načerpávané „surové“ podzemní vody na DS (surová voda čerpána z S2) je patrné, že se zde projevuje vliv trvalé výměny vody v důsledku několikanásobného denního odběru při čerpání do vodárny zahrádkářů. Při tomto dlouhodobém odběru koncentrace ve studni S2 jsou výrazně nižší, avšak pouze v desítkách procent, proti koncentracím v pozorovacím vrtu PV-1. Neustále však koncentrace překračují limit stanovený Vodoprávním úřadem. Průměrná koncentrace dosahuje hodnoty 758,9 µg/l.

Výsledky laboratorních analýz na studni S1 dosahují hodnot koncentrací, které překračují platné vodoprávní povolení, tedy stanovená koncentrace překračuje hodnotu 200 µg/l. Maximální koncentrace (938,00 µg/l) byla detekována před začátkem provozu OSČ IV – 2016 a dále pak v průběhu vegetačního období (závlahy) koncentrace klesají. I zde projevuje vliv trvalé výměny vody v důsledku několikanásobného denního odběru vody. Studny (S1 a S2) vzájemně komunikují při čerpání (dochází mezi nimi k přetékání).

Studny S1 a S2 mají dostatečný objem vody, který i v letních obdobích, tedy v období minimálních srážek, pokrývají potřeby pro zásobování ZO závlahovou vodou.

Z hlediska plošného je celá plocha ZO postižena kontaminací chlorovanými uhlovodíky v různém stupni degradace. Přítomnost dílčích ethenů CIU byla indikována ve všech vrtech.

Účinnost dekontaminační stanice - stripovací kolony - se v průběhu OSČ měnila dle vstupních koncentrací polutantu v surové vodě, resp. ve všech kontrolních analýzách byla dodržena podmínka stanovená vodoprávním úřadem, že voda aplikovaná pro závlahu dosahovala koncentrace CIU nižší než 200 µg/l. Tato podmínka byla splněna a potvrzena kontrolními analýzami vody na výstupu z DS. Koncentrace sumy CIU ve vodě na výstupu z dekontaminační stanice dosahovaly v maximu hodnoty 143,4 µg/l a minima 22,2 µg/l.

V rámci provozu OSČ IV-2016 bylo celkem vyčerpáno a vyčištěno 2148 m³ podzemní vody určené pro závlahu zahrádkářské kolonie Zubersko. Měsíční spotřeby vody jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka č. 14: Přehled měsíčního a celkového objemu vyčerpané podzemní vody (m³) v průběhu OSČ IV. Etapy 2016

Odečet ke dni	Objem odčerpané podzemní vody (m ³)	období
30.4.16	52	duben
31.5.16	405	květen
30.6.16	783	červen
31.7.16	394	červenec
31.8.16	266	srpen
30.9.16	210	září
15.10.16	38	říjen
CELKEM	2148	2016

4.3. Charakteristika šíření znečištění, včetně procesů přirozené atenuace

Vysoká tekavost CIU způsobuje zvýšený odpar, jak z hladiny podzemní vody, tak půdy. Infiltrující kontaminant v nesaturované zóně se stává součástí zavěšené půdní vlhkosti odkud se šíří všemi směry, šíření nepodléhá vlivu gravitačních sil, pravděpodobně se jedná o vliv šířením disperzí. Migrovatelnost CIU je závislá na charakteru prostředí, jímž CIU prostupují a jeho vlastnostech. Zpravidla je velmi pomalá, především v případě existence silně heterogenního geoprostředí s významně proměnlivým charakterem kolektorů a izolátorů. Migrovatelnost rovněž ovlivňují sorpční procesy v nesaturované a saturované zóně. Hlavním faktorem ovlivňujícím sorpční procesy je podíl organického uhlíku (TOC), s jeho klesajícím podílem nedochází prakticky k sorpci.

Přirozená atenuace představuje spolupůsobení procesů biodegradace, disperze, rozpouštění, sorpce, odtěkání, chemické a biologické stabilizace znečištění, které za vhodných podmínek a bez lidského zásahu snižují hmotnost, mobilitu, toxicitu, objem nebo koncentraci jednotlivých složek znečištění v horninovém prostředí a v podzemní vodě.

Degradace chlorovaných alifatických uhlovodíků v podzemních vodách a zeminách hraje významnou roli. K rozkladu látek (degradaci) dochází převážně dehalogenací v anaerobních podmínkách. Dalšími degradačními procesy jsou oxidační a redukční reakce obvykle biologického původu. Při biologické oxidaci probíhá zpravidla α -hydroxylace nebo epoxidace. Obecně platí, že polychlorované sloučeniny se snáze redukují, než oxidují. Je to způsobeno tím, že čím je v molekule přítomen větší počet atomů chlóru, tím je větší průměrný oxidační stupeň atomu uhlíku. K redukční dehalogenaci dochází i při slabě pozitivních hodnotách oxidačně-redukčního potenciálu. Z praktického hlediska to znamená, že pro biologickou redukci není nutné dosáhnout úplných anoxických podmínek. U kontaminantů vyskytujících se v zájmové lokalitě tetrachlorethen a trichlorethen dochází k postupné redukční dechloraci za vzniku cis a trans- 1,2-dichlorethenu, 1,1-dichlorethenu a dále pak na vinylchlorid, který podle U. S. EPA lidský karcinogen a mutagen.

Následující rovnice je použita pro zhodnocení vývoje znečištění na základě poměru přítomnosti původních kontaminantů a produktů přirozené redukční dechlorace (uváděné v procentech):

$$\frac{[TCE] + 2[cis - DCE] + 3[VC] + 4[Ethen]}{4 \times ([PCE] + [TCE] + [cis - DCE] + [VC] + [Ethen])} \times 100\%$$

kde [kontaminant] představuje molární koncentrace (mmol.l⁻¹) jednotlivých kontaminantů. Tyto molární koncentrace C_m se odvodí z naměřených koncentrací pomocí následující rovnice:

$$C_m (\text{mmol.l}^{-1}) = C (\text{mg.l}^{-1}) / Mr (\text{g.mol}^{-1})$$

Tabulka č. 15: Výpočet koeficientu dechlorace

objekt	PCE	PCE	TCE	TCE	DCE	DCE	VC	VC	KOEK REDUKCNI DECHLOR	
	ug/l	umol/l	ug/l	umol/l	ug/l	umol/l	ug/l	umol/l	%	
S-1	195,3	1,178	21,1	0,161	583,7	6,024	1,9	0,030	0,42	41,6
S-2	186,5	1,125	22,1	0,168	538,5	5,557	2	0,032	0,41	41,3

objekt	PCE	PCE	TCE	TCE	DCE	DCE	VC	VC	KOEK REDUKCNI DECHLOR	
	ug/l	umol/l	ug/l	umol/l	ug/l	umol/l	ug/l	umol/l	%	
PV-1	194,8	1,175	30,9	0,235	888,8	9,172	1,1	0,018	0,44	43,9
PV-2	193	1,164	21,3	0,162	695	7,172	4,9	0,078	0,43	43,0
PV-9	0	0,000	0	0,000	682	7,038	26,6	0,426	0,51	51,4
ST-1	0	0,000	1	0,008	115	1,187	85	1,360	0,63	63,2

Dechlorace alifatických chlorovaných uhlovodíků se pohybuje dle výpočtu v rozmezí 41,6 až 63,2 %. Průměrný koeficient pak vychází 47,4 %. Podíly posledního koncového členu rozpadové řady, vinylchloridu, jsou vesměs velmi nízké a nepřekračují hodnoty 1 – 4,9 ug/l. Jako vyjimečný se jeví monitorovací objekt PV-9, kde byla průměrná koncentrace koncového VC v hodnotách 26,6 ug/l. V případě staré vrtané studny pažené ocelovými pažnicemi ST-1 byla koncentrace vinylchloridu na úrovni 85 ug/l.

Dle získaných hodnot a provedeného porovnání byla prokázána přítomnost procesů přirozené atenuace, které vedou k rozkladu alifatických chlorovaných uhlovodíků. Daná lokalita jako celek poukazuje na částečně vhodné podmínky pro procesy přirozené atenuace, použitelná je však spíše podporovaná degradace.

Na lokalitě se degradační produkty vyskytují tam, kde jsou detekovány vysoké koncentrace 1,2-cis dichlorethenu, jako dominantního kontaminantu. Důležitým faktorem, který ovlivňuje přirozenou atenuaci, je oxidačně- redukční prostředí, a pH.

4.4. Bilance odstraněných kontaminantů

Z orientačního výpočtu provedeného podle objemu odčerpání vody a průměrných koncentrací kontaminantu lze vyčíslit objem vyčerpaného kontaminantu na 1.63 kg. V tabulkovém přehledu uvádíme jednotlivé objemy vyčerpaného kontaminantu v období 2013 – 2016.

Tabulka č. 16: Výpočet koeficientu dechlorace

Období sanačního čerpání	Objem vyčerpané podzemní vody (m³)	Průměrná koncentrace suma CIU (ug/l)	Objem odčerpání kontaminantu CIU (kg)
2013	4326	542	2,34
2014	4360	587	2,56
2015	2302	579,6	1,33
2016	2148	758,9	1,63

Ochranným sanačním čerpáním - byla z proudového pásu podzemní vody vyčerpána jen omezená část kontaminantu vycházející z dosahu deprese čerpacího systému, doby čerpání a hydraulické účinnosti systému. Velká část kontaminace protekla podzemním odtokem do povrchového toku Zuberského náhonu přes vlastní zahrádkářskou osadu ve směru odtoku podzemní vody.

4.5. NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

Během všech činností v průběhu průzkumných a sanačních prací vzniká odpad, se kterým bylo nakládáno v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech v platném znění včetně jeho prováděcích předpisů. Druh vyprodukovaného odpadu, včetně jeho zařazení podle katalogu odpadů, místa zneškodnění a předpokládaného množství jsou uvedeny v tabulce č. 17.

Tabulka č. 17: Odpady vyprodukované během ochranného sanačního čerpání

Kód odpadu	Název	Kategorie	Místo vzniku	Způsob odstranění	Tonáž
15 02 02	Absorpční činidlo, filtrační materiály (vč. filtrů jinak blíže neurčených)	N	Sanace vystripovaných vzdušin	Předáno oprávněné osobě	0,14 t

Při procesu dekontaminace byla provedena výměna aktivního uhlí ve vzduchovém filtru. Odstranění tohoto odpadu je doloženo vážným lístkem oprávněné osoby.

5. Závěr

V souladu se smlouvou o dílo č. 06626-2016-4502-S-0171/97-01-002-S00570 zpracovala společnost Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o. závěrečnou zprávu: „Ochranné sanační čerpání IV. etapy v prostoru zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov, jejímž právním nástupcem je společnost ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.“.

V průběhu roku 2016 probíhalo v ZO ČZS 07 Zubersko ochranné sanační čerpání (IV) v trvání 6 měsíců, ve vegetačním období (zahájeno 15.4.2016, ukončeno 18.10.2016). Cílem čerpání byla úprava vody z velkoprofilové studny S-1 (resp. S2) na parametry stanovené dle rozhodnutí MěÚ Rožnov p/R. OŽP (koncentrace CIU < 200 µg/l). Realizovanými odběry surové vody a vystripované vody po průchodu dekontaminační jednotkou ve všech aspektech plnily požadavky zadání.

Výsledky laboratorních analýz na studni S1 dosahují hodnot koncentrací, které překračují platné vodoprávní povolení, tedy stanovená koncentrace překračuje hodnotu 200 µg/l. Maximální koncentrace (938,00 µg/l) byla detekována před začátkem provozu OSČ IV – 2016 a dále pak v průběhu vegetačního období (závlahy) koncentrace klesají. I zde projevuje vliv trvalé výměny vody v důsledku několikanásobného denního odběru vody. Studny (S1 a S2) vzájemně komunikují při čerpání (dochází mezi nimi k přetékání).

Účinnost dekontaminační stanice - stripovací kolony - se v průběhu OSČ měnila dle vstupních koncentrací polutantu v surové vodě, resp. ve všech kontrolních analýzách byla dodržena podmínka stanovená vodoprávním úřadem, že voda aplikovaná pro závlahu dosahovala koncentrace CIU nižší než 200 µg/l. Tato podmínka byla splněna a potvrzena kontrolními analýzami vody na výstupu z DS. Koncentrace sumy CIU ve vodě na výstupu z dekontaminační stanice dosahovaly v maximu hodnoty 143,4 µg/l a minima 22,2 µg/l.

Monitorovací objekt PV-1 na přítoku před jímacími studnami vykazuje setrvalé vysoké koncentrace prioritních kontaminantů, kdy maximální koncentrace dosahuje hodnoty 1372,6 µg/l, která byla detekovaná těsně před začátkem OSČ IV – 2016. Ve srovnání s výsledky detekovaných v roce 2014 a 2015, lze konstatovat, že koncentrace dosahují poměrně setrvalých hodnot koncentrací. Ve srovnání s rokem 2014 jsou koncentrace ověřené na PV-1 o 8 % nižší a ve srovnání s rokem 2015 o 12 % nižší. Obdobný klesající tren také vykazuje monitorovací objekt PV-2. Průměrná koncentrace byla stanovena na hodnotu 923,8 µg/l.

Z orientačního výpočtu provedeného podle objemu odčerpané vody a průměrných koncentrací kontaminantu lze vyčíslit objem vyčerpaného kontaminantu na 1.63 kg.

Kromě hodnocení CIU bylo screeningově prováděno hodnocení koncentrací NEL a C10-C40 a dále pak ZCHR (amoniakální s amonné ionty, amoniakální dusík, CO₂ ag- resivní a celkový, CO₂ volný, dusičnanový dusík, NO₃, NO₂, F, HCO₃, Cl, CHSK_{Mn}, orthofosforečnany, SO₄, RL (105°C), CO₃, konduktivita, pH, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na, suma aniontů, suma kati- ontů, tvrdost celková, tvrdost hořečnatá, tvrdost vápenatá). Z každého odběrného objektu byl po dobu sledování odebrán min. 1 vzorek podzemní vody k ověření rozšířeného chemismu podzemní vody. Celkový přehled detekovaných polutantů je přehledně uveden v příloze č. 7.

Ukončení OSČ je plně závislé od projektovaných a dosud neuskutečněných náhradních opatření spojených se zásobováním lokality neznečištěnou vodou odebíranou z povrchového toku Zuberecký náhon.

Do napojení ZO 07 Zubersko na náhradní zdroj bude možno provozovat stávající systém čerpání a úpravy podzemní vody. Systém zabezpečí dodávku vody převážně ve vegetačním období.



ČESKÁ REPUBLIKA MINISTERSTVO FINANCÍ

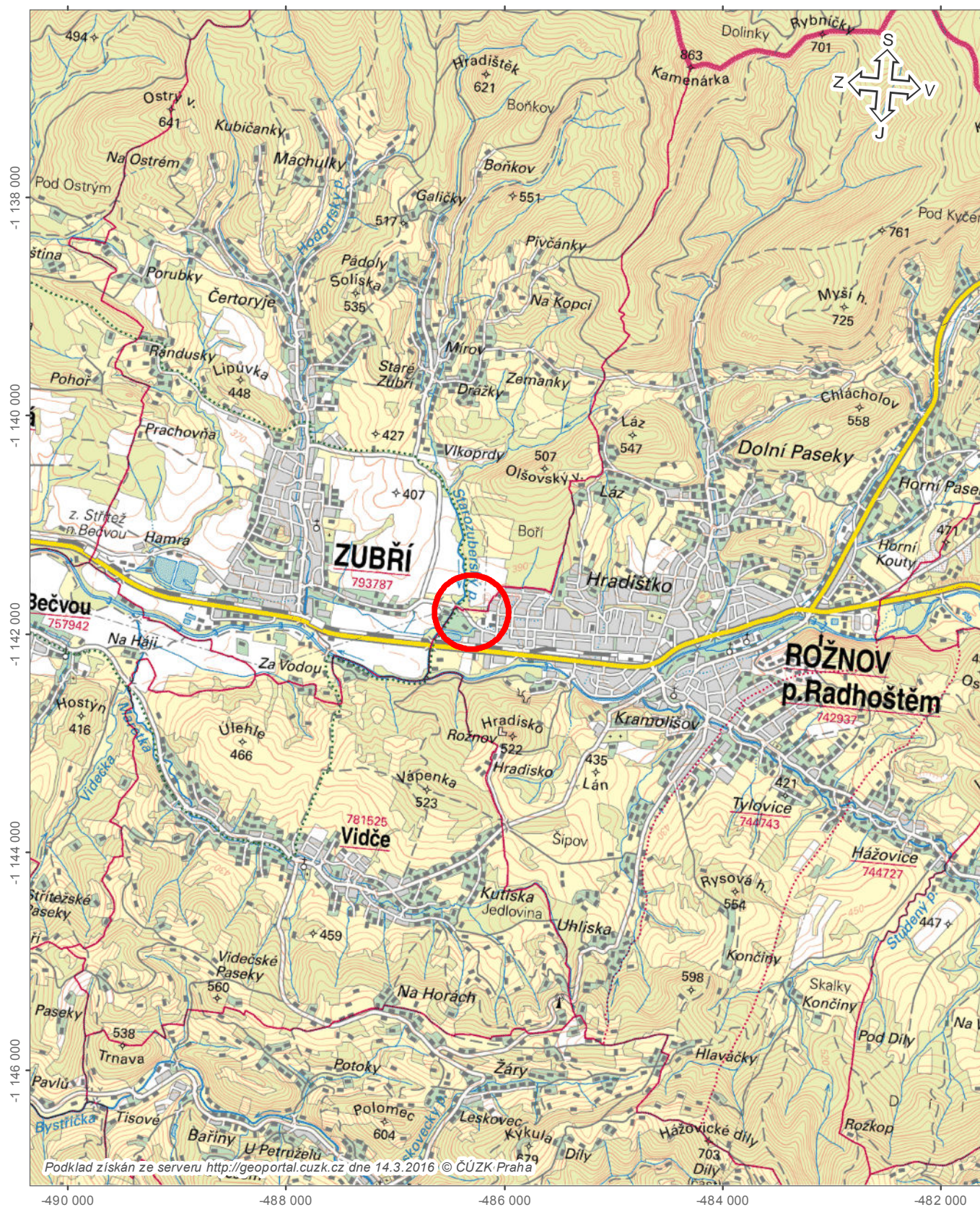
„Ochranné sanační čerpání IV. etapy v prostoru zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov, jejímž právním nástupcem je společnost ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.“

Přílohová část



Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o.

říjen 2016



Legenda:

 zájmové území

0 500 1 000 2 000 m



AKCE:

Ochranná zóna IV. etapy v prostoru zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé firmy Rožnov, jejíž prvním nástupcem je společnost ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.

Situace okolí zájmového území

1:50 000

Strana 1



Legenda:

 zájmové území

0 300 600 1 200 m



AKCE:

Ochranná území IV. etapy v prostoru zahrádkářské kolonie
v blízkosti areálu bývalé firmy Tesla Rožnov, jejímž prvním nástupcem
je společnost ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.

Geologické poměry

1:30 000

Príloha | . 2

GeoČR 50

Hranice geologických jednotek

- hranice zjištěná
- - hranice pravděpodobná
- +— přesmyk předpokládaný
- +— přesmyk zakrytý

Geologická jednotka

Karpaty

magurská skupina příkrovů

flyšové pásmo

račanská jednotka

 1896 pískovec, jílovec

vnější skupina příkrovů

flyšové pásmo

slezská jednotka

 1995 pískovec, slepenec

 1991 pískovec, jílovec

 1992 jílovec, silicit, vápenec

 1997 pískovec, slepenec, jílovec

 2010 jílovec, pískovec

 2019 tešinit, pikrit, tuf, tufit

 2007 jílovec, pískovec, silicit

Region nerozlišen

kvartér - terciér

Jednotka nerozlišena

 2243 kamenito-písčito-jílovitá eluvia sedimentárních hornin badenu, karpátu a flyše

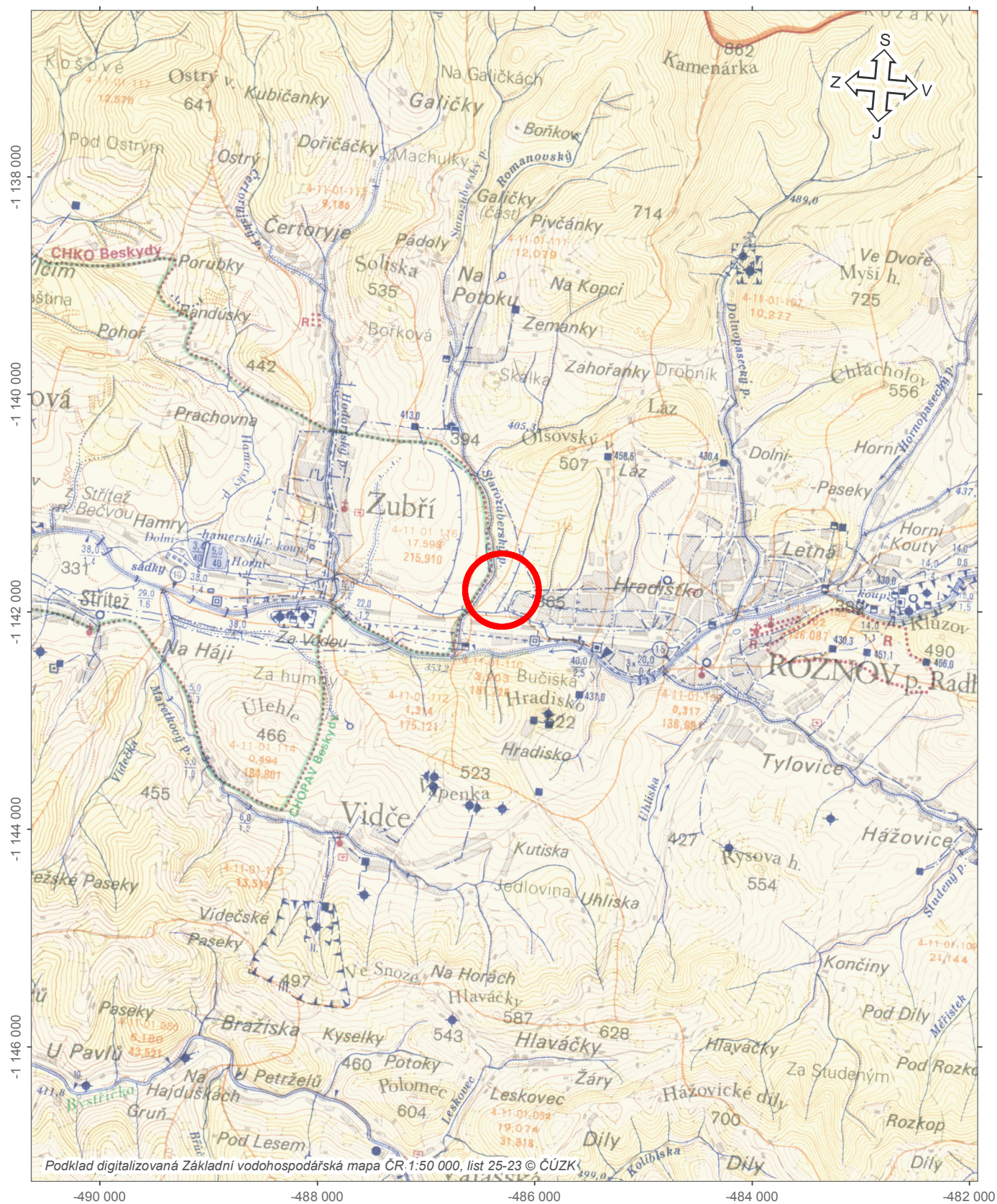
Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity

Region nerozlišen

kvartér

Jednotka nerozlišena

 12 písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment



Legenda:

 zájmové území

0 500 1 000 2 000 m



AKCE:

Ochranná zóna IV. etapy v prostoru zahraniční kolonie v blízkosti areálu bývalé firmy ROZNOV, jejíž prvním nástupcem je společnost ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.

Vodohospodářský poměr

1:50 000

Strana 3



Legenda:

- hg vrtý
- studny
- profily na tocích

0 25 50 100 m



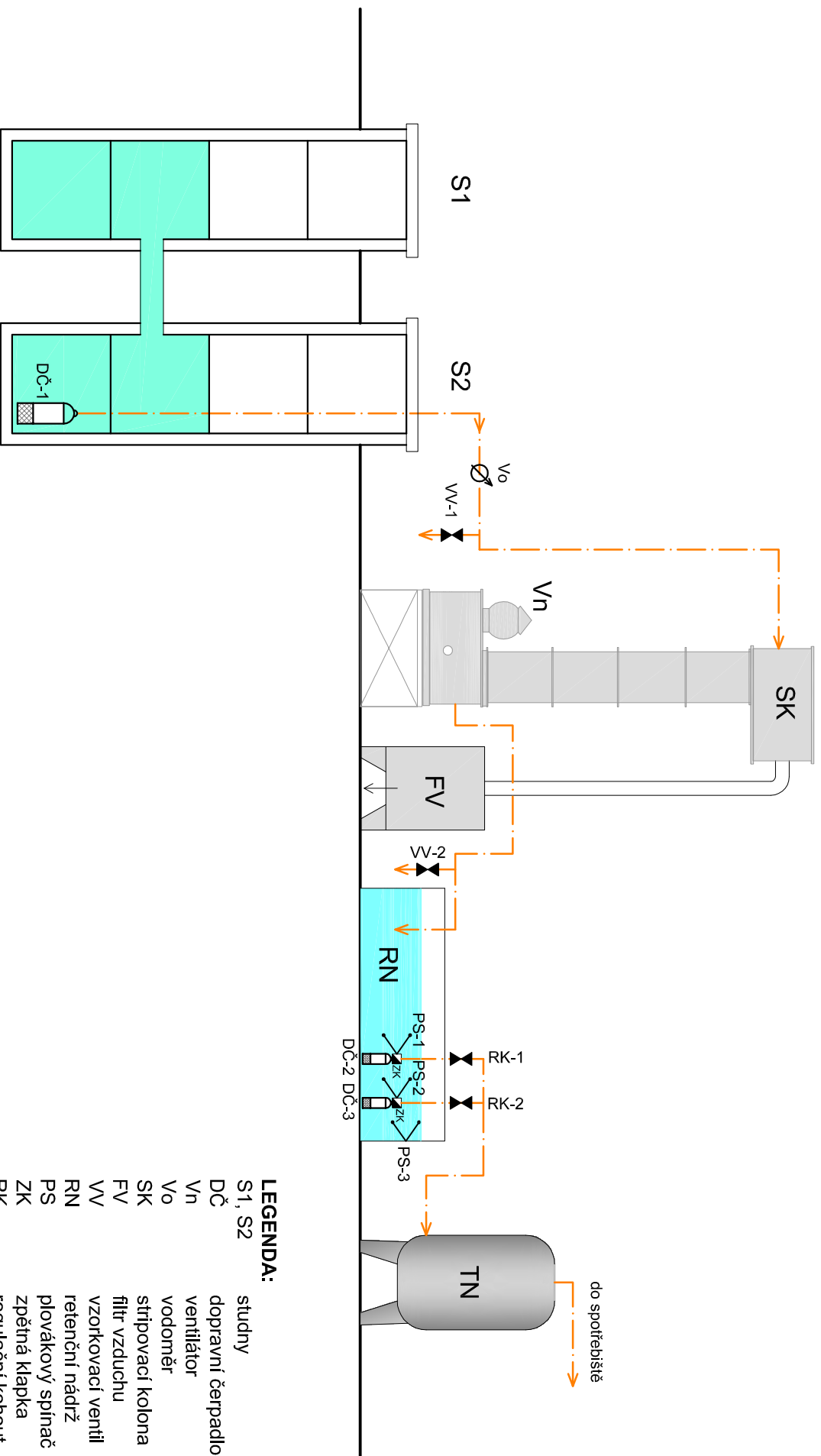
AKCE:

Ochrana a zlepšení IV. etapy v prostoru zářivkové kolonie
v blízkosti areálu bývalé firmy Tesla Rožnov, jejíž první nástupcem
je společnost ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.

Situace monitorovacích objektů

1:2 500

Príloha | . 4



- LEGENDA:**
- S1, S2 studny
 - DČ dopravní čerpadlo
 - Vn ventilátor
 - Vo vodoměr
 - SK stripovací kolona
 - FV filtr vzduchu
 - VV vzorkovací ventil
 - RN retenční nádrž
 - PS plovákový spínač
 - ZK zpětná klapka
 - RK regulační kohout

AKCE:

Ochranná IV. etapa v prostoru zahrádkové kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov, jejíž průběžným nástupcem je společnost ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.

Schéma sanací a technologie



ČESKÁ REPUBLIKA MINISTERSTVO FINANCÍ

„Ochranné sanační čerpání IV. etapy v prostoru zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov, jejímž právním nástupcem je společnost ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.“

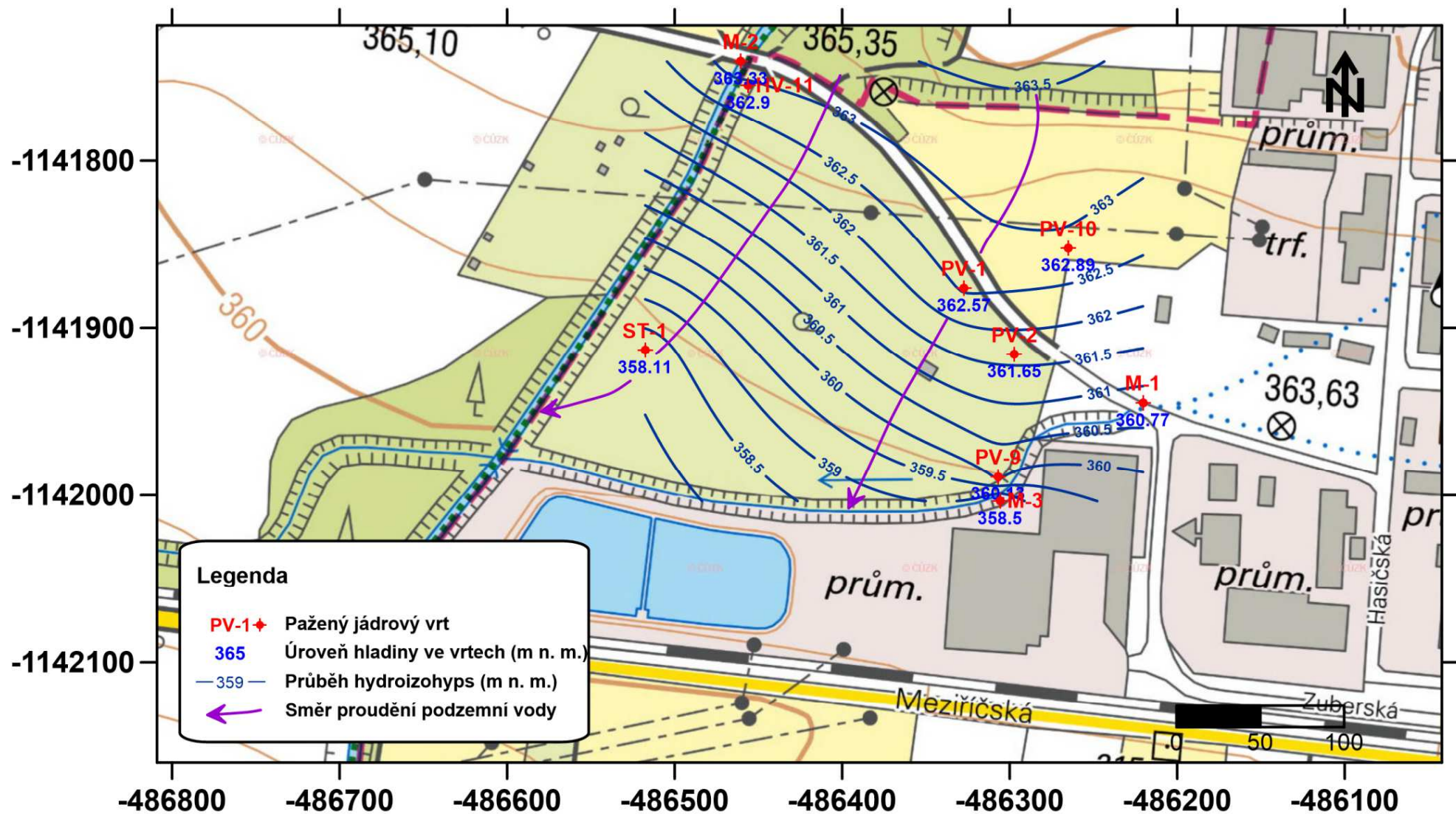
Příloha č. 6

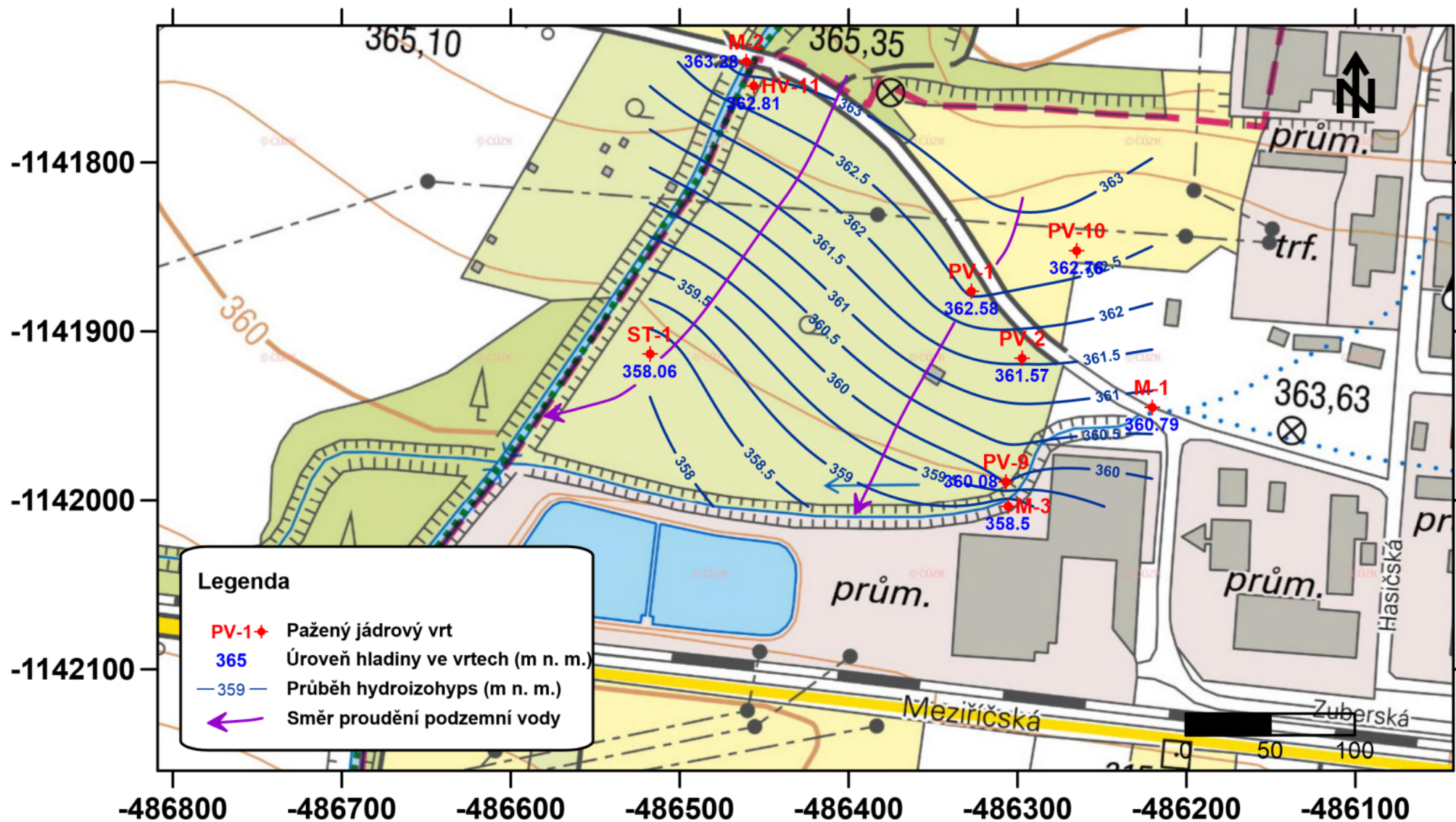
Mapy hydroizohyps

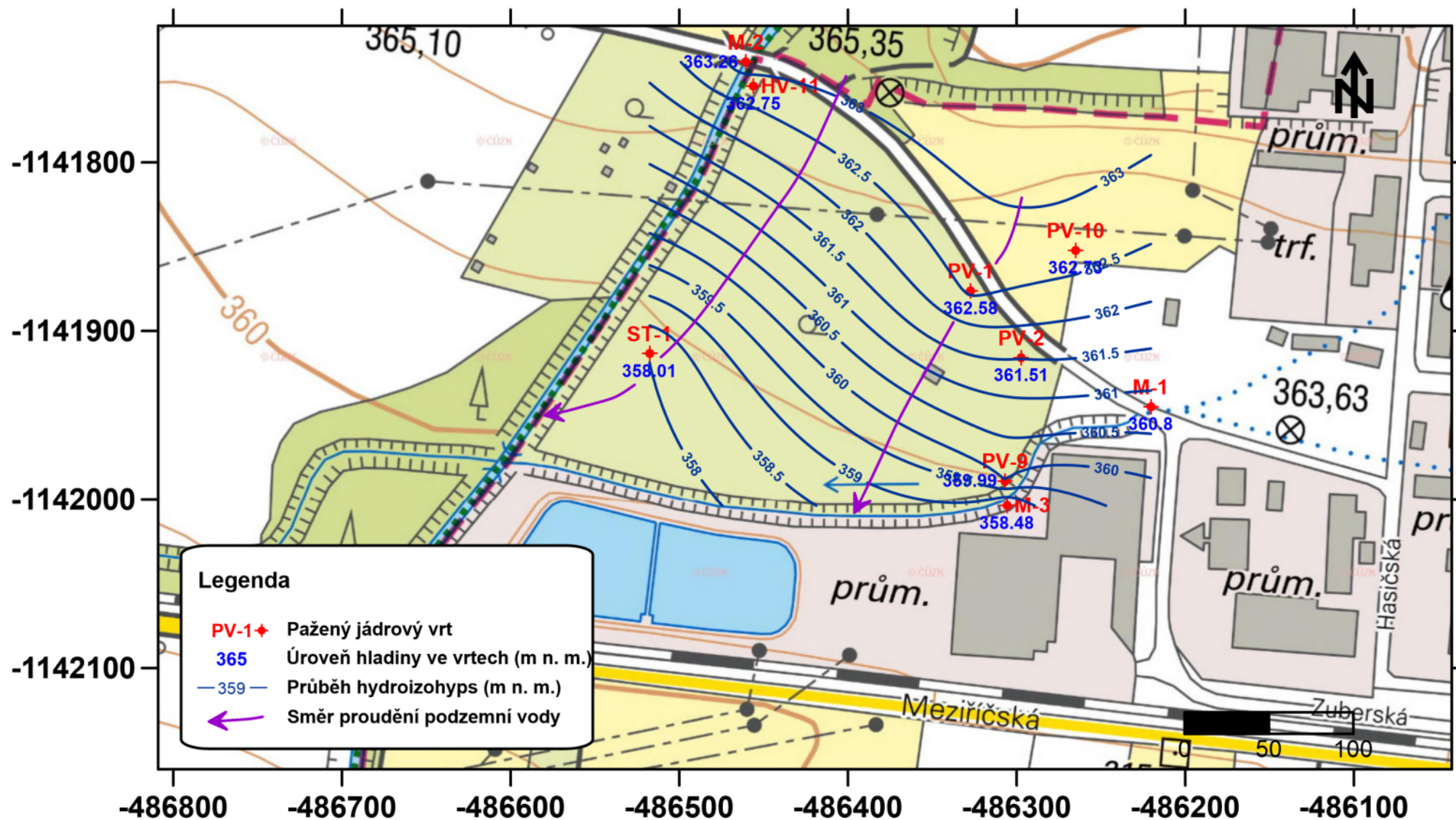


Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o.

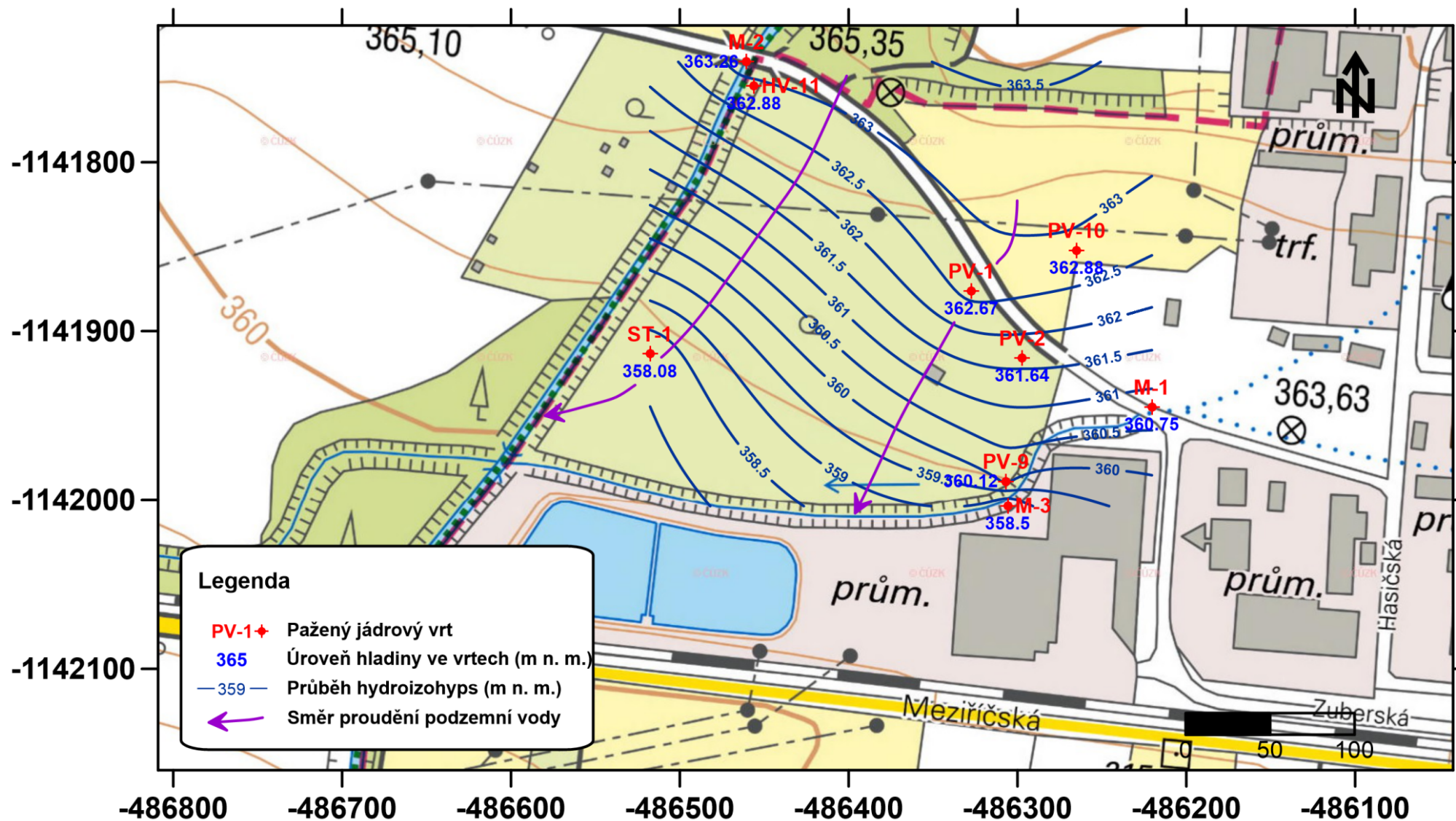
říjen 2016

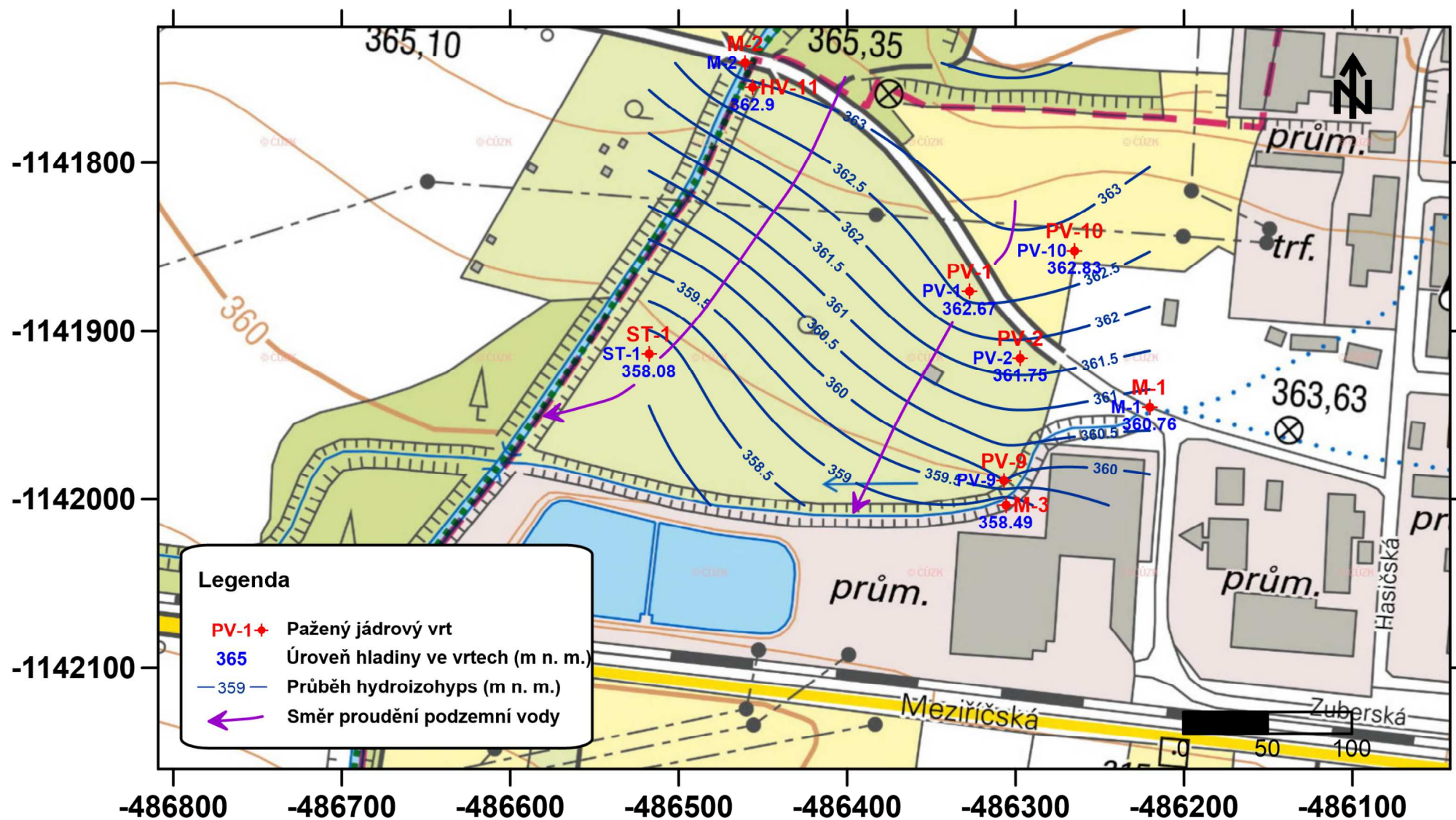






AKCE:
 Ochranná zóna IV. etapy v prostoru záhrady Školení
 v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov, jejímž prvním nástupcem je společnost ON
 SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.
 Mapa hydroizohyps - červen 2016





AKCE:

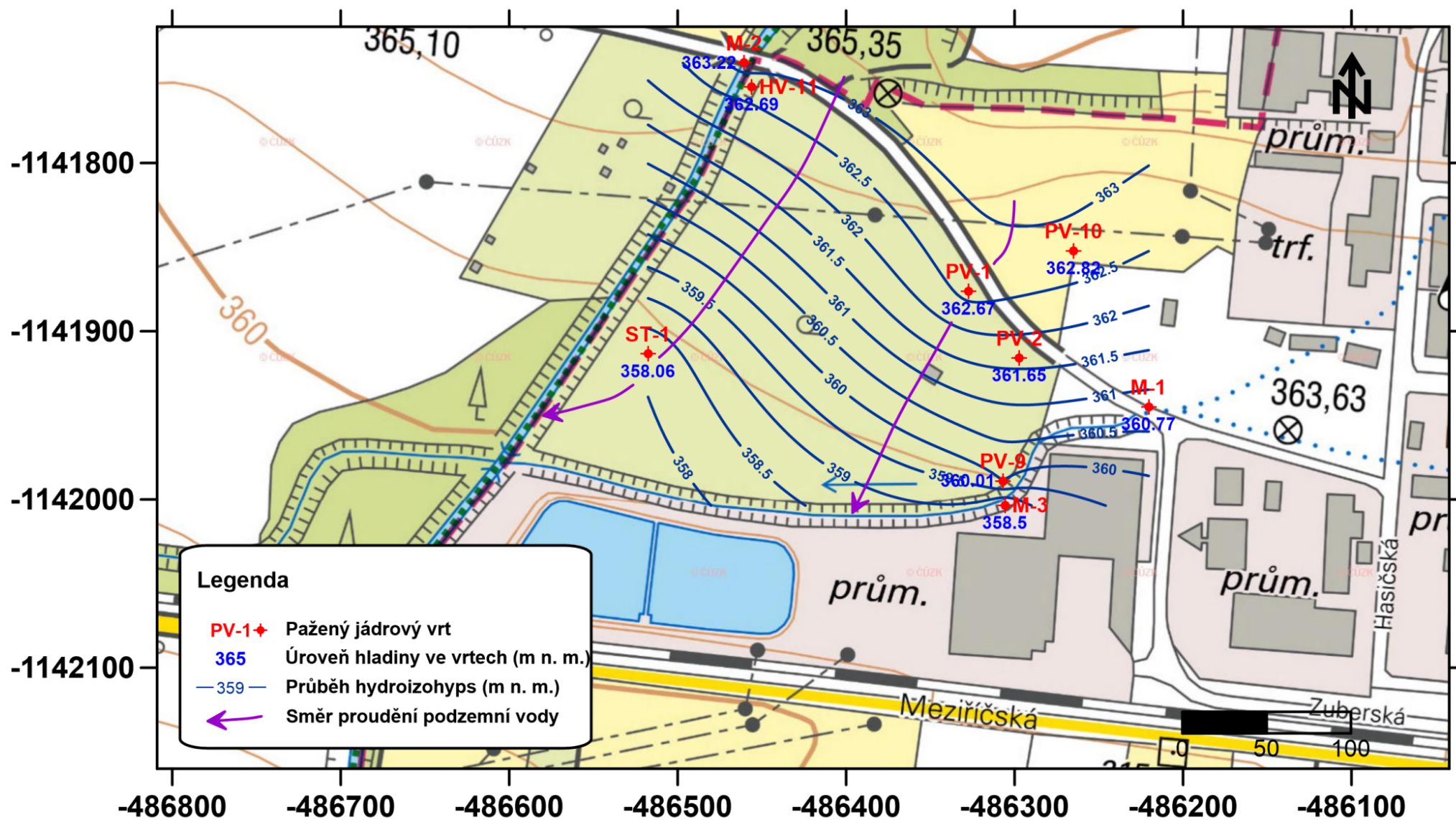
Ochranné čerpání IV. etapy v prostoru zahrádkářské kolonie

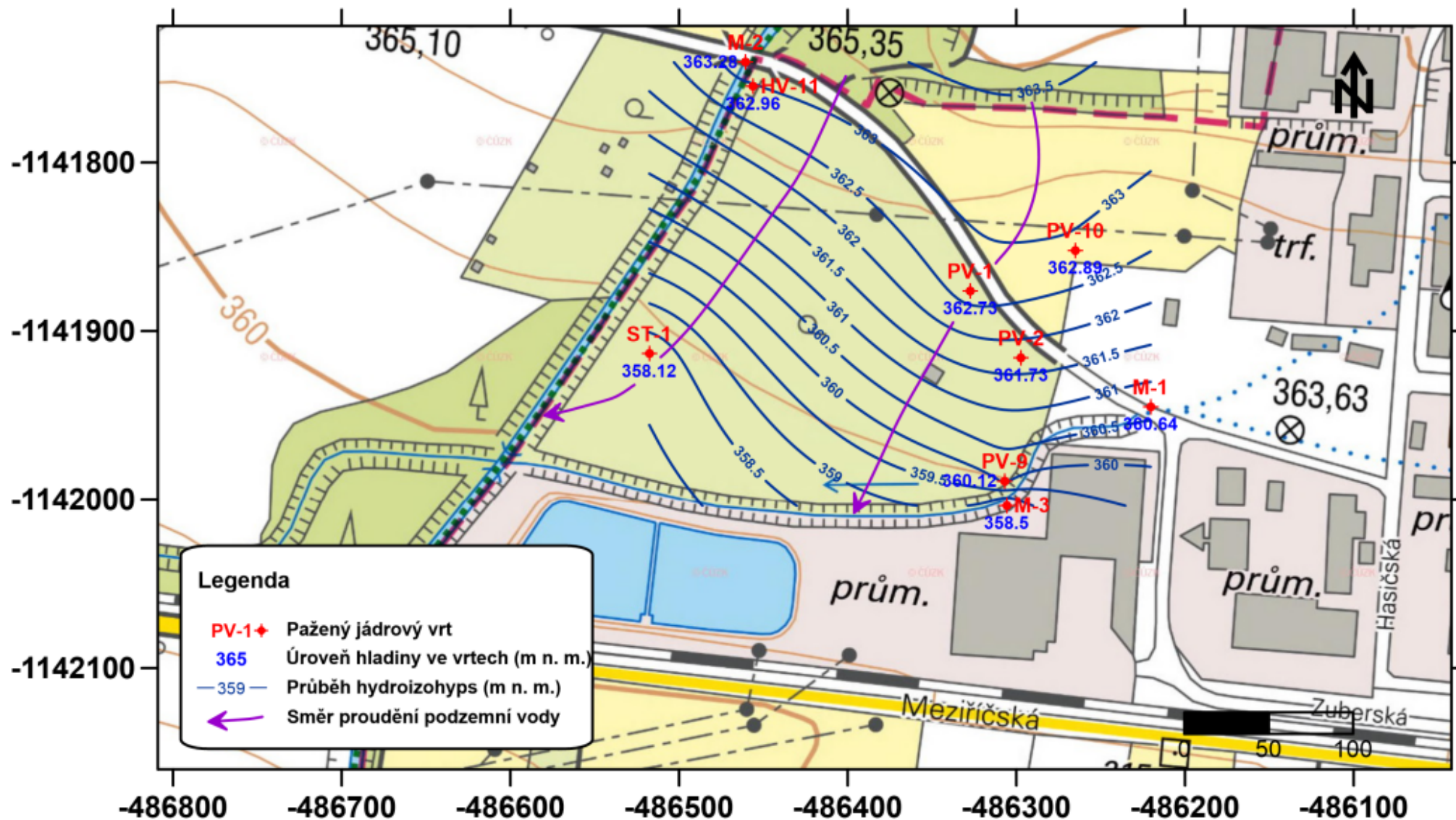
v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov, jejímž právním nástupcem je společnost ON

SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.

Mapa hydroizohyps - srpen 2016

Příloha č. 6.5







ČESKÁ REPUBLIKA MINISTERSTVO FINANCÍ

„Ochranné sanační čerpání IV. etapy v prostoru zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov, jejímž právním nástupcem je společnost ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.“

Příloha č. 7

Tabelární přehled výsledků laboratorních zkoušek



Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o.

říjen 2016

Ochranné sanační čerpání IV. etapy v prostoru zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov, jejímž právním nástupcem je spo-lečnost ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.



ČESKÁ REPUBLIKA MINISTERSTVO FINANCÍ

„Ochranné sanační čerpání IV. etapy v prostoru zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov, jejímž právním nástupcem je společnost ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.“

Příloha č. 8

Protokoly laboratorních analýz - CD



Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o.

říjen 2016



ČESKÁ REPUBLIKA MINISTERSTVO FINANCÍ

„Ochranné sanační čerpání IV. etapy v prostoru zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov, jejímž právním nástupcem je společnost ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.“

Příloha č. 9

Protokoly o odběru vzorků - CD



Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o.

říjen 2016



ČESKÁ REPUBLIKA MINISTERSTVO FINANCÍ

„Ochranné sanační čerpání IV. etapy v prostoru zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov, jejímž právním nástupcem je společnost ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.“

Příloha č. 10

Vážní lístky odstraněného odpadu



Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o.

říjen 2016

Evidenční list pro přepravu nebezpečných odpadů po území ČR

Číslo dokladu: 470

Číslo listu

1. Odesílatel:		6. Dopravce 1:	
Oprávněná osoba (název): Vodní zdroje Ekomonitor s. r.o.		Oprávněná osoba (název): Pardubická CZ s.r.o.	
Ulice: Píšťovy 820		Ulice: Semtín 113	
Místo a PSČ: 53701 Chrudim		Místo a PSČ: 53353 Pardubice VII	
Telefon/Fax: /		Telefon/Fax: 466 822 444 / 466 822 444	
IČO: 15053695 IČZ/IČP: 0 IČZÚJ: 571164		IČO: 25990756 IČZ/IČP: CZE00240 IČZÚJ: 555118	
2. Příjemce:		Kód druhu dopravy *): 1	
Oprávněná osoba (název): Pardubická CZ s.r.o.		Registrační značka taž. vozu: 588 5571	
Ulice: Semtín 113		Užit. hm. taž. vozu [t]: 4,95	
Místo a PSČ: 53353 Pardubice VII		Registrační značka návěsu:	
Telefon/Fax: 466 822 444 / 466 822 444		Užit. hm. návěsu [t]:	
IČO: 25990756 IČZ/IČP: CZE00240 IČZÚJ: 555118		Registrační značka přívěsu:	
3. Místo nakládky:		Užit. hm. přívěsu [t]:	
Oprávněná osoba (název): Vodní zdroje Ekomonitor s. r.o.		Číslo želez. vagonu:	
Ulice: Píšťovy 820		Číslo vodní, letecké zásilky:	
Místo a PSČ: 53701 Chrudim		7. Dopravce 2:	
Telefon/Fax: /		Oprávněná osoba (název):	
IČO: 15053695 IČZ/IČP: 0 IČZÚJ: 571164		Ulice:	
4. Místo vykládky:		Místo a PSČ:	
Oprávněná osoba (název): Pardubická CZ s.r.o.		Telefon/Fax:	
Ulice: Semtín 113		IČO: IČZ/IČP: IČZÚJ:	
Místo a PSČ: 53353 Pardubice VII		Kód druhu dopravy *):	
Telefon/Fax: 466 822 444 / 466 822 444		Registrační značka taž. vozu:	
IČO: 25990756 IČZ/IČP: CZE00240 IČZÚJ: 555118		Užit. hm. taž. vozu [t]:	
5. Připojené doklady:		Registrační značka návěsu:	
Pokyny pro příp. nehody:		Užit. hm. návěsu [t]:	
Další doklady:		Registrační značka přívěsu:	
		Užit. hm. přívěsu [t]:	
		Číslo želez. vagonu:	
		Číslo vodní, letecké zásilky:	

Pol.	Název nebezpečného odpadu dle Katalogu odpadů	Kód odpadu dle Katalogu odp.	Množství [t]/[ks]
8.	9.	10.	11.
1	Absorpční činidla, filtrační materiály (včetně olejových filtrů jinak blíže neurčených), čisticí tka	150202	1,300000

12. Náklad předán dopravci:	13. Náklad předán příjemci:	14. Náklad přijal:
dne 27.09.2016	dne 27.09.2016	dne 27.09.2016
hodin	hodin	hodin
Odesílatel: Vodní zdroje Ekomonitor s. r.o.	Dopravce: Pardubická CZ s.r.o.	Příjemce: Pardubická CZ s.r.o.
Razítko a podpis:	Razítko a podpis:	Razítko a podpis:
Píšťovy 820, 53701 Chrudim III	Semtín 113, 533 53 Pardubice	Semtín 113, 533 53 Pardubice
tel.: 469 682 310 fax: 469 682 310	IČ: 259 90 756 DIČ: CZ25990756	IČ: 259 90 756 DIČ: CZ25990756
IČ: 150 53 695 DIČ: CZ15053695	Tel./fax: 466 822 444, 777 217 739	Tel./fax: 466 822 444, 777 217 739

15. Původce:
Vodní zdroje Ekomonitor s. r.o. (IČO: 15053695, ZÚJ: 571164, ulice: Píšťovy 820, obec: Chrudim)



*) - 1 - silniční, 2 - železniční, 3 - vodní, 4 - letecká, 5 - kombinovaná



ČESKÁ REPUBLIKA MINISTERSTVO FINANCÍ

„Ochranné sanační čerpání IV. etapy v prostoru zahrádkářské kolonie v blízkosti areálu bývalé Tesly Rožnov, jejímž právním nástupcem je společnost ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.“

Příloha č. 11

Souhrnný formulář SEKM



Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o.

říjen 2016

SOUHRNNÝ FORMULÁŘ LOKALITY: ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC,s.r.o.**nutnost bezodkladného nápravného opatření**

Identifikátor lokality: 14293001

Lokalizace:	kú: Rožnov pod Radhoštěm	Plocha lokality[ha]: 49,1
X: 1141874,86 Y: 485719,46	okres: Vsetín kraj: Zlínský	

Provozovatel nebo jiný informovaný subjekt: TESLA Rožnov a.s.

typ lokality: skladování / manipulace s nebezpečnými látkami (mimo) typ původce znečištění: elektrotechnika

stupeň poznání: podrobný průzkum (A,B) analýza rizika: zpracována riziko: aktuální

charakteristika kontaminace:	celková kontaminovaná plocha: 100 až 2 000 m ²	úroveň (intenzita) kontaminace:
povrchové vody:	CIU	>Xc
podzemní vody:	CIU	>Xc
zeminy:	NEL	>Xc

Charakteristika lokality:

Bývalý areál Tesla leží v údolní nivě Rožnovské Bečvy.

Akciové společnosti na území podniku:

Tesla SEZAM a.s., Tesla VACUUM COMPONENTS a.s., ENERGOAQUA a.s., INVESTIK a.s., SVAS a.s., TEROSIL a.s.

Společnosti s ručením omezeným na území podniku:

ELSAR, spol. s r.o., NÁSTROJÁRNA, spol. s r.o., SENSOR, spol. s r.o., ELMES, spol. s r.o., RADKOV, spol. s r.o., ROTUMO, spol. s r.o.,

způsob využívání lokality	současný způsob užívání:	plánovaný způsob užívání:
vlastní lokalita:	průmysl, komerční zástavba	průmysl, komerční zástavba
těsné sousedství:	průmysl, komerční zástavba	průmysl, komerční zástavba
č. HL pořadí: 4-11-01-094	vzdálenost k tělesu povrchových vod [m]: 99	záplavové území: NE

možnost migrace	Podloží hlín se skládá z kvartérního jemného až hrubého štěrku s pískem a občasnými valouny, s polohami písku a siltu. Ve svrchní části mají štěrkové valouny průměr do 3 cm, s hloubkou jejich rozměr vzrůstá až na decimetry. Tato vrstva představuje v nižší části areálu aluviální údolní terasu spojenou s Rožnovskou Bečvou, při vnějším okraji údolí navazuje
3. střední	

Vztah lokality ke sledovaným zájmům ochrany životního prostředí (střety zájmů - další ohrožení):

lokalita s okolím do 50m:	CHKO
do 1 km od lokality:	zdroje pitné vody, zemědělská půda, CHKO, ÚSES

Popis rizika: kategorie dle počtu ohrožených osob: 201 až 1000

2016: Cílem OSČ je zajistit jakost podzemní vody v ZO ČSZ 07 Zubersko na hodnoty využitelné pro zálivku. Pro účely zálivky v ZO byl přijat limit pro obsah zbytkových kontaminantů suma CIU na úrovni 200 µg/l. Přijatý limit vychází jak z doporučení AAR (Cáhlík, 2011), tak z Rozhodnutí MěÚ/OŽP/08119/2011/VH/Hr-231-2 ze dne 10.3.2011.

Ve studnách byla ověřena kontaminace chlorovanými uhlovodíky (TCE, PCE, DCE, VC) - Rozhodnutím MěÚ v Rožnově p/R bylo podle

Cíle opatření:	2016: ochranné sanační čerpání v období duben - říjen 2016 (vegetační období), cílem čerpání byla úprava vody z velkoprofilové studny S-2 na parametry stanovené MěÚ Rožnov p/R. OŽP (koncentrace CIU < 200 µg/l). 2015 - ochranné sanační čerpání v období 04-10/2015, cílem čerpání byla úprava vody z velkoprofilové studny S-2 na parametry stanovené MěÚ Rožnov p/R. OŽP (koncentrace CIU < 200 µg/l). 2013-2014 - ochranné sanační čerpání v období 04-10/2013 a 04-10/2014, cílem čerpání byla úprava vody z velkoprofilové studny S-1 (S-2) na parametry stanovené AAR 2011 (200 µg/l).
Stav nápravných opatření:	nápravné opatření probíhá monitorováno

impakt kontaminace:	potvrzeno aktuální neakceptovatelné zdravotní riziko vyplývající z kontaminace lokality při jejím
kód priority: A3.3	současném způsobu využívání nebo potvrzeno šíření kontaminace hrozící vznikem neakceptovatelného zdravotního rizika
další postup:	nutnost bezodkladného nápravného opatření

Nápravná opatření:	2016: ochranné sanační čerpání (dekontaminace podzemních vod určených pro zálivku) 2015 - ochranné sanační čerpání v období 04-10/2015 - Realizovanými odběry surové vody a vystripované vody po průchodu dekontaminační jednotkou ve všech aspektech plnily požadavky zadání.
Zdroj financování: Ministerstvo Financí ČR	Odhad nákladů: 2 853 990,- Kč

Prioritu hodnotil: Ing. Jelena Ryšková, G-Consult, spol. s r.o.**dne:** 02.12.2015