



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu

SANACE KONTAMINOVANÉHO ÚZEMÍ PLZEŇ- LIBUŠÍN

7. kontrolní den
28.4.2015

Základní informace o zakázce

- Sanační práce jsou realizovány v rámci Operačního programu životního prostředí
- Financovány jsou dotací z operačního programu, dotací od SFŽP a spolufinancovány KÚ Plzeňského kraje.
- Celková cena prací včetně rezervy – 36 329 860,- Kč bez DPH
- Termín podpisu smlouvy **7.5.2013**
- Konečný termín sanace **30.9.2015**



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu

Cílové limity sanace

Plošný a věcný rozsah sanačních prací stanoven na základě výsledků:

- analýzy rizik (AQUATEST a.s. 2011)
- studie proveditelnosti (EKOS Plzeň, 2012).

V analýze rizik schválené MŽP ČR byly stanoveny následující **sanační limity** pro ohnisko znečištění - impaktivá oblast A (bývalý areál PaČ):

zemina – suma CIU (PCE, TCE, 1,2-cis-DCE, VC) 5 mg.kg⁻¹

podzemní voda - suma CIU (PCE, TCE, 1,2-cis-DCE, VC) 3 mg.l⁻¹

podzemní voda – ropné uhlovodíky odstranění fáze RU

Koncepce a průběh realizace sanačních prací

- **etapa 1:** zpracování realizačního projektu a sanační doprůzkum –
Realizační projekt - srpen 2013; Metodická změna č. 1 – leden 2014
Závěrečná zpráva sanačního doprůzkumu - srpen 2013.
- **etapa 2:** sanace nesaturované zóny vně objektů a sanace mělké zvodně (odtěžba kontaminovaných zemín a stavebně sanační čerpání) - realizace září až listopad 2013.
Vyhodnocení prací 2. etapy je součástí Etapové zprávy za rok 2013.
- **etapa 3:** sanace nesaturované zóny uvnitř objektů (venting spojený s propařováním) a zahájení sanace hlubší zvodně (čerpání podzemní vody v ohniscích znečištění)
- zahájena v září 2013, ukončení etapy prací v *červenci* 2015.
- **etapa 4:** sanace hlubší zvodně inovativní technologií stimulované biologické reduktivní dehalogenace (zasakování syrovátky) a aplikací nulamocného železa –
aplikace syrovátky od března 2014, 4. kolo aplikace březen 2015, zkušební aplikace nanoželeza v prosinci 2014, ukončení etapy prací v *červenci* 2015.
- **etapa 5:** závěrečný monitoring, prokázání splnění sanačních limitů, aktualizace analýzy rizik, odstranění technologií a likvidace vrtů proběhne od května 2015 do září 2015.

Realizované práce

Od ledna do března 2015 bylo realizováno:

3. etapa

- ✓ 4. kolo propařování horninového prostředí a teplotní monitoring
- ✓ Provoz ventingu a čerpání podzemní vody
- ✓ Monitoring provozu technologie
- ✓ Sanační monitoring podzemních vod a půdního vzduchu

4. etapa

- ✓ 4. kolo aplikace syrovátky
- ✓ Monitoring aplikace syrovátky



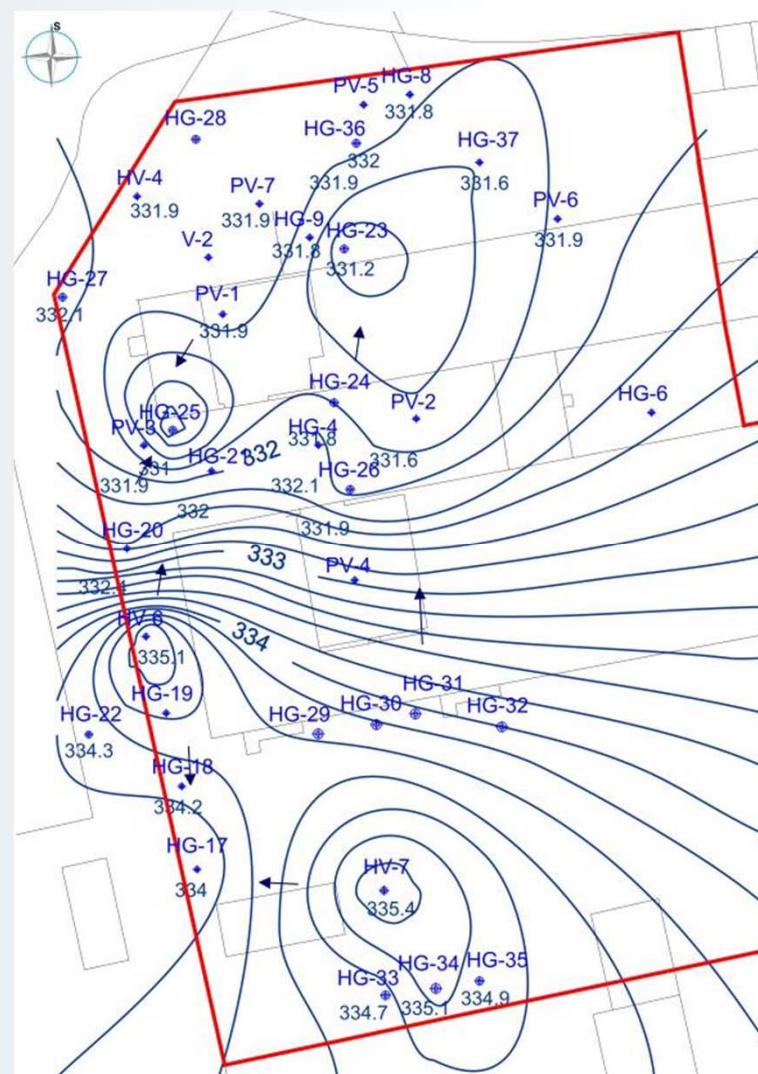
Sanační technologie

Sanační čerpání

Provoz sanačního čerpání:

- ✓ Čerpáno 8 až 16 sanačních vrtů – prům. vydatnosti 0,3 l/s.
- ✓ Celkem od prosince 2013 odčerpáno 6 413 m³ kontaminovaných vod
- ✓ Zásak přečištěné vody do podzemních vod – celkem zasáknuto 1 879 m³, přebytečné množství vypouštěno do kanalizace

Realizován technologický monitoring a monitoring hladin podzemních vod – zpracovány mapy hydroizohyps.



Mapa hydroizohyps 03/2014

Sanační čerpání

Monitoring vod na vstupu a výstupu sanační technologie:

- ✓ Koncentrace RL i CIU na výstupu sanační technologie dokladují 95% účinnost čištění odčerpaných podzemních vod.
- ✓ Na výstupu ze sanační stanice nebyly překročeny sanační limity.
- ✓ Výstupy do kanalizace nebyly správcem kanalizace monitorovány.
- ✓ Celkově dochází k poklesovému trendu vstupních koncentrací, od konce roku 2014, kdy byly koncentrace na vstupu 20 až 49 mg/l CIU.

Označení vz.	datum odběru vzorků	Vinylchlorid µg/l	1,1-DCE µg/l	1,2-c-DCE µg/l	1,2-t-DCE µg/l	TCE µg/l	PCE µg/l	Suma CIU µg/l
sanační limit								3 000
Vstup	14.1.2015	1 010.0	3.4	4 480.0	18.90	444.00	448.0	6 404.3
Vstup	16.2.2015	1.3	<0.3	29.2	<0.3	5.70	141.0	177.2
Vstup	9.3.2015	157.0	6.9	7 650.0	18.50	94.00	6 060.0	14 486.4
Výstup	14.1.2015	19.8	<0.3	110.0	<0.3	5.10	2.3	137.2
Výstup	16.2.2015	0.2	<0.3	0.9	<0.3	0.70	42.6	44.4
Výstup	9.3.2015	24.5	3.6	433.0	1.00	49.60	248.0	759.7

Provoz ventingu

Ve sledovaném období realizován nepřetržitý provoz ventingu

- ✓ Od srpna 2014 dvě vývěvy – zintenzivnění odsávání půdního vzduchu po zapojení nově vybudovaných ventingových vrtů.
- ✓ Odsáváno průměrně 390 m³/hod.
- ✓ Počty ventovaných vrtů přizpůsobovány výsledkům monitoringu půdního vzduchu a provozu propařování – ventována benzínová hala a prostor před technologiemi.
- ✓ Od zahájení sanačních prací odsáto 3 342 480 m³ půdního vzduchu

Technologický monitoring vstupu a výstupu vzduchu

vzorek	datum odběru	RU	suma CIU
		mg/m ³	mg/m ³
Vstup	26.1.2015	236	13.52
Vstup	25.2.2015	1540	57.90
Vstup	23.3.2015	1640	104.32
Výstup	26.1.2015	183.0	11.28
Výstup	25.2.2015	19.0	6.56
Výstup	23.3.2015	83.4	6.77

- ✓ Účinnost čištění sanační technologie průměrně 60%.

Propařování horninového prostředí

- ✓ V lednu 2015 zahájeno 4. kolo propařování horninového prostředí v benzínové hale (P-2 a P-3) a před technologiemi (P-6 a P-7).
- ✓ V obou oblastech prohřáto horninové prostředí na teplotu více jak 80°C téměř v celém sledovaném profilu od cca 2 do 8 m.
- ✓ Prohřáto téměř 90% vymezené plochy.
- ✓ Zahřátí podzemní vody v oblastech propařování, např. vrt PV-1 v benzínové hale 30 °C, HV-4 (44°C) a PV-7 (84°C) v prostoru před technologiemi.
- ✓ Realizován teplotní monitoring podlah – max. dosažená teplota podlahy v benzínové hale 15°C (poklopy P-2 a P-3 až 59°C).

Propařovací kolo	Datum	Horizont	Propařovací vrty	Oblast
4.	7.1.2015 – 13.2.2015	spodní	P-2 a P-3	benzínová hala před technologiemi
	7.1.2015 - 9.2.2015		P-6 a P-7	
	13.2.2015 – 20.2.2015	svrchní	P-2 a P-3	benzínová hala před technologiemi
	9.2.2015 – 20.2.2015		P-6 a P-7	

Propařování horninového prostředí

Max. teploty dosažené ve 4. kole propařování v lednu až únoru 2015

		max. teplota v hloubce p.t.					max. teplota v hloubce p.t.						
	vzdálenost od P-1 (m)	0.5 m	2 m	4 m	6 m	8 m		vzdálenost od P-5 (m)	0.5 m	2 m	4 m	6 m	8 m
V-1-1	1.70	22.6	29.5	38.1	41.2	38.3	V-5-1	3.80		30.4	38.3		44.8
V-1-2	1.70	25.0	32.4	42.0	45.5	43.0	V-5-2	5.60		10.0	19.9	25.5	27.8
V-1-3	3.20	23.1	31.5	43.3	46.9	44.6	V-5-3	2.40		11.1	24.7		
V-1-4	1.80	66.6	87.6	41.2			V-5-4	2.40		38.9	37.1		49.4
V-1-6	7.70		21.0	33.2			V-5-5	3.50		42.6	50.2		48.3
V-1-7	5.30		21.5	37.9			V-5-Š	5.30	23.2	24.8	24.9	22.5	19.1
		max. teplota v hloubce p.t.					max. teplota v hloubce p.t.						
	vzdálenost od P-2 (m)	0.5 m	2 m	4 m	6 m	8 m		vzdálenost od P-6 (m)	2 m	4 m		8 m	
V-2-1	2.10	70.3	88.0	99.8	99.9	100.0	V-6-1	3.90	64.5	75.6		98.5	
V-2-2	2.50	88.4	156.9	0.0	100.7	92.1	V-6-2	1.70	68.8	84.1		105.0	
V-2-3	2.10	73.3	93.7	100.7	100.8	100.2	V-6-3	2.10	135.0	146.9		127.0	
V-2-4	2.10	100.6	100.5	100.8	101.0	100.9	V-6-4	3.90	29.8	43.9		82.8	
V-2-6	3.50		87.6				V-6-5Š	1.10	70.5	73.7		81.9	
V-2-7	3.50		68.1	95.5			V-6-6Š	2.10	69.7	64.1		90.8	
V-2-Š	2.10	74.2	40.8	43.1	67.4	52.3							
		max. teplota v hloubce p.t.					0						
	vzdálenost od P-3 (m)	0.5 m	2 m	4 m	6 m	8 m		vzdálenost od P-7 (m)	2 m	4 m		8 m	
V-3-1	2.50	83.2	91.0	100.5	95.0	67.7	V-7-1	3.20	99.6	99.8		100.8	
V-3-2	2.50	89.0	94.3	97.3	100.6	74.6	V-7-2	2.80	64.3	98.5		100.2	
V-3-3	2.50	62.9	86.5	99.8	100.8	71.5	V-7-3	2.80				100.1	
V-3-4	1.70	90.2	100.3	100.7	100.5	85.0	V-7-4	2.50		68.8		99.8	
V-3-5	1.70	78.4	89.8	95.8	99.2	81.7	V-7-5	2.80	118.0				
V-3-6	1.40	100.1	100.7	100.6	100.9	92.8	V-7-6	3.20	40.4	119.0		103.1	
V-3-7	4.20	28.7	51.5	90	89.9	53.1							
V-3-8	4.90	39.7	26.4	49.6	59.0	52.7							
		max. teplota v hloubce p.t.											
P-4	vzdálenost od P-4 (m)	0.5 m	2 m	4 m	6 m	8 m							
V-4-1	1.40	28.8	34.0	38.8	38.9	34.7							
V-4-3	4.20	26.8	32.7	35.4	36.2	31.0							
V-4-4	3.50	25.2	29.1	28.0	30.7	25.5							
V-4-5	4.90	24.0	26.9	27.8	24.9	21.4							
V-4-6	4.20	25.4	35.3	35.0	42.2	41.1							
V-4-Š	1.00	19.8	23.3	24.9	23.5	20.0							

> 60°C > 80°C > 90°C špatné čidlo



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

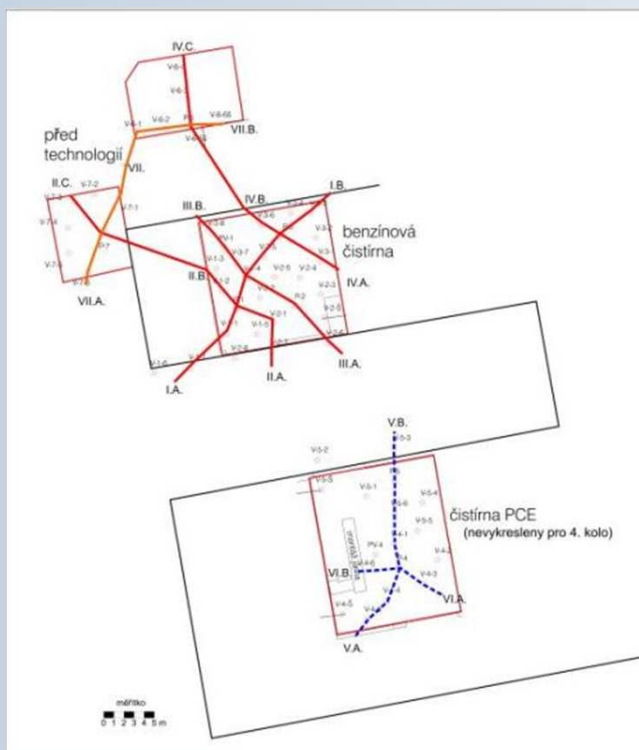


EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti
Pro vodní,
vzduch a přírodu

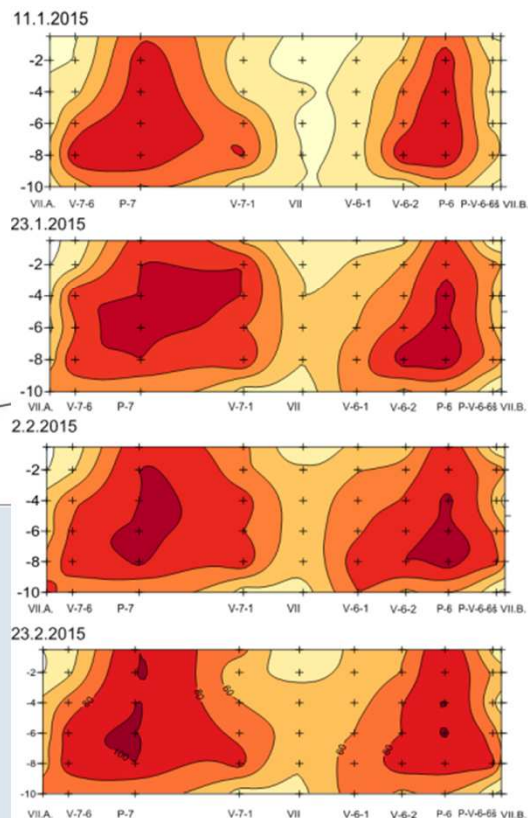
dekonta

Propařování horninového prostředí

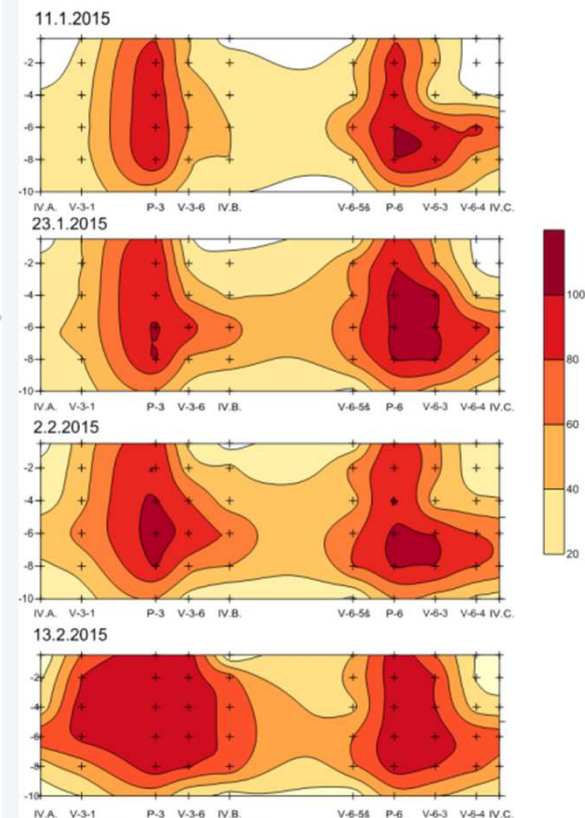
Teplotní profily 4. kola propařování v lednu až únoru 2015



Profil VII.A.- VII.B. 4. kolo propařování



Profil IV.A.-IV.B.- IV.C. 4. kolo propařování





OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu



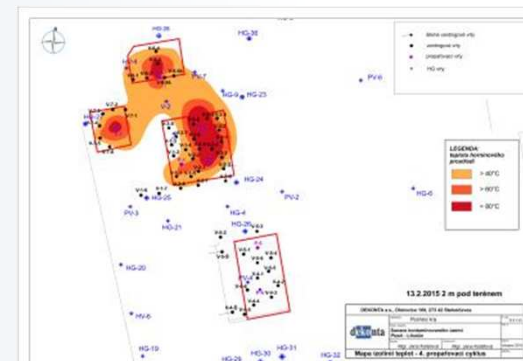
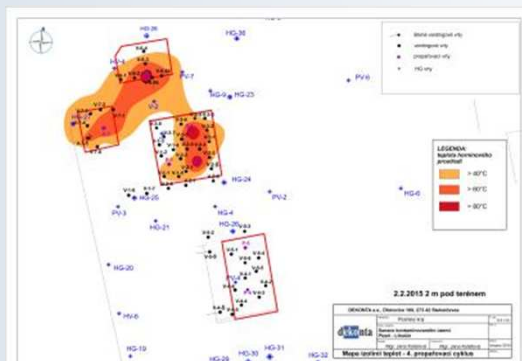
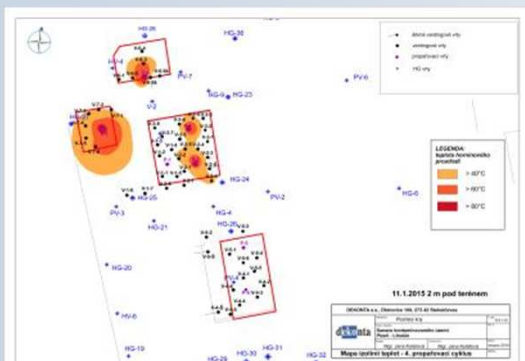
Propařování horninového prostředí

11.1.2015

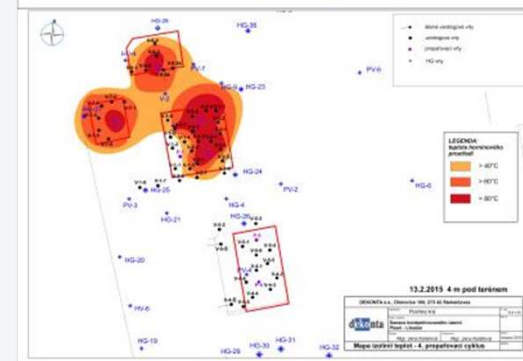
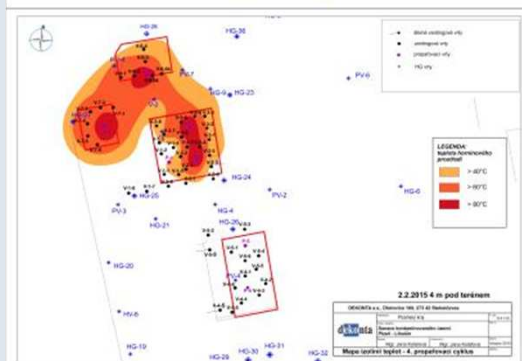
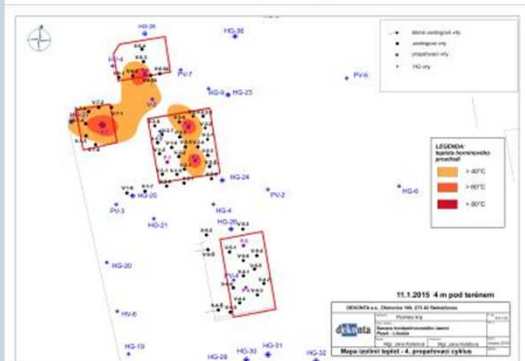
2.2.2015

13.2.2015

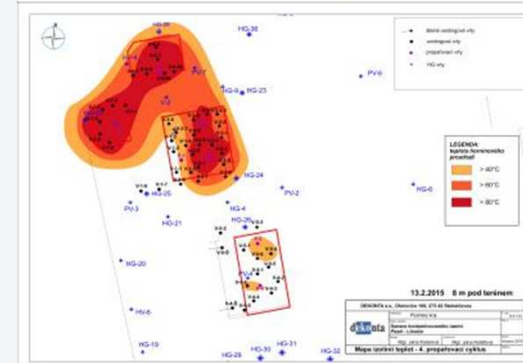
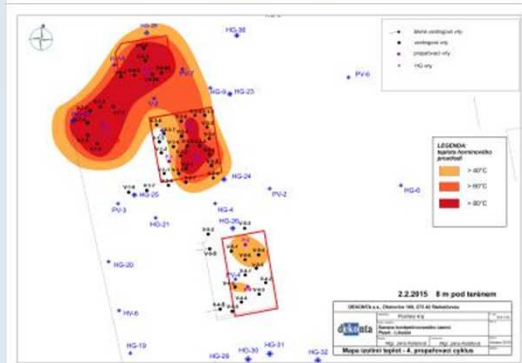
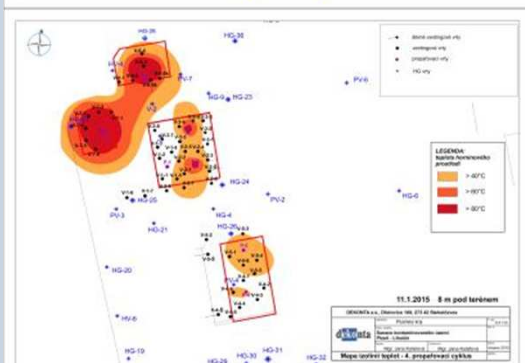
2 m



4 m

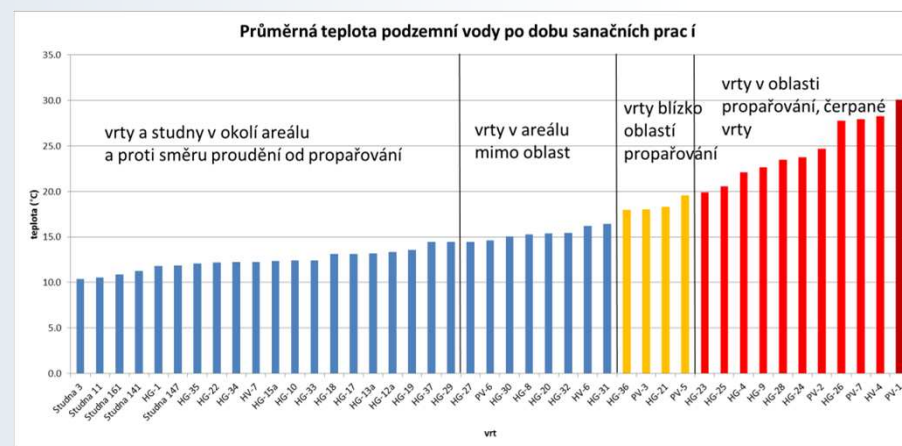
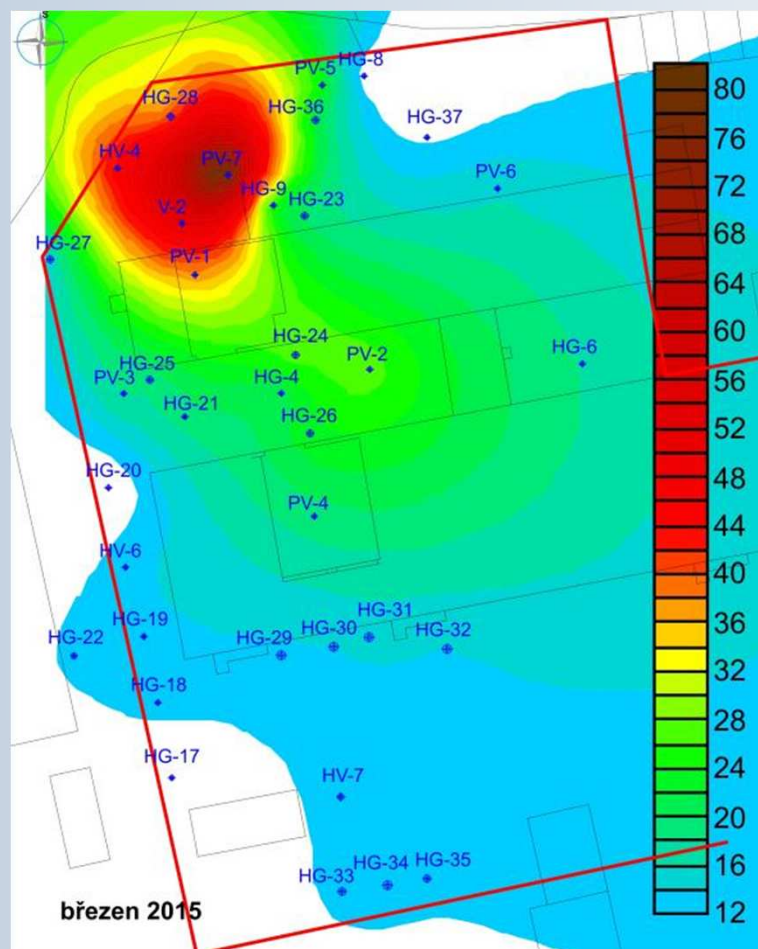


8 m



Propařování horninového prostředí

Mapa teplot podzemní vody

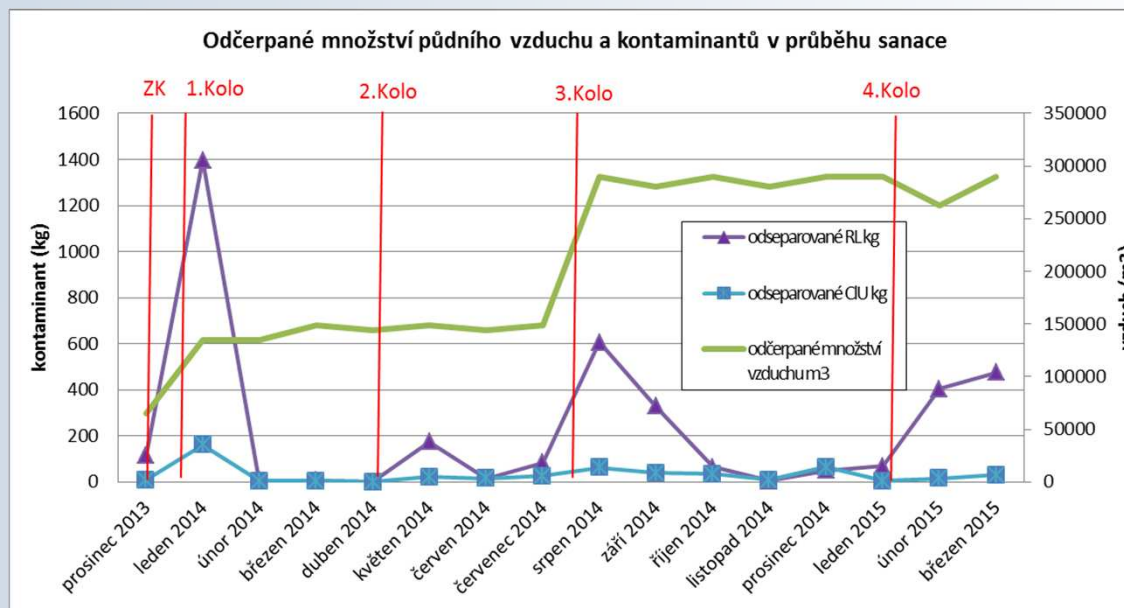


- ✓ Max. teploty podzemní vody v oblastech propařování – PV-7 až 80°C, PV-1 44°C
- ✓ V prostoru haly PCE propařování před cca 4 měsíci – teplota vody až 24°C
- ✓ Průměrná teplota podzemní vody po dobu sanačních prací zvýšena o 15 až 20°C v závislosti na situaci monitorovacích vrtů

Propařování horninového prostředí

Další plánovaný postup propařování horninového prostředí

- ✓ Od 27.4. 2015 zahájeno poslední kolo propařování v hale PCE (P-4 a P-5) a v benzínové hale (P-2 a P-3).
- ✓ V závislosti na propařování bude upraven provoz ventingu – zapnuty všechny ventingové vrty, postupně vypínány na základě monitoringu půdního vzduchu a teplot prostředí.
- ✓ Cílem propařování bude především prohřátí spodního horizontu a max. ohřátí podzemních vod a urychlení procesu degradace CIU



Sanace reduktivní dehalogenací aplikace syrovátky

- ✓ V únoru 2014 bylo realizováno 4. kolo reduktivní dehalogenace znečištění chlorovanými uhlovodíky v podzemní vodě.
- ✓ Aplikace syrovátky do vrtů, kde byly v lednu 2015 překročeny **sanační limity** a dále do vrtů, s rizikem reboundingu – celkem 9 vrtů (PV-5, HG-8, **HG-37, HG-24**, HG-20, **PV-2, PV-6**, HV-6, **HG-17**).
- ✓ Zasáknuto 60 m³ syrovátky.

Průběžné vyhodnocení aplikace:

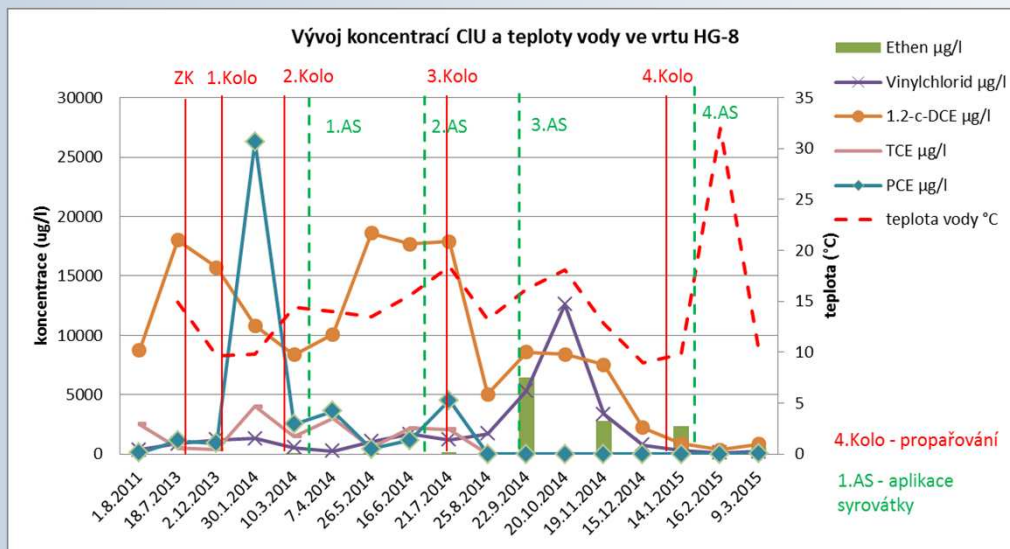
- ✓ **Stále pokračují procesy reduktivní dehalogenace CIU** – poklesy koncentrací PCE- TCE – **DCE**, nárůst a následný pokles koncentrací VC a ethenu prakticky u všech vrtů, dobré odbourávání aplikované syrovátky.
- ✓ Doloženo šíření syrovátky po celé lokalitě – šíření urychleno sanačním čerpáním.
- ✓ V březnu 2015 koncentrace nad sanačním limitem pouze ve vrtech PV-6 (3 091 ug/l), HG-29 (3 079 ug/l) a HG-17 (4 555 ug/l)

Sanační monitoring podzemních vod

- ✓ Vzorkovány 1x měsíčně sanační vrty a 1x za dva měsíce vrty v areálu, 1x za 1/2 (březen 2015) roku okolí areálu.
- ✓ 3 vrty v areálu měly koncentrace CIU v březnu 2015 nad sanačním limitem (březen 2014 celkem 15 vrtů nad sanačním limitem).
- ✓ Max. koncentrace v březnu 2014 ve vrtu HG-17 (4 555 $\mu\text{g/l}$) - zřejmý proces degradace CIU.
- ✓ Vznik produktů rozpadu CIU téměř ve všech vrtech (sledovaný rozklad až na ethen).
- ✓ Sledováno zmenšení plošného rozsahu znečištění – jedná se spíše již o bodové znečištění.
- ✓ V rámci sanačního monitoringu nebyla zjištěna přítomnost fáze RL.
- ✓ Březnovým monitoringem nebylo zjištěno znečištění CIU nad sanační limit ve vrtech v okolí areálu a monitorovaných studních.
- ✓ Max. koncentrace v okolí byla zjištěna v březnu 2015 ve studni č.11 - 2 510 $\mu\text{g/l}$.

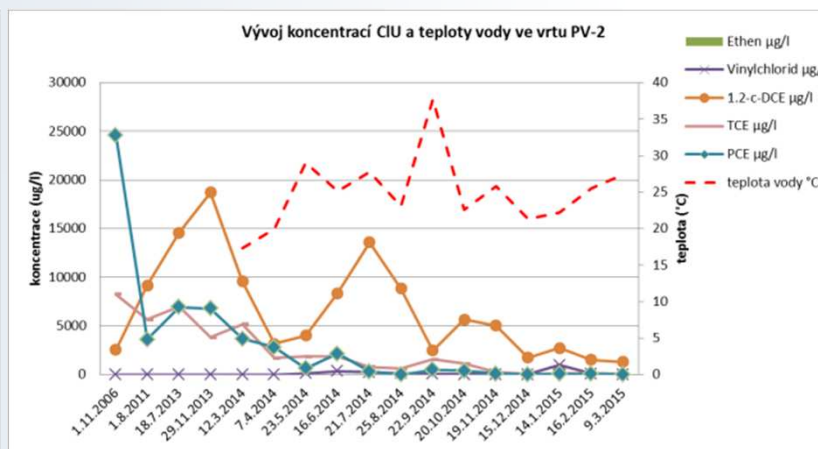
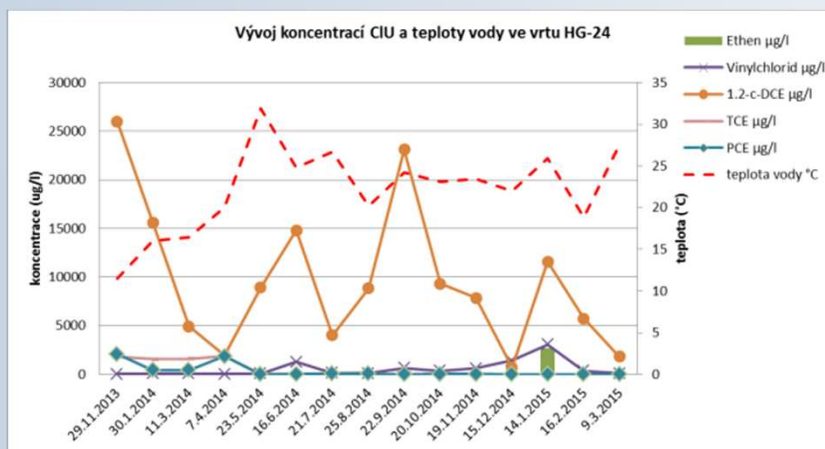


Vývoj koncentrací CIU



Vývoj jednotlivých CIU a teploty podzemní vody v závislosti na propařování a aplikaci syrovátky – vrt HG-8

Vývoj koncentrací CIU – vrty HG-24 a PV-2





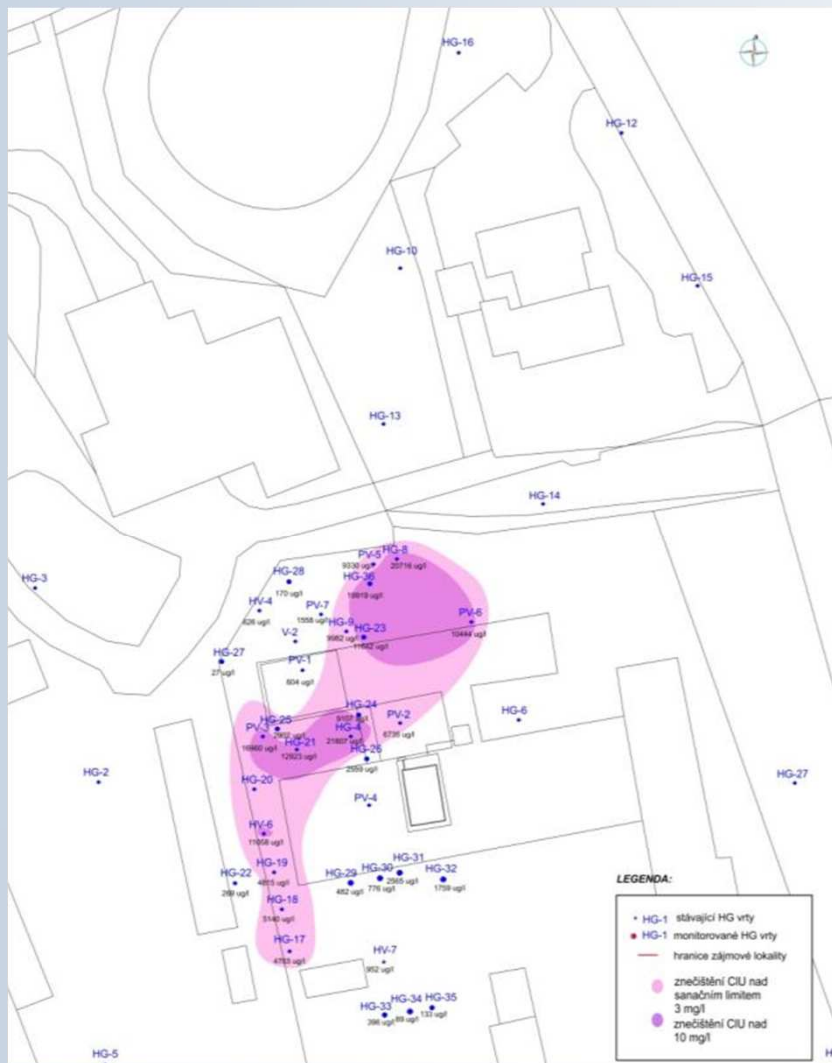
OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



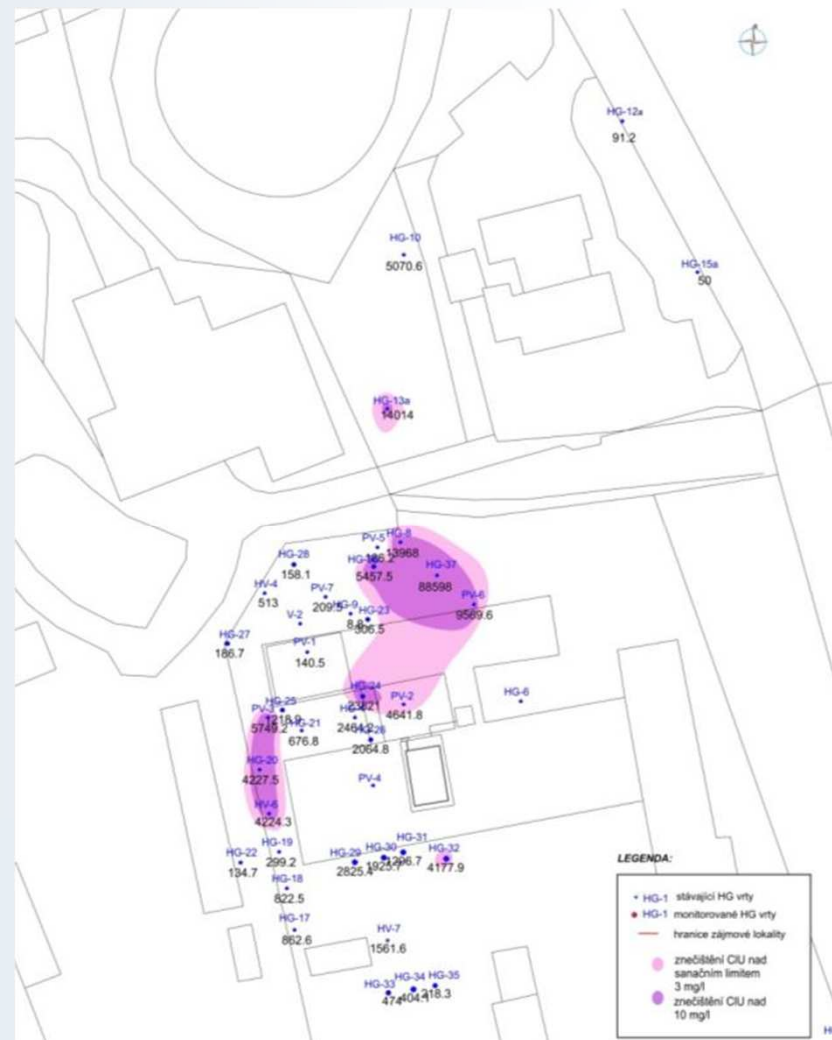
EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti
Pro vodní,
vzduch a přírodu

dekonta

Sanační monitoring podzemních vod

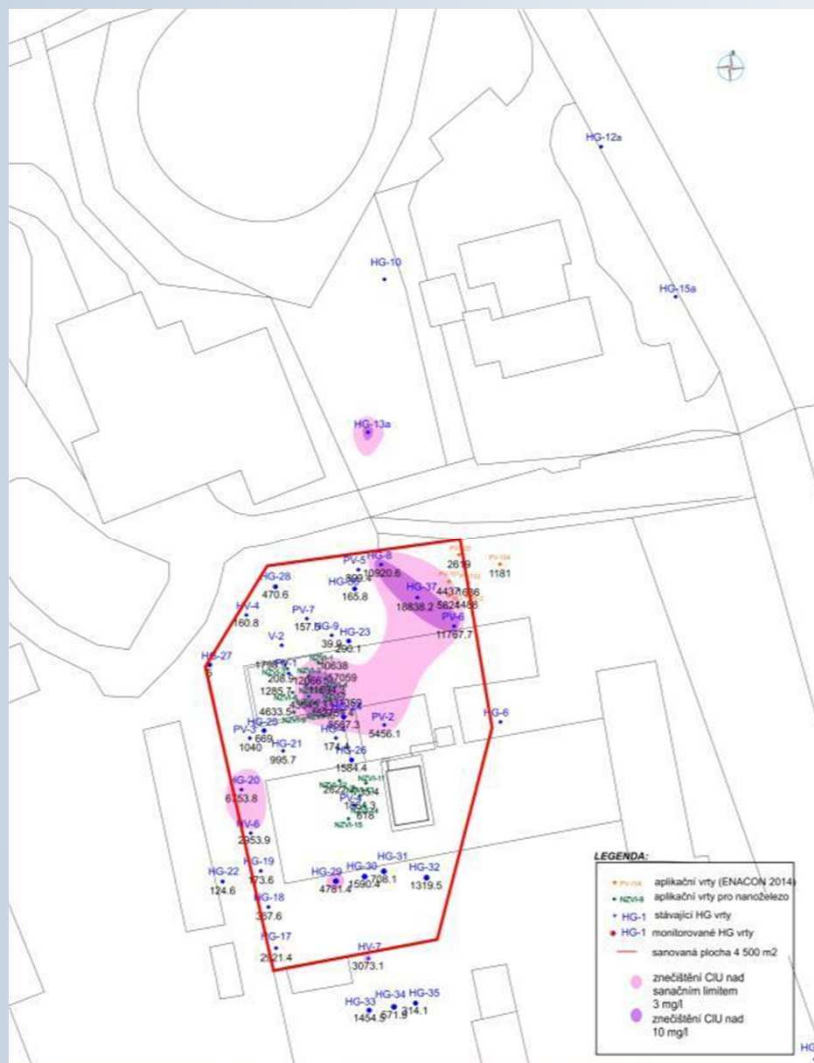


Koncentrace ClU – květen 2014

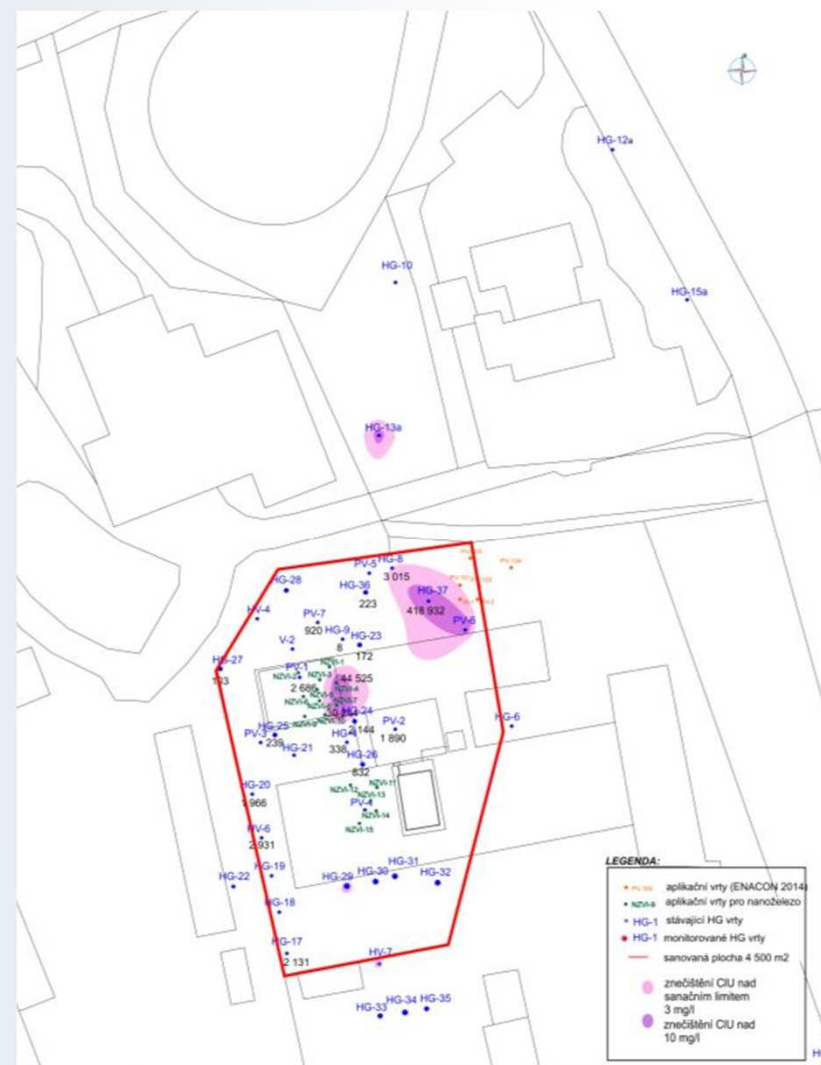


Koncentrace ClU – září 2014

Sanační monitoring podzemních vod



Koncentrace CIU – listopad 2014



Koncentrace CIU – prosinec 2014



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

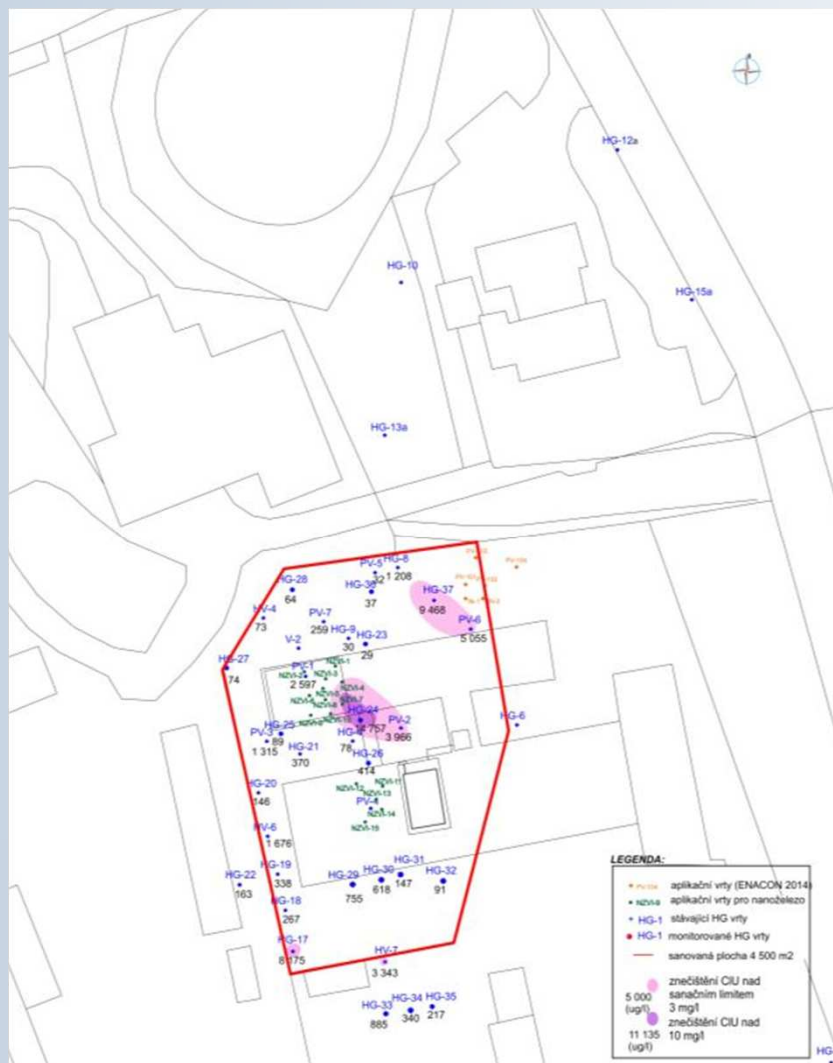


EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

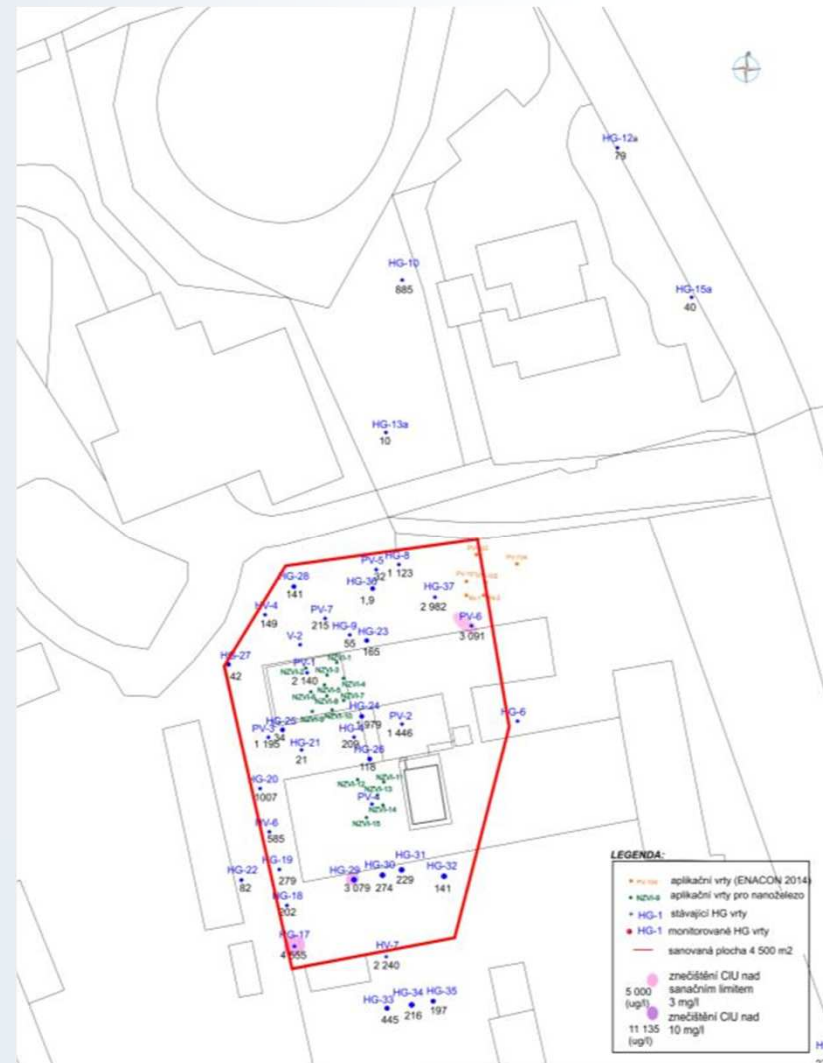
Pro vodní,
vzduch a přírodu

dekonta

Sanační monitoring podzemních vod



Koncentrace CIU – leden 2015



Koncentrace CIU – březen 2015

Sanační monitoring půdního vzduchu

Benzínová čistírna:

- Při propařování vzrostly koncentrace CIU (21 mg/m³) a RU (16 tis. mg/m³), v březnu 2015 poklesly na koncentrace pod mez analytické detekce.

Čistírna PCE:

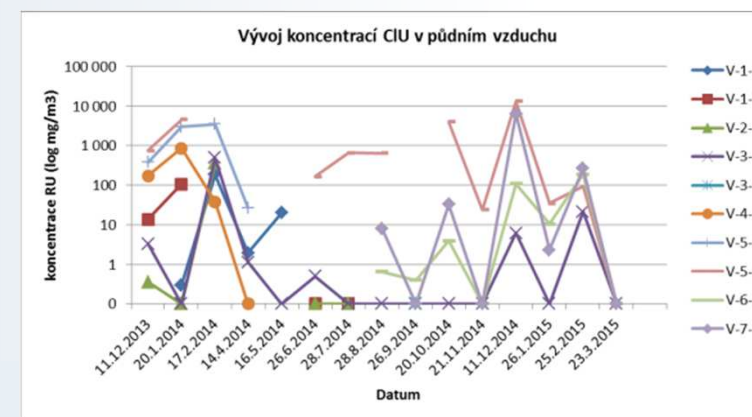
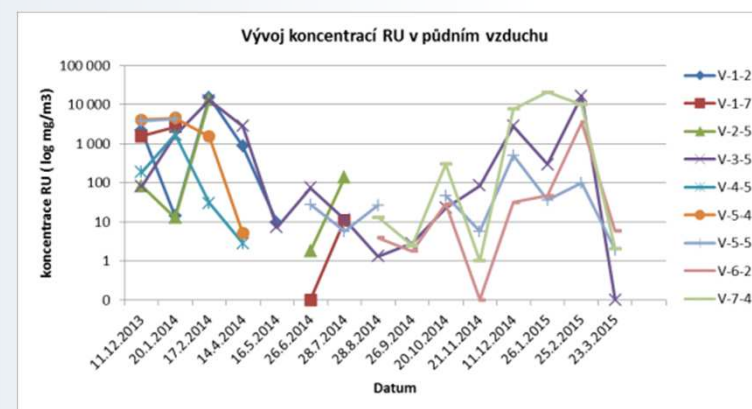
- Nárůst CIU i RU sledován v prosinci 2014 na řád tisíců mg/m³, od té doby pokles na koncentrace pod mez analytické detekce

Před technologiemi:

- Nárůst koncentrace CIU i RU z řádu jednotek na tis. až 10 tis. mg/m³, od té doby pokles na jednotky mg/m³.

✓ Sledována závislost koncentrací na teplotě.

✓ Vzestupy koncentrací polutantů v půdním vzduchu byly obdobně sledovány i měřením Ecoprobe.



Bilance odstraněných kontaminantů

Odčerpáno a přečištěno celkem 6 413 m³ kontaminovaných vod,
z horninového prostředí odstraněno cca 274 kg CIU a 1 680 kg RL.

Odsáto a přečištěno cca 3 342 480 m³ kontaminovaného půdního vzduchu
z horninového prostředí - odstraněno cca 501 kg CIU a 3 804 kg RL.

Odseparována lehká a těžká fáze z kombinované technologie

- 3 200 kg CIU (cca 1 972 l)
- 6 352 kg RL (cca 6 482 l).

Činnost	Odstraněné kontaminanty v roce 2014, 2015		Odstraněné kontaminanty v roce 2015		celkem	
	CIU (kg)	RL (kg)	CIU (kg)	RL (kg)	CIU (kg)	RL (kg)
Sanace nesaturované zóny - 2. a 3. etapa						
Odtěžba kontaminovaných zemín	199				199	
Propařování	2 472	5 432	728	920	3 200	6 352
Venting	449	2 856	49	948	498	3 804
Sanace saturované zóny - 3. etapa						
Sanační čerpání	263	1 670	11	10	274	1 680
celkem					4 171	11 836

Nakládání s odpady

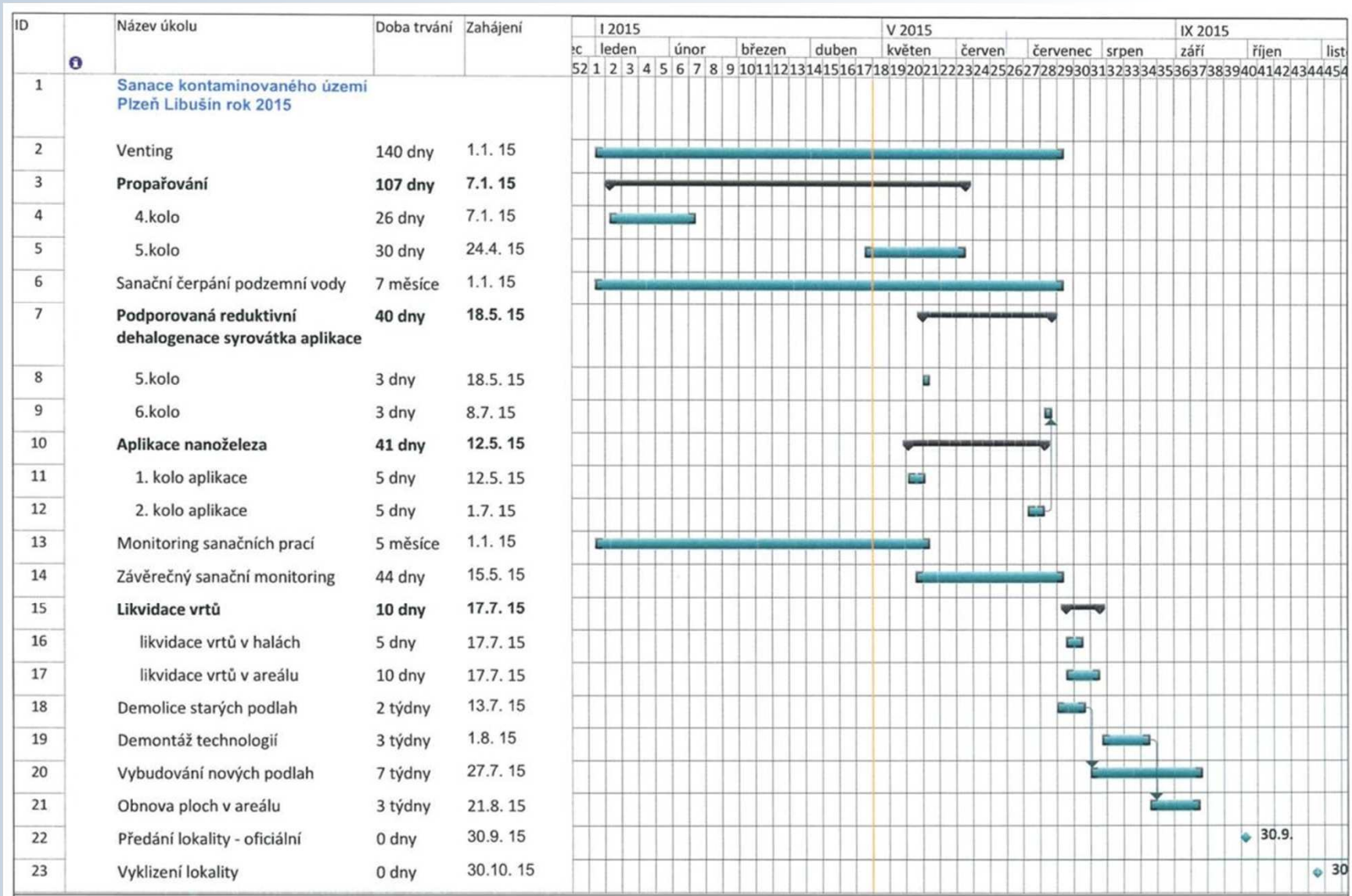
Charakter odpadu	Zatřídění	Množství		Způsob a místo odstranění odpadu	
		projekt	skutečnost k 31.3. 2015	technologie	Zařízení
Jiný kapalný odpad ze sanace podzemní vody obsahující nebezpečné látky (separované RL a CIU)	N 19 13 07	14 t	11,94 t	Spalovna	Spalovna Trmice spol. SITA
Upotřebené aktivní uhlí	N 19 09 04	4,8 t	5,172 t	Spalovna - regenerace	Spalovna Trmice spol. SITA - DEKONTA a.s. (technologické centrum)

V průběhu sanačních prací dochází ke vzniku a tím nutnosti odstranění většího množství odpadů, než bylo projektováno. Jedná se především o odseparované CIU a RL, a spotřebu AU (nákup a odstranění).

Plánované práce na další období

- ✓ Realizace 3. etapy sanačních prací – pokračování sanace nesaturované zóny uvnitř objektů (venting), v dubnu až květnu 2015 realizace 5.kola propařování (především vrty v benzínové hale a vrty hale PCE). Realizace sanace hlubší zvodně - čerpání podzemní vody.
- ✓ Realizace 4. etapy sanačních prací - sanace hlubší zvodně inovativní technologií stimulované biologické reduktivní dehalogenace (zasakování syrovátky) – další kolo aplikace v květnu 2015. Na základě výsledků zkušební aplikace a výsledků sanačního monitoringu podzemních vod realizace aplikace nulamocného železa v květnu 2015.
- ✓ Realizace sanačního monitoringu podzemních vod a půdního vzduchu v souladu s upraveným plánem vzorkování.
- ✓ Zpracování metodické změny č. 2 a projednání možnosti přesunu financí z nedočerpaných položek na položky s chybějícím množstvím jednotek (odpady, AU, dynamické odběry vzorků aj.).
- ✓ Součinnost se zpracovatelem AAR.

Harmonogram sanačních prací na rok 2015 **dekonta**



Čerpání finančních prostředků

- Celková cena sanačních prací: 36 329 860 Kč (bez DPH)
(včetně rozpočtové rezervy 3 300 442 Kč bez DPH - celková cena sanačních prací čerpaná z rozpočtové rezervy v rámci metodické změny č. 1 je 3 237 729.6 Kč bez DPH)
- Vyčerpané finance k 31.3. 2015: 24 178 255 Kč (bez DPH)
- Zbývající finance k 31.3. 2015 : 13 660 515 Kč (bez DPH)