



OPERAČNÍ PROGRAM  
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE  
Fond soudržnosti

Pro vodu,  
vzduch a přírodu

# SANACE KONTAMINOVANÉHO ÚZEMÍ PLZEŇ- LIBUŠÍN

2. kontrolní den  
21.1.2014

## Základní informace o zakázce

- Sanační práce jsou realizovány v rámci operačního programu životního prostředí
- Financovány jsou dotací z operačního programu, dotací od SFŽP a dotací 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**



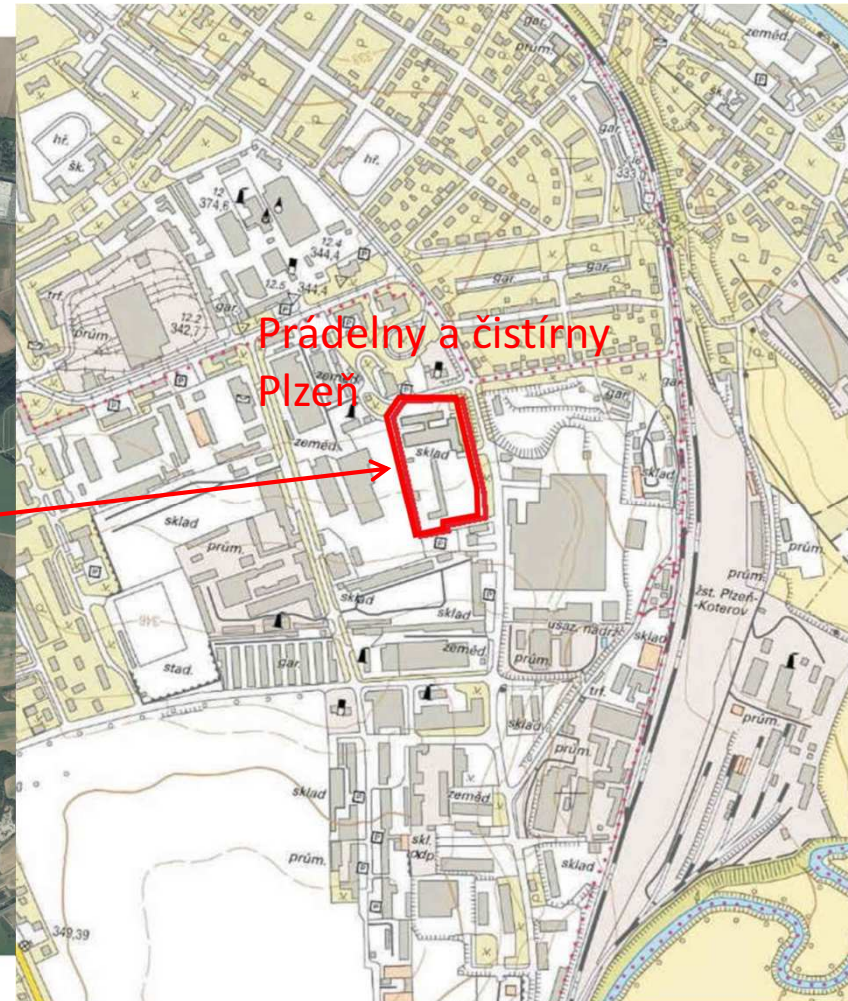
OPERAČNÍ PROGRAM  
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE  
Fond soudržnosti

Pro vodu,  
vzduch a přírodu

# Situace lokality



## 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<sup>-1</sup>

podzemní voda - suma CIU (PCE, TCE, 1,2-cis-DCE, VC) ..... 3 mg.l<sup>-1</sup>

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.

Realizační projektová dokumentace byla odsouhlasena v říjnu 2013.

Sanační doprůzkum v prostoru vrtu HV-6 - červenec 2013,

Závěrečná zpráva sanačního doprůzkumu - srpen 2013.

- **etapa 2:** sanace nesaturované zóny vně objektů a sanace mělké podzemní vody (odtěžba kontaminovaných zemin a stavebně sanační čerpání) - září 2013 až listopad 2013

- **etapa 3:** sanace nesaturované zóny uvnitř objektů (venting spojený s propařováním) a zahájení sanace hlubší zvodně (čerpání podzemní vody v ohniscích znečištění) byla zahájena v září 2013. Termín ukončení etapy prací je srpen 2015.

- **etapa 4:** pokračování sanace nesaturované zóny a dokončení sanace hlubší zvodně inovativní technologií stimulované biologické reduktivní dehalogenace (zasakování syrovátky) - bude realizována od března 2014 do srpna 2015.

- **etapa 5:** závěrečný monitoring, prokázání splnění sanačních limitů, aktualizace analýzy rizik, odstranění technologií a likvidace vrtů proběhne od července 2015 do září 2015.

## 2. ETAPA – odtěžba zemin a sanace mělké zvodně

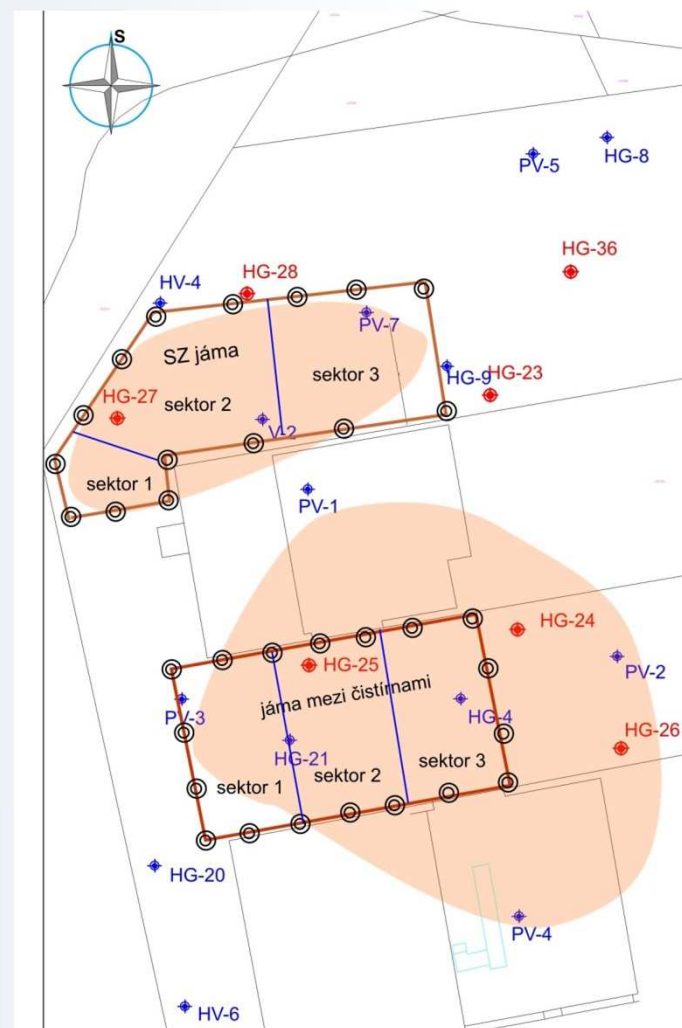
### Odtěžba zemin ohniska na SZ okraji areálu PaČ

- ✓ Statické zajištění sanačních jam
- ✓ objem odtěžovaných materiálů **339 m<sup>3</sup>**
- ✓ **Odstraněné kont. zeminy 473,78 t**
  - dekontaminace ex-situ
- ✓ Sanační monitoring zemin
- ✓ Nekontaminované zeminy byly uloženy na mezideponii mimo zájmové území
- ✓ Stavebně sanační čerpání
  - sanace mělké zvodně

Odsouhlasené konečné hloubky odtěžby na základě sanačního monitoringu byly:

- v sektoru 1 byla cca 1,5- 2 m p.t.
- v sektoru 2 cca 3 m p.t.
- v sektoru 3 až 4,5 m p.t.

- ✓ Zpětný závoz a úprava terénu



## 2. ETAPA – odtěžba zemin a sanace mělké zvodně

**Odtěžba zemin a stavebních konstrukcí v prostoru mezi čistírnami do hloubky 3 m p.t.**

- ✓ Statické zajištění sanačních jam
- ✓ objem odtěžených materiálů **554 m<sup>3</sup>**
- ✓ Odstranění 2 zjištěných nádrží
- ✓ **Odstraněné kont. zeminy 1124,785 t**
- ✓ **Odstraněné kont. betony 24,04 t**
  - dekontaminace ex-situ
- ✓ Sanační monitoring zemin
- ✓ Nekontaminované zeminy byly uloženy na mezideponii mimo zájmové území
- ✓ Stavebně sanační čerpání
  - sanace mělké zvodně

Odsouhlasené konečné hloubky odtěžby na základě sanačního monitoringu:

v sektoru 1 a 2 cca 4,8 m p.t.

v sektoru 3 až 7 m p.t.

- ✓ Odčerpáno pouze cca 250 l p. vody
- ✓ Zpětný závoz a úprava terénu



Nádrž v prostoru jámy mezi čist.



Mělká zvodně SZ jámy

## 2. ETAPA – odtěžba zemin

**V lednu 2014 zjištěna kontaminace zemin při opravě kanalizace v sektoru 1.  
SZ jámy**

- ✓ Znečištění od cca 2,2 m p.t.
- ✓ Odtěženo cca 16 m<sup>3</sup> zemin
- ✓ **Odstraněno 29,81 t kont. zemin**
  - dekontaminace ex-situ
- ✓ Odběry vzorků zemin



Nakládka kont. zeminy



Návoz na dekontaminační plochu



Kont. betony  
jáma mezi



## 2. ETAPA – bilance odtěžených materiálů

Popis	jednotka	počet j.		rozdíl
		projekt	skutečnost k 1/2014	
<b>Demoliční a výkopové práce</b>				
Odkopávka a naložení zemin*	m3	840	909	-53.00
Demolice betonových základů a jejich naložení	m3	16	12	4.00
Přeprava a složení nekontaminovaných zemin na mezideponii**	t	76	98.8	-22.80
Přeprava a složení kontaminovaných zemin a betonů ***	t	1 560	1652.105	-92.105
<b>Zavezení výkopů a obnova zpevněných ploch</b>				
Nákup, naložení a přeprava zeminy	t	1 600	1682	-82.000
Naložení a přeprava zeminy z mezideponie	t	76	98.8	-22.800
Zásyp výkopů zeminou ve vrstvách se zhutněním	m3	840	893	-53.000
<b>Zneškodnění odpadů</b>				
Kontaminované zeminou - odvětrání a dekontaminace***	t	1 520	1628.065	-108.065
Kontaminované stavební konstrukce - dekontaminace	t	648	24.04	623.960

\* geodetické zaměření jam: 339+554 m<sup>3</sup> + oprava kanalizace 16 m<sup>3</sup>

\*\* 52 m<sup>3</sup> čistých zemin

\*\*\* dle VL 1598,255 t zemin + 24,04 t betonů + 29,81 t zemin

## 2. ETAPA – sanační monitoring odtěžeb

### SZ-jáma

- ✓ Odběr 17 vzorků v průběhu odtěžeb
- ✓ Max. znečištění 37 510  $\mu\text{g}/\text{kg}$  suš. (sektor 3, hl. 1,5 – 3 m)
- ✓ Hloubka znečištění v 7 m p.t. (až 18 033  $\mu\text{g}/\text{kg}$  suš.)
- ✓ **Průměrná koncentrace kont. zemin 16 057  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .suš.**

### Dosažení cíl. limitů

- ✓ 18 vzorků zemin ze dna a boků
- ✓ Koncentrace pod mezí detekce, max. 330  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .suš.
- ✓ Výjimka sektor 3 – odsouhlaseno dočištění propařováním – MZ-č.1

Označení vz.	datum odběru	Hloubka m	Uhlovodíky C10-C40 mg/kg suš.	Suma CIU $\mu\text{g}/\text{kg}$ suš.
sanační limit			není	5 000
Směs SZ1-A	4.10.2013	0,0-1,5		2 452
Směs SZ1-B	4.10.2013	1,5-3,0		< 300
Směs SZ2-A	4.10.2013	0,0-1,5		1 991
Směs SZ2-B	4.10.2013	1,5-3,0		2 059
Směs SZ3-A	4.10.2013	0,0-1,5		< 300
Směs SZ3-B	4.10.2013	1,5-3,0		37 510
KS SZ 1-A	16.10.2013	0,-1,5	572	18 779
KS SZ 1-B	16.10.2013	1,5-3,0		2 042
KS SZ 2-A	16.10.2013	0,0-1,5		387
KS SZ 2-B	16.10.2013	1,5-3,0	1290	13 071
KS SZ 3-A	16.10.2013	0,0-1,5		803
KS SZ 3-B	16.10.2013	1,5-3,0		5 740
KS SZ 3-1	16.10.2013	6		1 160
KS SZ 3-2	16.10.2013	6		6 040
SMES SZ	16.10.2013	0,0-3,0		1 343
KS SZ-5A	7.1.2014	0,0 - 3,0	(NEL) 10 300	14 682
KS SZ-5B	7.1.2014	3,0 - 7,0	(NEL) 9 860	18 033

## 2. ETAPA – sanační monitoring odtěžeb

### Jáma mezi čistírnami

- ✓ Odběr 15 vzorků v průběhu odtěžeb
- ✓ Max. znečištění 741 778  $\mu\text{g}/\text{kg}$  suš. (sektor 1, hl. 0 - 1,5 m)
- ✓ Hloubka znečištění pod zásobníky až 6 m p.t.
- ✓ Kontaminace betonů RL
- ✓ **Průměrná koncentrace kont. zemin 125 000  $\mu\text{g}/\text{kg}.\text{suš.}$**

### Dosažení cíl. limitů

- ✓ 18 vzorků zemin ze dna a boků
- ✓ Koncentrace pod mezí detekce, max. 84  $\mu\text{g}/\text{kg}.$  suš.
- ✓ V 7 m p.t. doloženo dosažení cíl. limitu < 100  $\mu\text{g}/\text{kg}$  suš.

Označení vzorku	datum odběru	Hloubka m	Uhlovodíky C10-C40 mg/kg suš.	Suma CIU $\mu\text{g}/\text{kg}$ suš.
<b>sanační limit</b>			<b>není</b>	<b>5 000</b>
Směs MEZI1-A	11.10.2013	0,0-1,5		741 778
Směs MEZI1-B	11.10.2013	1,5-3,0		335 466
Směs MEZI 2-A	11.10.2013	0,0-1,5		8 780
Směs MEZI 2-B	11.10.2013	1,5-3,0		308
Směs MEZI3-A	11.10.2013	0,0-1,5		26 919
Směs MEZI3-B	11.10.2013	1,5-3,0		240
KS MEZI 1-A	16.10.2013	0,0-1,5	695	7 800
KS MEZI 1-B	16.10.2013	1,5-3,0		1 420
KS MEZI 2-A	16.10.2013	0,0-1,5		2 289
KS MEZI 2-B	16.10.2013	1,5-3,0		234
KS MEZI 3-A	16.10.2013	0,0-1,5	234	951
KS MEZI 3-B	16.10.2013	1,5-3,0		211
SMES MEZI	16.10.2013	0,0-3,0		0
SMES MEZI	16.10.2013	0,0-3,0		220
Beton - směs	19.10.2013		2 180	2100

## 2. ETAPA – bilance odstraněných kontaminantů

Oblast	Matrice	průměrná koncentrace CIU odstraněných zemín	objem (t)	prům. sušina (%)	93% sušiny (t)	CIU (kg)
		$\mu\text{g}/\text{kg}$ suš.				
SZ jáma	zeminy	16 057	473.87	93.00	440.70	7.08
jáma mezi	zeminy	125 000	1124.48	93.00	1045.76	130.72
oprava kanalizace	zeminy	16 358	29.81	93.00	27.72	0.45
<b>celkem</b>	<b>zeminy</b>		<b>1628.16</b>			<b>138.25</b>

### 3. ETAPA – venting, propařování, sanační čerpání

- Sanace nesaturované zóny uvnitř objektů metodou ventingu a propařování horninového prostředí za pomoci páry
  - Zahájení sanace podzemních vod hlubší zvodně sanačním čerpáním
- 
- ✓ Vybudování sanačních a monitorovacích vrtů
    - 14 ks hydrogeologických vrtů
    - 5 ks propařovacích vrtů
    - 35 ks ventingových vrtů + 3 ks šikmé
  - ✓ Instalace rozvodů a sanační technologie
  - ✓ Zkušební provoz ventingu a propařování
  - ✓ Provoz sanačního čerpání – zásak přečištěných vod - vypouštění do kanalizace nabylo nutné.
  - ✓ Sanační monitoring půdního vzduchu a podz. vod.
  - ✓ Monitoring propařování (měření teplot)
  - ✓ Vyhodnocení zkušebního provozu



Realizace ventingových vrtů



Realizace rozvodů v benzínové hale

### 3. ETAPA – zkušební provoz

Zkušební provoz sanační technologie pod halou benzínové čistírny byl zahájen dne 29.11.2013

- ✓ zapojením sanačního čerpaní ze 6 sanačních vrtů - celková vydatnosti 0,5 l.s-1 (nižší než předpokládaná cca 1,5 l/s technologie) – instalace chladiče – celkem, odčerpáno 591 m<sup>3</sup> vod
- ✓ zásak přečištěné vody do 5 vrtů
- ✓ po 2 dnech zahájeno propařování – P-1 až P-3 do spodního horizontu
- ✓ po 1 dni zahájen venting – prům. čerpáno 180 m<sup>3</sup>/hod půdního vzduchu.

Zkušební provoz byl ukončena 16.12.2013

Realizován následující monitoring:

- ✓ teplotní monitoring
- ✓ monitoring půdního vzduchu
- ✓ úvodní monitoring podzemních vod
- ✓ monitoring technologie



Připojení ventingového vrtu

## 3. ETAPA – teplotní monitoring

### 1. den propařování

cca 10 °C v hloubce 0,5 m p.t.

cca 16 °C v hloubce 4 m p.t.

cca 14,5 °C v hloubce 8 m p.t.

### 6. den propařování

cca 11 °C v hloubce 0,5 m p.t.

až 44 °C v hloubce od 4 m p.t.

(okolí vrtu P-2)

až 69,5 °C v hloubce 8 m p.t.

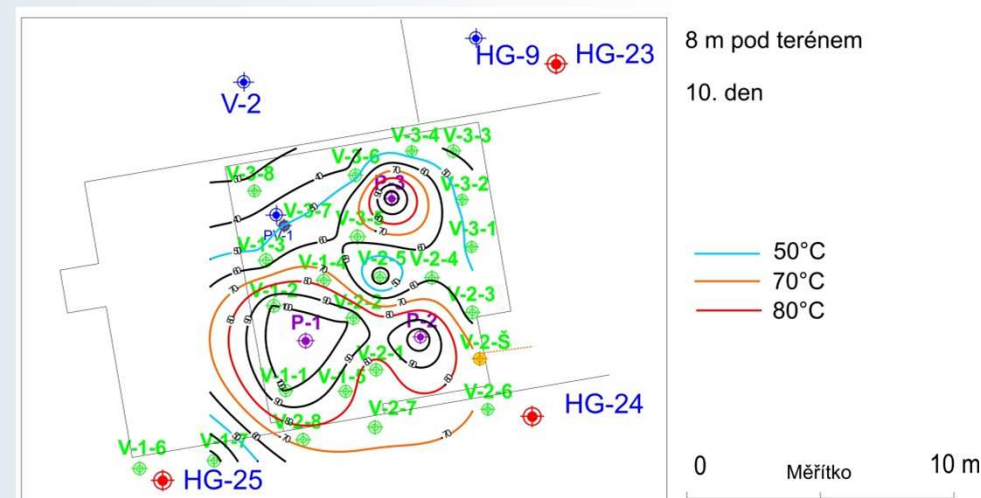
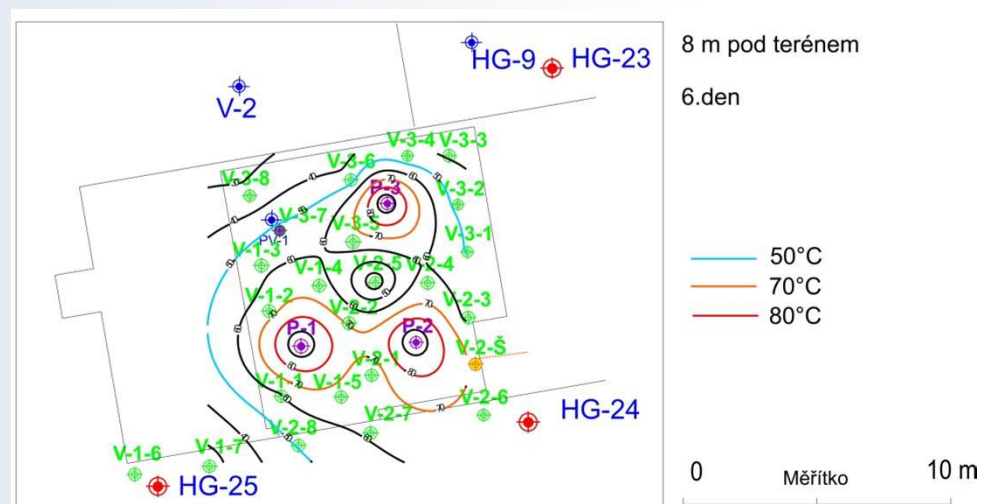
### 10. den – propařování

max. 20 °C v hloubce 0,5 m p.t.

přes 40 °C v hloubce 4 m p.t.

až 100 °C v hloubce 8 m

(prohřátí jižní poloviny haly  
do max. 5 m)



## 3. ETAPA – monitoring sanační technologie

Označení vzorku	datum odběru vzorků	C10-C40	VC	Chloroform	1,1-DCE	1,2-c-DCE	1,2-t-DCE	TCE	PCE	Suma CIU
		mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
sanační limit										3 000
Vstup - směs	11.12.2013	2 770	276	<5.0	10.9	5 750	3.0	1 370	67 300	<b>74 709.9</b>
Výstup	11.12.2013	0.2	5.7	<0.5	<0.3	22.1	<0.3	<0.5	0.9	<b>28.7</b>

Téměř 100% účinnost technologie čištění podzemních vod

Označení vz.	datum odběru	RU	1,1-DCE	1,2-c-DCE	1,2-t-DCE	TCE	PCE	VC	Chloroform	Suma CIU
		mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
Vstup	11.12.2013	1 800	<0,70	40.6	<0,80	7.85	80.8	4.34	<0,70	134
Výstup	11.12.2013	20.6	<0,70	<0,50	<0,80	<0,30	<0,30	<0,70	<0,70	< 0,8

Téměř 99% účinnost technologie čištění půdního vzduchu



## 3. ETAPA – monitoring půdního vzduchu

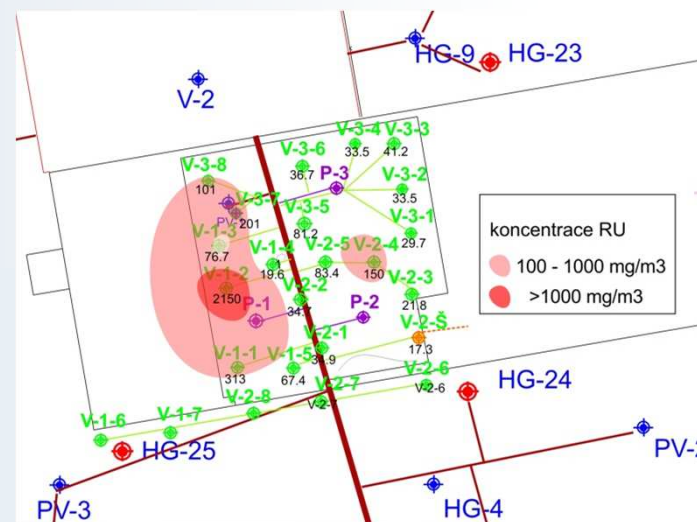
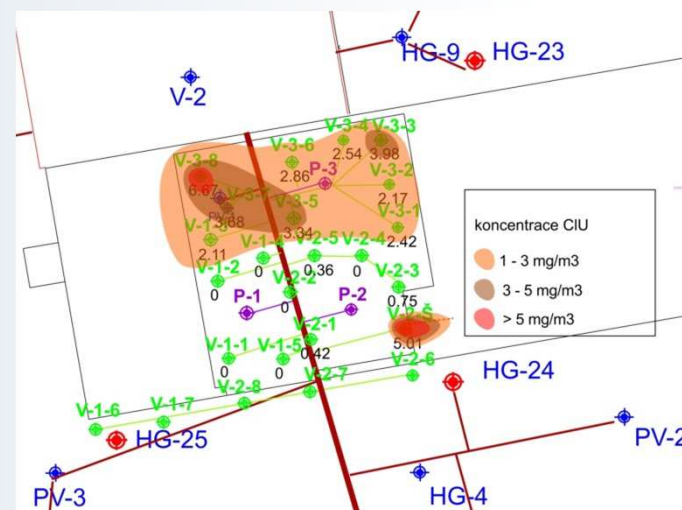
Realizace dne 11.12.2013  
po ukončení zkušebního provozu

Max. koncentrace CIU

- v šikmém vrtu V-2-6 (5,01 mg/m<sup>3</sup>)
- ve vrtu V-3-8 (6,67 mg/m<sup>3</sup>)

Max. koncentrace RU

- ve vrtu V-1-2 (2 150 mg/m<sup>3</sup>)
- nad 100 mg/m<sup>3</sup> vrty V-1-1, V-3-7, V-3-8





OPERAČNÍ PROGRAM  
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE  
Fond soudržnosti  
Pro vodu,  
vzduch a přírodu

dekonta

## 3. ETAPA – monitoring podzemních vod

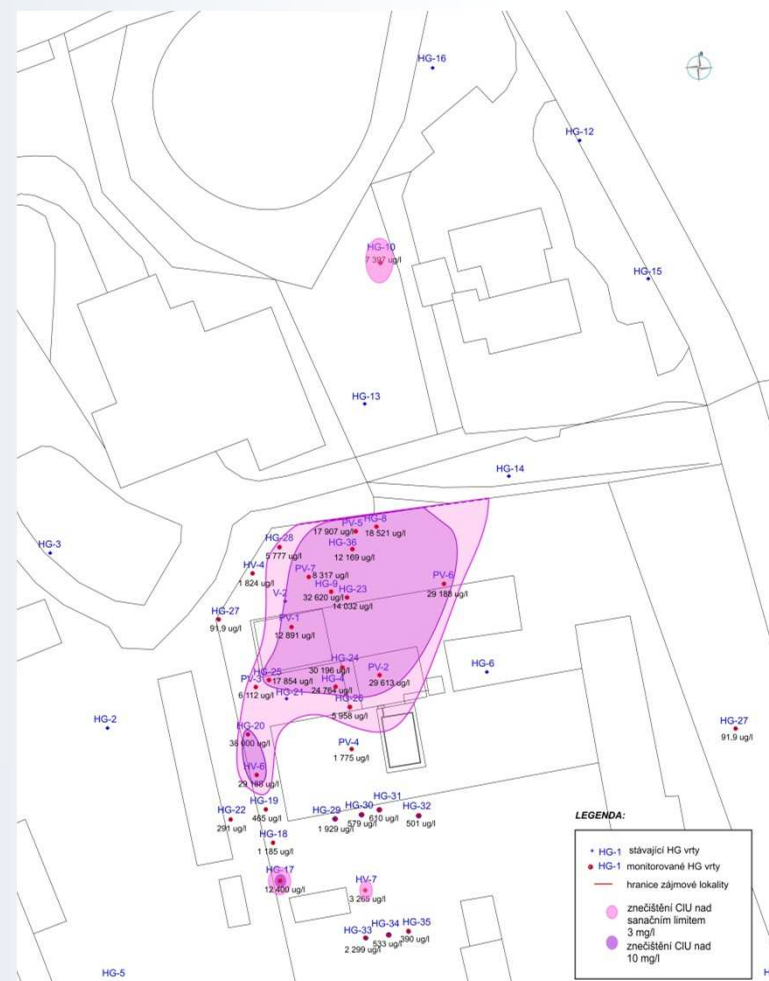
### předpolí:

- ✓ max. koncentrace CIU byla ve studni č.11 - 2 495,9  $\mu\text{g/l}$
- ✓ nadlimitní koncentrace CIU ve vrtu HG-10 - 7 397,1  $\mu\text{g/l}$

### lokality:

- ✓ 15 vrtů přítomnost CIU v koncentracích nad sanačním limitem,
- ✓ max. koncentrace
  - HG- 20 - 38 000  $\mu\text{g/l}$
  - HG-9 - 32 620  $\mu\text{g/l}$
  - HG-17 - 12 400  $\mu\text{g/l}$

Zjištěna nepřítomnost projektovaných vrtů k sanačnímu monitoringu – návrh na obnovu 4 vrtů - HG-13, HG-12, HG-15 a realizaci HG-37



### 3. ETAPA – Bilance odstraněných kontaminantů

Odčerpání přečištěno celkem 591 m<sup>3</sup> kontaminovaných vod -  
v průběhu zkušebního provozu odstraněno cca 3,77 kg CIU.

Odčerpáno z horninového prostředí cca 64 800 m<sup>3</sup> kontaminovaného  
půdního vzduchu - odstraněno cca 1,68 kg CIU.

Odseparována lehká a těžká fáze v gravitačním odlučovači

- 38 l CIU (cca 55 kg)
- 160 l RL (cca 126 kg).



## Nakládání s odpady

Charakter odpadu	Zatřídění	Množství		Způsob a místo odstranění odpadu	
		projekt	skutečnost k 15.1.2014	technologie	Zařízení
Kontaminovaná zemina	N 17 05 03	1 520 t	1628.065	degradace ex-situ	Biodegradační plocha spol. DEKONTA a.s. - Žihle
Kontaminované základy podzemních nádrží	N 17 01 06	40 t	24.04	degradace ex-situ	Biodegradační plocha spol. DEKONTA a.s. - Žihle
Odstraněné živice	O 17 03 02	110 t	0	recyklace	Recyklační středisko Valcha – f. AZS 98

## Shrnutí nových skutečností

Zjištěné nové skutečnosti lze shrnout následovně:

- ✓ nepřístupné objekty bývalé čistírny pro potřebnou vrtnou technologii
- ✓ záměna dílčích lab. stanovení ve výkazu výměř
- ✓ hloubkový rozsah kontaminace zemin CIU v SZ části předmětného areálu
- ✓ nižší vydatnost HG objektů oproti předpokladům
- ✓ nepoužitelnost některých monitorovacích vrtů
- ✓ zkušebním provozem prokázána zvýšená migrace organických kontaminantů z nenasurované do satureované zóny v prostoru pod halami býv. čistíren

## Čerpání finančních prostředků

- Celková cena sanačních prací: 36 329 860,- Kč (bez DPH)  
(včetně rozpočtové rezervy 3 300 442,- Kč bez DPH)
- Vyčerpané finance k 31.12.2013: 8 246 810,- Kč (bez DPH)
- Zbývající finance k 31.12.2013 : 28 083 050,- Kč (bez DPH)

### Čerpání finančních prostředků v rámci navržené MZ č.1:

Celková cena sanačních prací v rámci metodické změny č. 1 je 3 237 729.6 Kč bez DPH a bude čerpána z rozpočtové rezervy.

**Rozpočtová rezerva *nebude* v rámci metodické změny č. 1 překročena.**

## Návrh MZ č.1

**a) Změny zjištěné v době zpracování realizační projektové dokumentace - bez změny čerpání finančních prostředků. Tyto změny byly již projednány a odsouhlaseny v rámci realizační projektové dokumentace:**

- ✓ Realizace a likvidace šikmých ventingových vrtů v prostoru budov čistíren.
- ✓ Úprava počtu laboratorních analýz vod.

**b) Změny zjištěné v průběhu realizace sanačních prací vyžadující úpravy realizačního projektu a čerpání finančních prostředků z rezervy:**

- ✓ Navýšení kubatur odtěžeb a odstranění kontaminovaných zemin o 2 % v SZ rohu a o 8% v prostoru mezi čistírnami.
- ✓ Realizace 12 ti ventingových vrtů a 2 propařovacího vrtu v prostoru 1. a 3. sektoru SZ rohu lokality za budovou benzinové čistírny
- ✓ Instalace a provoz odděleného chladicího okruhu sanační technologie a navýšení počtu čerpaných objektů o max.50%.
- ✓ Vybudování náhradních monitorovacích vrtů.
- ✓ Intenzifikace sanace podzemních vod - aplikace nanočástic železa včetně monitoringu.

# Harmonogram sanačních prací

