



REALIZACE NÁPRAVNÝCH OPATŘENÍ V AREÁLU BÝVALÉ SKLÁDKY V LEDCÍCH

**Závěrečná zpráva
listopad 2014**



Identifikační a kontaktní údaje zhotovitele:	DEKONTA a.s. sídlo: Dřetovice 109, 273 42 Stehelčevy kontaktní adresa: Volutová 2523, 158 00 Praha 5 IČO: 25 00 60 96 tel.: + 420 235 522 252 - 5, fax: + 420 235 522 254 e-mail: info@dekonta.cz , http://www.dekonta.cz	
Zadavatel:	STATUTÁRNÍ MĚSTO PLZEŇ Nám. Republiky 1 306 32 Plzeň	
- kontaktní osoba:	RNDr. Viktor Baňkovský tel. 37 803 3214 e-mail: bankovsky@plzen.eu	
Zakázka	Realizace nápravných opatření v areálu bývalé skládky v Leducích	
Číslo zakázky	184 111	
Typ zprávy:	Závěrečná zpráva	
Zpracovali:	RNDr. Ondřej Urban, Ph.D. řešitel projektu, odborná způsobilost v oborech hydrogeologie, sanační geologie a geochemie	
Přezkoumal a schválil:	Ing. Jan Vaněk vedoucí divize Sanační a ekologické projekty, člen představenstva	
Datum zpracování:	26.11.2014	
Rozdělovník:	Město Plzeň	DEKONTA (archiv)
Kopie č.:	1 - 5	6



divize Sanační a ekologické projekty
Volutová 2523, 158 00 Praha 5

- V podzemní vodě v okolí skládky bylo zjištěno zvýšené množství hydrogenuhličitanů a manganu, který se ovšem na lokalitě vyskytuje přirozeně. V podzemní vodě severně od skládky (směrem k areálu bývalé firmy Řempe, a.s. – nyní Holoubek, a.s. a EPLcond s.r.o.) bylo zjištěno zvýšené množství amonných iontů a železa, které se na lokalitě vyskytuje přirozeně. Podzemní voda vykazovala zpravidla zvýšenou vodivost a oxidační prostředí. Ojediněle byly zjištěny zvýšené koncentrace sodíku, kadmia, olova, zinku, kobaltu, niklu a chloridů. V žádném z vrtů nebyly zjištěny zvýšené koncentrace bóru ani arsenu. Koncentrace chloridů byly ve srovnání se skládkovými vodami nízké. Zjištěná kontaminace může mít pravděpodobně souvislost s existencí privilegovaných cest (např. zóny s vyšší propustností).

Z výše uvedených výsledků, stejně jako z výsledků dřívějších prací na lokalitě, vyplývá, že dochází k relativně pomalému, ale setrvalému šíření kontaminace z prostoru skládky do jejího okolí. Podle závěrů předchozích průzkumů dochází k rozšiřování znečištění v důsledku přetoku skládkové vody z prostoru bývalého oprámu do okolního terénu. K šíření kontaminace dochází i přes relativně nepříznivé podmínky dané nízkou propustností horninového prostředí. Kontaminace se šíří především směrem k severu a severovýchodu, k jedinému blízkému využívanému zdroji podzemní vody (vrt v bývalém areálu Řempe, a.s.).

Vzhledem ke skutečnosti, že je oběh podzemní vody vázán na kolektor s kombinovanou průlinově-puklinovou propustností byla pro výpočet rychlosti šíření zvolena vyšší hranice koeficientu filtrace $4 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$. Skutečná vypočtená rychlost proudění podzemní vody v saturované zóně je ve směru proděni $2 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$, což je cca 17 cm/den. Z toho vyplývá, že podzemní voda kontaminovaná výluhy ze skládky doteče k bývalému areálu firmy Řempe, a.s., vzdálené cca 300 m severně za cca 4 až 5 let od doby vzniku skládky. S ohledem na stáří skládky (ukládání odpadů od roku 1967) lze předpokládat dlouhodobou dotaci skládkových vod do okolních vod, zejména ve směru hydraulického gradientu (směrem k bývalému areálu firmy Řempe, a.s.) – tato dotace závisí na intenzitě přetoků z prostoru skládky a míře atenuačních procesů (zejména ředění a sorpce). Kontaminace okolní podzemní vody byla prokázána již v minulosti při průzkumných a monitorovacích pracích. Uvedenou rychlost proudění podzemní vody je zároveň možno považovat za rychlost šíření anorganické kontaminace (např. kovy, dusíkaté látky apod.). Zároveň je platná pouze pro kontaminanty, které se nesorbují, nepodléhají biodegradaci, jsou chemicky stálé a nejsou zabudovávány do biomasy. Odtok podzemní vody ze skládky byl vypočten na $1,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$, tedy cca 100 m³/den.

Vzhledem ke zjištěnému znečištění dochází ke kvalitativnímu zhoršení kvality životního prostředí v okolí skládky ve smyslu zhoršené jakosti podzemních vod. K větším průsakům kontaminace do podzemních vod může docházet při intenzivnějším promývání srážkovou vodou a kolísání hladiny podzemní vody. K průniku kontaminujících látek z prostoru skládky do podzemní vody dochází prostřednictvím atmosférických srážek, jež se vsakují do uložených odpadů a vyluhují z nich kontaminující látky. Část srážkových vod je zadržena v tělese skládky, část je likvidována výparem, část je infiltrována do podloží hornin. Dotaci kontaminovaných skládkových vod do hlubší karbonské zvodně také usnadňuje existence vrtů na skládce, které zasahují až do podloží.

3. VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ

3.1 Odborná likvidace a zatěsnění vrtů v tělese skládky

Vrty vybudované v tělese skládky, které umožňovaly odtok skládkových vod do spodní karbonské zvodně, byly odborně zlikvidovány a to tlakovou tamponáží jílocementovou směsí od počvy vrtu. Zhlaví vrtů bylo uříznuto v hloubce cca 0,5 – 1,0 m pod terénem a okolí vrtů bylo uvedeno do původního stavu.

Jednalo se o vrty HJ 3 – HJ 8 a P7. Protokoly o likvidaci vrtů jsou uvedeny v příloze č.8.

3.2 Geofyzikální průzkum

V okolí obce Ledce bylo vytyčeno osm geofyzikálních profilů, označených od jihu 1 – 8 (viz příloha č. 4). Konvencí bylo odsouhlaseno, že metráž ve středu hlavní silnice je vždy 1000, směrem na západ klesá, na východ stoupá. Všechny profily byly v plné délce proměřeny metodami ERT a DEMP. Na profilech 4 a 5 bylo provedeno detailní gravimetrické měření s krokem 2 metry (každý profil po padesáti bodech) s cílem ověřit přítomnost a průběh předpokládané štol.

Na základě geofyzikálního měření se na většině profilů podařilo identifikovat potenciálně vhodná místa pro umístění průzkumných vrtů. Na profilech 4 a 5 byla jednoznačně identifikována výrazná záporná anomálie, která pravděpodobně odpovídá předpokládané propojovací štolě.

Detailní výsledky geofyzikálního měření jsou uvedeny v příloze č.3.

3.3 Vybudování provizorně vystrojených vrtů, karotážní měření, odběr a analýza vzorků podzemní vody

Vrtné práce

Na lokalitě bylo vyhloubeno 5 dočasně vystrojených vrtů označených MV1 až MV5. Situace jednotlivých vrtů je uvedena v příloze č.2.

Vrty MV-1, MV-2 a MV-3 byly vybudovány ve směru severozápadním, tj. ve směru na obec Ledce, vrt MV-5 ve směru jihovýchodním (ve směru na soustavu Boleveckých rybníků) a vrt MV-4 v linii bývalé štol. Přesné umístění vrtů bylo provedeno na základě výsledků geofyzikálního průzkumu a to do míst zjištěných tektonických poruch.

Vrty byly vyhloubeny metodou rotačně-příklepového vrtání o průměru 178 mm. Vrty byly po dosažení hloubky 50m dočasně vystrojeny výstrojí PVC o průměru 125 mm. Vrtné práce provedla spol. Jaroslav Bečvář – vrtání studní.

V tabulce níže je uveden petrografický popis hornin. S ohledem na techniku vrtání je popis pouze orientační.

Tab. 6: Petrografický popis hornin

Vrt	metráž	popis
MV-1	0 - 0,2	hlína - světle hnědá, humózní
	0,2 - 12	písek jílovitý, hrubozrnný
	12 - 21	písčitý jíl až jílovitý písek
	21 - 50	pískovec - světle okrový až bělošedý, místy s proplásky šedobílého jílovce
MV-2	0 - 0,2	hlína - světle hnědá, humózní
	0 - 36	písčitý jíl až jílovitý písek
	36 - 50	pískovec - světle okrový až bělošedý, místy s proplásky šedobílého jílovce
MV-3	0 - 0,2	hlína - světle hnědá, humózní
	0 - 39	písčitý jíl až jílovitý písek
	39 - 50	pískovec - světle okrový až bělošedý, místy s proplásky šedobílého jílovce