

**PLÁN PRÁC NA ODSTRÁNENIE ENVIROMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE**  
*HC (1844) / Leopoldov - rušňové depo, Cargo a. s., SK/EZ/HC/1844*

<b>Vlastník nehnuteľnosti:</b>	Železničná spoločnosť CARGO Slovakia, a.s.
<b>Názov EZ:</b>	HC (1844)/Leopoldov-rušňové depo, Cargo a. s. SK/EZ/HC/1844
<b>Zhotoviteľ plánu prác:</b>	Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava Sekcia geológie a prírodných zdrojov
<b>Vypracovali:</b>	RNDr. Vlasta Jánová, PhD. Mgr. Lenka Kralovičová, PhD.
<b>Dátum vyhotovenia:</b>	jún 2015
<b>Schválil:</b>	RNDr. Vlasta Jánová, PhD. generálna riaditeľka sekcie

## **PLÁN PRÁC NA ODSTRÁNENIE ENVIROMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE**

### **Identifikačné údaje vlastníka nehnuteľnosti**

**názov:** Železničná spoločnosť Cargo Slovakia, a.s.,  
**adresa:** Drieňová 24, Bratislava 82009  
**IČO:** 35914921

### **Zastúpený ako štatutárny orgán:**

Ing. Vladimír Ľupták - predseda predstavenstva a generálny riaditeľ

### **Názov EZ podľa registračného listu:**

HC (1844) / Leopoldov – rušňové depo, Cargo a. s., SK/EZ/HC/1844 (Platný stav- register B)

<http://envirozataze.enviroportal.sk/Lokalita-zataze/HC-%281844%29-Leopoldov-Rusnove-depo%2c-Cargo-as-register-B>

### **Názov a kód katastrálneho územia, názov a kód obce, okresu, kraja:**

Názov katastrálneho územia:	Leopoldov
Kód katastrálneho územia (IČÚTJ):	831379
Názov kraja:	Trnavský
Kód kraja:	2
Názov okresu:	Hlohovec
Kód okresu:	203
Názov obce:	Leopoldov
Kód obce:	507253
parcelné číslo:	<b>1610/4</b> ,1610/15,1610/16,1610/17,1610/18, 1610/19,1610/20, 2368
číslo listu vlastníctva:	1738

### **Identifikačné údaje zhotoviteľa plánu prác:**

Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava  
Sekcia geológie a prírodných zdrojov  
Nám. Ľ. Štúra 1  
812 35 Bratislava

**OBSAH:**

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽI.....</b>	<b>4</b>
2.1. <i>Charakter činnosti podmieňujúcej vznik environmentálnej záťaže.....</i>	<i>5</i>
2.2. <i>Rozsah znečistenia jednotlivých zložiek životného prostredia .....</i>	<i>5</i>
<b>3. ÚDAJE O GEOLOGICKÝCH PRÁČACH VYKONANÝCH NA IDENTIFIKOVANIE A OVERENIE ENVIROMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE A ICH VÝSLEDKOV.....</b>	<b>8</b>
<b>4. VECNÉ A ČASOVÉ VYMEDZENIE PLÁNOVANÝCH GEOLOGICKÝCH PRÁČ POTREBNÝCH NA ODSTRÁNENIE ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE .....</b>	<b>9</b>
4.1 <i>Projekt sanácie EZ (vrátane vypracovania aktualizovanej analýzy rizika) a odborného geologického dohľadu.....</i>	<i>9</i>
4.1.1 <i>Cieľ projektu sanácie EZ a projektu odborného geologického dohľadu.....</i>	<i>9</i>
4.1.2 <i>Harmonogram vypracovania projektu sanácie EZ a projektu odborného geologického dohľadu .....</i>	<i>10</i>
4.1.3 <i>Predpokladané finančné náklady projektu sanácie EZ a projektu odborného geologického dohľadu ...</i>	<i>10</i>
4.2 <i>Realizácia sanácie EZ a odborného geologického dohľadu .....</i>	<i>10</i>
4.2.1 <i>Cieľ sanácie environmentálnej záťaže a odborného geologického dohľadu.....</i>	<i>10</i>
4.2.2 <i>Harmonogram realizácie sanácie environmentálnej záťaže a odborného geologického dohľadu .....</i>	<i>11</i>
4.2.3 <i>Predpokladané finančné náklady realizácie sanácie EZ a odborného geologického dohľadu.....</i>	<i>11</i>
4.3 <i>Monitorovanie geologických faktorov životného prostredia.....</i>	<i>12</i>
4.3.1 <i>Cieľ monitorovania geologických faktorov životného prostredia .....</i>	<i>12</i>
4.3.2 <i>Harmonogram vykonávania monitoringu geologických faktorov životného prostredia .....</i>	<i>12</i>
4.3.3 <i>Predpokladané finančné náklady .....</i>	<i>12</i>
4.4 <i>Ukončenie realizácie plánu prác .....</i>	<i>12</i>
<b>LITERATÚRA .....</b>	<b>13</b>

**Prílohy:**

1. Lokalizácia záujmového územia
2. Výpis z registra environmentálnych záťaží

## 1. ÚVOD

Na základe uznesenia vlády Slovenskej republiky č. 38/2015 zo dňa 21. januára 2015 bolo Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (MŽP SR) určené ako príslušné ministerstvo na úseku environmentálnej záťaže podľa § 5 ods. 7 zákona č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov (zákon č. 409/2011 Z. z.). V zmysle vyššie uvedeného, MŽP SR vypracovalo Plán prác podľa § 8 ods. 1 písm. a) bod 3. zákona č. 409/2011 Z. z. pre environmentálnu záťaž evidovanú v Informačnom systéme environmentálnych záťaží ako HC (1844) / Leopoldov - rušňové depo, Cargo a.s. (SK/EZ/HC/1844).

Záujmové územie sa nachádza v katastrálnom území obce Leopoldov. Rušňové depo je situované v intraviláne obce v priemyselnej zóne, pričom obec je jeho existenciou rozhodujúcou mierou zasiahnutá. EZ sa viaže na činnosť spojenú s prevádzkou železničného depa a stanice. Vznik EZ sa viaže na obdobie okolo roku 1990 kedy pravdepodobne začalo dochádzať k únikom ropných látok. Činnosť podmieňujúca vznik EZ sa na lokalite už nevykonáva a prevádzka je v súčasnosti opustená. Na lokalite prebehol geologický prieskum v roku 2008, ktorý realizovala spoločnosť HYDEKO-KV, Bratislava v rámci úlohy „Projekt na vypracovanie programov opatrení v rámci prípravy plánov manažmentu oblastí povodí v súlade s požiadavkami vodného zákona a Rámцovej smernice o vode pre prevádzky ZSSK CARGO a.s. - II. etapa prác a lokalitu Čierna nad Tisou - Prekladisko, časť B - Výsledky doplnkového prieskumu a rizikových analýz v lokalitách kategórie C a B-I a v lokalite Čierna nad Tisou – prekladisko B-18 RD LEOPOLDOV“. Záverečnú správu spracoval RNDr. Kamil Vrana, CSc.

## 2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽI

Lokalita RD Leopoldov bola v rámci I. etapy úlohy „ZSSK CARGO, a.s. – návrh programov opatrení pre ochranu vôd v súlade s legislatívou EÚ“ zaradená do kategórie lokalít B I – lokality so stredným znečistením, u ktorých je sanácia vysoko pravdepodobná, avšak aktuálne poznatky o stupni znečistenia neindikujú priamu potrebu sanačných prác. Na lokalite bol v rámci II. etapy prác realizovaný doplnkový prieskum znečistenia, v rámci ktorého boli vybudované 4 nové monitorovacie vrty a uskutočnený opakovaný odber vzoriek podzemných vôd z existujúcich monitorovacích vrto. Na základe zdokumentovaných výsledkov o stupni a rozsahu znečistenia bola vypracovaná riziková analýza, ktorej cieľom bolo:

- zistiť riziko šírenia znečistenia a ohrozenia možných receptorov (vodárenské zdroje, povrchové toky, mokrade) a podľa jej záverov rozhodnúť o nutnosti realizácie sanačných prác,
- stanoviť lokálne limitné hodnoty v kontrolných bodoch, ktoré budú garantovať, že potenciálne receptory nebudú ohrozené,
- v prípade nutnosti sanačných prác vypracovať rámcový návrh sanačných opatrení,
- v prípade, ak sa rizikovou analýzou nepreukáže aktuálne riziko šírenia znečistenia a ohrozovania možných receptorov vypracovať návrh ďalšieho postupu prác.

Záujmové územie patrí do údolnej nivy Váhu. Na geologickej stavbe územia sa podieľajú sedimenty neogénu a kvartéru. Neogénne sedimenty sa vyskytujú v podloží kvartérnych sedimentov. Zastúpené sú sedimentmi pontu – prevažne pestrými ílmi, miestami s polohami a šošovkami štrkov a pieskov. Kvartérne sedimenty pokrývajú celý povrch záujmového územia. V spodnej časti je kvartérne súvrstvie tvorené komplexom fluviálnych sedimentov, ktoré sú tvorené piesčitými štrkami a pieskami – náplavy Váhu. Maximálna mocnosť štrkopieskov v okolí Piešťan dosahuje 40 – 50 m, severozápadným smerom mocnosť klesá. V nadloží štrkopiesčitých sedimentov sa nachádza súvislá vrstva náplavových

hlín. Hlavným kolektorom podzemnej vody sú kvartérne štrkopiesčité sedimenty, ktoré v záujmovom území dosahujú mocnosť cca do 10 m – 15 m. Koeficient filtrácie štrkopiesčitých sedimentov sa v priemere pohybuje v rozmedzí 1 až  $2.0^{-3}$  m/s. Zásoby podzemnej vody sú doplňované infiltráciou povrchovej vody z Váhu a infiltráciou zrážok. Prieskumnými prácami (vrty LeV-1 až LeV-7) boli v areáli rušňového depa overené litologické pomery územia do hĺbky 12 m pod úroveň terénu. Pod vrstvou navážky, hrúbky 0,5 m, lokálne až 2,8m, sa nachádza ílovito-piesčitá poloha (íl piesčitý, piesok hlinitý) 1,6 až 1,8 m. Pod ňou sa nachádza piesčitá vrstva s prímiesou štrku do hĺbky cca 4,5 - 5 m, pod ktorou vystupujú piesčité štrky. Podložie štrkopiesčitej vrstvy tvorené nepriepustnými ílmi bolo overené v hĺbke 10 až 11 m pod terénom. Kolektorom podzemnej vody v území sú piesčité štrky. Hladina podzemnej vody sa v čase prieskumných prác (odberov vzoriek vody) nachádzala v hĺbke cca 5,0 až 5,2 m pod úrovňou terénu. Podľa predpokladanej čiary prekročenia hladín podzemných vôd, zostrojenej na základe údajov najbližšieho pozorovacieho objektu SHMÚ, amplitúda rozkvyu hladín je cca 1 m a kolísanie hladín podzemnej vody sa predpokladá v intervale 137,9 – 138,9 m.n.m, čo zodpovedá približne hĺbkovému intervalu 4,4 – 5,4 m pod terénom. Z uvedeného vyplýva, že odbery vzoriek podzemnej vody boli realizované v období nízkych až minimálnych vodných stavov. Vo vzorkách zemín prieskumných vrtov LeV-2 a LeV-7 bol zistený výrazný zápach po naftě.

### **2.1. Charakter činnosti podmieňujúcej vznik environmentálnej záťaže**

Areál depa bol v minulosti využívaný na kontrolu a údržbu rušňov a koľajových vozidiel. V areály sa manipulovalo a stále aj manipuluje s ropnými látkami, odmasťovacími prostriedkami a inými nebezpečnými hmotami. V súčasnosti je areál zavretý a využívané sú tu len dočasne niektoré technologické zariadenia (naftové a olejové nádrže a manipulačné plochy). Nafta je skladovaná v nadzemných jednoplášťových nádržiach a olej v nadzemných nádržiach uložených v olejárni. Potrubné rozvody nie sú uložené v chráničke. Z hľadiska predpisov na ochranu podzemných vôd sú v nevyhovujúcom stave najmä technologické zariadenia naftového hospodárstva (nádrže, manipulačné plochy pre stáčanie a výdaj nafty).

Odpadové vody sú vypúšťané do materiálovej jamy (do podzemných vôd), čo je v rozpore s požiadavkami legislatívy.

### **2.2. Rozsah znečistenia jednotlivých zložiek životného prostredia**

V oblasti rušňového depa bolo prieskumnými prácami zistené znečistenie hlavne zemín ropnými látkami prevyšujúce IT kritériá (NEL). Z prieskumu v blízkosti zdrojov znečistenia vyplýva striedavé prekročovanie IT limitov NEL a CIU v podzemných vodách. Znečistenie sa nachádza na ploche približne 5000m<sup>2</sup> (70x70m).

Na lokalite boli zdokumentované 3 skupiny kontaminantov:

- ropné znečistenie identifikované ako nepolárne extrahovateľné látky (NEL), pričom v žiadnom vrte nebola zistená voľná fáza ropných látok na hladine podzemnej vody a bolo tiež identifikované lokálne vysoké znečistenie zemín,
- prchavé monocyklické aromáty zo skupiny BTXE (reprezentované na lokalite benzénom a xylénmi) v nízkych až veľmi nízkych koncentráciách boli dokumentované iba epizodicky a ďalší monitoring je nevyhnutný,
- chlórované uhľovodíky – vo väčšine vrtov boli v nízkych koncentráciách stanovené chlórované uhľovodíky trichlóretylén TCE (4,6 až 12,9 µg/l) a 1,1,2,2-tetrachlóretylén (3,3 až 6,7 µg/l).

Z doterajších výsledkov prieskumných prác je zrejmé, že podstatnou zložkou zisteného znečistenia na lokalite sú ropné látky identifikované v danom prípade ako nepolárne extrahovateľné látky (NEL). Z najpodstatnejších produktov spracovania ropy (benzín, petrolej, motorová nafta a minerálne oleje) je na lokalite zastúpená hlavne motorová nafta. Nepolárne extrahovateľné látky svojim objemom a koncentráciou jednoznačne dominujú nad zisteným znečistením prchavými aromatickými uhľovodíkmi BTEX a chlórovanými uhľovodíkmi, ktoré majú na lokalite podružný význam.

**Na lokalite bolo zistené vysoké znečistenie zemín** v dvoch oddelených centrách, ktoré pochádza z rozdielnych zdrojov znečistenia, pričom úsek medzi týmito centrami znečistenia nie je kontaminovaný.

Najväčšie znečistenie zemín bolo zistené v priestore vrtu LeV-1 s maximálnou koncentráciou NEL 39 320 mg/kg, kde zdrojom znečistenia je manipulačná plocha na stáčanie a výdaj nafty (čerpacia stanica). Vysoký stupeň znečistenia zemín v tomto priestore bol zistený v celom profile vrtu až po hladinu podzemnej vody do hĺbky 8 m, pričom s pribúdajúcou hĺbkou koncentrácia obsahu NEL v zeminách narastá. Znečistenie zemín bolo zistené aj v mieste vrtu LeV-4 (vstupný objekt), ktorý sa nachádza nad manipulačnou plochou proti smeru prúdeniu hladín podzemnej vody. Z toho usudzujeme, že znečistenie v tomto priestore nepochádza z manipulačnej plochy, ale indikuje existenciu ďalšieho zdroja znečistenia. Ide pravdepodobne o menej významný zdroj znečistenia, ktorý sa prejavuje znečistením len v povrchovej vrstve do 1,0 m a ktoré nepreniklo ku hladine podzemnej vody v hĺbke 5,6 m.

Druhým rovnako významným centrom znečistenia je priestor medzi vrtmi LeV-2 až LeV-3 (na výstupe z lokality), kde boli zistené vysoko kontaminované zeminy v celom profile vrtu s maximálnou koncentráciou NEL 24 990 mg/kg v úrovni hladiny podzemnej vody. Vo vrte LeV-7 bolo zistené znečistenie zemín len v úrovni hladiny podzemnej vody, čo poukazuje na znečistenie rozšírené transportom podzemnou vodou. Bolo tiež zistené znečistenie podzemnej vody ropnými látkami v rozpustenej forme. Výskyt voľnej fázy na hladine podzemnej vody nebol zistený.

**Analýzy vzoriek podzemnej vody** v zásade dokazujú zhodu s výsledkami analýz zemín v tom, že potvrdzujú existenciu dvoch oddelených kontaminačných mrakov s vysokou koncentráciou obsahu ropných látok v podzemnej vode (obr. 1). Hlavné centrum znečistenia je v priestore vrtu LeV-1 s maximálnou hodnotou NEL 47,4 mg/l. V druhom centre znečistenia bola koncentrácia NEL v podzemnej vode podstatne nižšia, s maximálnou hodnotou 8,05 vo vrte LeV-2. Vo výstupnom vrte situovanom na okraji tohto kontaminačného mraku (LeV-3), boli pri obidvoch odberových cykloch zistené nízke koncentrácie NEL v podzemnej vode pod 1 mg/l, čo dokazuje, že v smere prúdenia dochádza k rýchlemu vyznievaniu znečistenia podzemnej vody na krátkej vzdialenosti pod zdrojom znečistenia (úložisko nafty), čo znamená, že k významnejším únikom znečistenia z areáli rušňového depa nedochádza. Znečistenie podzemnej vody ropnými látkami s hodnotou NEL 2,35 mg/l bolo zistené aj v starom vrte HGL-3, ktorý bol vybudovaný mimo areálu RD, cca 150m od jeho oplotenia v smere prúdenia podzemnej vody. Vrt sa nachádza v tesnej blízkosti terénnej depresie, v centre ktorej bolo v čase odberu malé množstvo vody (mokrad). Aj keď výsledky z výstupného objektu - vrtu LeV-3 dokazujú, že v čase prieskumných prác v roku 2008 nedochádzalo k úniku ropných látok z areálu RD, nie je možné vylúčiť, že pri iných vodných stavoch k týmto únikom nedochádza, resp. v minulosti nedochádzalo. Poznávame, že pri terénnej obhliadke priestoru medzi areálom RD a vrtom HGL-3, nebol identifikovaný potenciálny zdroj znečistenia, preto je vysoká pravdepodobnosť, že znečistenie zistené v tomto vrte pochádza z areálu RD.

Na základe porovnania stupňa znečistenia zemín so stupňom znečistenia podzemnej vody je evidentný výrazný rozdiel v ich intenzite znečistenia. Vzhľadom na plošný rozsah a vysoký stupeň znečistenia zemín, je možné konštatovať, že úroveň znečistenia podzemnej vody je pomerne nízka. Ďalším pozoruhodným zistením je výrazný pokles znečistenia podzemnej vody pri druhom odbere vzoriek podzemnej vody oproti prvému. Keďže hladina podzemnej vody pri druhom cykle bola cca o 0,3 m vyššie, dal sa očakávať skôr opačný – stúpajúci trend koncentrácie obsahu NEL v podzemnej vode. Aj keď na základe porovnania dvoch analýz podzemnej vody nie je možné dať jednoznačné vysvetlenie týchto zistení, domnievame sa, že vzhľadom na vysokú priepustnosť kolektora podzemnej vody a rýchlosť prúdenia, rozhodujúci vplyv na vývoj a šírenie znečistenia má proces riedenia, preto k výraznému zníženiu ich koncentrácie dochádza na veľmi krátkej vzdialenosti (Vrana 2008).

Obr. 1. Lokalizácia vrtov a dvoch centier znečistenia na lokalite RD Leopoldov.



### 3. ÚDAJE O GEOLOGICKÝCH PRÁČACH VYKONANÝCH NA IDENTIFIKOVANIE A OVERENIE ENVIROMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE A ICH VÝSLEDKOV

V roku 2008 bola pre lokalitu Leopoldov - rušňové depo vypracovaná záverečná správa, ktorej súčasťou je tiež riziková analýza. RA bola vypracovaná na základe výsledkov dvoch etáp prieskumu znečistenia v rámci projektu ZSSK CARGO a.s príprava programu plánov manažmentu oblastí povodí v súlade s požiadavkami vodného zákona - nutnosť realizácie sanačných prác. Lokalita je momentálne od roku 2009 monitorovaná. Monitoring bol zhotovený firmou HES - COMGEO, s.r.o. Banská Bystrica a monitoruje sa v pravidelných intervaloch minimálne 1x ročne. Počet objektov na pozorovanie je 9, pričom bol monitorovací systém podzemných vôd na základe výsledkov etáp prieskumov postupne dobudovávaný. V oblasti RD Leopoldov bol vypracovaný numerický model prúdenia podzemnej vody a transportu rozpustenej kontaminácie v podzemnej vode. Model bol využitý ako nástroj na posúdenie možných environmentálnych rizík spôsobených šírením kontaminácie z oblasti silne znečistených zemín ropnými látkami a výskytu fázy na hladine podzemných vôd. Modelom bolo zisťované možné rozširovanie rozpustených ropných látok zo zdroja kontaminácie v smere prúdenia podzemnej vody. Ukázalo sa, že najpodstatnejší vplyv na postupné znižovanie koncentrácie v smere prúdenia od zdroja majú procesy biodegradácie, kedy nastane pri určitom rozšírení kontaminácie v podzemnej vode stav, keď množstvo uvoľňovaných ropných látok zo zdroja kontaminácie do podzemnej vody je v rovnováhe s intenzitou zániku kontaminácie biodegradáciou. Modelovanie preukázalo, že takýto stav nastane približne po 4 až 5 rokoch od začiatku pôsobenia nami definovaných zdrojov kontaminácie. Po tejto dobe sa napriek neustálemu uvoľňovaniu ropných látok zo zdrojov kontaminácie rozširovanie oblaku rozpustených ropných látok v podzemnej vode zastaví (Vrana, 2008).

Vzhľadom na skutočnosť, že nehrozí aktuálne riziko ohrozenia receptorov a za obdobie trvania úlohy, nebolo možné získať jednoznačné údaje a k sanačným prácam odporúčame pristúpiť až po získaní doplňujúcich informácií. Pred rozpracovaním rámcového návrhu sanačných prác a ich realizáciou navrhujeme vykonávať monitoring obsahu NEL-IR, NEL-UV v podzemnej vode v trvaní jedného roka. V rámci monitoringu odporúčame vykonávať zámery hladín podzemnej vody a odbery vzoriek podzemnej vody v mesačných intervaloch z pozorovacích vrtov LeV-1, LeV-2, LeV-3, LeV-4, LeV-5, LeV-6, LeV-7 a HGL-3. Na základe zhodnotenia výsledkov monitorovania je potrebné rozpracovať rámcový návrh sanačných prác, najmä možnosti uplatnenia biodegradačných metód in-situ v zeminách. Sanácia zemín pomocou hydraulických metód (čerpanie a čistenie kontaminovaných vôd) sa na základe existujúcich poznatkov (nízka koncentrácia NEL v podzemnej vode) javí málo efektívna. Pri návrhu ďalšieho postupu prác vychádzame z hlavných záverov hodnotenia stavu znečistenia lokality a rizikovej analýzy, uvedených v predchádzajúcich kapitolách:

- je vysoká pravdepodobnosť, že primárne zdroje znečistenia (manipulačná plocha, úložisko nafty, sklad olejov) sú v súčasnosti stále aktívne, nakoľko nie sú vybudované v súlade s požiadavkami legislatívy a technickými normami tak, aby sa zabránilo úniku nebezpečných látok do pôd a podzemnej vody,
- najväčšie riziko v lokalite predstavuje sekundárny zdroj znečistenia – vysoko kontaminované zeminy, ktoré sa nachádzajú v dvoch oddelených centrách znečistenia od povrchu po hladinu podzemnej vody, t. j. do hĺbky cca 6 – 7 m,
- výsledky rizikovej analýzy nepreukázali riziko šírenia znečistenia podzemnou vodou a ohrozenia možných receptorov. Je však potrebné zdôrazniť, že riziková analýza vychádzala zo zistenej úrovne znečistenia podzemnej vody, ktorá podľa nášho názoru plne nekorešponduje s vysokým



stupňom znečistenia zemín. Keďže k dispozícii boli len údaje z dvoch odberových cyklov vzoriek podzemnej vody, odobraných s odstupom 7-mich mesiacov, je pravdepodobné, že pri iných vodných stavoch môže byť koncentrácia NEL v podzemnej vode podstatne vyššia. Zvýšený obsah NEL vo vrte HGL-3 v blízkosti mokrade signalizuje možné riziko šírenia znečistenia z areálu RD a ohrozenia tohto receptora (Vrana 2008).

Vzhľadom na uvedené skutočnosti, napriek záverom rizikovej analýzy, sa čiastočná sanácia lokality v budúcnosti javí vysoko pravdepodobnou. *Cieľom preventívnych opatrení a sanačných prác je:*

- *odstránenie/eliminácia primárnych zdrojov znečistenia* najmä manipulačnej plochy (čerpacej stanice, úložiska nafty, skladu pri vrte LeV-2) a preverenie možného zdroja znečistenia v blízkosti vrtu LeV-4,
- *odstránenie/redukcia znečistenia zemín v centrách znečistenia*. Vzhľadom na predpokladaný dosah znečistenia do hĺbky 6 - 7 m, navrhujeme kombinovaný postup s použitím sanačných metód on-situ – vyťaženie kontaminovaných zemín do hĺbky cca 3 m a in-situ – redukcia znečistenia zemín metódou biodegradácie (Vrana, 2008).

#### **4. VECNÉ A ČASOVÉ VYMEDZENIE PLÁNOVANÝCH GEOLOGICKÝCH PRÁC POTREBNÝCH NA ODSTRÁNENIE ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE**

Sanácia environmentálnej záťaže bude rozdelená do dvoch častí – časť A – vypracovanie projektu sanácie environmentálnej záťaže, vrátane realizácie aktualizovanej analýzy rizika znečisteného územia (AAR), projektu a výkonu odborného geologického dohľadu pri AAR a časť B - sanácia environmentálnej záťaže a výkonu odborného geologického dohľadu pri sanácii environmentálnej záťaže.

##### **4.1 Projekt sanácie EZ (vrátane vypracovania aktualizovanej analýzy rizika) a odborného geologického dohľadu**

###### *4.1.1 Cieľ projektu sanácie EZ a projektu odborného geologického dohľadu*

Časť A - vypracovanie projektu sanácie environmentálnej záťaže, vrátane realizácie AAR, projektu odborného geologického dohľadu a výkonu odborného geologického dohľadu pri realizácii AAR.

1. Aktualizácia analýzy rizika znečisteného územia - cieľom AAR je overenie aktuálneho rozsahu a miery znečistenia zemín a podzemných vôd prioritnými kontaminantmi – látkami ropného pôvodu (ukazovateľ NEL IR, NEL UV), ako podkladu na posúdenie environmentálnych a zdravotných rizík, a najmä na stanovenie cieľových hodnôt sanácie environmentálnej záťaže (pre zeminy, prípadne pre podzemné vody).
2. Projekt sanácie environmentálnej záťaže – výsledky AAR budú podkladom pre vypracovanie projektu sanácie environmentálnej záťaže, tzn. AAR stanoví vhodný variant sanácie a sanačný limit pre podzemné vody a zeminy.
3. Projekt odborného geologického dohľadu (OGD) bude zameraný na špecifikovanie požiadaviek a náplne kontroly vykonávania AAR a sanácie environmentálnej záťaže.

#### 4.1.2 Harmonogram vypracovania projektu sanácie EZ a projektu odborného geologického dohľadu

P. Č.	Názov predmetu	Termín plnenia
AAR a projekt sanácie EZ		
1.	Realizácia AAR	december.2016 – december.2017
1a.	Vrtné práce	
1b.	Vzorkovacie práce	
1c.	Terénne merania	
1d.	Laboratórne práce	
2.	Vypracovanie AAR	december.2016
3.	Vypracovanie projektu sanácie EZ vrátane zapracovania výsledkov AAR	december.2016
4.	Schválenie projektu sanácie EZ a 1. správy OGD	december.2016
Odborný geologický dohľad		
1.	Vypracovanie projektu OGD	december.2016
2.	Schválenie projektu OGD	december.2016
3.	OGD - odbery a analýzy kontrolných vzoriek zemín a podzemných vôd	december.2016
4.	OGD - vypracovanie 1. správy o priebehu vykonávania geologickej úlohy 1 ks	Správa – posúdenie výsledkov AAR december.2016

#### 4.1.3 Predpokladané finančné náklady projektu sanácie EZ a projektu odborného geologického dohľadu

Predpokladané finančné náklady na vypracovanie projektu sanácie environmentálnej záťaže, vrátane realizácie AAR sú **173.980,- €** a na vypracovanie projektu odborného geologického dohľadu, vrátane výkonu odborného geologického dohľadu pri AAR sú odhadované na cca **4.300,- €**.

## 4.2 Realizácia sanácie EZ a odborného geologického dohľadu

### 4.2.1 Cieľ sanácie environmentálnej záťaže a odborného geologického dohľadu

Časť B – sanácia environmentálnej záťaže - cieľom sanácie environmentálnej záťaže je znížiť a obmedziť kontamináciu na úroveň akceptovateľného rizika s ohľadom na súčasné a budúce využitie územia – priemyselný a dopravný areál.

Cieľom sanácie je:

- odstránenie/eliminácia primárnych zdrojov znečistenia,
- zníženie/redukcia znečistenia zemín a podzemných vôd v centrách znečistenia.

Cieľom odborného geologického dohľadu je posúdiť účinnosť realizovaných sanačných opatrení. K tomuto účelu vykonáva geologický dohľad kontrolu priebehu sanácie environmentálnej

záťaže, odbermi vzoriek podzemnej vody, zemín, ich analýzami, ako aj súlad realizovaných sanačných prác s projektom geologickej úlohy a jeho cieľom.

#### 4.2.2 Harmonogram realizácie sanácie environmentálnej záťaže a odborného geologického dohľadu

P. č.	Názov predmetu	Termín plnenia
<b>Sanácia EZ</b>		
1a.	Asanácia objektov, triedenie odpadov, zhodnocovanie a zneškodňovanie odpadov, vybudovanie sanačných objektov, ťažba a zneškodnenie kontaminovaných zemín 2000 m <sup>3</sup> na dekontaminačnej ploche	december.2016 – jún.2017
1b.	Mapovacie a kontrolné vrty na priebeh sanácie	jún.2019
1c.	Hydrogeologické vrty vystrojené - sanačné	
1d.	Hydrogeologické vrty vystrojené - infiltračné	
1e.	Hydrogeologické vrty vystrojené sanačné - ventingové, vákuové, injekčné - aplikačné	
1f.	Prevádzka sanácie zemín – vymývaním a biodegradáciou -	
1g.	Sanačné čerpanie a čistenie podzemných vôd	
1h.	Odčerpávanie voľnej fázy RL	
1ch.	Prevádzka sanácie airspargingom, biospargingom	
1i.	Odbery a analýzy vzoriek zemín	
1j.	Odbery a analýzy vzoriek podzemných vôd	
1k.	Odbery a analýzy voľnej fázy kontaminantu	
1l.	Odbery a analýzy vzoriek plynov	
1m.	Odbery a analýzy stavebných prvkov	
1n.	Vypracovanie záverečnej správy zo sanácie EZ, vrátane aktualizovanej AR znečisteného územia	október.2019
1o.	Schvaľovanie záverečnej správy zo sanácie EZ	november.2019
<b>Odborný geologický dohľad</b>		
2a.	Odbery a analýzy kontrolných vzoriek zemín a podzemných vôd	december.2016 – október.2019
2b.	Vypracovanie správ o priebehu vykonávania geologickej úlohy	1. jún.2017 2. október.2019
2c.	Vypracovanie záverečnej správy o dosiahnutí cieľov geologickej úlohy	november.2019
2d.	Schvaľovanie záverečnej správy o dosiahnutí cieľov geologickej úlohy	november.2019

#### 4.2.3 Predpokladané finančné náklady realizácie sanácie EZ a odborného geologického dohľadu

Náklady na realizáciu sanácie EZ a odborného geologického dohľadu budú koncipované tak, aby pokryli naprojektované práce v požadovanom rozsahu. Predbežne odhadované finančné náklady na realizáciu sanácie environmentálnej záťaže sú **1.581.024,- €** a na výkon odborného geologického pri sanačných prácach dohľadu vo výške **47.500,-€**.

Rozpočtová rezerva **89.070,20 €** predstavuje 5% z ceny kompletnej realizácie sanácie environmentálnej záťaže, resp. **2.525,- €** z výkonov odborného geologického dohľadu.

### **4.3 Monitorovanie geologických faktorov životného prostredia**

#### **4.3.1 Cieľ monitorovania geologických faktorov životného prostredia**

Cieľom monitorovania geologických faktorov životného prostredia je sledovanie a zhodnotenie zmien a vývoja znečistenia v podzemných vodách v sledovanom území počas a po skončení sanácie environmentálnej záťaže, tzn. kontrola účinnosti sanácie environmentálnej záťaže vo vybraných monitorovacích objektoch v súlade s odporúčaniami podľa prílohy č. 11b Smernice Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 28. januára 2015 č. 1/2015-7. na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia zameraná na sledovanie nasledovných ukazovateľov:  $C_{10}$  –  $C_{40}$ , NEL, Monitoring bude vykonávaný prvé dva roky po ukončení sanácie v 3-mesačných intervaloch odberov na 8 vybraných pozorovacích objektoch.

#### **4.3.2 Harmonogram vykonávania monitoringu geologických faktorov životného prostredia**

<i>P. č.</i>	<i>Názov predmetu</i>	<i>Termín plnenia</i>
Posanačný monitoring		
1.	Vypracovanie projektu monitorovania geologických faktorov	december.-2019
2.	Schválenie projektu monitorovania geologických faktorov	december.2019
3.	Odbery a analýzy vzoriek podzemných vôd na 8 vybraných monitorovacích objektoch každé 3 mesiace	marec.2020 – december.2021
4.	Vypracovanie záverečnej správy z monitorovania geologických faktorov životného prostredia (za celé 2 ročné obdobie)	december.2021
5.	Schvaľovanie záverečnej správy z monitoringu geologických faktorov životného prostredia	december.2021

#### **4.3.3 Predpokladané finančné náklady**

Predpokladané finančné náklady na realizáciu monitoringu geologických faktorov životného prostredia sú **26.400,- €**.

### **4.4 Ukončenie realizácie plánu prác**

Ukončenie plánovaných prác sa predpokladá k decembru 2021.

## LITERATÚRA

1. Vrana K. et al., 2008: Výsledky doplnkového prieskumu a rizikových analýz v lokalitách kategórie C a B-I a v lokalite Čierna nad Tisou – prekladisko. B-18 RD Leopoldov. Centrum environmentálnych služieb Bratislava.

### **Legislatívny rámec:**

1. Zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov.
2. Vyhláška MŽP SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov.
3. Zákon č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
4. Metodické usmernenie Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky k Plánu prác na odstránenie environmentálnej záťaže podľa zákona č.409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
5. Smernica Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 28. januára 2015 č. 1/2015-7. na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia.
6. STN ISO 5667-1 *Kvalita vody. Odber vzoriek – Pokyny na návrhy programov odberu vzoriek.*
7. STN ISO 5667-11 *Kvalita vody. Odber vzoriek – Pokyny na odber vzoriek podzemných vôd.*

Príloha č. 1: Lokalizácia EZ Trenčianska Teplá – rušňové depo

