

Vrt	NEL-UV	NEL-IR	cis-1,2-dichlóretén	Trichlóretylén	1,1,2,2-tetrachlóretylén	Vinylchlorid
	ID= 500 IT= 1000	ID= 500 IT= 1000	ID=25 IT=50	ID=25 IT=50	ID=10 IT=20	ID=5 IT=10
	$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$					
SV-4	-	-	277,3	-	-	-
SV-5	-	-	466,0	-	-	-
SV-9	-	-	-	-	-	-
RS-24	-	-	80,6	-	67,3	-
RS-43	-	-	990,8	-	-	-
*MZ-162	-	-	43,4	-	-	-
*MZ-163	530		-	-	-	-
*HRS-3	750	-	627,9	323,7	160,7	-
HRS-2	-	-	-	-	-	-
HRS-4	-	-	-	-	-	-
HRS-5	-	-	-			21,7
HRS-7	-	-	505,7	-	-	-

\*vrtky situované na EZ RS(1979)B/Rimavská Sobota – areál po SA – armáda SR (SK/EZ/RS/1979)

Z celej škály stanovených ukazovateľov znečistenia v podzemnej vode boli zaznamenané vysoké koncentrácie alifatických chlórovaných uhl'ovodíkov (najmä 1,2-cis-dichlóretén=DCE), menej NEL-UV, NEL-IR, tetrachlóretylénu (RS-24, HRS-3, SV-4), trichlóretylénu (vo vrtoch HRS-3 a RS-24), vinylchloridu (vo vrte HRS-5 pod areálom dnešného VÚ) a aromatických uhl'ovodíkov (najmä benzénu - vo vrte MZ-44).

Kontaminácia podzemnej vody NEL-IR, NEL-UV, DCE, trichlóretylénom a tetrachlóretylénom je vyznačená v mapách znečistenia podzemných vód v prílohe č. 8.4., ktorá je súčasťou NRPGU.

MŽP SR vykonáva pravidelný monitoring na tejto lokalite v rámci udržateľnosti projektov, v rámci ktorého sú sledované alifatické chlórované uhl'ovodíky, aromatické uhl'ovodíky, ropné látky a iné. Z výsledkov z roku 2016 vyšlo, že IT kritérium Smernice MŽP SR č. 1/2015-7 prekročili cis-1,2-dichlóretén vo vrte HRS-7, vinylchlorid vo vrtoch HRS-7 a HRS-5 a ID kritérium prekročil tetrachlóretylén vo vrte RS-24 (Tabuľka 8).

Tabuľka 8: Prekročenie IT a ID kritérií v podzemnej vode (MŽP SR, 2017)

Vrt	cis-1,2-dichlóretén	Tetrachlóretylén	Vinylchlorid
	ID=25 IT=50	ID=10 IT=20	ID=5 IT=10
	$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$		
RS-24	-	15,3	-
HRS-7	299	-	43,4
SV-2	-	-	-
HRS-5	-	-	34,9

Monitoring vykonaný MŽP SR potvrdil prítomnosť chlórovaných alifatických uhl'ovodíkov v podzemnej vode.

### 2.2.3 Znečistenie povrchovej vody a pôdneho vzduchu

Vzorky povrchovej vody boli odobraté z toku Rimava v profile nad a pod areálom (Mapa dokumentačných bodov je súčasťou prílohy č. 5 NRPGU) bývalých kasární. Okrem základných fyzikálno-chemických parametrov stanovených in-situ pri odbere vzoriek boli vzorky analyzované na základné charakteristiky: chemická spotreba kyslíka dichrómanom, amoniakálny dusík, dusičnanový dusík, celkový dusík a fosfor. Výsledky analýz povrchových vód boli hodnotené v zmysle prílohy č. I NV SR č. 269/2010. Na základe

výsledkov možno konštatovať, že koncentrácia žiadneho sledovaného ukazovateľa v týchto bodových vzorkách neprevyšila požiadavku kvality povrchovej vody.

Prítomnosť prchavých organických látok v pôdnom vzduchu bola zisťovaná osemdesiatimi terénnymi atmogeochémickými meraniami. Merania boli realizované v miestach vytyčených na základe doteraz vykonaných prieskumných prác na lokalite. Koncentrácie prchavých uhl'ovodíkov boli zväčša nízke. Príznaky znečistenia charakterizované koncentráciami VOC od 10 do 25 ppm boli meraniami identifikované na súvislejších polohách v sondách 21 – 26 (v blízkosti vrtu RS-24), sondách 51 – 59 (severne od vrtu HRS-1). Výsledky atmogeochémických meraní sú súčasťou prílohy č. 6. Návrhu RP.

Prieskumnými prácami (Auxt et al., 2015) boli v skúmanom území a v skúmaných zložkách životného prostredia identifikované nasledovné znečistujúce látky:

- **podzemná voda:** NEL-IR, NEL-UV, CIU a bodovo aromatické uhl'ovodíky, benzén a xylén,
- **zeminy:** ropné látky (NEL-IR, NEL-UV), dobovo xylén, chlórbenzén.

### **3. ÚDAJE O GEOLOGICKÝCH PRÁCACH VYKONANÝCH NA IDENTIFIKOVANIE A OVERENIE ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE A ICH VÝSLEDKOCH**

Na lokalite bol realizovaný podrobny geologický prieskum, ktorého cieľom bolo overenie prítomnosti pravdepodobnej environmentálnej záťaže v skúmanom území, vyplývajúcej z charakteru činností vedúcich k jej možnému úniku. Na základe týchto prác bola vypracovaná záverečná správa spolu s analýzou rizika znečisteného územia a štúdiou uskutočniteľnosti:

- Auxt et al., 2015: Záverečná správa, prieskum pravdepodobnej environmentálnej záťaže (RS (1980) / Rimavská Sobota – areál po SA – priemyselný park - SK/EZ/RS/1980).

Realizácií prieskumných prác predchádzala vo februári 2014 obhliadka lokality spojená s vyhľadávaním zachovaných hydrogeologických vrtov z ukončených sanačných prác z roku 2006 (Gálisová M. a kol., 2006). Z celkového počtu 22 vrtov, ktoré boli ponechané ako monitorovacie bolo nájdených 16 vrtov, z toho 15 bolo v dobrom technickom stave.

Prieskumné práce boli rozdelené do dvoch etáp, pričom v etape č. 1 bolo zrealizovaných 12 ks prieskumných nevystrojených vrtov (MRS-1, MRS-12), ktoré slúžili na odber vzoriek horninového prostredia. V etape č. 2 bolo zrealizovaných 9 ks hydrogeologických monitorovacích vrtov (HRS-1 až HRS-7, HRS3A a SV-5A) o hĺbke 4 - 6 m p. t. Tieto objekty boli definitívne zabudované (vystrojené) tak, aby boli vhodné na hydrogeologické a hydrogeochemické sledovanie vývoja kvantitatívnych a kvalitatívnych parametrov podzemnej vody, na meranie hladiny podzemnej vody a na odber vzoriek podzemných vôd.

Hlavným cieľom vzorkovacích prác bolo zistenie koncentrácií kontaminujúcich látok. Vzorkovacie práce zahŕňali odbery vzoriek zemín, podzemných a povrchových vôd. Vzorky zemín boli odoberané počas realizácie prieskumných nevystrojených vrtov (po organoleptickom zhodnotení dovršaného úseku, tak aby odobraté bodové vzorky zodpovedali vyčleneným úsekom návrstu). Na analytické stanovenie kontaminantov boli vybrané vzorky zemín z pásma prevzdušnenia a z pásma nasýtenia. Spolu bolo odobratých 30 vzoriek zemín: 24 vzoriek na analýzu toxickej látok v natívnych vzorkách zemín a 6 vzoriek na analýzu vo vodnom výluhu. Okrem vzoriek zemín boli v skúmanej oblasti odobraté vzorky povrchovej a podzemnej vody. Vzorky podzemnej vody sa po začerpaní odoberali z novovybudovaných

a starých hydrogeologických vrtov v dvoch kolách vzorkovania (apríl a máj 2014). Spolu bolo odobratých 31 vzoriek podzemnej vody. Vzorky povrchovej vody boli odobraté z toku Rimava v profile nad a pod areálom bývalých kasární.

Počas odberu vzoriek povrchových a podzemných vód boli ďalej vykonané terénne skúšky a merania (hydrodynamická skúška, stopovacia skúška, režimové pozorovania a terénne stanovenie fyzikálno-chemických vlastností vód).

V rámci geofyzikálneho prieskumu predmetnej oblasti prebehli na lokalite merania dvoma geoelektrickými metódami. Na základe výsledkov meraní jednotlivých metód boli doplnené údaje o geologickej stavbe záujmovej lokality.

Ku vzniku EZ viedlo dlhodobé pôsobenie sovietskej armády v kasárňach, konkrétnie nevhodné skladovanie a manipulácia s pohonnémi látkami, opotrebovanými olejmi (nádrže boli preplnené a terén v ich okolí bol presiaknutý ropnými látkami) a rozpúšťadlami, manipulácia s opravovanou a umývanou tăžkou technikou (umývanie techniky na umývacích môstikoch a následné splachy odpadovej vody do dažďovej netesnej kanalizácie, predpokladá sa priame vylievanie znečistujúcich látok do kanalizácie), pranie, čistenie a odparazitovanie šiat. Od roku 1991 areál kasárni poskytuje priestory na ubytovanie, stravovanie, administratívnu činnosť a pobyt zamestnancom Slovenskej armády a vojakom základnej vojenskej služby. V porovnaní s minulosťou sa kasárne využívajú na pôvodný účel len čiastočne. Viaceré priestory a budovy sú prázdne. V objekte boli odstránené dve umývacie rampy a jedna bola zrekonštruovaná. Zrekonštruovaný je aj sklad PHM a olejový lapol. V súčasnosti sídlia a podniká v areáli viaceré spoločnosti s rôznym výrobným zameraním. Primárne zdroje znečistenia sú už v súčasnosti neaktívne. Avšak na území existujú viaceré sekundárne zdroje znečistenia, ktorými sú hlavne kontaminované zeminy a podzemné vody (Auxt, et al., 2015).

Na základe prekročených ID a IT kritérií Smernice MŽP SR č. 1/2015-7 bola lokalita podrobenej analýze rizika. Jednalo sa o ropné látky charakterizované ukazovateľmi NEL-IR a NEL-UV, ktoré sa vyskytovali v horninovom prostredí aj v podzemnej vode. Na podzemné vody bol viazaný aj výskyt alifatických uhľovodíkov (trichlóretylén, cis-1,2-dichlóretén, 1,1,2,2-tetrachlóretylén, vinylchlorid).

Z hodnotenia environmentálnych a zdravotných rizík vyplynulo nasledovné:

### ***Environmentálne riziká***

- Na lokalite neexistuje environmentálne riziko zo znečistenia zemín v kontaktnej (biologickej) zóne vzhľadom na využitie územia.
- Na lokalite existuje reálne riziko vyplývajúce zo znečistenia podzemnej vody. Riziko šírenia kontaminácie podzemnou vodou bolo v prvom kroku preukázané krovou metódou, v druhom kroku modelom u kontaminantov DCE a NEL. Riziko bolo preukázané zo všetkých zdrojov znečistenia, ktoré boli v modeli definované ako bodové zdroje, ktoré predstavovali jednotlivé vrty s nadlimitnými koncentráciami. V prípade NEL model počítaj aj s koncentráciami NEL-UV. Iba v prípade zdroja (vrt MRS-8) sa jednalo o koncentráciu NEL-IR. Riziko šírenia sa znečistenia predstavujú zdroje znečisťovania DCE: RS-43, HRS-7, SV-4, RS-24, MZ-44 a čiastočne MZ-162 pri svojom spoločnom účinku.

### ***Zdravotné riziká***

- Lokalita nepredstavuje zdravotné riziko pre ľudí v priemyselných zónach ani v zóne obytných domov.

Analýzou rizika boli vypočítané nižšie uvedené cieľové hodnoty sanácie (Tabuľka 9).

Pre stanovenie sanačných limitov pre kontaminant NEL v horninovom prostredí bola vykonaná spätná modelová úloha. Modelovanie limitu pre NEL bolo vykonané tak, aby koncentrácie NEL v podzemnej vode v zdrojoch znečistenia dosiahli limity, pri ktorých bude výsledná koncentrácia NEL v referenčnom bode č. 1 pod IT kritériom. Modelom bola stanovená hodnota vodného výluhu zo zemín na  $2,86 \text{ mg.l}^{-1}$ .

Z číselných výsledkov transportného numerického modelu vyplýva, že pri dosiahnutí cieľových koncentrácií pre IT kritérium v zdrojoch znečisťovania podzemnej vody bude priemerná maximálna koncentrácia podzemnej vody pri prieniku do Rimavy iba cca  $15,526 \mu\text{g.l}^{-1}$  DCE. Potom by bola maximálna koncentrácia DCE v povrchovom toku pri jeho minimálnom prietoku  $138 \text{ l.s}^{-1}$  len cca  $0,058 \mu\text{g.l}^{-1}$ . To je nižšia hodnota ako sú požiadavky NV č. 269/2010 na kvalitu povrchovej vody v ukazovateli znečistenia DCE ( $0,4 \mu\text{g.l}^{-1}$ ). Z toho vyplýva, že dosiahnutím cieľových sanačných limitov v zdrojoch znečisťovania sa zároveň eliminuje riziko nadlimitného znečistenia Rimavy.

**Tabuľka 9: Cieľové koncentrácie NEL v zdrojoch znečistenia**

zdroj znečistenia	súčasná koncentrácia		referenčný čas (dni)	cieľ v referenčnom bode ( $\text{mg.l}^{-1}$ )	cieľová koncentrácia		referenčný čas (dni)
	v zdroji	v referenčnom bode			v zdroji	v referenčnom bode	
MZ-44	2,54	6,4921	779	<1,0	1	0,8824	794
MRS-8	30	5,8129	787	<1,0	2,0	0,8561	809
*SV-1	1,7	3,9782	781	<1,0	0,9	0,7812	774
*RS-18	2,42	2,955	799	<1,0	1,2	0,7179	796
RS-8	9,57	3,3695	799	<1,0	3	0,9341	785
SV-4	1,54	3,5737	829	<1,0	0,5	0,8688	826
*RS-28C	8,05	3,2605	811	<1,0	3	0,833	800

\*vrtky situované na EZ RS(1979)B/Rimavská Sobota – areál po SA – armáda SR (SK/EZ/RS/1979)

Na základe záverov AR ako aj celého súboru prieskumných prác vykonaných na lokalite bola spracovaná Štúdia uskutočnitelnosti sanácie EZ, ktorá podrobne rozobrala všetky najvhodnejšie sanačné metódy. Ako najvhodnejší koncepcný variant nápravných opatrení sa javil variant aktívnej sanácie za účelom dosiahnutia sanačných limitov.

#### **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 a odborného geologického dohľadu a časť B - sanácia environmentálnej záťaže a výkonu odborného geologického dohľadu pri sanácii environmentálnej záťaže.

##### **4.1 PROJEKT SANÁCIE ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE A ODBORNÉHO GEOLOGICKÉHO DOHĽADU PRI SANÁCII EZ**

###### **4.1.1 Cieľ projektu sanácie environmentálnej záťaže a odborného geologického dohľadu pri sanácii EZ**

Časť A – vypracovanie projektu sanácie environmentálnej záťaže, vypracovanie projektu odborného geologického dohľadu a výkonu odborného geologického dohľadu.

- Projekt sanácie environmentálnej zát'aže – vypracovaný na základe analýzy rizika znečisteného územia a štúdie uskutočnosťi sanácie, ktoré boli vypracované počas podrobného geologického prieskumu na predmetnej lokalite (Auxt et al., 2015), ktorý určuje vhodný variant sanácie, tak aby mohli byť splnené ciele sanácie.
- Projekt odborného geologického dohľadu (OGD) bude zameraný na špecifikovanie požiadaviek a náplne kontroly sanácie environmentálnej zát'aže.

#### **4.1.2 Harmonogram vypracovania projektu sanácie environmentálnej zát'aže a odborného geologického dohľadu pri sanácii EZ**

P. č.	Názov predmetu	Termín plnenia*
<b>Projekt sanácie EZ</b>		
1.	Obstaranie zhotoviteľa sanácie EZ	I. – III. Q 2020
2.	Vypracovanie a schválenie projektu sanácie EZ vrátane strefov záujmov	III. - IV. Q 2020
<b>Odborný geologický dohľad</b>		
1.	Obstaranie zhotoviteľa OGD	I. – III. Q 2020
2.	Vypracovanie a schválenie projektu OGD	III. - IV. Q 2020

\*ak sa práce nezačnú v naplánovanom termíne, harmonogram práci bude adekvátnie upravený

#### **4.1.3 Predpokladané finančné náklady na vypracovanie projektov sanácie environmentálnej zát'aže a odborného geologického dohľadu pri sanácii EZ**

Finančné náklady na vypracovanie projektu sanácie environmentálnej zát'aže a na vypracovanie projektu odborného geologického dohľadu pri sanácii EZ budú známe po ukončení verejného obstarávania na zhotoviteľa sanácie EZ a zhotoviteľa OGD pri sanácii EZ.

### **4.2 REALIZÁCIA SANÁCIE ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁT'AŽE A ODBORNÉHO GEOLOGICKÉHO DOHĽADU PRI SANÁCII EZ**

#### **4.2.1 Ciel' sanácie environmentálnej zát'aže a odborného geologického dohľadu pri sanácii EZ**

Časť B – sanácia environmentálnej zát'aže - cieľom sanácie environmentálnej zát'aže je znížiť a obmedziť kontamináciu na úroveň akceptovateľného rizika s ohľadom na súčasné a budúce využitie územia.

Cieľom sanácie je:

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

Cieľom odborného geologického dohľadu pri sanácii EZ je posúdiť účinnosť realizovaných sanačných opatrení. K tomuto účelu vykonáva geologický dohľad kontrolu priebehu sanácie environmentálnej zát'aže prostredníctvom odberov 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 zát'aže a odborného geologického dohľadu pri sanácii EZ**

P. č.	Názov predmetu	Termín plnenia*
<b>Sanácia EZ</b>		
1.	Prípravné práce	
1. a	Zriadenie staveniska, dočasných plôch na uloženie odpadu	I. – IV. Q 2021

P. č.	Názov predmetu	Termín plnenia*
<b>Sanácia EZ</b>		
1.b	Asanácia objektu	
1.c	Vrtné práce, preverenie a aktivácia existujúcich vrtov, inštalácia technológií	
1.d	Vybudovanie líniowych sanačných objektov (drény, ryhy)	
1.e	Odbory a analýzy stavebných konštrukcií a zemín počas prípravných prác	
2.	<b>Sanácia zemín</b>	
2.a	Odtážba kontaminovaných zemín	II. Q 2021 – IV.Q 20222
2.b	Odbory a analýzy počas odtážby	
3.	<b>Sanácia podzemných vôd</b>	
3.a	Sanačné čerpanie a čistenie podzemných vôd	
3.b	Odčerpávanie voľnej fázy RL	II. Q 2021 – IV. Q 2022
3.c	Odbory a analýzy podzemnej vody	
3.d	Odbory a analýzy voľnej fázy kontaminantu	
3.e	Konečné úpravy a rekultivácia lokality	I.Q 2023
4.	<b>Vypracovanie a schválenie záverečnej správy zo sanácie EZ</b>	I. – II. Q 2023
<b>Odborný geologický dohľad</b>		
5.	Odbory a analýzy kontrolných vzoriek zemín a podzemných vôd	I. Q 2021 – I.Q 2023
6.	Vypracovanie správ o priebehu vykonávania geologickej úlohy 2 ks	1. správa 2021 2. správa 2022
7.	Vypracovanie a schvaľovanie záverečnej správy o dosiahnutí cieľov geologickej úlohy	I. – II. Q 2023

\*ak sa práce nezačnú v naplánovanom termíne, harmonogram prác bude adekvátnie upravený

#### 4.2.3 Predpokladané finančné náklady na realizáciu sanácie environmentálnej záťaže a odborného geologického dohľadu pri sanácii EZ

Finančné náklady na realizáciu sanácie environmentálnej záťaže sú predbežne stanovené na základe odhadovanej ceny zákazky vo výške **6 767 829,13 Eur bez DPH**.

Finančné náklady na realizáciu odborného geologického dohľadu zatiaľ neboli predbežne vyčíslené.

### 4.3 MONITOROVANIE GEOLOGICKÝCH FAKTOROV ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

#### 4.3.1 Ciel 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 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: ropné látky a alifatické uhľovodíky. Monitoring bude vykonávaný prvé dva roky po ukončení sanácie v intervale odberov 1 x mesačne na 10 vybraných pozorovacích objektoch. Súčasťou monitoringu bude aj meranie základných fyzikálno-chemických parametrov.

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

P. č.	Názov predmetu	Termín plnenia*
<b>Posanačný monitoring</b>		
1.	Vypracovanie a schválenie projektu monitorovania geologických faktorov	I. Q 2024
2.	Odbory a analýzy vzoriek podzemných vôd na 4 monitorovacích objektoch 1 x mesačne	II. Q 2024 – II. Q 2026

