

## **RÁMCOVÝ PROJEKT GEOLOGICKEJ ÚLOHY**

### **SANÁCIA ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE NA LOKALITE**

**NM (013) Stará Turá – skládka KO Drahý vrch (SK/EZ/NM/535)**



**Február 2023**

**Názov geologickej úlohy:** Sanácia environmentálnej záťaže na lokalite NM (013) Stará Turá – skládka KO Drahý vrch (SK/EZ/NM/535)

**Dátum vyhotovenia:** február 2023

**Druh geologických prác:** Sanácia environmentálnej záťaže

**Fáza geologickej úlohy:** Projektovanie

**Étapa projektovania:** Přípravná dokumentácia (§15 vyhl. MŽP SR č.51/2008 Z.z)

**Druh prípravnej dokumentácie:** Všeobecné riešenie (§15 vyhl. MŽP SR č. 51/2008 Z.z.)

formou Rámcového projektu geologickej úlohy

**Objednávateľ:** Ministerstvo životného prostredia SR

Námestie Ľudovíta Štúra 1

812 35 Bratislava

**Zhotoviteľ:** Slovenská agentúra životného prostredia

Tajovského 28, 975 90, Banská Bystrica

**Zodpovedný riešiteľ:** RNDr. Viera Mat'ová

**Schválil:** Ján Budaj, minister životného prostredia SR

## OBSAH

1. ÚVOD.....	7
2. MIESTOPISNÉ URČENIE SKÚMANÉHO ÚZEMIA .....	8
2.1. Vymedzenie záujmového územia .....	8
2.2. Základné a administratívne údaje o skúmanom území .....	8
2.3. Opis územia .....	9
3. CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY .....	11
4. VÝCHODISKOVÉ ÚDAJE O ÚZEMÍ .....	12
4.1. Geomorfologické a geologické pomery.....	12
4.2. Hydrologické a hydrogeologické pomery.....	13
4.3. Klimatické pomery .....	15
4.4. Chránené územia .....	16
5. DOTERAJŠIA GEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ ÚZEMIA .....	17
5.1. Geologická preskúmanosť širšieho územia .....	17
5.2. Geologická preskúmanosť lokality.....	17
5.3. Údaje o výsledkoch geologických prieskumov životného prostredia.....	18
5.3.1. Zdroje znečistenia .....	18
5.3.2. Znečistenie zemín .....	18
5.3.3. Znečistenie podzemnej vody.....	20
5.3.4. Znečistenie povrchovej vody .....	20
5.3.5. Znečistenie pôdneho vzduchu.....	21
5.3.6. Bilancia znečistenia .....	21
5.4. Výsledky analýzy rizika znečisteného územia .....	21
6. VZŤAH K TVORBE A OCHRANE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA .....	23
7. POSTUP A ODÔVODNENIE RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY .....	24
8. ŠPECIFIKÁCIA, ROZSAH A ČASOVÁ NADVÄZNOŠŤ REALIZÁCIE GEOLOGICKÝCH PRÁC.....	25
8.1. Spracovanie projektu sanácie environmentálnej záťaže .....	25
8.2. Sled, riadenie a koordinácia.....	25
8.3. Prípravné práce.....	25
8.4. Realizácia sanácie.....	27
8.5. Geodetické práce .....	30
8.6. Záverečná správa geologickej úlohy s posaňnou analýzou rizika.....	30
8.7. Kontrola priebehu sanačných prác.....	31
9. KVALITATÍVNE POŽIADAVKY NA VYKONÁVANIE GEOLOGICKÝCH PRÁC .....	32
9.1. Kvalitatívne požiadavky na vykonávanie geologických prác.....	32
9.1.1. Vzorkovacie práce .....	33
9.1.2. Laboratórne práce .....	33
9.1.3. Terénne merania.....	33
9.1.4. Geodetické práce.....	34
9.2. Špecifikácia kontrolných prác počas realizácie .....	34
10. SPÔSOB ZABEZPEČENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY – TECHNICKÁ ČASŤ .....	35
10.1. Špecifikácia technologických postupov riešenia geologickej úlohy .....	35
10.1.1. Terénne merania.....	35

10.1.2. Vzorkovacie práce .....	36
10.1.3. Laboratórne práce .....	37
10.2. Špecifikácia technických prostriedkov na riešenie geologických úlohy .....	37
10.3. Spôsob manipulácie so vzorkami, spôsob nakladania s odpadom.....	37
10.4. Likvidačné a rekultivačné práce .....	38
10.5. Spôsob zabezpečenia vstupov na pozemky, opatrenia na zamedzenie vzniku škôd, bezpečnosť, ochrana zdravia a protipožiarne opatrenia.....	38
11. HARMONORAM PRÁC .....	40
12. ODÔVODNENIE GEOLOGICKEJ ÚLOHY .....	41
13. ROZPOČET GEOLOGICKEJ ÚLOHY .....	42
14. ZÁVER.....	45
15. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY .....	46
Publikované práce a archívne materiály .....	46
Zákony a iné legislatívne normy .....	46
Internetové zdroje.....	47

## **ZOZNAM OBRÁZKOV**

- Obr. č. 2.3-1: Celková situácia záujmového územia
- Obr. č. 2.3-2: Letecká snímka záujmového územia
- Obr. č. 4.2-1: Schematická hydrogeologická mapa skúmaného územia (podľa výrezu z mapy hydrogeologických pomerov v Atlase SR, 2002)
- Obr. č. 4.3-1: Schematická mapa klimatických oblastí v okolí hodnoteného územia (podľa výrezu z mapy klimatických oblastí v Atlase SR, 2002).
- Obr. č. 4.4-1: Chránené vtáčie územia sústavy NATURA 2000 vo vzťahu k riešenému územiu (podľa Atlasu SR, 2002)
- Obr. č. 4.4-2: Územia európskeho významu sústavy NATURA 2000 vo vzťahu k riešenému územiu (podľa Atlasu SR, 2002)

## **ZOZNAM TABULIEK**

- Tab. č. 2.2-1a: Základné administratívne údaje o lokalite – všeobecné
- Tab. č. 2.2-1a: Základné administratívne údaje o lokalite – vlastníctvo pozemkov EZ
- Tab. č. 5.3.6-1: Celková rozloha, objem a hmotnosť znečistenej zeminy v pásme prevzdušnenia
- Tab. č. 5.3.6-2: Prehľad znečistenia podzemných vôd
- Tab. č. 8.3-1 Zoznam položiek pre prípravné práce
- Tab. č. 8.3-2 Zoznam položiek pre merania, vzorkovanie a laboratórne analýzy v rámci prípravných prác
- Tab. č. 8.4-1 Zoznam položiek pre odtáženie a premiestnenie priemyselných kalov a kontaminovanej zeminy
- Tab. č. 8.4-2 Zoznam položiek pre vzorkovanie a laboratórne analýzy v rámci odtáženia odpadového materiálu
- Tab. č. 8.4-3 Preprava odpadov na skládku nebezpečného odpadu
- Tab. č. 8.4-4 Zoznam položiek pre ex situ zneškodnenie odpadu
- Tab. č. 8.4-5 Zoznam položiek pre zavezenie priestoru po odtážení odpadu
- Tab. č. 8.4-6 Zoznam položiek pre rekultivačné práce
- Tab. č. 8.4-7 Zoznam položiek pre merania, vzorkovanie a laboratórne analýzy v rámci sanačného monitoringu
- Tab. č. 8.5-1 Zoznam položiek pre geodetické práce
- Tab. 8.6-1: Záverečná správa zo sanácie

## ZOZNAM SKRATIEK

ADR	Európska dohoda o medzinárodnej cestnej doprave nebezpečných vecí
AR	analýza rizika
BTEX	aromatické uhľovodíky v rozsahu benzén, toluén, etylbenzén a xylén
C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	uhľovodíkový index
CIU	chlórované uhľovodíky
CRL	celkové rozpustené látky
DOC	rozpustená organická hmota
Eh	oxidačno-redukčný potenciál
EZ	environmentálna záťaž
GIS	Geografický informačným systém
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NEL-IR	nepolárne extrahovateľné látky v infračervenej oblasti spektra
NEL-UV	nepolárne extrahovateľné látky v ultrafialovej oblasti spektra
OGD	odborný geologický dohľad
PAR	posanačná analýza rizika
pH	kyslosť
SAŽP	Slovenská agentúra životného prostredia
SLNO	sprievodný list nebezpečného odpadu
TOC	celkový organický uhlík

## 1. ÚVOD

Environmentálne záťaže predstavujú na Slovensku dlhodobý problém. Vznikali v časoch, keď sa na ochranu prírody, krajiny a zdravia ľudí nekládol taký dôraz a ich vtedajší pôvodcovia neboli legislatívne nútení podnikať opatrenia na ich odstraňovanie, prípadne minimalizáciu ich negatívnych účinkov na životné prostredie a zdravie ľudí, v dôsledku čoho dnes na našom území registrujeme množstvo vysokorizikových environmentálnych záťaží. V súlade s celosvetovým trendom vyspelých štátov je aj na Slovensku uznaný ako jeden z rozhodujúcich princípov, princíp trvalo udržateľného rozvoja, pričom starostlivosť o životné prostredie sa musí stať integrálnou súčasťou každej sféry spoločenského života. Z hľadiska priorít, medzi významné aktivity vlády Slovenskej republiky v oblasti životného prostredia patrí odstraňovanie environmentálnych záťaží, ktoré spôsobujú kontamináciu pôdy, horninového prostredia a podzemných vôd a predstavujú tak potenciálne závažné environmentálne a zdravotné riziká.

Návrh rámcového projektu sanácie environmentálnej záťaže je vypracovaný a predkladaný v súlade s úlohami, vyplývajúcimi z programových opatrení, vyplývajúcich zo Štátneho programu sanácie environmentálnych záťaží (2016 – 2021) a Vodného plánu Slovenska.

Koordinátorom predkladaného rámcového projektu je Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, ktoré bolo určené na základe Návrhu Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky na určenie príslušného ministerstva podľa zákona č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov ako príslušné ministerstvo, zodpovedné za odstránenie environmentálnych záťaží na predmetnej lokalite. MŽP SR je zároveň oprávneným žiadateľom v rámci Operačného programu Kvalita životného prostredia na obdobie 2014 – 2020.

## 2. MIESTOPISNÉ URČENIE SKÚMANÉHO ÚZEMIA

### 2.1. Vymedzenie záujmového územia

Bývalá priemyselná skládka KO Drahý vrch je situovaná v katastri obce Stará Turá. Stará Turá sa nachádza na západnom Slovensku, v juhozápadnej časti Trenčianskeho kraja, v severnej časti Myjavskej pahorkatiny. Poloha územia v rámci súradnicového systému JTSK, zistená z mapy M 1:10 000 (35-32-13) je nasledovná: 48.7765681N, 17.6839906E.

V súčasnosti je prieskumná lokalita evidovaná v registri environmentálnych záťaží ako potvrdená environmentálna záťaž (časť B) pod názvom NM (013) / Stará Turá – skládka KO Drahý vrch (SK/EZ/NM/535). Priorita environmentálnej záťaže je vysoká ( $K > 65$ ).

### 2.2. Základné a administratívne údaje o skúmanom území

Záujmové územie, na ktorom sa plánuje realizovať sanácia environmentálnej záťaže, sa nachádza v Trenčianskom kraji, okres Nové mesto nad Váhom, v katastrálnom území mesta Stará Turá. Prehľad miestopisného určenia lokality, na ktorej sa nachádza environmentálna záťaž uvádza tabuľka č. 2.2-1.

Tab. č. 2.2-1a Základné administratívne údaje o lokalite – všeobecné

Názov EZ	NM (013) / Stará Turá - skládka KO Drahý vrch (SK/EZ/NM/535)
Názov obce	Stará Turá
Kód obce	506524
Kód katastrálneho územia (IČÚTJ)	858251
Názov katastrálneho územia	Stará Turá
Názov kraja	Trenčiansky kraj
Kód kraja	3
Názov okresu	Nové Mesto nad Váhom
Kód okresu	304
Parcela číslo	Tab. č. 1b Základné administratívne údaje o lokalite – Vlastníctvo pozemkov EZ A
List vlastníctva	Tab. č. 1b Základné administratívne údaje o lokalite – Vlastníctvo pozemkov EZ A
Počet obyvateľov potenciálne ohrozených EZ	520
Odhadovaná plocha sanovaných EZ (m <sup>2</sup> )	4589,72
Typ lokality:	B
Uvedie sa jedna z nasledujúcich oblastí:	
A: mestské prostredie	
B: opustená priemyselná lokalita	
C: územie prechádzajúce zmenou	
Riešená EZ sa nachádza v chránenom území podľa osobitných predpisov	NIE
Hodnota predbežného rizika „K“	73
Vlastníctvo pozemkov EZ	nižšie v tabuľke



Tab. č. 2.2-1b Základné administratívne údaje o lokalite – vlastníctvo pozemkov EZ

Por.č	Katastr. Územie	Parc. Číslo	Číslo parcely E	Druh pozemku	Vlast. pozemku	Číslo LV	Celk. výmera v m <sup>2</sup>	Výmera zasiah. kontam. v m <sup>2</sup>	Hodnota kont. časti pozemku pred odstr. EZ (EUR)	Hodnota kont. časti poz. po odstr. EZ (EUR)	Zvýšenie hodnoty kontaminovanej časti pozemku (EUR)
<b>Environmetálna záťaž</b>											
1	Stará Turá	17402/1	1443	Orná pôda	Husárová Alena, r. Hudcovicová, Ing. Andrusovova 909/1, Bratislava - Petržalka, PSČ 851 01, Slovenská republika	3984	2036	1301	549,41	610,56	61,15
2	Stará Turá		1525	Orná pôda	Slezáková Anna r. Klimáčková, (zomr.28.02.1990,Družstevná č.63,Stará Turá) v správe: Slovenský pozemkový fond, Búdkova cesta 36, 81715 Bratislava 11, IČO: 17335345	7682	1449	7,51	3,17	3,52	0,35
3	Stará Turá		1526	Orná pôda	1. Kyška Ondrej (súr.Michal,Ján,Peter,Štefan) Dátum narodenia: - 1/5, 3. Antala Jozef (r.Antala, Ing.), Jiráskova 165/2, Stará Turá, PSČ 916 01 Slovenská republika ((r.Antala, Ing.)), Dátum narodenia: 03.07.1952 - 4/5 v správe Slovenský pozemkový fond, Búdkova cesta 36, 81715 Bratislava 11, IČO:17335345 (ďalej len SPF)	7235	2030	850,69	359,25	399,23	39,98
4	Stará Turá		1527	Orná pôda	Málková Erika r. Schwazová, Uhrova 673/2, Stará Turá, PSČ 916 01, SR, 6/60, Valllová Eva r. Olašová, ul. SNP č.265/11, Stará Turá, PSČ 916 01, SR, 54/60	1334	3033	794,52	335,53	372,87	37,34
5	Stará Turá	17402/2	-	Orná pôda	Mesto Stará Turá, ul.SNP č.1/2, Stará Turá, SR	1	1636	1636	690,88	767,77	76,89

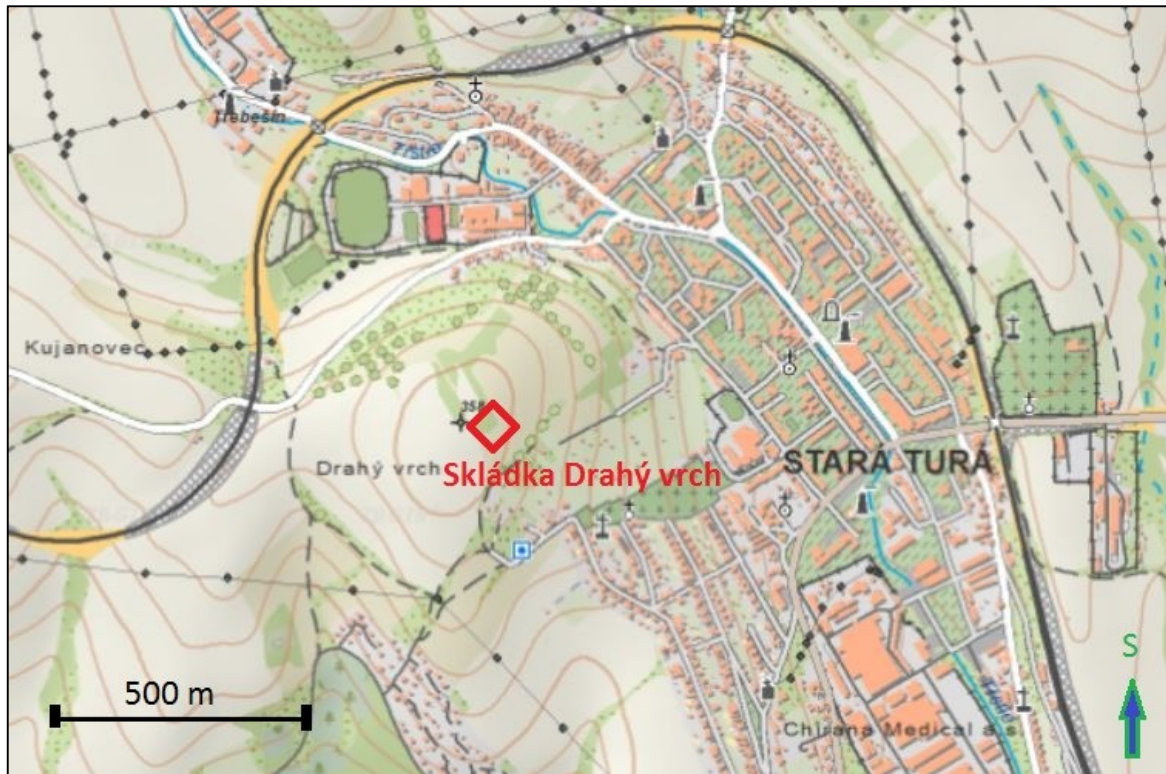
### 2.3. Opis územia

Pôvodne oplotená skládka kalov sa nachádza na lokalite Drahy vrch (alebo Dráhy) cca 1 km východne od centra Starej Turej alebo cca 200 m juhozápadne od obytnej zóny v blízkosti kóty 358 m n. m. Povrch samotnej skládky je zarastený kríkmi a náletovými drevinami, pričom samotné teleso skládky je v teréne ťažko identifikovateľné. Skládka bola zriadená bez vybudovania bariér proti úniku výluhov do podlažia. Skládka nie je uzavretá a zrekultivovaná v zmysle platných právnych predpisov. Teleso skládky nie je chránené proti vniknutiu povrchových vôd do priestorov skládky. Prístup na lokalitu je po nespevnenej poľnej ceste, ktorá je využívaná hlavne pre poľnohospodársku činnosť v okolí skládky.

Prieskumná lokalita sa nenachádza v žiadnom chránenom území (ani v relevantnej blízkosti), ani v území európskeho významu ustanovených podľa zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov a ani podľa Výnosu MŽP SR č. 3/2004-5.1 zo dňa 14. júla 2004, ktorým sa vydáva národný zoznam území európskeho významu.

Územie skládky a jej okolia má stredne svahovitý charakter (8°- 17°). Nadmorská výška záujmového územia sa pohybuje v rozmedzí od 300 do 360 m n. m.

Situácia záujmového územia je na obrázku 2.3-1, jeho letecká snímka na obrázku 2.3-2.



Obr. č. 2.3-1 Celková situácia záujmového územia



Obr. č. 2.3-2 Letecká snímka záujmového územia

### 3. CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Návrh Rámcového projektu geologickej úlohy Sanácia environmentálnej záťaže „NM (013) Stará Turá – skládka KO Drahy vrch (SK/EZ/NM/535)“ je vypracovaný ako forma Všeobecného riešenia v zmysle §15 ods. 2 vyhl. MŽP SR č. 51/2008 Z.z., ktorou sa vykonáva geologický zákon, ktorý je jedným z dvoch druhov Prípravnej dokumentácie v procese projektovania geologickej úlohy.

Účelom rámcového projektu je poskytnúť vstupné údaje pre prípravnú fázu a následne úspešnú realizáciu obstarávania geologickej úlohy. Predmetom verejného obstarávania bude vypracovanie realizačného projektu geologickej úlohy, vlastná realizácia sanácie environmentálnej záťaže a posanačná analýza rizika (PAR). Ciele sanácie environmentálnej záťaže sú najmä:

- odstrániť príčiny vzniku environmentálnej záťaže,
- obmedziť plošné a priestorové šírenie sa znečisťujúcich látok v podzemnej vode, pôde a horninovom prostredí,
- odstrániť kontamináciu alebo znížiť koncentrácie znečisťujúcich látok v znečistenej podzemnej vode, pôde a horninovom prostredí na úroveň akceptovateľného rizika s ohľadom na súčasné a budúce využitie územia,
- zabezpečiť environmentálne vhodné nakladanie s odpadmi vzniknutými počas sanácie,
- zabezpečiť rekultiváciu sanovanej lokality.

Zhotoviteľom geologickej úlohy budú fyzické osoby – podnikatelia alebo právnické osoby, držiteľia geologického oprávnenia podľa zákona č. 569/2007 Z.z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov, prípadne iných adekvátnych oprávnení vydávaných v členských štátoch Európskej únie, ktorí budú vybraní vo verejnej súťaži v súlade so zákonom č. 343/2015 Z. z. o verejnom obstarávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Návrh Rámcového projektu geologickej úlohy sanácie environmentálnej záťaže je vypracovaný podľa zákona č. 569/2007 Z.z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov, vyhlášky č. 51/2008 Z.z., ktorou sa vykonáva geologický zákon a podľa smernice MŽP SR č.2/2000 o zásadách spracovania a odovzdávania úloh a projektov v Geografickom informačnom systéme (GIS). Návrh Rámcového projektu sanácie je vypracovaný na základe výsledkov analýzy rizika znečisteného územia (overenie aktuálneho rozsahu a miery znečistenia zemín a podzemných vôd prioritnými kontaminantmi, posúdenie environmentálnych a zdravotných rizík) a obsahuje cieľové hodnoty sanácie environmentálnej záťaže (pre podzemné vody a zeminy).

Po ukončení sanácie bude spracovaná záverečná správa, ktorej súčasťou bude aj posanačná analýza rizika. Posanačná analýza rizika znečisteného územia bude vypracovaná v súlade s vyhláškou MŽP SR č.51/2008 Z.z. a smernicou MŽP SR č.1/2015-7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia a bude tvoriť samostatnú prílohu záverečnej správy geologickej úlohy - sanácie environmentálnej záťaže.

## 4. VÝCHODISKOVÉ ÚDAJE O ÚZEMÍ

### 4.1. Geomorfologické a geologické pomery

#### Geomorfologické pomery

Územie riešenej lokality na základe regionálneho geomorfologického členenia SR (Mazúr, Lukniš, 1980) patrí do celku Myjavskej pahorkatiny. Myjavská pahorkatina je súčasťou subprovincie Vonkajšie Západné Karpaty a oblasti Slovensko-moravské Karpaty. Najvyšším vrchom tejto oblasti je Bradlo (543,1 m n. m.).

Oblasť Starej Turej náleží do morfoštruktúrnej depresie peripieniského (pribradlového) lineamentu, ktorá tvorí negatívne a prechodné vrásovo-blokové a šupinové štruktúry. Reliéf v miestnej oblasti tvorí úvalinové doliny alebo úvaliny kotlín či brázd. Územie sa vyznačuje pahorkatinným, hladko modelovaným reliéfom, s prevahou erózne-denudačných foriem. Sklony svahov dosahujú 6–10° ojedinele 14°. Nadmorská výška je v rozsahu 300–360 m n. m.

#### Geologická stavba územia

Predmetná lokalita patrí do geomorfologického celku Myjavská pahorkatina, ktorý je súčasťou skupiny flyšových pohorí s relatívne pestrou geologickou stavbou.

Na geologickej stavbe Myjavskej pahorkatiny sa podľa Salaja et al. (1987) zúčastňujú tieto geologicko-štruktúrne jednotky (od severu k juhu):

- bielokarpatská jednotka magurského paleogénu,
- bradlové pásmo,
- klapská jednotka reprezentovaná drietomskou sekvenciou,
- vrchná krieda (senón) a paleogén Myjavskej pahorkatiny,
- neogén severovýchodného okraja Viedenskej panvy,
- kvartér.

*Magurský paleogén* je na styku s južnejšími tektonickými jednotkami zastúpený prechodným vývojom bielokarpatskej jednotky, ktorá je tu charakterizovaná flyšovým striedaním ílovcov a drobových pieskocov. Vzájomný pomer pelitickej a psamitickej zložky je veľmi premenlivý.

V *bradlovom pásme* Myjavskej pahorkatiny možno na základe litofaciálnych a stratigrafických charakteristík vymedziť dve sekvencie: čorštynskú a kysuckú. Čorštynská sekvencia je charakterizovaná plytkovodnejšími faciami (svetlé a červené krinoidové vápence, hľuznaté čorštynské vápence), menej hlbokovodnejšími (kalpionelové vápence). V tejto sekvencii sa výrazne prejavilo prerušenie sedimentácie v spodnej kriede. K novej transgresii došlo v strednom albe, vznikali pestré sliene až do spodného kampánu. Majú malú mocnosť (50 m). Kysucká sekvencia je charakteristická faciami hlbšieho prostredia (škvrité vápence a sliene liasu, posidóniové vrstvy, rádiolarity a hľuznaté vápence, kalpionelové a rohovcové vápence). Vyššie sú škvrité a pestré sliene.

Do *klapskej jednotky* začleňuje A. Began a J. Salaj (Salaj et al., 1987) sedimenty vrchného triasu až strednej kriedy drietomskej sekvencie, ktoré vystupujú medzi bradlovým pásmom na severozápade a Čachtickými Karpatmi na juhovýchode. Do tejto jednotky začleňujú spomínaní autori i súvrstvia vrchného triasu a spodnej jury (liasu) v úseku medzi Myjavou a Rudníkom. Ide o súvrstvie pestrých bridlíc a kremence keupru, lumachelových a piesčitých vápencov rétu, piesčitých vápencov a piesčitých bridlíc spodného liasu a škvritých slieňov vyššieho liasu. Tieto sedimenty vystupujú po vnútornej strane bradlového pásma, ale často aj uprostred magurského paleogénu.

Sedimenty *vrchnej kriedy (senónu) a paleogénu Myjavskej pahorkatiny* sú rozčlenené do štyroch faciálnych vývojov, od severu sú to: vývoj Rašovský, vývoj Surovína, vývoj Starej Turej a vývoj Bradla. Sedimenty Rašovského vývoja sú zachované len útržkovite, a to v oblasti Podbranča, Turej Lúky a v

okolí Moravského Lieskového. Faciálne sú to flyšové sedimenty, miestami s prevahou konglomerátov. Charakteristická je prítomnosť organogénnych vápencov. Vývoj Surovína (severný) je zastúpený hlavne v okolí Polianky. Ako najstaršie sú vyčlenené pestré sliene spodného kampánu. Vyššie vystupuje súvrstvie sliňov s polohami pieskovcov a vápencov, riasovokoralové – organodetritické vápence s polohami sliňov, ktoré vo vrchnej časti súvrstvia prevládajú. Hrubé súvrstvie prevažne jemnorytmického flyša s viacerými polohami pestrých ílovcov prechádza v najvrchnejšej časti do menilitových vrstiev. Vývoj Starej Turej (prechodný) vystupuje na povrch v oblasti medzi samotou Matejovou a Starou Turou. Jedná sa o lubinské súvrstvie s nasledovnými litologickými typmi hornín, ktoré sa rytmicky striedajú: (a) sivé, sivohnedé sliňovce s piesčitou prímiesou a pelosideritovými konkréciami, (b) sivomodré, detritické vápence, (c) kalcirudity, (d) zlepenca, (e) svetlosivohnedé organogénne vápence. Vývoj Bradla je typický transgresívnymi zlepenkami koňacko-kampánskeho veku, ktoré ležia na mezozoiku centrálnych Karpát. Ich hrúbka je cca 50 m. Valchovské zlepenca prechádzajú do hrubolavicovitých jemnozrnných karbonátových pieskovcov, klastických vápencov a sivých jemnozrnných zlepenecov a sliňov. Vyššie je senón reprezentovaný mocným súvrstvom santónskeho flyša, pestrými sliňmi spodného kampánu a flyšom stredného a vrchného kampánu. Najvrchnejší senón tvoria vápence, sliene, zlepenca a flyš. Po krátkom hiáte v dáne nastupuje nový sedimentačný cyklus tvorený flyšom so zlepenkami a vápencami vrchného paleogénu. Najvrchnejšie sa nachádza spodnoeocénne súvrstvie s polohami pestrých ílov.

*Neogén* je zastúpený egenburgom, ktorý je vyvinutý vo fácií zlepencovo-pieskovcovej až pelitickej. Reprezentujú ho slabo až nedokonale vyvinuté íly, slabo až stredne piesčité. Otnang je zastúpený zlepenkami a pieskovcami. Na ňom leží transgresívne karpát, jeho najrozšírenejším sedimentom sú jemne piesčité vápnité íly, ktoré sa striedajú so strednozrnnými pieskami, lokálne spevnenými až na pieskovec. Bäden zastupujú jeho typickí predstavitelia - prevažne pestré sivozelené íly. Íly sú najrozšírenejším typom neogénnych sedimentov. Sú prevažne hnedej až sivej farby s rôznymi odtieňmi. Časté sú v nich záteky a šmuhy hydroxidov železa a úlomky pieskovcov a ílovcov rôznej veľkosti. Íly sú prevažne tuhej až pevnej konzistencie, lokálne sa vyskytujú aj polohy mäkkej konzistencie. Ílovce vytvárajú nepravidelné polohy a šošovky. Piesky tvoria opäť šošovky v súvrství ílov, niekedy aj rozsiahlejšie polohy. Sú jemno až strednozrnné, hnedej až hrdzavohnedej farby s častým obsahom pieskovcov. Piesky obsahujú premenlivú prímies hlinitej a ílovitej frakcie a často tvoria prechody až do piesčitých hĺn.

*Kvartérne sedimenty* v študovanej oblasti patria k tzv. stredohorskej oblasti. Je tu zachovaných viac genetických typov kvartérnych sedimentov, ktoré sú spojovacím článkom medzi vysokohorskou a nížinnou oblasťou. Na okrajoch rozhrania pohorí a nížin sa na úpätiach svahov vyskytujú sprašové hliny. Smerom k Bielym Karpatom polohy spraší vyznievajú a pribúdajú deluviálne sedimenty. Materskou horninou zvetrávania sú kriedové sedimenty flyšového vývoja, ktoré vytvárajú zvetralinový plášť budovaný z hlinitých a ílovitých zložiek zmiešaných s úlomkami bridlíc, vápencov a zlepenecov heterogénneho zloženia. Fluviálne sedimenty vytvárajú prevažne terasy rieky Myjavy a jej prítokov reprezentované hlinitými a piesčitými štrkami.

Predmetná lokalita je budovaná flyšovými horninami. Ide o pravidelne sa striedajúce ílovce a drobové pieskovce. Ílovce sú šedé, zelenkavé až modrošedé, premenlivo jemne piesčité. Hrúbka vrstiev ílovcov je od niekoľkých cm až po prvé jednotky metrov. Pieskovce sú svetlošedé až modrošedé, vápnité až kremítovápnnité, jemne až strednezrnné. Niekedy prechádzajú do piesčitých vápencov. Hrúbka pieskovcových vrstiev sa obyčajne pohybuje v rozsahu 0,6 až 1,5 m.

## **4.2. Hydrologické a hydrogeologické pomery**

### **Hydrologické pomery**

Z hydrologického hľadiska patrí k. ú. mesta Stará Turá do povodia Váhu, základného hydrogeologického rajónu „neogén až krieda Myjavskej pahorkatiny juhozápadne od bradlového pásma“. Najbližším povrchovým tokom je Trstie, ktorý preteká Starou Turou. Pri Starej Turej



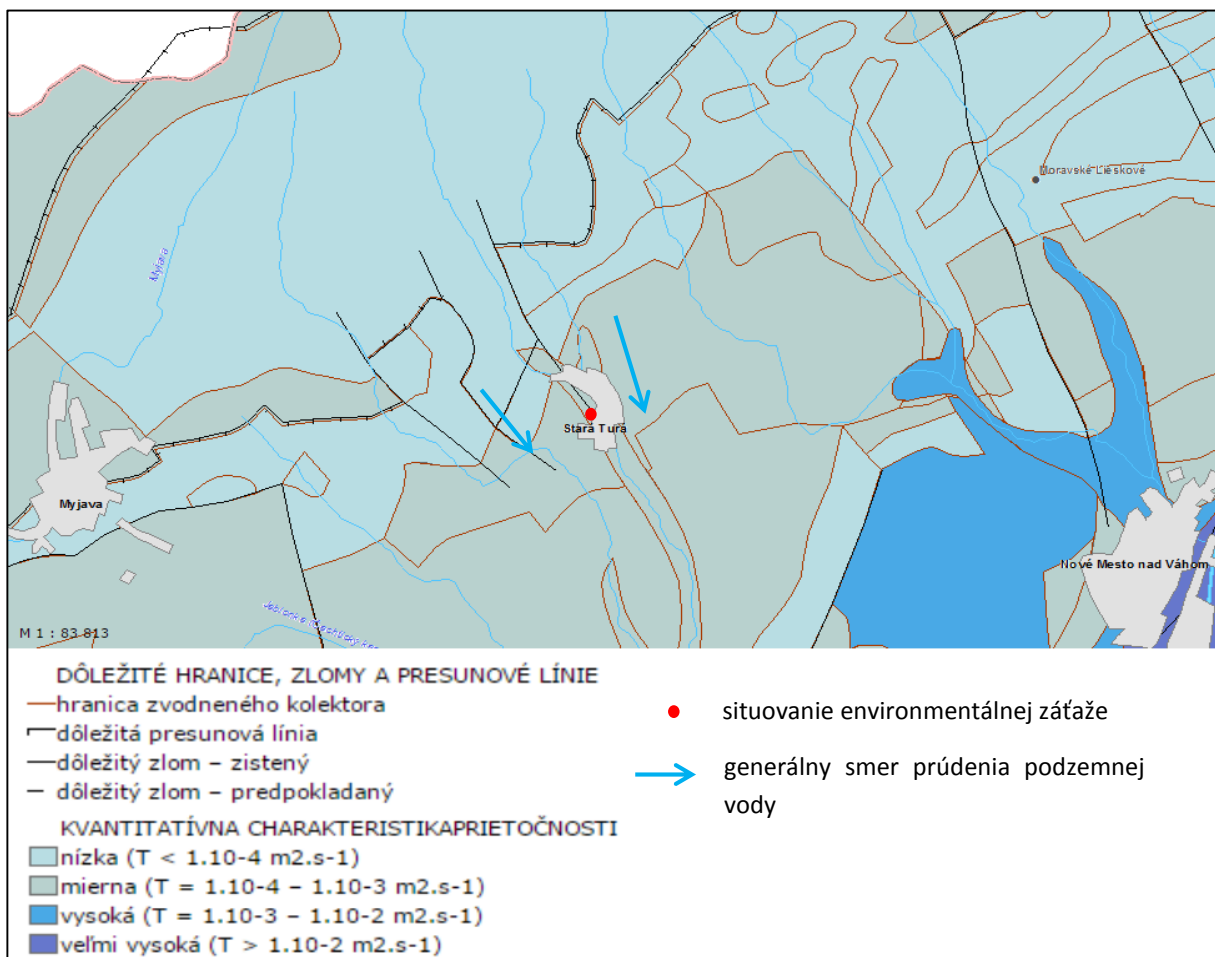
na južnom okraji mesta sa nachádzajú umelé vodné nádrže Dubník I a Dubník II, ktoré spája vodný tok Kostolník, ktorý preteká oboma nádržami.

Podľa typu režimu odtoku patria toky tejto oblasti do vrchovinnno-nízinnej oblasti s dažďovo-snehovým typom odtoku. Maximálne priemerné mesačné prietoky sa vyskytujú v mesiacoch február až apríl. Minimálne priemerné mesačné prietoky boli zaznamenané najmä v septembri (Atlas SR, 2002).

### Hydrogeologické pomery

Hydrogeologické pomery na lokalite v širšom regionálnom kontexte sú prezentované na obrázku č. 4.2-1. Hydrogeologické pomery ovplyvňuje zložitá geologicko-tektonická stavba a pestré litologické zloženie, geomorfologické pomery a klimatické pomery.

Z hľadiska vodohospodárskeho využitia najnižší stupeň zvodnenia majú slienité vápence a sliene, ktoré majú charakter izolátora. Piesčité vápence, hľuznaté vápence, rádiolarity, zlepenice a kremence sa vyznačujú puklinovou priepustnosťou. Pramene, väčšinou bariérové, puklinové sa vyznačujú malou výdatnosťou (0,1–0,5 l/s). V týchto sedimentoch je len plytký obeh podzemných vôd viazaný na zónu zvetrávania. Obeh a akumulácie podzemných vôd sú teda malé, prakticky môžeme hovoriť iba o obeh v zóne zvetrávania (do 30 m).



Obr. č. 4.2-1: Schematická hydrogeologická mapa skúmaného územia (podľa výrezu z mapy hydrogeologických pomerov v Atlase SR, 2002)

V predsenónskych litostratigrafických jednotkách vnútorných Karpát sú z hľadiska obeh a akumulácie podzemných vôd najvýznamnejšie zlepenice, pieskovce a riasovo-korálové vápence. Prevláda u nich puklinovo-medzizrnová priepustnosť. Sliene podbradlianskeho súvrstvia pôsobia ako regionálny izolátor, v ktorom ako kolektor existuje len pripovrchová zóna zvetrávania.

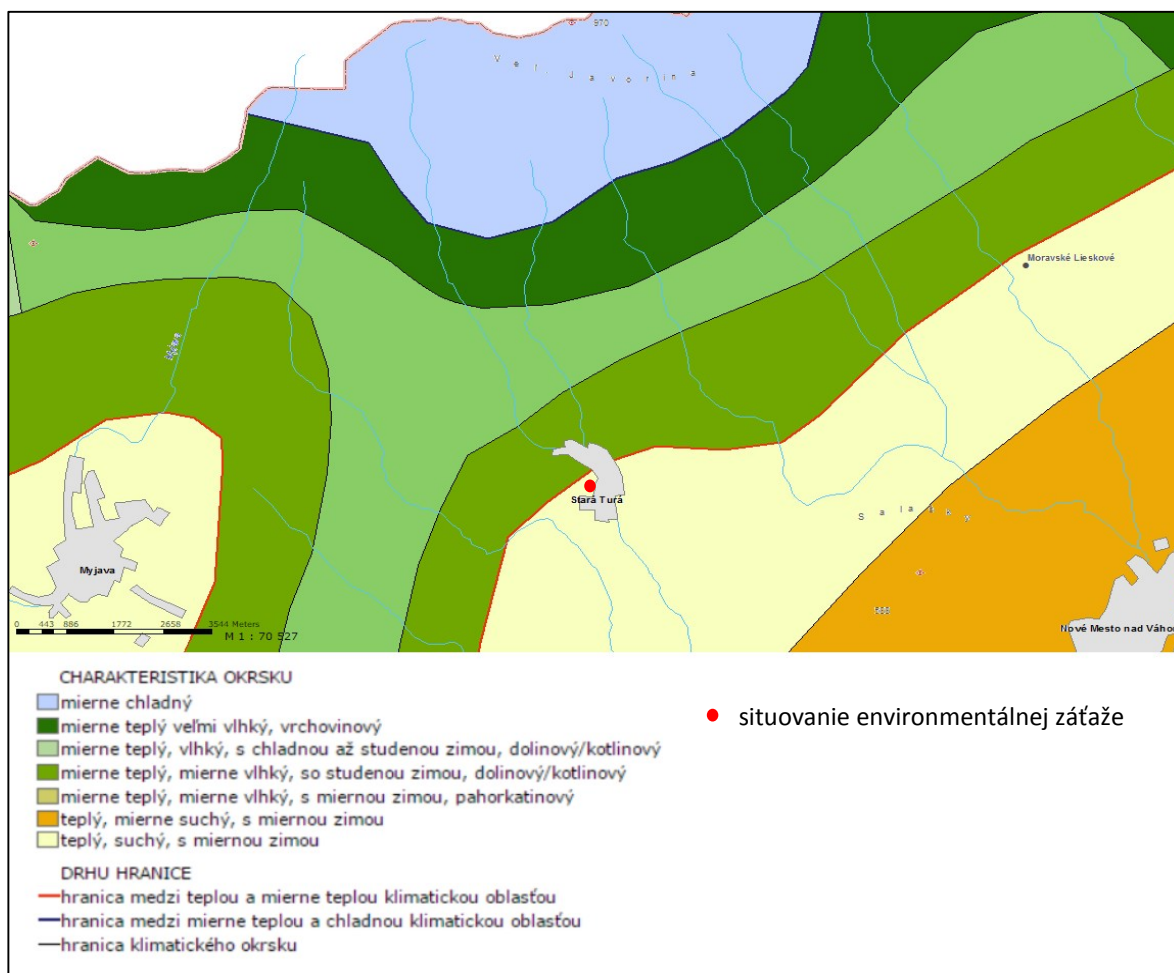
Kvartérne sedimenty v širšom okolí s ohľadom na pomerne malé hrúbky a reliéf záujmového územia nepredstavujú okrem fluviaálnych náplavov významnejšie prostredie pre akumuláciu a prúdenie

podzemných vôd. Hodnoty koeficienta filtrácie kvartérnych sedimentov sú v rozsahu  $k_f = 10^{-9}$  až  $10^{-6}$  m/s, v závislosti od plasticity a množstva úlomkovej výplne (Anonym, 1991).

Z hydrogeologického hľadiska sú horniny priamo na lokalite považované za nízko až stredne zvodnené, pričom sú konštatované len ojedinele priame údaje o hydrogeologických pomeroch. Zhruba odhadnutý koeficient prietochnosti v tomto type prostredia (z príbuznej lokality) je  $T = 2,7 \times 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s, koeficient filtrácie  $k = 4,8 \times 10^{-5}$  m/s (Anonym, 1965). Hĺbka voľnej hladiny podzemnej vody v mieste environmentálnej záťaže sa dá na základe dostupných informácií očakávať v 35 až 45 m pod terénom, nakoľko samotná skládka sa nachádza na vrchu morfolologickej vyvýšeniny. Ojedinele, po výdatných zrážkach alebo topení snehu, sa v dosahu zvetranej zóny (do cca 10 m) môže vytvárať tzv. zavesená hladina podzemnej vody, ktorá postupne infiltruje hlbšie do podložia alebo odtečie podpovrchovým odtokom.

### 4.3. Klimatické pomery

Klimatické pomery územia sú určované predovšetkým geografickými činiteľmi, t.j. zemepisnou šírkou a dĺžkou a nadmorskou výškou. Hodnotenú územie v katastrálnom území Starej Turej leží západne od údolnej nivy Váhu s prechodom do členitejšieho a zvyšujúceho sa reliéfu.



Obr. č. 4.3-1: Schematická mapa klimatických oblastí v okolí hodnoteného územia (podľa výrezu z mapy klimatických oblastí v Atlase SR, 2002)

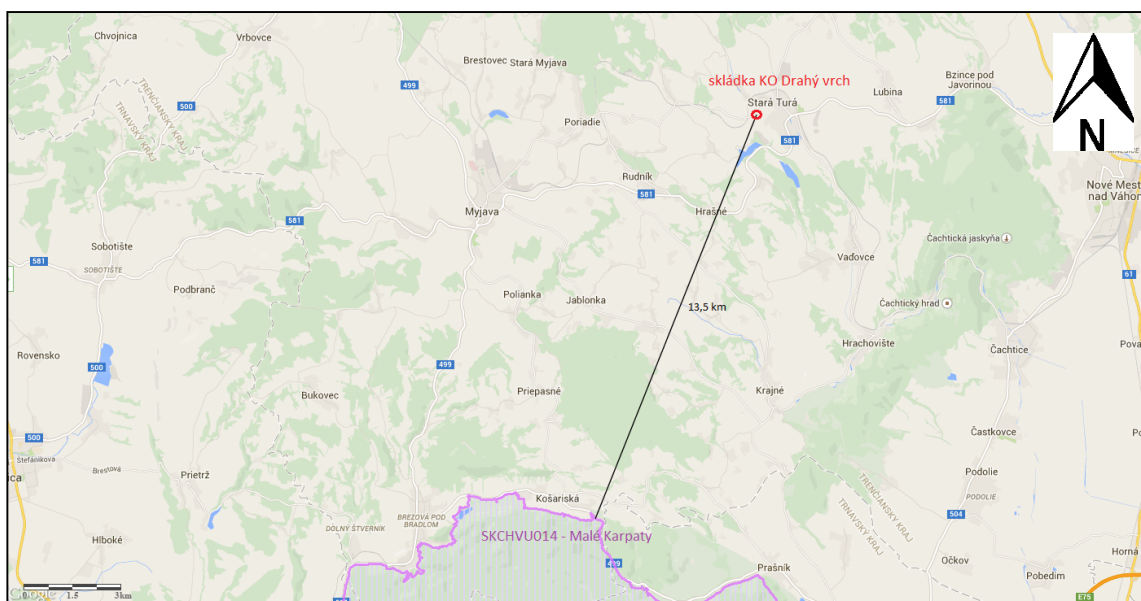
Na základe mapy klimatických oblastí (obrázok č. 4.3-1) zostrojenej Lapinom, Faškom, Melom, Šťastným a Tomlainom (Atlas SR, 2002) okolie Starej Turej z klimatického hľadiska patrí do mierne teplej klimatickej oblasti, k mierne vlhkému okrsku, s miernou zimou. Priemerná teplota vzduchu v júli presahuje 20°C, v januári -2°C. Priemerná ročná teplota je 8,6°C. Priemerný ročný úhrn zrážok v oblasti je 625 mm. Najviac zrážok pripadá na letné mesiace máj–august (60–70 mm), najmenej na zimné mesiace január – marec (40–50 mm). Výpar je najmenší v zimnom období. Na jar nastáva jeho rýchly vzrast v dôsledku zvýšenia teploty vzduchu. Najvyššie hodnoty sú v letných mesiacoch.

Potenciálny výpar je 480–490 mm. Veterné pomery územia sú podmienené celkovou cirkuláciou ovzdušia nad Karpatmi a Záhorskou nížinou, na prúdenie vzduchu vplývajú i Východné Alpy. Územie je charakterizované premenlivou cirkuláciou ovzdušia s prevládajúcou zložkou západného prúdenia. Vo všeobecnosti prevládajú vetry severozápadné (17–25 % dní), juhovýchodné (10–15 % dní), prípadne severné (cca 10 % dní). Sila vetra je prevažne 2–5 Beaufortove stupne (°B). Búrlivé vetry (8°B) sa vyskytujú v priemere 11 dní do roka.

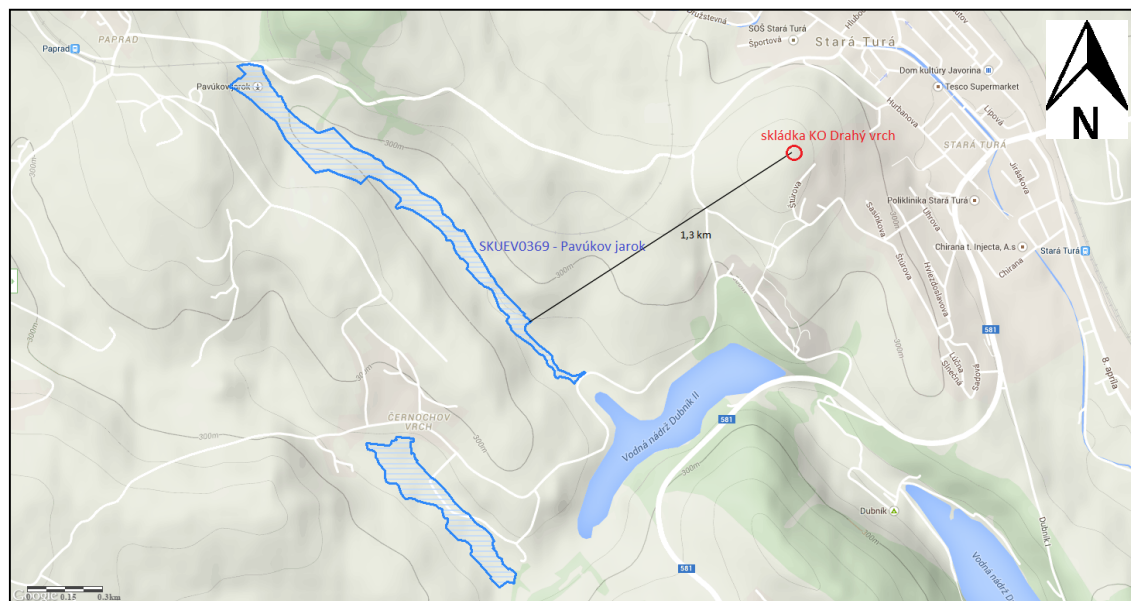
#### 4.4. Chránené územia

Prieskumná lokalita sa nenachádza v žiadnom chránenom území (ani v relevantnej blízkosti), ani v území európskeho významu ustanovených podľa zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov a ani podľa Výnosu MŽP SR č. 3/2004-5.1 zo dňa 14. júla 2004, ktorým sa vydáva národný zoznam území európskeho významu.

Pozícia skúmaného územia a relevantné vzdialenosti k chráneným územiám (CHVÚ, ÚEV, Natura 2000) je prezentovaná na obrázku č. 4.4-1 a obrázku č. 4.4-2.



Obr. č. 4.4-1: Chránené vtácie územia sústavy NATURA 2000 vo vzťahu k riešenému územiu (podľa Atlasu SR, 2002)



Obr. č. 4.4-2: Územia európskeho významu sústavy NATURA 2000 vo vzťahu k riešenému územiu (podľa Atlasu SR, 2002)



## 5. DOTERAJŠIA GEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ ÚZEMIA

### 5.1. Geologická preskúmanosť širšieho územia

Podľa dostupných údajov evidovaných v archíve Geofondu boli doteraz v okolí lokality realizované nasledovné geologické práce:

- r. 1958: Stará Turá, Průzkum cihl. surovin, Geologický průzkum n. p., Brno,
- r. 1965: Stará Turá, hydrogeologický prieskum, IG a HG prieskum, závod 04, Žilina,
- r. 1982: Stará Turá – JHD, Agrostav, Trenčín,
- r. 1991: Stará Turá, zhodnotenie starších prieskumov na území mesta, Keramoprojekt š. p., Trenčín,
- r. 2004: Mapa významných geofaktorov životného prostredia (mapový list 35-14 – Nové Mesto nad Váhom), diplomová práca, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave.

### 5.2. Geologická preskúmanosť lokality

Priamo na lokalite boli uskutočnené tieto práce:

- r. 1995: Stará Turá - skládka odpadov Drahy. Správa pre vyjadrenie, DEPONIA SYSTEM, Bratislava. (Pešek, M.),
- r. 1995b: Správa o zdokumentovaní skládky "Drahy" Stará Turá. Ekotoxikologické centrum, Bratislava. ALLDECO, LABEX, (Gavora, J.),
- r. 1995a: Prieskum a návrh sanácie skládky "Drahy", Stará Turá. Ekotoxikologické centrum, Bratislava. ALLDECO, LABEX, (Gavora, J.),
- r. 1996: STARÁ TURÁ, skládka odpadov Drahy, uzavretie a rekultivácia. DEPONIA SYSTEM, Bratislava. (Jobová, I., Pešek, M.),
- r. 1996: Odborné vyjadrenie ku skládke odpadov Drahy. SAŽP, Banská Bystrica. (Danielová, K., Mauritz, L.),
- r. 2013: STARÁ TURÁ, Drahy, doplnkový geologický prieskum životného prostredia, DRILL s. r. o., Bratislava (Šarík, M.),
- r. 2014: STARÁ TURÁ, Drahy, orientačný geologický prieskum životného prostredia, DRILL s. r. o., Bratislava (Šarík, M.),
- r. 2015: Podrobný geologický prieskum pravdepodobnej environmentálnej záťaže Stará Turá – skládka KO Drahy vrch (Polenková et al.)

V rámci prieskumu o zdokumentovaní skládky z roku 1994 (Pešek, 1995), ktorý bol I. etapou prieskumu, bola posúdená aj nebezpečnosť skládkového odpadu. Odpad bol hodnotený z hľadiska prítomnosti nebezpečných látok v súlade s vtedajšími legislatívnymi predpismi. Kvantitatívne stanovenie pozostávalo z analytického zistenia koncentrácií látok vo výluhu podľa Nariadenia vlády 606/92 – určenie triedy vyluhovateľnosti. Tieto údaje boli doplnené ekotoxikologickým sledovaním biologickej účinnosti výluhu. Ďalej boli vykonané geofyzikálne merania geoelektrickými metódami.

V rámci II. etapy prieskumu a návrhu sanácie skládky z r. 1995 (Gavora, 1995a) sa overila a spresnila pozícia a charakter potenciálne rizikového priepustného súvrstvia identifikovaného v I. etape prác v blízkosti skládky, zhodnotenie možnosti (zváženie rizika) šírenia kontaminantov podzemnou vodou týmto komunikačným kanálom, detailné zmapovanie tvaru telesa skládky s dostatočnou presnosťou pre účely výpočtu plošných a objemových parametrov potrebných pre sanačný proces, zhodnotenie nebezpečnosti hlbších vrstiev uloženého odpadu (v I. etape bolo kvantifikované len riziko vrchných vrstiev navozeného materiálu) a vypracovanie návrhu sanačných prác.

V rámci geologického prieskumu životného prostredia z roku 2013 a 2014 (Šarík, 2013 a Šarík, 2014) boli vykonané vrtné práce, vzorkovanie a laboratórne práce za účelom overenia kontaminácie v súvislosti s plánovanou výstavbou rodinných domov západne od skládky.

Na lokalite Stará Turá – skládka KO Drahý vrch bol v roku 2015 tiež realizovaný podrobný geologický prieskum životného prostredia, zameraný hlavne na aktualizáciu súčasného stavu znečistenia horninového prostredia, pôdneho vzduchu a podzemných a povrchových vôd (Polenková et al., 2015).

Prieskumné práce, realizované v roku 2015 spoločnosťou GEOtest, a.s., pozostávali zo súboru technických, vzorkovacích, laboratórnych prác a terénnych meraní.

Technické práce pozostávali z vrtných prác (mapovacie a monitorovacie vrty, plytké kopané sondy) a hydrodynamických skúšok. Pre spresnenie geologických pomerov a určenie hrúbky pokryvných útvarov boli realizované geofyzikálne merania. Ďalej bol realizovaný atmogeochemický prieskum.

Vzorkovaním boli pokryté všetky zložky geologického prostredia – zeminy, podzemná a povrchová voda, ako aj pôdny vzduch.

### **5.3. Údaje o výsledkoch geologických prieskumov životného prostredia**

Hlavný a najkomplexnejší informačný podklad o rozsahu a kontaminácii na predmetnej lokalite predstavujú výsledky vykonané v rámci podrobného geologického prieskumu environmentálnej záťaže (Polenková et al., 2015). Rozsah znečistenia bol preskúmaný na základe vzorkovania zemín z hydrogeologických, mapovacích a atmogeochemických sond, vzorkovania podzemných vôd z hydrogeologických vrtov a pôdneho vzduchu z atmogeochemických sond.

#### **5.3.1. Zdroje znečistenia**

Zdroj znečisťujúcich látok tvorí bývalá skládka odpadov, ktorá je situovaná v blízkosti kóty Drahý vrch. Primárnym zdrojom znečistenia sú kaly uložené v bývalej skládke. V súčasnosti sa územie s kalom nevyužíva a je zarastené.

Výsledky prieskumných prác naznačujú, že kvalita podzemnej vody priameho podložia skládky môže byť do istej miery ovplyvnená priesakmi výluhov z odpadov, hoci rozsahom realizovaného prieskumu toto nebolo možné jednoznačne preukázať, ako aj ovplyvnenie kvality povrchovej vody na toku Tŕstie.

#### **5.3.2. Znečistenie zemín**

##### **Znečistenie zemín pásma prevzdušnenia**

Prieskum zemín pásma prevzdušnenia bol realizovaný prostredníctvom prieskumných sond STS-1 až STS-7, mapovacích (prieskumných) vrtov STP-1 až STP-32 a hydrogeologických (monitorovacích) vrtov STM-1 až STM-3 (Polenková et al., 2015).

V zeminách pásma prevzdušnenia sa zisťovala prítomnosť najmä vybraných kovov a polokovov (Na, K, Ca, As, Cd, Pb, Hg, Cu, Zn, Mn, Fe, Ba, Cr, Ni, Ag, V, Mo, B a Sb), NEL a uhlíkovodíkov C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, vo vzorkách odobratých z prieskumných sond a pásma prevzdušnenia hydrogeologických vrtov, ďalej kyanidov, a vo vzorkách zemín z hydrogeologických vrtov tiež PAU, BTEX, CIU, EOCI a TOC a miera mikrobiálneho oživenia. Vo vodných výluhoch zo vzoriek zemín odobratých z pásma prevzdušnenia hydrogeologických vrtov boli stanovené koncentrácie vybraných fyzikálno chemických parametrov (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>, celkový P, celkový N, sulfán, mangán a železo).

Koncentrácie prekračujúce kritériá ID alebo IT (v zmysle Smernice MŽP SR č. 1/2015-7) boli vo vzorkách zemín z pásma prevzdušnenia zistené v prípade kovov (Cd, Pb, Hg, Cu, Zn, Ba, Cr, Ni a Sb v sušine), ropných uhlíkovodíkov stanovovaných ako NEL a C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> a celkových kyanidov.

Najvýznamnejšie koncentrácie kovov boli zistené vo vzorkách odobratých priamo z povrchu neutralizačných kalov zo sond STS-3 a STS-4, a ďalej vo vzorkách zemín z prieskumných sond STS-5 a STS-6, a prieskumných vrtov STP-5 a STP-9. Všeobecne boli hodnoty kritérií IT<sub>priem.</sub> prekročené vo vzorkách z povrchu skládky v prípade Pb, Cu, Zn, Cr a Ni, v sonde STS-3 tiež v prípade Cd,

vo vzorkách odobratých z hĺbky do 1 m v prípade Cu a Ni, v sonde STS-6 tiež v prípade Zn a Cr, vo vzorkách z hlbších horizontov (vrty STP-5 a STP-9) v prípade Cu a Ni, vo vrtoch STP-5 (hĺbka odberu 2 – 3 m) a STP-9 (hĺbka odberu 0,3 – 1,5 m) tiež v prípade Zn a Cr. K prekročeniu hodnôt kritérií  $IT_{obyt.}$  a súčasne neprekročeniu  $IT_{priem.}$  došlo u povrchových odberov iba v prípade Ba a Sb, v hlbších horizontoch v prípade Cd (vrt STP-5), Pb, Zn, Cr (hĺbka odberu 4–5 m vo vrte STP-9), Cu (STP-10 a STP-25) a Ni (vrt STP-10). Koncentrácie vyššie ako kritériá ID a súčasne nižšie ako  $IT_{obyt.}$  boli potom zistené u povrchových odberov v prípade Cd a Hg, v hlbších horizontoch v prípade Pb (STS-6 a STP-9).

Z výsledkov je zrejmé, že zo sledovaných kovov As a V sú zvýšené koncentrácie aj Hg zistené pri povrchových odberoch v toku. Koncentrácie neprekračujúce výrazne referenčné obsahy kovov, boli zistené v zeminách prieskumných vrtoch STP-2 až STP-4, STP-6, STP-7, STP-12 až STP-15, STP-17 až STP-24, STP-26 až STP-32 a hydrogeologických vrtoch STM-1 až STM-3.

Koncentrácie ropných uhl'ovodíkov stanovovaných ako NEL a  $C_{10-C40}$  boli v zeminách pásma prevzdušnenia horninového prostredia zistené vyššie ako hodnota kritéria  $IT_{priem.}$  na povrchu (sondy STS-3 a STS-4), v sonde STS-6, v hĺbke 2 – 3 m prieskumného vrtu STP-5 a v hĺbke 0,3 – 1,5 m prieskumného vrtu STP-9, zatiaľ čo v hĺbke 4–5 m vrtu STP-9 ako aj vrtu STP-11 boli prekročené iba hodnoty kritéria  $IT_{obyt.}$  (u parametra  $C_{10-C40}$ ), resp. ID (u parametra NEL). Merateľné obsahy NEL boli zistené v zeminách ďalších 10 prieskumných diel, hoci súčasne merateľný obsah uhl'ovodíkov  $C_{10-C40}$  bol zistený iba vo vrte STP-10.

V povrchových zeminách (zo sond STS-3 a STS-4) boli zistené aj značne vysoké koncentrácie kyanidov, ktoré výrazne prekročovali hodnotu kritéria  $IT_{priem.}$  Obsah kyanidov v sonde STS-6 prekročoval iba kritérium  $IT_{obyt.}$ , a oproti referenčnej hodnote bola zistená zvýšená koncentrácia kyanidov tiež v zemine zo sondy STS-5. V zemine hydrogeologických vrtoch boli obsahy kyanidov nízke, v 2 prípadoch pod medzou detekcie analytickej metódy. Pod medzami merateľností boli aj koncentrácie ostatných sledovaných organických látok, teda PAU, BTEX, CIU a EOCl, vo vzorkách zemín z pásma prevzdušnenia hydrogeologických vrtoch, i keď obsah TOC v zemine vrtu STM-1 bol viac ako 6 g/kg suš. (v ostatných vrtoch okolo 2 g/kg suš.).

Potvrdilo sa, že najvyššie znečistenie je viazané na samotné odpady, najmä neutralizačné kaly, a to predovšetkým na povrchu skládky KO, ale lokálne aj na hlbšie horizonty skládky. Znečistenie má zmiešaný charakter (kovy, kyanidy, organické látky). Znečistenie nebolo preukázané v 24 vrtoch, ako aj v hlbokých horizontoch zastihnutých hydrogeologickými vrtmi, v ktorých neboli zistené zvýšené obsahy sledovaných látok ani vo výluhoch vzoriek zemín. Pomerne dobrú kvalitu zemín v týchto hlbokých horizontoch lokality dokladá aj pomerne nízke mikrobiálne oživenie zemín baktériami degradujúcimi (oxidujúcimi) ropné uhl'ovodíky.

### **Znečistenie zemín pásma nasýtenia**

Prieskum zemín pásma nasýtenia bol realizovaný prostredníctvom hydrogeologických vrtoch STM-1 až STM-3. Znečistenie zemín pásma nasýtenia sa zisťovalo senzorickým zhodnotením 4 vzoriek a aj analyticky na 3 vzorkách z realizovaných hydrogeologických vrtoch.

V zeminách pásma nasýtenia sa zisťovala prítomnosť anorganických látok – kyanidov a vybraných ťažkých kovov (As, Cd, Pb, Hg, Cu, Zn, Ba, Cr, Ni, Ag, V, Mo a Sb), anorganických látok (Na, K, Ca, Mn, Fe, B), organických polutantov (NEL, PAU, BTEX, CIU a EOCl), hodnota TOC a mikrobiologické oživenie. Vo vodných výluhoch zo vzoriek zemín boli stanovené koncentrácie amoniakálnych iónov, chloridov, síranov, sulfánu, Mn, Fe, celkový N a P).

Z výsledkov analýz látok v sušine aj vodných výluhoch vzoriek zemín pásma nasýtenia horninového prostredia je zrejmé, že zistené koncentrácie sledovaných látok neprekračujú kritéria ID alebo IT v zmysle smernice MŽP SR č.1/2015-7. Ani vo vzťahu ku koncentráciám vo vzorkách zemín z referenčných sond STS-1 a STS-2 neboli zistené zvýšené koncentrácie kovov. Obsahy organických látok boli vo všetkých prípadoch pod medzami detekcií analytických metód, ako aj látok stanovovaných

vo výluhoch. S výnimkou síranov, ktoré boli síce zistené vo vyšších koncentráciách ako v pásme prevzdušnenia hydrogeologických vrstiev, aj tak však boli pomerne nízke, až na zemnu z vrty STM-2, v ktorej výluhu bola koncentrácia síranov cca 8-násobná oproti ostatným vzorkám. Obsah TOC bol rovnako ako v pásme prevzdušnenia okolo 2 g/kg suš. Celkové mikrobiálne oživenie zemín aeróbnymi heterotrofnými organizmami bolo vyššie ako v pásme prevzdušnenia. Niekoľkokrát vyššie bolo oživenie zemín baktériami degradujúcimi ropné uhľovodíky, cca 2,5-krát, v zemine z vrty STM-1 dokonca viac ako 30-krát.

Podrobné zhodnotenie výsledkov laboratórnych analýz je uvedené v kapitole 7.1.2 záverečnej správy z podrobného prieskumu lokality (Polenková et al., 2015).

### **5.3.3. Znečistenie podzemnej vody**

Kvalita vody bola zisťovaná v prvom rade po odobratí kontrolných vzoriek pomocou senzorického a organoleptického vyhodnotenia a následne pomocou analytického stanovenia koncentrácií organických a anorganických znečisťujúcich látok. Vzorkovanie podzemných vôd sa realizovalo na existujúcom vrte STE-1 a novovybudovaných hydrogeologických vrstvách STM-1 až STM-3.

V rámci analytických rozborov boli sledované koncentrácie najmä anorganických látok (vybrané ťažké kovy, kyanidy), organických látok (NEL, C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, PAU, BTEX, EOCl) a makrozložiek (dusitaný, amoniakálne ióny, sírany, sulfán, chloridy, celkový P a N), parametre CHSK<sub>Cr</sub> a TOC a ďalej mikrobiologické oživenie podzemnej vody.

Vo vzorkách podzemnej vody bola zistená koncentrácia anorganických látok, ktorá prekračovala hodnotu stanovenú kritériom IT, iba v prípade celkových kyanidov vo vrte STM-1 (vzorka zo dňa 9. 9. 2015), ktorý je situovaný pri južnej hranici skládky. V tejto vzorke podzemnej vody bola tiež zistená merateľná koncentrácia benzénu a uvoľniteľných kyanidov. Z organických látok prekračoval iba obsah TOC hodnotu intervenčného kritéria IT vo vrte STM-2 (vo vzorke z 9. 9. 2015) a hodnotu indikačného kritéria ID vo vrte STM-1 (vo vzorke z 9. 9. 2015) a vrstvách STM-2 a STM-3 (vo vzorkách z 14. 9. 2015).

Koncentrácie väčšiny kovov (s výnimkou Ba a B) boli pod medzami detekcií analytickej metódy, ako aj obsahy NEL, C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, PAU, toluénu, etylbenzénu, xylénov, EOCl, amoniakálnych iónov, dusitanov a sulfánu. Obsahy ostatných látok boli nízke.

Mikrobiálne osídlenie podzemnej vody bolo tiež pomerne nízke a najvyššie počty kolónií baktérií degradujúcich ropné uhľovodíky vo vzorke podzemnej vody boli opäť zistené vo vrte STM-1. Táto vzorka vykázala aj pomerne nízku ekotoxicitu, kedy imobilizácia dafnií bola 0 % a inhibícia ostatných mikroorganizmov bola nižšia ako 50 %.

Podrobné výsledky laboratórnych analýz sú uvedené v kapitole 7.1.2 samostatnej záverečnej správy o prieskume lokality (Polenková et al., 2015).

### **5.3.4. Znečistenie povrchovej vody**

Vzorkovanie povrchových vôd sa realizovalo na troch odberných bodoch (OB) umiestených na toku Tístie, a to (po smere toku) nad (STO-1), v úrovni (STO-2) a pod (STO-3) skládkou KO.

Vo vzorkách povrchovej vody bola kvalita pomerne dobrá takmer vo všetkých sledovaných parametroch, ktoré boli poväčšine nízke alebo pod medzami detekcií analytických metód.

Oproti podzemnej vode bola väčšina parametrov zistená v nižších koncentráciách. Kvalita povrchovej vody nebola viac menej odlišná ani medzi jednotlivými odbernými bodmi. Jediným parametrom, ktorý si žiada pozornosť, sú celkové kyanidy, ich koncentrácie boli vo vzorkách povrchovej vody zo dňa 10. 9. 2015 na odberných miestach STO-1 a STO-2 zistené v merateľných úrovniach.

Podrobné výsledky laboratórnych analýz sú uvedené v kapitole 7.1.2 samostatnej záverečnej správy o prieskume lokality (Polenková et al., 2015).

### 5.3.5. Znečistenie pôdneho vzduchu

Znečistenie pôdneho vzduchu bolo vyhodnotené vzhľadom k ukazovateľom a normatívom uvedeným v Pokyne Ministerstva pre privatizáciu národného majetku SR a MŽP SR č. 1617/97-min., ktorý stanovuje kategórie B (pre zistenie pôvodu zdroja znečistenia) a C (pre zahájenie asanácie alebo ďalších prieskumných prác).

V rámci meraní pôdneho vzduchu v pásme prevzdušnenia bolo prekročené kritérium B pre PCE vo vrtoch STP-4 a STP-5, pre DCE vo vrtu STP-11 a pre NEL vo vrtoch STP-9 a STP-11, a kritérium C pre TCE v sonde STS-6 a vrtoch STP-4, STP-5, STP-9 a STP-11.

Kvalita pôdneho vzduchu v pásme nasýtenia horninového prostredia bola sledovaná prostredníctvom poľných atmochemických meraní vykonávaných v priebehu vrtných prác. Väčšina nameraných hodnôt bola veľmi nízka, často pod medzami detekcií metódy meraní, max. v desatinách ppm.

Podrobné výsledky laboratórnych analýz sú uvedené v kapitole 7.1.2 samostatnej záverečnej správy o prieskume lokality (Polenkova et al., 2015).

### 5.3.6. Bilancia znečistenia

Materiálová bilancia znečistených zemín a podzemných vôd, prevzatá z analýzy rizika (Scherer, 2015) je uvedená v tabuľkách č. 5.3.6-1 a 5.3.6-2.

Tab. č. 5.3.6-1 Celková rozloha, objem a hmotnosť znečistenej zeminy v pásme prevzdušnenia

Prekročený limit	Celková rozloha znečistenej zeminy	Celkový objem znečistenej zeminy	Celková hmotnosť znečistenej zeminy
	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(t)
>ID	1612	8060	15313
>IT ob.zóny	1456	7280	13833
>IT pr.zóny	1133	5666	10766

Tab. č. 5.3.6-2 Prehľad znečistenia podzemných vôd

Prekročený limit	Celková rozloha znečistenej plochy	Celkový objem znečistenej zvodnenej vrstvy	Celkový objem znečistenej vody
	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
>ID	6609	132180	33045
>IT	2043	40860	10215

## 5.4. Výsledky analýzy rizika znečisteného územia

Analýza rizika vypracovaná podľa smernice MŽP SR č. 1/2015-7 pre lokalitu Stará Turá preukázala, že:

- 1) V skúmanom území je preukázané environmentálne riziko vyplývajúce zo znečistenia horninového prostredia v kontaktnej (biologickej) zóne znečisťujúcimi látkami.
- 2) V skúmanom území je preukázané environmentálne riziko zo šírenia sa znečistenia podzemnou vodou.
- 3) V skúmanom území je preukázané potenciálne nekarcinogénne zdravotné riziko vyplývajúce z prítomnosti znečisťujúcich látok v geologickom prostredí.

Na hodnotenej lokalite sú uložené galvanické kaly, ktoré sa nachádzajú aj pri povrchu v biologickej zóne. Skládka zaberá plochu cca 1612 m<sup>2</sup> a jej priemerná hrúbka je 5 m. V súčasnosti skládka nie je oplotená. V budúcom období plánuje mesto Stará Turá realizovať bytovú výstavbu na južných a západných svahoch kopca Drahý vrch. Na elimináciu prítomného rizika sa odporučila realizovať sanácia environmentálnej záťaž. Ako najvhodnejší spôsob sanácie sa vyhodnotil odvoz skládky ex situ. Ako kompromisné riešenie (nižšie finančné náklady) je vhodné skládku prekryť. Potrebné je vykonať technicko-stavebné opatrenia na zamedzenie kontaktu deponovaných kalov so zrážkovými vodami. Odvoz kalov ex situ, alebo prekrytie in situ odstráni, respektíve izoluje zdroj znečistenia, ktorý môže inak negatívne vplyvať na kvalitu podzemnej vody.

## 6. VZŤAH K TVORBE A OCHRANE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

Všetky navrhované práce musia byť realizované v zmysle platnej legislatívy pre ochranu jednotlivých zložiek životného prostredia s dôrazom na zabezpečenie ochrany predmetného územia pred nežiaducim únikom rizikových látok do horninového prostredia a následne do podzemných vôd.

Pracovníci pri realizácii sanačných prác budú postupovať podľa interných smerníc BOZP zhotoviteľa a podľa pokynov prevádzkovateľa areálu. Zaškolenie pracovníkov zhotoviteľa bude vykonané pred začiatkom prác. Záznam o oboznámení s podmienkami BOZP bude súčasťou dokumentácie o priebehu sanácie.

Pri vykonávaní terénnych geologických prác technického charakteru je potrebné sa riadiť všeobecne platnými právnymi predpismi zabezpečujúcimi ochranu jednotlivých zložiek životného prostredia. Ide predovšetkým o dodržiavanie ustanovení nasledujúcich predpisov:

- zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov,
- zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene a doplnení zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) v znení neskorších predpisov,
- vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 100/2005 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o zaobchádzaní s nebezpečnými látkami, o náležitostiach havarijného plánu a o postupe pri riešení mimoriadneho zhoršenia vôd,
- zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

## 7. POSTUP A ODÔVODNENIE RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Na základe podrobného geologického prieskumu životného prostredia (Polenková et al., 2015) bola vzhľadom k existujúcemu environmentálnemu aj zdravotnému riziku odporúčaná sanácia predmetnej EZ.

Zvolené sanačné riešenie je rozpracované tak, aby sa dosiahol sanačný cieľ čo najefektívnejšie a optimálne vynaložili finančné prostriedky. Sanácia bude pozostávať z piatich hlavných na seba nadväzujúcich častí:

- A. Odt'azenie priemyselných kalov a kontaminovanej zeminy (odpadu).
- B. Prevoz odpadu na skládku nebezpečného odpadu.
- C. Ex situ zneškodnenie odpadu.
- D. Zavezenie priestoru po odt'azení odpadu.
- E. Rekultivácia sanovaného priestoru a pracoviska.

Chronologický popis prác pre sanáciu EZ bude nasledujúci:

1. Spracovanie projektu sanácie environmentálnej záťaže.
2. Prípravné práce
  - zriadenie pracoviska, dekontaminačného priestoru, dočasných plôch na zhromažďovanie odpadu/zeminy, terénne úpravy, vybudovanie prístupovej cesty a odstránenie porastov.
3. Realizácia sanácie
  - odt'azenie priemyselných kalov a kontaminovanej zeminy (odpad),
  - prevoz odpadu na skládku nebezpečného odpadu.
4. Ex situ zneškodnenie odpadu.
5. Zavezenie priestoru po odt'azení odpadu.
6. Rekultivačné práce
  - rekultivácia sanovaného územia,
  - likvidácia pracoviska a rekultivácia územia.
7. Záverečné spracovanie
  - vyhodnotenie výsledkov,
  - vypracovanie záverečnej správy o sanačných prácach s posanačnou analýzou rizika znečisteného územia,
  - návrh monitorovania environmentálnej záťaže.

Počas prípravných prác, sanačných a rekultivačných prác sa vykonávajú geodetické a monitorovacie práce:

- Terénne práce
  - stanovenie senzorických parametrov podzemnej vody,
  - meranie základných fyzikálno-chemických parametrov podzemnej vody (O<sub>2</sub>, pH, Eh, vodivosť),
  - režimové merania hladiny podzemnej vody.
- Odbery vzoriek priemyselných kalov, zeminy, podzemnej vody.
- Laboratórne práce.

Pri predmetnom sanačnom postupe bude dôležité preukázať vyčistenie lokality nielen od priemyselných kalov z bývalého podniku Chirana Stará Turá, ale aj kontaminovaných zemín v ich podloží. Ďalej bude potrebné zabezpečiť správne nakladanie s nebezpečným odpadom pri jeho transporte a následnom zhodnotení, resp. zneškodnení na skládke nebezpečného odpadu podľa príslušných legislatívnych požiadaviek. Vyčistený priestor bude následne zavezený vhodnou neznečistenou zeminou do úrovne terénu, čím sa umožní plnohodnotné využitie územia na rôzne účely.



## 8. ŠPECIFIKÁCIA, ROZSAH A ČASOVÁ NADVÄZNOŠŤ REALIZÁCIE GEOLOGICKÝCH PRÁC

### 8.1. Spracovanie projektu sanácie environmentálnej záťaže

Projekt geologickej úlohy sanácie environmentálnej záťaže bude vypracovaný podľa zákona č. 569/2007 Z.z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov, vyhlášky č. 51/2008 Z.z., ktorou sa vykonáva geologický zákon a podľa smernice MŽP SR č. 2/2000 o zásadách spracovania a odovzdávania úloh a projektov v Geografickom informačnom systéme (GIS).

Spracovanie projektu sanácie environmentálnej záťaže bude vychádzať z požiadaviek zadaných Objednávateľom prác prostredníctvom verejného obstarávania. Hlavnými informačnými podkladmi sú tento Rámcový projekt a správa z prieskumu environmentálnej záťaže s analýzou rizika (Polenková et al., 2015).

Dodržovaná bude príslušná legislatíva a zaužívané technické postupy (príslušné technické normy – STN) a vhodné metodiky. Pred zahájením prác zhotoviteľ zabezpečí všetky potrebné vstupy na pozemky a získa stanoviská k inžinierskym sieťam (strety záujmov) vzhľadom k projektovaným prácam na lokalite. Požiadavky na riešenie stretov záujmov sú bližšie špecifikované v kap. 10.5.

### 8.2. Sled, riadenie a koordinácia

Zhotoviteľ geologických prác je povinný podľa § 14 ods. 2 zákona č. 569/2007 Z.z. riešiť geologickú úlohu v súlade so schváleným projektom a zabezpečiť aby sa efektívne dosiahol jej cieľ počas celého obdobia realizácie geologických prác.

Okrem ostatných činností Zhotoviteľ geologických prác zabezpečí:

- určenie miest pre realizovanie prieskumných technických prác (na základe dostupných archívnych údajov a rekognoskácie terénu),
- potrebné súhlasy vlastníkov a vyjadrenia k priebehu inžinierskych sietí,
- kontrolu a usmernenie prác (technických, laboratórnych, meračských a iných),
- vedenie evidencie prác a evidencie vzoriek,
- koordináciu jednotlivých druhov prác, postupnosti prác, metodickú kontrolu,
- predbežnú skartáciu vzoriek,
- účasť na kontrolných dňoch s Objednávateľom geologických prác.

### 8.3. Prípravné práce

Pred začatím sanačných prác sa realizujú prípravné práce, ktorých cieľom je pripraviť lokalitu na výkon sanácie. Jedná sa o zemné a stavebné práce potrebné pre sprístupnenie potrebnej techniky, materiálového a technického vybavenia pracoviska. Základnou normou na navrhovanie a vykonávanie zemných prác je STN 73 3050. Jednotlivé prípravné práce sa zabezpečia nasledovne:

#### - oplotenie pracoviska

Priestor, v ktorom sa plánujú realizovať sanačné práce sa z bezpečnostných dôvodov oplotí a náležite označí.

#### - prístupová komunikácia

Najbližšia spevnená komunikácia sa nachádza vo vzdialenosti cca 300 m od lokality (Štúrova ulica). K záujmovej lokalite vedie v súčasnosti iba nespevnená komunikácia cez lúku. Pre potreby transportu odpadového materiálu zo skládky sa zabezpečí v tomto úseku dočasné vybudovanie cesty (v rámci trvania sanácie). Vzhľadom k možným komplikovaným vlastníckym vzťahom je potrebné rátať s variantom prístupovej komunikácie smerom k starej ceste na Myjavu (cca 1 km).

### - zriadenie pracoviska, vrátane sociálneho a technického zázemia

Vlastný oplotený priestor pracoviska bude vybavený mobilnými bunkami:

- kancelária,
  - prezliakáreň,
  - sklad náradia,
- a jedným suchým WC.

### - zriadenie dekontaminačného priestoru

V priestore výjazdu techniky (zemné stroje, nákladné automobily a pod.) zo sanovaného priestoru sa vybuduje miesto pre dekontamináciu, aby sa zabránilo rozširovaniu kontaminovaných materiálov do okolia. Dekontaminačné miesto bude pozostávať zo záchytnej nádrže (objem cca 3,5 m<sup>3</sup>) a spevnenej plochy, zabezpečenej nepriepustným podkladom (cca 5 x 10 m) vybaveným k umývaniu pneumatík a podvozku.

### - zriadenie dočasných plôch na zhromažďovanie odpadu/zeminy

Dočasné plochy budú slúžiť na prechodné zhromaždenie odťaženej nekontaminovanej zeminy, ktorá sa použije na rekultiváciu priestoru po odťažení odpadového materiálu, resp. po likvidácii „pracoviska“.

### - terénne úpravy a odstránenie porastov

Vykoná sa príprava terénu, ktorá bude spočívať v odstránení vegetácie v minimálnom nevyhnutnom rozsahu a nevyhnutných úpravách terénu.

Tab. č. 8.31 Zoznam položiek pre prípravné práce

Názov výkonu	Počet jednotiek	Merná jednotka
Zriadenie pracoviska, oplotenie pracoviska, vybudovanie prístupovej komunikácie (cca 1000 m), terénne úpravy a odstránenie porastov	1	súbor
Zriadenie dočasných plôch na zhromažďovanie odpadu/zeminy	250	m <sup>2</sup>

### - vzorkovacie, terénne a laboratórne práce – prípravné práce

Pred začiatkom sanačných prác sa vykonajú práce za účelom zistenia východiskového stavu.

Jednorazovo sa odoberú vzorky podzemnej vody zo 4 monitorovacích vrtov: STM-1, STM-2, STM-3 a STE-1. Rozsah monitorovacích prác vychádza z poznatkov o situácii na lokalite. Z povrchu skládky (do 1 m pod terén) sa odoberie 10 vzoriek odpadového materiálu pre špecifikovanie charakteru odpadu vzhľadom k jednotlivým triedam skládky odpadov podľa Prílohy č. 1 k vyhláske č. 372/2015 Z. z.

Tab. č. 8.3 Zoznam položiek pre merania, vzorkovanie a laboratórne analýzy v rámci prípravných prác

Názov výkonu	Počet jednotiek	Merná jednotka
<b>Odbery vzoriek</b>		
Odber podzemnej vody – dynamicky (4 odberné miesta)	4	odber
Odber vzoriek galvanického kalu – pomocou sondy (10 odberných miest)	10	odber
<b>Terénne merania</b>		
Podzemná voda – ukazovatele stanovované v teréne (senzorické, teplota, pH, redox potenciál, merná elektrická vodivosť, rozpustený kyslík)	4	meranie
Senzorické stanovenia vzoriek priemyselného kalu	10	stanovenie
Režimové merania - hladina podzemnej vody	4	meranie
<b>Laboratórne práce</b>		
Chemické analýzy podzemnej vody (4 x) v rozsahu: CN <sup>-</sup> <sub>celk.</sub> , CN <sup>-</sup> <sub>tox.</sub> , C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> , NEL-UV, NEL-IR, CIU (4 základné), BTEX, CHSK <sub>Cr</sub> B, Cr, Ag, Cd, Pb, Zn, Hg, Cu, Ba, Ni, Sb, SO <sub>4</sub>	4	analýza
Chemické analýzy galvanického kalu v rozsahu:	10	analýza

Názov výkonu	Počet jednotiek	Merná jednotka
Výluh: pH, Al, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, V, Zn, Cl, F, SO <sub>4</sub> , fenolový index, DOC, CRL, kyanidy ľahko uvoľniteľné, ekotoxicita pre 4 druhy organizmov Sušina: strata žíhaním pri 550 °C, TOC, C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> , NEL-IR, NEL-UV, As, Hg, Cd, Cr, Ag, Ba, Sb, Zn, Cu, Hg, Ni, B, Pb, síra sulfidická		

#### - ostatné práce

V rámci prípravnej etapy sa tiež zrealizuje preškolenie všetkých zainteresovaných pracovníkov z hľadiska bezpečnosti práce a ochrany zdravia pri práci s ohľadom na charakter realizovaných prác. Zavedie sa prvotná dokumentácia (denník sanačných prác), v ktorej sa uvedú všetci kompetentní pracovníci a ďalšie povinné záznamy.

Pracovisko sa vybaví havarijnými prostriedkami vzhľadom ku kvalitatívnym požiadavkám uvedeným v kapitole 9.2. navrhovaného projektu.

Na lokalite sa osadí informačná tabuľa a stanovia sa plochy pre parkovanie techniky.

## 8.4. Realizácia sanácie

Sanačné práce budú pozostávať z piatich nadväzných častí:

- A. Odťazenie priemyselných kalov a kontaminovanej zeminy (odpadu),
- B. Prevoz odpadu na skládku nebezpečného odpadu,
- C. Ex situ zhodnotenie, resp. zneškodnenie odpadu,
- D. Zavezenie priestoru po odťazení odpadu,
- E. Rekultivačné práce.

### A. Odťazenie priemyselných kalov a kontaminovanej zeminy

Odťazenie odpadového materiálu z priestoru skládky bude prebiehať selektívne podľa nasledujúceho postupu:

1. V prvom kroku sa pomocou vhodných mechanizmov (napr. pásový bager) **odťazia priemyselné kaly** podľa senzorickeho zhodnotenia v zmysle normy STN EN ISO 5492: Senzorická analýza. Priemyselné kaly majú na lokalite zvyčajne svetlo zelenú farbu a sú na povrchu premiešané so zeminou. Odhadovaná plocha samotných priemyselných kalov predstavuje cca 1 300 m<sup>2</sup> s priemernou hrúbkou 1,5 m (1 950 m<sup>3</sup>). Odpadový materiál bude naložený na nákladné automobilové súpravy a okamžite zakrytý plachtou.
2. V ďalšom kroku sa realizuje tzv. **identifikačná analýza**. Vykonajú sa odbery vzoriek zeminy v sieti 5 m × 5 m na celej ploche skládky 1 612 m<sup>2</sup>, čo predstavuje spolu 64 odberov. Odber vzoriek z cca 1,5 m pod terénom sa zabezpečí pomocou ručnej sondy, prípadne motorovým zemným vrtákom. Výber parametrov je určený na základe výsledkov prieskumu z r. 2015 vzhľadom k prekročeniu indikačných (ID) limitných koncentrácií hodnotených podľa smernice MŽP SR č. 1./2015-7.

Na základe výsledkov identifikačnej analýzy sa určia plochy (sektory), kde bude prebiehať dočistenie odťazením kontaminovaných zemín podľa rovnakých postupov ako pri prvom kroku.

3. Na priebežnú kontrolu materiálu/odpadu bude vykonaných 5 komplexných analýz podľa Prílohy č.1 vyhlášky 382/2018 Kritériá na prijímanie odpadov na skládky odpadov.

4. Následne sa vykoná **overovacia analýza** v miestach, kde prebiehalo dočistenie. Pri vzorkovacích prácach budú prítomní aj zástupcovia odborného geologického dohľadu, prípadne ďalších kontrolných orgánov. Na základe predpokladaného rozsahu zvyškového znečistenia sa zrealizujú odbery vzoriek v sieti 4 m × 4 m na celkovej ploche o rozlohe zhruba jednej osminy plochy ako pri identifikačnej analýze – cca 200 m<sup>2</sup> (prakticky sa môže jednať o viacero menších plôch). Vzorky sa odoberú pomocou sondy ako pri priebežnom monitoringu z hĺbky cca 1,0 m pod terénom. Celkovo sa predpokladá s odberom 13 vzoriek, ktoré sa v laboratóriu zanalyzujú v rovnakom rozsahu ako pri identifikačnej analýze.

Za preukázanie dosiahnutia vyčistenia pôvodnej kazety skládky galvanických kalov po ich odťazení bude považovaná skutočnosť, že budú koncentrácie relevantných parametrov v jednotlivých analyzovaných vzorkách v 90 % z celkového počtu pod požadovanými cieľovými hodnotami.

V prípade, že sa pri overovacej analýze požadované výsledky nedosiahnu, bude priestor reprezentovaný nadlimitne znečistenými vzorkami doťazený.

Tab. č. 8.4-1 Zoznam položiek pre odťazenie a premiestnenie priemyselných kalov a kontaminovanej zeminy

Názov výkonu	Počet jednotiek	Merná jednotka
*Odťazenie galvanických kalov a kontaminovanej zeminy	8 060	m <sup>3</sup>

\*pri priemernej objemovej hmotnosti odpadového materiálu 1 879 g.cm<sup>3</sup> bude mať objem 8 060 m<sup>3</sup> hmotnosť cca 15 150 ton

Tab. č. 8.44-2 Zoznam položiek pre vzorkovanie a laboratórne analýzy v rámci odťazenia odpadového materiálu

Názov výkonu	Počet jednotiek	Merná jednotka
Odber vzoriek galvanického kalu	5	odber
Odber vzoriek kontaminovanej zeminy pomocou sondy s dosahom do hĺbky 2 m	77	odber
Senzorické stanovenie vzoriek kontaminovanej zeminy a galvanického kalu	82	skúška
<b>Laboratórne práce</b>		
Cd, Pb, Hg, Cu, Zn, Ba, Cr, Ni, Sb, NEL-IR, NEL-UV, C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> , celkové kyanidy	77	analýza
Chemické analýzy galvanického kalu v rozsahu: Výluh: pH, Al, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, V, Zn, Cl, F, SO <sub>4</sub> , fenolový index, DOC, CRL, kyanidy ľahko uvoľniteľné, ekotoxicita pre 4 druhy organizmov Sušina: strata žiháním pri 550 °C, TOC, C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> , NEL-IR, NEL-UV, As, Hg, Cd, Cr, Ag, Ba, Sb, Zn, Cu, Hg, Ni, B, Pb, síra sulfidická	5	analýza

Práce súvisiace s odťazením a následným prevozom odpadu je nutné realizovať v najkratšom možnom termíne, aby sa obmedzilo eventuálne vymývanie kontaminantov vplyvom atmosférických zrážok. Pred zahájením ťažobných prác sa preto vybuduje funkčná ryha (rigol), ktorá v priebehu ťažby umožní odvádzať zrážkovú vodu mimo kazetu s priemyselnými kalmi.

Plán odťazovania bude špecifikovaný v projektovej dokumentácii.

## B. Prevoz odpadu na skládku nebezpečného odpadu

Počas sanačných prác vzniknú odpady, s ktorým sa bude nakladať v súlade so zákonom č. 79/2015 Zb. o odpadoch a príslušných vykonávacích predpisov (napr. Vyhláška MŽP SR č. 365/2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov, Vyhláška MŽP SR č. 366/2015 Z. z. o evidencnej povinnosti a ohlasovacej povinnosti).

Odpady sa v mieste vzniku riadne označia a zaevidujú a následne z miesta realizácie sanácie odvezú k odstráneniu. Pre jednotlivé kategórie odpadov sa vypracujú identifikačné listy.

Transport nebezpečných odpadov sa zaistí v súlade s Európskou dohodou o medzinárodnej cestnej doprave nebezpečných vecí – ADR v platnom znení.

Preprava bude realizovaná tak, aby nedochádzalo k znečisteniu trasy prevozu odpadov a jej okolia. Pri odvoze odpadov mimo sanovanú lokalitu sa bude prevádzkovať dekontaminačné miesto k očisteniu strojov a techniky. Vozidlá sa očistia mechanicky a následne tlakovou vodou, čím sa zabezpečí požadovaná čistota pneumatík. Bezodtoková nádrž sa po jej zaplnení kalmi, priebežne vyprázdni a vznikajúce odpady sa odvezú k odstráneniu na schválené zariadenie.

Sanačné práce budú organizované tak, aby premiestňovanie odpadov bolo čo najracionálnejšie, bez zbytočného skladovania vyťazeného odpadu na lokalite a bez zbytočnej opakovanej nakládky a vykládky odpadu. Nebezpečné odpady budú prepravované uzatvorenými (alebo aspoň

zaplachtovanými) kontajnerovými nosičmi. Preprava nebezpečných odpadov z lokality do zariadenia na zhodnotenie/zneškodnenie nebezpečných odpadov bude vedená iba po vopred prerokovaných a odsúhlasených prepravných trasách.

Najbližšie vhodné miesta pre nakladanie s predmetným druhom odpadov predstavuje v súčasnosti skládka odpadov v Livinských Opatovciach (68,8 km) a skládka odpadov v Zohore (92,2 km). Finálny výber vhodného miesta pre zhodnotenie, resp. zneškodnenie odpadov ako aj presnú trasu pre prevoz odpadu určí a špecifikuje riešiteľ sanácie.

Tab. č. 8.44-3 Preprava odpadov na skládku nebezpečného odpadu

Názov výkonu	Počet jednotiek	Merná jednotka
Preprava odpadov ADR	15 150	t

Všetky vzniknuté odpady sa odovzdajú iba osobám k tomu oprávneným podľa zákona č. 79/2015 Z. z. o odpadoch. O všetkých vyprodukovaných odpadoch sa bude viesť priebežná evidencia v súlade s platnou legislatívou.

### C. Ex situ zhodnotenie, zneškodnenie odpadu

Odpad sa na skládke nebezpečného odpadu zneškodní postupne podľa stanovených činností na príslušných technologických zariadeniach. Jeho zaradenie sa určí na základe výsledkov vstupných analýz. Dokladom potvrdzujúcim riadne splnenie tejto činnosti bude SLNO a vážny lístok zo skládky nebezpečných odpadov, kde bude uvedené množstvo a kód zneškodnenia v zmysle zákona č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Tab. č. 8.44-4 Zoznam položiek pre ex situ zneškodnenie odpadu

Názov výkonu	Počet jednotiek	Merná jednotka
Zneškodnenie/zhodnotenie galvanických kalov a kontaminovanej zeminy v zariadení na zneškodnenie/zhodnotenie nebezpečných odpadov	15 150	t

### D. Zavezenie priestoru po odťažení odpadu

Voľný priestor po odťažení odpadového materiálu a preukázaní dosiahnutia požadovaných hodnôt limitných parametrov bude zavezený inertným materiálom. Konečný tvar priestoru po sanácii bude podmienený morfológiou terénu a schopnosťou obmedzenia vsakovania zrážok do sanovaného priestoru.

Na priebežnú kontrolu neznečistenej zeminy na zavezenie priestoru po odťažení odpadu bude vykonaných 5 komplexných analýz podľa Prílohy č.1 vyhlášky 382/2018 Kritériá na prijímanie odpadov na skládky odpadov.

Tab. č. 8.44-5 Zoznam položiek pre zavezenie priestoru po odťažení odpadu

Názov výkonu	Počet jednotiek	Merná jednotka
Odber vzorky dovezeného zásypového materiálu	5	odber
Zavezenie priestoru po odťažení odpadu neznečistenou zeminou	8 060	m <sup>3</sup>
Analýza vzorky dovezeného zásypového materiálu- inertný odpad	5	analýza

### E. Likvidácia pracoviska a rekultivácia územia

Po zavezení priestoru po sanácii a jeho hrubej povrchovej úprave sa vybuduje rekultivačná vrstva tvorená vhodnými hlinitými, resp. piesčitohlinitými zeminami s hrúbkou aspoň 1,0 m. Vo svojej vrchnej časti ju bude tvoriť ornica hrúbky minimálne 0,3 m, ktorá umožní jej konečnú úpravu zatrávením.

Po úprave povrchu rekultivačnej vrstvy a urovnania okolitého terénu dotknutého sanáciou je navrhovaná konečná úprava územia zatrávením a na vhodných miestach tiež výsadbou stromov.

Predpokladaná plocha, na ktorej prebehne úprava povrchu je 2 300 m<sup>2</sup>.

Súčasťou prác bude aj likvidácia pracoviska, t.z. odstránenie prevádzkových budov, zariadení a účelovo vybudovanej komunikácie.

Tab. č. 8.44-6 Zoznam položiek pre rekultivačné práce

Názov výkonu	Počet jednotiek	Merná jednotka
Likvidácia pracoviska	1	súbor
Konečná úprava povrchu terénu (rekultivačná vrstva, výsadba – zatrávnenie)	2 300	m <sup>2</sup>

### Sanačný monitoring podzemných vôd

Počas realizovania sanácie sa bude vykonávať sanačný monitoring, ktorého cieľom bude sledovať možný vplyv, vyplývajúci zo sanačných prác na kvalitu podzemnej vody. Za týmto účelom bude použitý rovnaký rozsah monitorovacích miest ako v prípade prípravných prác. Interval vzorkovania sa zabezpečí v mesačných intervaloch po dobu realizácie sanačných prác (cca 1 rok). Celkovo bude odobratých 48 vzoriek podzemnej vody.

Tab. č. 8.44-7 Zoznam položiek pre merania, vzorkovanie a laboratórne analýzy v rámci sanačného monitoringu

Názov výkonu	Počet jednotiek	Merná jednotka
<b>Odbery vzoriek</b>		
Odber vzorky podzemnej vody – dynamicky (začerním)	48	odber
<b>Terénne práce</b>		
Podzemná voda - ukazovatele stanovované v teréne: senzorické, teplota, pH, redox potenciál, merná elektrická vodivosť, rozpustený kyslík	48	skúška
Režimové merania - hladina podzemnej vody	48	meranie
<b>Laboratórne práce</b>		
Chemické analýzy podzemnej vody v rozsahu: CN <sup>-</sup> <sub>celk.</sub> , CN <sup>-</sup> <sub>tox.</sub> , C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> , NEL-UV, NEL-IR, CIU (4 zákl.), BTEX, CHSK <sub>Cr</sub> B, Cr, Ag, Cd, Pb, Zn, Hg, Cu, Ba, Ni, Sb, SO <sub>4</sub>	48	analýza

## 8.5. Geodetické práce

Geodetické práce budú vykonané v nevyhnutnom rozsahu. Vytýčia a v teréne sa vyznačia hranice pracoviska. Tiež sa zameria východiskový stav pred začatím odťazovania odpadov. Pomocou geodetických prác sa zameria aj konečný stav po odťazení odpadu.

Geodetické práce sa využijú aj pri overovaní požadovanej úpravy povrchu terénu.

Tab. č. 8.5-1 Zoznam položiek pre geodetické práce

Názov výkonu	Počet jednotiek	Merná jednotka
Geodetické práce	50	zámer

## 8.6. Záverečná správa geologickej úlohy s posažnou analýzou rizika

Záverečná správa bude vypracovaná a vyhodnotená v súlade s ustanoveniami vyhlášky MŽP SR č. 51/2008 Z. z. a Smernice MŽP SR č. 1/2015-7. Okrem ostatných náležitostí bude obsahovať spracovanú dokumentáciu z priebehu sanačných prác. Súčasťou záverečnej správy zo sanácie environmentálnej záťaže bude posažná analýza rizika a návrh posažného monitoringu podzemnej vody.

Tab. 8.6-1: Závěrečná správa zo sanácie

Názov výkonu	Počet	m.j.
Závěrečná správa geologickej úlohy s posanačnou analýzou rizika	1	súbor

## 8.7. Kontrola priebehu sanačných prác

Priebeh súladu sanačných prác s projektom geologickej úlohy bude priamo na lokalite sledovať odborný geologický dohľad (OGD), ktorého popis prác bude upravený a podrobne špecifikovaný v samostatnom projekte geologickej úlohy. OGD nie je súčasťou tohto projektu.

Zapojenie OGD do kontrolného procesu je potrebné zabezpečiť už počas schvaľovania realizačného projektu pre sanáciu EZ tak, aby sa bolo možné vyjadriť k navrhovanej metodike a postupom vykonávania sanačných prác.

OGD zabezpečí hlavne nasledovné činnosti:

- aby sanačné práce boli vykonávané kvalitne, efektívne, v súlade so schváleným projektom, podľa schváleného harmonogramu a schváleného rozpočtu,
- dohliada pri realizácii sanačných prác na dodržiavanie platných zákonov, vyhlášok a noriem (predovšetkým zákona č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach v znení neskorších predpisov a vyhlášky č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov).
- overovanie dokladovaných údajov.

## 9. KVALITATÍVNE POŽIADAVKY NA VYKONÁVANIE GEOLOGICKÝCH PRÁC

### 9.1. Kvalitatívne požiadavky na vykonávanie geologických prác

Požiadavky na projektované práce budú vychádzať z cieľov geologickej úlohy.

Práce sa vykonávajú tak, aby boli dodržané všeobecné záväzné predpisy týkajúce sa kvalitatívnych podmienok geologických výkonov a ostatné platné interné predpisy organizácie. Kontrolu priebehu geologických prác a dodržiavanie harmonogramu prác zabezpečí zodpovedný riešiteľ geologickej úlohy.

Geologické práce sa vykonávajú v súlade s nasledovnými predpismi:

- Zákon č. 569/2007 Z. z., o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov,
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 51/2008 Z.z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení vyhlášky č. 340/2010 Z.z. a v znení neskorších predpisov,
- Zákon č. 409/2011 Z. z., o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- Smernica Ministerstva životného prostredia SR č. 1/2015-7 z 28. 1. 2015 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia,
- Návrh a vybudovanie monitorovacieho systému kvality podzemnej vody bude rešpektovať požiadavky normy: STN ISO 5667-22: 2012 (75 7051) Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 22: Pokyny na navrhovanie a inštaláciu monitorovacích bodov podzemnej vody.

Nakladanie s odpadmi bude vykonávané v súlade s nasledovnými predpismi:

- Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov,
- Vyhláška MŽP SR č. 371/2015 Z. z. o vykonaní niektorých ustanovení zákona o odpadoch v znení neskorších predpisov,
- Vyhláška MŽP SR č. 365/2015 Z. z. ktorou sa ustanovuje katalóg odpadov v znení neskorších predpisov,
- Vyhláška MŽP SR č. 366/2015 Z. z. o evidencnej povinnosti a ohlasovacej povinnosti v znení neskorších predpisov,
- Oznámenie č. 368/2015 Z. z. ako výnos č. 1/2015 o jednotných metódach analytickej kontroly odpadov.

Nakladanie s vodami bude vykonávané v súlade s nasledovnými predpismi:

- Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách, v znení neskorších predpisov,
- Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 418/2010 Z. z. o vykonaní niektorých ustanovení vodného zákona,
- Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 269/2010 Z. z. , ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd.

Zhotoviteľ geologických prác podľa § 14 ods. 2 zákona č. 569/2007 Z. z. bude riešiť geologickú úlohu v súlade so schváleným projektom a zabezpečí aby sa efektívne dosiahol jej cieľ počas celého obdobia realizácie geologických prác.

Geologická dokumentácia – Pri riešení geologickej úlohy zodpovedný riešiteľ zabezpečí, aby sa všetky realizované geologické práce riadne a včas dokumentovali a aby sa o nich viedla, dopĺňala a uchovávala geologická dokumentácia. Geologická dokumentácia pozostáva z písomného, hmotného a grafického dokumentovania všetkých geologických a technických skutočností, zistených pri prieskumných a sanačných prácach. Písomná a grafická dokumentácia bude súčasťou záverečnej správy zo sanácie a záverečnej správy z posanačného monitoringu.



Prvotná geologická dokumentácia bude vedená tak, aby zaznamenávala údaje, skutočnosti a javy získané na skúmanom území, prípadne v geologickom diele alebo geologickom objekte. Zahŕňa najmä písomné, grafické, fotografické záznamy dokumentujúce geologické práce, opis a vyznačenie odberov vzoriek, výsledky ich rozborov a skúšok, protokoly o zabezpečení, o údržbe a o likvidácii geologických diel a geologických objektov a o vyradovaní geologickej dokumentácie a evidenčné knihy. Súčasťou prvotnej písomnej geologickej dokumentácie a prvotnej grafickej geologickej dokumentácie sú aj prevádzkové záznamy.

### **9.1.1. Vzorkovacie práce**

Odbery vzoriek podzemnej vody a priesakovej kvapaliny na kvalitu budú vykonávané v súlade s požiadavkami noriem:

- STN ISO 5667-11: 2010 (75 7051) Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 11: Pokyny na odber vzoriek podzemných vôd,
- STN EN ISO 5667-13: 2011 (75 7051) Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 13: Pokyny na odber vzoriek kalov,
- STN ISO 5667-14: 2000 (75 7051) Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 14: Pokyny na zabezpečenie kvality pri odbere environmentálnych vzoriek vody a manipulácii s nimi.

Vzorky tuhých matric (zeminy a odpady) budú odoberané podľa:

- STN EN 14899,
- TNI CEN/TR15310-1 až 5.

Vzorky zemín sa počas vrtných prác odoberú bodovo z litologicky vyčlenených úsekov, do vzorkovníc a spôsobom určeným metodickým postupom pre stanovenie konkrétnych parametrov.

### **9.1.2. Laboratórne práce**

Odobraté vzorky zemín, podzemnej vody a pôdneho vzduchu budú podľa pokynov laboratória bezodkladne prepravované do akreditovaného laboratória.

### **9.1.3. Terénne merania**

Terénne merania základných fyzikálno-chemických parametrov vody in-situ, stanovenie senzorických ukazovateľov vzoriek zemín a podzemných vôd a dlhodobé režimové merania hladín vody budú vykonávané v zmysle platných metodických pokynov a predpisov.

*Základné fyzikálno-chemické parametre vody:*

- meranie teploty vody popisuje norma STN EN 75 7375,
- stanovenie vodivosti popisuje norma STN EN 27 888,
- stanovenie pH popisuje norma STN ISO 10 523,
- stanovenie ORP vo všetkých typoch vôd popisuje norma ČSN 75 7367,
- stanovenie rozpustného kyslíka popisuje norma STN EN ISO 5814.

*Režimové merania hladiny podzemnej vody:*

- spôsob merania hladiny podzemnej vody vo vrtoch bude vykonávané v súlade s normou STN 73 6614 – Skúšky zdrojov podzemnej vody.

*Senzorické merania:*

- stanovenie zákalu upravuje STN EN ISO 7027,
- stanovenie farby vody popisuje norma STN EN ISO 7887.

#### **9.1.4. Geodetické práce**

Geodetické merania sú požadované vykonať minimálne v 2. triede presnosti. Odmerné body na hydrogeologických vrtoch budú výškovo zamerané s presnosťou do 0,5 cm. Výstupom z geodetických prác bude geodetická správa. Výsledky meračských prác budú spracované v databázovej štruktúre GIS.

#### **9.2. Špecifikácia kontrolných prác počas realizácie**

OGD bude vykonávať kontrolu realizácie všetkých sanačných prác v súčinnosti so zhotoviteľom sanačných prác, tzn. v čase výkonu technických prác. OGD nie je súčasťou tohto projektu.

Na lokalite bude OGD prítomný v závislosti na postupe sanačných prác a prípadných mimoriadnych skutočnostiach. Zhotoviteľ geologických prác poskytne k výkonu OGD náležitú súčinnosť.

OGD vykoná kontrolné odbery vzoriek zemín a vôd spolu s vybranými terénnymi meraniami. Kontrolné terénne merania budú zamerané na overenie údajov dokumentovaných zhotoviteľom sanácie. Odbery vzoriek a prípadné kontrolné merania v teréne sa pokiaľ možno vykonajú súčasne s firmou vykonávajúcou sanačné práce tak, aby bolo v maximálnej miere obmedzené ovplyvnenie prírodnými alebo klimatickými vplyvmi pri odbere.

Pri práci sa použijú vlastné zariadenia na vzorkovacie a meracie práce. Zabezpečí sa, aby kontrolné vzorky zemín a vôd boli analyzované v akreditovanom laboratóriu. Spôsob odberu vzoriek bude zodpovedať vlastnostiam sledovaných kontaminantov. Odborný geologický dohľad je povinný viesť písomnú dokumentáciu a viesť denník výkonu odborného geologického dohľadu.

## 10. SPÔSOB ZABEZPEČENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY – TECHNICKÁ ČASŤ

V nasledujúcich kapitolách sú špecifikované podstatné technické parametre k projektovaným geologickým prácam, ktoré sú uvedené v kapitole 8 – Špecifikácia, rozsah a časová nadväznosť navrhovaného projektu. Podrobnú špecifikáciu technického vybavenia a technologických postupov spracuje a predloží zhotoviteľ úlohy.

### 10.1. Špecifikácia technologických postupov riešenia geologickej úlohy

Pre zabezpečenie navrhovaného súboru predmetných prác budú využité potrebné technické prostriedky zhotoviteľa (ktorý vyplynie z výberového konania) prípadne aj časť subdodávateľských kapacít v zmysle vysúťažného víťazného návrhu zhotoviteľa.

#### 10.1.1. Terénne merania

Počas vzorkovania podzemných vôd budú sledované základné parametre (teplota vody, pH, ORP, vodivosť a O<sub>2</sub>) a vzorky budú senzorycky posúdené.

##### *Meranie teploty vody*

Teplota vody bude stanovená prístrojom určeným na terénne použitie, s presnosťou zobrazenia meranej hodnoty  $\pm 0,1$  °C, alebo ortuťovým teplomerom. Ak sa nemeria teplota vody priamo vo zvodni, tak sa teplomer vloží do prietochnej nádoby do prúdu čerpanej vody a teplota sa odčíta až po ustálení.

##### *Stanovenie mernej elektrolytickej vodivosti vody*

Vodivosť bude stanovená prístrojom určeným na terénne použitie s presnosťou zobrazenia meranej hodnoty  $\pm 1$  mS/m. Roztokmi o známej vodivosti podľa pokynov výrobcu bude overované, či prístroj dosahuje požadované parametre. Vodivosť bude meraná pod prúdom čerpanej vody vložением sondy do prietochnej nádoby. Hodnota bude odčítaná až po jej ustálení.

Čistenie elektródy – v priebehu bežného merania bude sonda oplachovaná destilovanou vodou. Pokiaľ sa na povrchu sondy vytvorí vrstva tukov a olejov, odstráni sa teplou vodou a saponátom. Pri silnom znečistení sa môže používať lieh a doba pôsobenia je 5 min.

##### *Stanovenie pH*

Hodnota pH bude stanovená prístrojom vhodným na terénne použitie s presnosťou zobrazenia meranej hodnoty  $\pm 0,01$  a automatickou teplotnou kompenzáciou. Elektróda sa verifikuje v zmysle metrologického poriadku spoločnosti podľa pokynov výrobcu meraním pH roztokov o známej hodnote pH. Hodnota pH sa meria pod prúdom čerpanej vody vložением sondy do prietochnej nádoby a tá sa odčíta až po jej ustálení. Meranie pH a životnosť pH-elektrody ovplyvňuje teplota a hodnota pH média.

Čistenie elektródy – Na slabé znečistenie je potrebné používať destilovanú vodu. Na silnejšie znečistenie je potrebné elektródu opláchnuť teplou vodou s detergentom alebo roztokom etanolu.

##### *Stanovenie oxidačno – redukčného potenciálu*

Stanovenie ORP môže byť ovplyvnené inaktiváciou meracej elektródy, ktorá môže byť spôsobená adsorpciou niektorých zložiek vody na platinovej elektróde. Tento vplyv môže znemožniť správne meranie ORP niektorých odpadových vôd. Medzi rušivé látky patria napr. organické látky, sulfidy, mangán a niektoré kovy. Elektródy prístrojov sa uchovávajú v roztoku KCl podľa návodu výrobcu. Redox potenciál (ORP) bude stanovený prístrojom s milivoltovou stupnicou s presnosťou zobrazovania meranej hodnoty  $\pm 1$  mV. Technickými roztokmi (redox pufre) o známom redoxpotenciáli sa overuje, či prístroj dosahuje požadované parametre. Redox potenciál sa meria pod prúdom čerpanej vody vložением sondy do prietochnej nádoby a hodnota sa odčíta až po jej ustálení.

### *Stanovenie rozpustného kyslíka*

Pred použitím je potrebné prístroj kalibrovať podľa pokynov výrobcu zariadenia. Obsah rozpusteného kyslíka v podzemnej vode bude stanovený prístrojom vhodným na terénne použitie s presnosťou zobrazenia meranej hodnoty  $\pm 0,1$  mg/l a s automatickou kompenzáciou na teplotu a tlak vzduchu. Nie je dovolené dotýkať sa prstami aktívneho povrchu membrány. Obsah rozpustného kyslíka sa meria priamo vo vrte alebo pod prúdom čerpanej vody vložением sondy do prietochnej nádoby a hodnota sa odčíta až po jej ustálení.

### *Hladina podzemnej vody*

Samotné meranie hladiny podzemnej vody bude realizované káblovým vodivostným hladinomerom. Požadovaná maximálna chyba merania je 0,5 cm.

### **Senzorické merania**

Senzorické merania budú súčasťou prác vykonávaných pri odbere vzoriek vody a zemín, resp. odpadov.

### *Určenie pachu*

Pach vzorky sledujeme vo vzorkovnici, ktorej obsah viacnásobne pretrepeme.

### *Stanovenie zákalu - priehľadnosti*

Zákal je organoleptická vlastnosť vnímateľná zrakovým orgánom. Ide vlastne o zníženie priehľadnosti kvapaliny spôsobené prítomnosťou nerozpustných látok.

### *Stanovenie zdanlivej farby – odtieňa*

Farba vody – je optická vlastnosť, ktorá zapríčiňuje zmenu spektrálneho zloženia viditeľného svetla po prechode vzorkou.

Zdanlivá farba vody – farba spôsobená rozpustenými látkami a nerozpustnými suspendovaným materiálom. Stanovuje sa v pôvodnej vzorke vody bez filtrácie alebo odstredenia priamo v teréne pri odbere vzorky vody.

Skutočná farba vody – farba spôsobená len rozpustenými látkami. Stanovuje sa po filtrácii vzorky cez membránový filter s veľkosťou pórov 0,45  $\mu\text{m}$ .

Počas odberu vzoriek stanovujeme zdanlivú farbu vizuálnym porovnaním vzorky vody vo fľaši. Farbu určujeme proti bielej podložke v priehľadnej nádobe – bezfarebnej fľaši. Bezfarebná fľaša je prednostne sklenená, čistá priesačná s objemom najmenej 1 liter.

### *Postup stanovenia zdanlivej farby vody*

Nefiltrovaná vzorka vody sa naberie do fľaše. V svetle rozptýlenom proti bielu pozadiu sa určí intenzita a odtieň farby. Ak je to možné, látky suspendované vo vzorke sa pred skúškou nechajú usadiť. Pri vyhodnotení sa uvádza intenzita farby (žiadna, bledá, svetlá alebo tmavá) a jej odtieň (napríklad žltá, žltasto hnedá).

## **10.1.2. Vzorkovacie práce**

Pri prípravných prácach a najmä počas odťažovania priemyselných kalov a kontaminovanej zeminy v rámci identifikačnej a overovacej analýzy sa odoberú vzorky zemín. Odber vzoriek sa zabezpečí pomocou ručnej sondy, ktorej hĺbkový dosah umožňuje odber minimálne 2 m pod povrchom. Všetky vzorky budú analyzované s cieľom stanovenia ich fyzikálnych a chemických parametrov pre overenie aktuálnej situácie na lokalite a dosiahnutia sanačných limitov pre eliminovanie rizika z EZ.

Podzemná voda sa odoberie z hydrogeologických vrtov STM-1, STM-2, STM-3 a STE-1, vzorkovacím čerpadlom zapusteným do hĺbky špecifickej k stanovovaným ukazovateľom (CIU, NEL), s výdatnosťou čerpania tak, aby zníženie hladiny vo vrte bolo menej ako 1/3 vodného stĺpca. Vzorky sa odoberú po ustálení základných parametrov vody (najmä mernej elektrickej vodivosti a teploty vody).

### 10.1.3 Laboratórne práce

Vzorky zemín, odpadu, podzemných vôd, kvapaliny z telesa EZ budú v označených príslušných vzorkovniciach bezodkladne dopravené do akreditovaných laboratórií, kde budú analyzované v súlade s platnými normami a metodikami.

## 10.2. Špecifikácia technických prostriedkov na riešenie geologických úloh

Technické prostriedky pre realizáciu prác navrhne zhotoviteľ úlohy. Technické prostriedky musia byť volené tak, aby bol dosiahnutý cieľ úlohy a splnené kvalitatívne požiadavky na vykonávanie geologických prác.

### 10.3. Spôsob manipulácie so vzorkami, spôsob nakladania s odpadom

Vzorky podzemných vôd budú odoberané podľa platných noriem STN EN ISO 5667 (najmä časti 1, 3 až 8, 10 až 16). Vzorky tuhých matric budú odoberané podľa STN EN 14899 a TNI CEN/TR15310-1 až 5.

Pri prípravných prácach a najmä počas odťažovania priemyselných kalov a kontaminovanej zeminy v rámci identifikačnej a overovacej analýzy budú odoberané vzorky zemín. Odber vzoriek bude zabezpečený pomocou ručnej sondy, ktorej hĺbkový dosah umožňuje odber do 2,0 m pod povrchom.

Podzemná voda bude odoberaná z hydrogeologických vrtov STM-1, STM-2, STM-3 a STE-1, vzorkovacím čerpadlom zapusteným ku dnu vrtu, s výdatnosťou čerpania tak, aby zníženie hladiny vo vrte bolo menej ako 1/3 vodného stĺpca. Vzorky budú odoberané po ustálení základných fyzikálno-chemických parametrov vody (najmä mernej elektrolytickej vodivosti a teploty vody).

Vzorky zemín odoberie riešiteľ, resp. spoluriešiteľ geologickej úlohy, alebo osoba nimi poverená (z riešiteľského kolektívu alebo z akreditovaného laboratória), spĺňajúca podmienky certifikácie pre túto činnosť.

Vzorkovnice so vzorkami zemín budú najneskôr do 24 hodín prevezené, resp. zmrazené a bezodkladne dopravené do príslušného laboratória.

Vzorkovnice so vzorkami vôd, resp. priesakov budú konzervované a stabilizované podľa príslušnej normy STN EN ISO 5667-3 „Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 3: Pokyny na konzerváciu vzoriek a manipuláciu s nimi“, resp. podľa požiadaviek laboratória a najneskôr do 24 hodín resp. bezodkladne dopravené do príslušného laboratória.

Predpokladá sa iba minimálne čerpanie kontaminovanej vody v rámci dynamického odberu vzoriek podzemnej vody.

Počas sanačných prác vzniknú odpady, s ktorým sa bude nakladať v súlade so zákonom č. 79/2015 Zb. o odpadoch a príslušných vykonávacích predpisov (napr. Vyhláška MŽP SR č. 365/2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov, Vyhláška MŽP SR č. 366/2015 Z. z. o evidencnej povinnosti a ohlasovacej povinnosti).

O nakladaní s každým druhom nebezpečného odpadu bude informovať evidenčný list, určený pre každý druh odpadu osobitne. Do evidenčného listu zapíše zodpovedný pracovník údaje o množstve prijatého a vydaného nebezpečného odpadu v určitom časovom intervale. Nesmie dôjsť k zmiešaniu nebezpečných odpadov a ich styku so zložkami životného prostredia (voda, pôda).

Manipuláciu s nebezpečnými odpadmi budú vykonávať iba poverení pracovníci zhotoviteľa, poučení pre nakladanie s nebezpečnými odpadmi, ktorí sú povinní dodržiavať:

- bezpečnostné predpisy,
- protipožiarne predpisy,
- predpisy hygieny práce.

Dodržiavanie požadovaných hygienických limitov pri manipulácii s odpadovými látkami sa zabezpečí prostredníctvom hygienického monitoringu na lokalite.

Na základe dostupných informácií sa predpokladá, že počas selektívnej odťažby vzniknú podľa členenia v Katalógu odpadov nasledovné kategórie odpadov:

- 11 01 09 kaly a filtračné koláče obsahujúce nebezpečné látky,
- 11 01 98 iné odpady obsahujúce nebezpečné látky,
- 17 05 05 Výkopová zemina obsahujúca nebezpečné látky.

#### **10.4. Likvidačné a rekultivačné práce**

Voľný priestor po odťažení odpadového materiálu bude zavezený inertným materiálom. Pred začiatkom zavážania sa priestor primerane upraví tak, aby nedochádzalo k nevhodnému sadaniu zavázaného materiálu. Inertný materiál bude pozostávať z vhodných neznečistených zemín. Na materiál nie sú kladené žiadne špeciálne požiadavky. Môže ísť o menej kvalitnú výkopovú alebo skrývkovú zemina bez väčších balvanov. Na zavezenie sa môže použiť neznečistená zemina, ktorá vznikla v rámci ťažobných prác, alebo bude vhodná zemina dovezená. Zavážanie bude zrealizované po vrstvách, ktoré budú priebežne zhutňované. Po vytvorení požadovanej figúry bude povrch skládky riadne urovnaný a vhodne zhutnený, napr. pojazdi zemného valca.

Po zavezení priestoru po sanácii a jeho hrubej povrchovej úprave bude vybudovaná rekultivačná vrstva tvorená vhodnými hlinitými, resp. piesčitohlinitými zeminami s hrúbkou aspoň 1,0 m. Vo svojej vrchnej časti ju bude tvoriť ornica hrúbky minimálne 0,3 m, ktorá umožní jej konečnú úpravu zatrávením. Po úprave povrchu rekultivačnej vrstvy a urovnaní okolitého terénu dotknutého sanáciou je navrhovaná konečná úprava územia zatrávením a na vhodných miestach tiež výsadbou stromov.

Súčasťou prác bude aj likvidácia pracoviska, t.z. odstránenie prevádzkových budov, zariadení a účelovo vybudovanej komunikácie.

#### **10.5. Spôsob zabezpečenia vstupov na pozemky, opatrenia na zamedzenie vzniku škôd, bezpečnosť, ochrana zdravia a protipožiarne opatrenia**

V zmysle zákona č. 569/2007 Z. z. zhotoviteľ geologických prác a ním poverené osoby sú oprávnení na účel geologických prác vo verejnom záujme vstupovať na cudzie pozemky, zriaďovať na nich pracoviská, prístupovú cestu a prívod vody a energie, vykonávať nevyhnutné úpravy pôdy a odstraňovať porasty. Tieto činnosti však možno vykonávať iba v nevyhnutnom rozsahu na nevyhnutne potrebný čas a za primeranú náhradu.

Zhotoviteľ geologických prác je povinný:

- zabezpečiť riešenie stretov záujmov chránených osobitnými predpismi, tzn. získať súhlasné stanoviská na výkon geologických prác od dotknutých orgánov štátnej správy,
- dohodnúť s vlastníkom nehnuteľnosti rozsah, spôsob vykonávania a dobu trvania geologických prác, oznámiť vlastníčkovi nehnuteľnosti začatie vykonávania geologických prác písomne najmenej 15 dní vopred (§ 29 zákona č. 569/2007 Z. z.),
- zabezpečiť vytýčenie inžinierskych sietí pred zahájením technických prác.

Jednotlivé súhlasné vyjadrenia od majiteľov dotknutých pozemkov a vyjadrenia k inžinierskym sieťam je potrebné získať pred začiatkom vykonávania geologických prác.

Ak vlastník nehnuteľnosti nesúhlasí s rozsahom, spôsobom a dobou trvania geologických prác a nedôjde o tom k dohode, rozhodne na návrh zhotoviteľa geologických prác ministerstvo (§ 29, ods. 4 zákona č. 569/2007 Z. z.).

Zhotoviteľ geologických prác je povinný dbať na to, aby sa čo najmenej zasahovalo do práv a právom chránených záujmov vlastníka nehnuteľnosti a aby nevznikli škody, ktorým možno zabrániť (§ 29, ods. 6 zákona č. 569/2007 Z. z.).

Za užívanie nehnuteľnosti patrí vlastníkovi nehnuteľnosti od zhotoviteľa geologických prác primeraná náhrada. Ak nedôjde k dohode o primeranej náhrade, rozhodne o nej súd (§ 29, ods. 7 zákona č. 569/2007 Z. z.).

Zhotoviteľ geologických prác je povinný zaslať oznámenie o skončení geologických prác vlastníkom dotknutých nehnuteľností najneskôr v deň skončenia činnosti (§29, ods.8 zákona č. 569/2007 Z.z.).

Pracovníci pri realizácii sanačných prác budú postupovať podľa interných smerníc BOZP zhotoviteľa a podľa pokynov prevádzkovateľa areálu. Zaškolenie pracovníkov zhotoviteľa bude vykonané pred začiatkom prác. Záznam o oboznámení s podmienkami BOZP bude súčasťou dokumentácie o priebehu sanácie.

Pracovníci budú vybavení potrebnými prostriedkami a pomôckami pre ochranu zdravia a bezpečnosti pri práci, a budú sa riadiť príslušnými všeobecne záväznými predpismi pre ochranu zdravia a bezpečnosti pri práci:

- Zákon NR SR č. 124/2006 Zb. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci: § 7, 10, 12, 17,
- Nariadenie vlády SR č. 392/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri používaní pracovných prostriedkov: § 4, 5, 6, 7, 8,
- Nariadenie vlády SR č. 395/2006 Z. z. o minimálnych požiadavkách na poskytovanie a používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov: § 2, 3, 4, 5, 6.

## 11. HARMONORAM PRÁČ

Harmonogram prác*	2023				2024			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Štvrťrok								
Vypracovanie a schválenie projektu sanácie EZ	■	■						
Sanačné práce			■	■	■			
Odbery a analýzy vzoriek zemín			■	■	■	■		
Odbery a analýzy vzoriek podzemných vôd počas sanácie			■	■	■	■		
Konečné úpravy terénu a rekultivácia lokality						■		
Vypracovanie záverečnej správy zo sanácie EZ, vrátane PAR znečisteného územia po ukončení sanácie							■	
Schvaľovanie záverečnej správy zo sanácie EZ							■	

Harmonogram bude závislý od dĺžky procesu verejného obstarávania.



## 12. ODÔVODNENIE GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Projekt „Sanácia environmentálnej záťaže na lokalite NM (013) Stará Turá – skládka KO Drahý vrch (SK/EZ/NM/535) bude realizovaný v súlade s úlohami vyplývajúcimi z programov opatrení vyplývajúcich zo Štátneho programu sanácie environmentálnych záťaží (2022-2027).

Vzhľadom na to, že environmentálna záťaž NM (013) Stará Turá – skládka KO Drahý vrch (SK/EZ/NM/535) je lokalitou s vysokou prioritou, je jej sanácia veľmi žiadúca a potrebná. Cieľom sanácie environmentálnej záťaže bude prakticky odstránenie zdroja znečistenia (samotnej environmentálnej záťaže), príp. zníženie koncentrácie znečisťujúcich látok na úroveň akceptovateľného rizika s ohľadom na súčasné a budúce využitie územia v okolí EZ.

Geologická úloha je riešená z verejných zdrojov z dôvodu, že podľa zákona č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov, nebolo možné určiť povinnú osobu za túto environmentálnu záťaž, nakoľko skládka priemyselného odpadu bola v minulosti (pred rokom 1989) právoplatne povolená a pôvodca environmentálnej záťaže už neexistuje.

Sanácia environmentálnej záťaže NM (013) Stará Turá – skládka KO Drahý vrch (SK/EZ/NM/535) bude významným príspevkom k zlepšeniu stavu životného prostredia v tejto zaťaženej oblasti.

### 13. ROZPOČET GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Lokalita: NM(013)/Stará Turá - skládka KO Drahý vrch (SK/EZ/NM/535)					
Sanácia environmentálnej záťaže vrátane posanačnej analýzy rizika znečisteného územia					
číslo položky	Názov výkonu	Minimálny počet jednotiek	Jednotková cena EUR bez DPH	Merná jednotka	Cena v EUR bez DPH
1	Spracovanie projektu geologickej úlohy	1	35000	súbor	35 000,00
2	Sled, riadenie, koordinácia	1	40000	súbor	40 000,00
3	Vstupy na cudzie nehnuteľnosti, vytýčenie inžinierskych sietí	1	35 000,00	súbor	35 000,00
4	Odbery vzoriek	1	x	súbor	11 175,00
04.1	Odbery vzoriek - prípravné práce	1	x	súbor	1 030,00
4.1.1	Odber vzorky podzemnej vody - dynamický (začerpaním)	4	70	odber	280,00
4.1.2	Odber vzoriek galvanického kalu - pomocou sondy	10	75	odber	750,00
04.2	Odbery vzoriek pre sanáciu EZ	1	x	súbor	10 145,00
4.2.1	Odber vzoriek galvanického kalu	5	75	odber	375,00
4.2.2	Odber vzorky kontaminovanej zeminy pomocou sondy s dosahom do hĺbky 2 m – identifikačná a overovacia analýza	77	80	odber	6 160,00
4.2.3	Odber vzorky dovezeného zásypového materiálu	5	50	odber	250,00
4.2.4	Odber vzorky podzemnej vody – dynamický (začerpaním)	48	70	odber	3 360,00
5	Terénne merania	1	x	súbor	4 180,00
05.1	Terénne merania - prípravné práce	1	x	súbor	380,00
5.1.1	Podzemná voda – ukazovatele stanovované v teréne (senzorické, teplota, pH, redox potenciál, merná elektrická vodivosť, rozpustený kyslík)	4	30	skúška	120,00
5.1.2	Senzorické stanovenie vzoriek galvanického kalu	10	20	skúška	200,00
5.1.3	Režimové merania – hladina podzemnej vody	4	15	meranie	60,00
5.2	Terénne merania sanácia EZ	1	x	súbor	3 800,00
5.2.1	Senzorické stanovenia vzoriek zeminy	82	20	skúška	1 640,00
5.2.2	Podzemná voda – ukazovatele stanovované v teréne (senzorické, teplota, pH, redox potenciál, merná elektrická vodivosť, rozpustený kyslík)	48	30	skúška	1 440,00
5.2.3	Režimové merania – hladina podzemnej vody	48	15	meranie	720,00
6	Laboratórne práce	1	x	súbor	80 294,00
06.1	Laboratórne práce - prípravné práce	1	x	súbor	32 200,00
6.1.1	Podzemné vody - stopové prvky (B, Cr, Ag, Cd, Pb, Zn, Hg, Cu, Ba, Ni, Sb)	4	45	analýza	180,00
6.1.2	Podzemné vody - CHSKcr	4	10	analýza	40,00
6.1.3	Podzemné vody - C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	4	35	analýza	140,00
6.1.4	Podzemné vody - základné nutrienty (SO <sub>4</sub> )	4	5	analýza	20,00
6.1.5	Podzemné vody - NEL-UV, NEL-IR	4	45	analýza	180,00
6.1.6	Podzemné vody - CIU (4 základné)	4	60	analýza	240,00
6.1.7	Podzemné vody - BTEX	4	60	analýza	240,00

6.1.8	Podzemné vody - CN <sub>celk</sub> , CN <sub>tox</sub>	4	40	analýza	160,00
6.1.9	Galvanický kal (odpady – zaradenie) – výluh: Al, As, B, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, V, Zn	10	265	analýza	2 650,00
6.1.10	Galvanický kal (odpady – zaradenie) – výluh: Cl-	10	265	analýza	2 650,00
6.1.11	Galvanický kal (odpady – zaradenie) – výluh: F-	10	265	analýza	2 650,00
6.1.12	Galvanický kal (odpady – zaradenie) – výluh: SO42-	10	265	analýza	2 650,00
6.1.13	Galvanický kal (odpady – zaradenie) – výluh: fenolový index	10	265	analýza	2 650,00
6.1.14	Galvanický kal (odpady – zaradenie) – výluh: kyanidy ľahko uvoľniteľné	10	25	analýza	250,00
6.1.15	Galvanický kal (odpady – zaradenie) – výluh: DOC, CRL	10	265	analýza	2 650,00
6.1.16	Galvanický kal (odpady – zaradenie) – výluh: ekotoxická pre 4 druhy organizmov	10	550	analýza	5 500,00
6.1.17	Galvanický kal (odpady – zaradenie) - strata žíhaním pri 550 °C	10	265	analýza	2 650,00
6.1.18	Galvanický kal (odpady – zaradenie) – zaradenie: TOC	10	265	analýza	2 650,00
6.1.19	Galvanický kal (odpady – zaradenie) - C10-C40	10	265	analýza	2 650,00
6.1.20	Galvanický kal (odpady – zaradenie) - stopové prvky (Cr, Cd, Ni, Zn, Ag, As, Pb, Sb, B, Ba, Mo, Hg)	10	55	analýza	550,00
6.1.21	Galvanický kal (odpady – zaradenie) - NEL-IR, NEL-UV	10	55	analýza	550,00
6.1.22	Galvanický kal (odpady – zaradenie) - sulfidická síra	10	30	analýza	300,00
<b>06.2</b>	<b>Laboratórne práce - sanácia EZ</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>48 094,00</b>
6.2.1	Kontaminovaná zemina a priemyselné kaly (Cd, Pb, Hg, Cu, Zn, Ba, Cr, Ni, Sb) - identifikačná a overovacia analýza	77	55	analýza	4 235,00
6.2.2	Kontaminovaná zemina - NEL-IR, NEL-UV - identifikačná a overovacia analýza	77	55	analýza	4 235,00
6.2.3	Kontaminovaná zemina - C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> - identifikačná a overovacia analýza	77	35	analýza	2 695,00
6.2.4	Kontaminovaná zemina - CN <sub>celk</sub> - identifikačná a overovacia analýza	77	27	analýza	2 079,00
6.2.5	Galvanický kal (odpady – zaradenie) – výluh: Al, As, B, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, V, Zn	5	265	analýza	1 325,00
6.2.6	Galvanický kal (odpady – zaradenie) – výluh: Cl-	5	265	analýza	1 325,00
6.2.7	Galvanický kal (odpady – zaradenie) – výluh: F-	5	265	analýza	1 325,00
6.2.8	Galvanický kal (odpady – zaradenie) – výluh: SO42-	5	265	analýza	1 325,00
6.2.9	Galvanický kal (odpady – zaradenie) – výluh: fenolový index	5	265	analýza	1 325,00
6.2.10	Galvanický kal (odpady – zaradenie) – výluh: kyanidy ľahko uvoľniteľné	5	25	analýza	125,00
6.2.11	Galvanický kal (odpady – zaradenie) – výluh: DOC, CRL	5	265	analýza	1 325,00
6.2.12	Galvanický kal (odpady – zaradenie) – výluh: ekotoxická pre 4 druhy organizmov	5	550	analýza	2 750,00
6.2.13	Galvanický kal (odpady – zaradenie) - strata žíhaním pri 550 °C	5	265	analýza	1 325,00
6.2.14	Galvanický kal (odpady – zaradenie) – zaradenie: TOC	5	265	analýza	1 325,00
6.2.15	Galvanický kal (odpady – zaradenie) - C10-C40	5	265	analýza	1 325,00
6.2.16	Galvanický kal (odpady – zaradenie) - stopové prvky (Cr, Cd, Ni, Zn, Ag, As, Pb, Sb, B, Ba, Mo, Hg)	5	55	analýza	275,00

6.2.17	Galvanický kal (odpady – zaradenie) - NEL-IR, NEL-UV	5	55	analýza	275,00
6.2.18	Galvanický kal (odpady – zaradenie) - sulfidická síra	5	30	analýza	150,00
6.2.19	Analýza vzorky dovezeného zásypového materiálu- inertný odpad	5	990	analýza	4 950,00
6.2.20	Podzemné vody - stopové prvky (B, Cr, Ag, Cd, Pb, Zn, Hg, Cu, Ba, Ni, Sb)	48	45	analýza	2 160,00
6.2.21	Podzemné vody - CHSKcr	48	10	analýza	480,00
6.2.22	Podzemné vody - C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	48	35	analýza	1 680,00
6.2.23	Podzemné vody - základné nutrienty (SO <sub>4</sub> )	48	5	analýza	240,00
6.2.24	Podzemné vody - NEL-UV, NEL-IR	48	45	analýza	2 160,00
6.2.25	Podzemné vody - CIU (4 základné)	48	60	analýza	2 880,00
6.2.26	Podzemné vody - BTEX	48	60	analýza	2 880,00
6.2.27	Podzemné vody - CN <sub>celk</sub> , CN <sub>tox</sub>	48	40	analýza	1 920,00
<b>7</b>	<b>Sanácia environmentálnej záťaže</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>4 307 700,00</b>
<b>07.1</b>	<b>Sanácia environmentálnej záťaže - prípravné práce</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>135 000,00</b>
7.1.1	Zriadenie pracoviska, oplatenie, vybudovanie prístupovej komunikácie, terénne úpravy a odstránenie porastov	1	120 000,00	súbor	120 000,00
7.1.2	Zriadenie dočasných plôch na zhromažďovanie odpadu/zeminy	250	60	m <sup>2</sup>	15 000,00
<b>07.2</b>	<b>Sanácia odpadového materiálu</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>4 029 600,00</b>
<b>7.2.1</b>	<b>Odtáženie galvanických kalov a kontaminovanej zeminy</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>120 900,00</b>
7.2.1.1	Odtáženie galvanických kalov a kontaminovanej zeminy	8 060	15	m <sup>3</sup>	120 900,00
<b>7.2.2</b>	<b>Prevoz odpadu na skládku nebezpečného odpadu</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>348 450,00</b>
7.2.2.1	Preprava odpadov ADR	15 150	23	t	348 450,00
<b>7.2.3</b>	<b>Zhodnotenie, zneškodnenie</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>3 560 250,00</b>
7.2.3.1	Zhodnotenie/zneškodnenie galvanických kalov a kontaminovanej zeminy v zariadení na zhodnotenie/zneškodnenie nebezpečných odpadov	15 150	235	t	3 560 250,00
<b>7.3</b>	<b>Zavezenie priestoru po odtážení odpadu</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>80 600,00</b>
7.3.1	Zavezenie priestoru po odtážení odpadu neznečistenou zeminou vrátane dovozu materiálu a hutnenia	8 060	10	m <sup>3</sup>	80 600,00
<b>7.4</b>	<b>Likvidácia pracoviska a rekultivácia územia</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>62 500,00</b>
7.4.1	Likvidácia pracoviska	1	16 500,00	súbor	16 500,00
7.4.2	Konečná úprava povrchu terénu (rekultivačná vrstva, výsadba - zatrávnenie)	2 300	20	m <sup>2</sup>	46 000,00
<b>8</b>	<b>Geodetické práce</b>	<b>50</b>	<b>50,00</b>	<b>zámer</b>	<b>2 500,00</b>
<b>9</b>	<b>Záverečná správa geologickej úlohy s posažnou analýzou rizika</b>	<b>1</b>	<b>55 000,00</b>	<b>súbor</b>	<b>55 000,00</b>
<b>10</b>	<b>Oponentské posudky</b>	<b>2</b>	<b>1 000,00</b>	<b>posudok</b>	<b>2 000,00</b>
<b>11</b>	<b>Spolu bez rezervy</b>				<b>4 572 849,00</b>
<b>12</b>	<b>Rozpočtová rezerva</b>	<b>1</b>	<b>2,50%</b>	<b>súbor</b>	<b>114 321,23</b>
<b>13</b>	<b>Úloha celkom</b>				<b>4 687 170,23</b>
<b>14</b>	<b>DPH (20 %)</b>	<b>1</b>	<b>20,00%</b>		<b>937 434,05</b>
<b>15</b>	<b>Úloha celkom s DPH</b>				<b>5 624 604,27</b>

## 14. ZÁVER

Predkladaný materiál je Rámcový projekt geologickej úlohy, ktorý v prípade realizácie sanačných prác bude prepracovaný do formy Realizačného projektu. Pri jeho spracovaní sme vychádzali z výsledkov prieskumu Polenkova et al. (2015) a hlavne z odporúčaní Analýzy rizika a Štúdie uskutočniteľnosti, ktoré sú prílohami Záverečnej správy z tohto prieskumu. Návrh postupu sanácie je rozpracovaním postupu sanácie, ktorý bol charakterizovaný ako odťaženie telesa skládky ako zdroja znečistenia podzemnej vody. Odbery vzoriek zemín a podzemnej vody boli uskutočňované z objektov situovaných okolo skládky, ktorá je hlavným zdrojom znečistenia. Technicky nebolo možné uskutočniť odbery vzoriek zemín a podzemnej vody priamo pod telesom skládky. Preto upozorňujeme, že predkladaný rámcový projekt je potrebné chápať ako rámcový a upresňovanie postupu prác sa bude uskutočňovať počas vlastnej realizácie prác a hlavne po odstránení skládky priemyselných odpadov.

Pri jeho spracovaní sme vychádzali z termínov uvedených v Pláne prác sanácie EZ a údajov zhodnotených v kapitole Doterajšia geologická preskúmanosť. Návrh rámcového projektu je vypracovaný a predkladaný v súlade s úlohami vyplývajúcimi z programov opatrení vyplývajúcich zo Štátneho programu sanácie environmentálnych záťaží (2022-2027). Návrh rámcového projektu sanácie environmentálnej záťaže „Sanácia environmentálnej záťaže na lokalite NM (013) Stará Turá – skládka KO Drahý vrch (SK/EZ/NM/535)“ je vypracovaný a predkladaný ako forma Všeobecného riešenia v zmysle §15 ods. 2 vyhl. MŽP SR č. 51/2008Z.z., ktorou sa vykonáva geologický zákon, ktorý je jedným z dvoch druhov Prípravnej dokumentácie v procese projektovania geologickej úlohy. Cieľom sanácie environmentálnej záťaže je najmä:

- odstránenie príčin vzniku environmentálnej záťaže,
- obmedzenie plošného a priestorového šírenia sa znečisťujúcich látok v podzemnej vode, pôde a horninovom prostredí,
- odstránenie kontaminácie alebo zníženie koncentrácie znečisťujúcich látok zo znečistenej podzemnej vody, pôdy a horninového prostredia na úroveň akceptovateľného rizika, s ohľadom na súčasné a budúce využitie územia,
- zabezpečenie environmentálne vhodného nakladania s odpadmi vzniknutými počas sanácie,
- zabezpečenie rekultivácie sanovanej lokality.

Pred vlastnou realizáciou sanačných prác bude v zmysle platnej legislatívy vypracovaný Projekt geologickej úlohy sanácie environmentálnej záťaže. Po ukončení sanačných prác bude vypracovaná Záverečná správa z priebehu a výsledkov sanácie. Jej súčasťou bude posanačná analýza rizika a návrh rozsahu posanačného monitoringu podzemnej vody.

## 15. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

### Publikované práce a archívne materiály

- [1] **Anonym (1958):** Stará Turá, Průzkum cihl. surovin, Geologický průzkum n. p., Brno,
- [2] **Anonym (1965):** Stará Turá, hydrogeologický prieskum, IG a HG prieskum, závod 04, Žilina,
- [3] **Anonym (1982):** Stará Turá – JHD, Agrostav, Trenčín,
- [4] **Anonym (1991):** Stará Turá, zhodnotenie starších prieskumov na území mesta, Keramoprojekt š. p., Trenčín,
- [5] **Anonym (2004):** Mapa významných geofaktorov životného prostredia (mapový list 35-14 - Nové Mesto nad Váhom), diplomová práca, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave.
- [6] **Danielová, K., Mauritz, L. (1996):** Odborné vyjadrenie ku skládke odpadov DRAHY. SAŽP, Banská Bystrica.
- [7] **Gavora, J. (1995):** Správa o zdokumentovaní skládky "Dráhy" Stará Turá. Ekotoxikologické centrum, Bratislava. ALLDECO, LABEX.
- [8] **Gavora, J. (1995):** Prieskum a návrh sanácie skládky "Dráhy", Stará Turá. Ekotoxikologické centrum, Bratislava. ALLDECO, LABEX.
- [9] **Jobová, I., Pešek, M. (1996):** STARÁ TURÁ, skládka odpadov Dráhy, uzavretie a rekultivácia. DEPONIA SYSTEM, Bratislava.
- [10] **Lapin, Faško, Mel, Šťastný, Tomlain (2002):** Atlas SR
- [11] **Mazúr, E., Lukniš, M. (1980):** Geomorfologické jednotky. In: Atlas SSR, Slovenská kartografia, n. p., Bratislava
- [12] **Pešek, M. (1995):** Stará Turá – skládka odpadov Dráhy. Správa pre vyjadrenie, DEPONIA SYSTEM, Bratislava.
- [13] **Polenková, A., et al. (2015):** Záverečná správa s analýzou rizika znečisteného územia. Prieskum pravdepodobnej environmentálnej záťaže Stará Turá – skládka KO Drahy vrch, skupina dodávateľov „HGM Group“, Brno.
- [14] **Salaj et al. (1987):** Vysvetlivky ku geologickej mape - Myjavská pahorkatina, Brezovské a Čachtické Karpaty, ŠGÚDŠ, Bratislava
- [15] **Scherer, S. (2015):** Analýza rizika znečisteného územia. Prieskum pravdepodobnej environmentálnej záťaže Stará Turá – skládka KO Drahy vrch, skupina dodávateľov „HGM Group“, Brno.
- [16] **Šarík, M. (2013):** STARÁ TURÁ, DRÁHY, doplnkový geologický prieskum životného prostredia, DRILL s. r. o., Bratislava.
- [17] **Šarík, M. (2014):** STARÁ TURÁ, DRÁHY, orientačný geologický prieskum životného prostredia, DRILL s. r. o., Bratislava.

### Zákony a iné legislatívne normy

- [18] Zákon č. 569/2007 Z.z., o geologických prácach (geologický zákon).
- [19] Zákon č.409/2011 Z.z., o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- [20] Zákon č. 364/2004 Z.z., o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon).
- [21] Zákon č. 543/2002 Z.z., o ochrane prírody a krajiny.
- [22] Vyhláška MŽP SR č. 51/2008 Z.z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov.

- [23] Zákon NR SR č. 49/2002 Z.z., o ochrane pamiatkového fondu.
- [24] Zákon č. 79/2015 Z.z., o odpadoch
- [25] Vyhláška MŽP SR č. 211/2005 Z.z., ktorou sa ustanovuje zoznam vodohospodársky významných vodných tokov a vodárenských vodných tokov.
- [26] Vyhláška MŽP SR č. 310/2013 Z.z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch.
- [27] Vyhláška MŽP SR č. 284/2001 Z.z., ktorou sa ustanovuje katalóg odpadov v znení neskorších predpisov.
- [28] Nariadenie vlády SR č. 269/2010 Z.z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd v znení neskorších predpisov.
- [29] Smernica MŽP SR č. 1/2015-7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia.

### **Internetové zdroje**

- [30] <http://www.geology.sk/>
- [31] <http://envirozataze.enviroportal.sk/>