

# Mesto Banská Bystrica



## **ORIENTAČNÝ PRIESKUM ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA V AREÁLI SPOLOČNOSTI ZBERNÉ SUROVINY ŽILINA A.S. V BANSKEJ BYSTRICI, MESTSKÁ ČASŤ MAJER**

### **ZÁVEREČNÁ SPRÁVA**

Banská Bystrica, január 2024

**Objednávateľ:**



**Mesto Banská Bystrica**

**Československej armády 1141/26**

**974 01 Banská Bystrica**

**Zhotoviteľ:**



**ENVIGEO, a.s.**

**Kynceľová 2**

**974 11 Banská Bystrica**

**Názov úlohy:**

**Orientačný prieskum životného prostredia v areáli spoločnosti Zberné suroviny Žilina a.s. v Banskej Bystrici, mestská časť Majer**

**Druh geologických prác:** geologický prieskum životného prostredia

**Etapu geologického prieskumu:** orientačný prieskum

**Číslo geologickej úlohy:** 11 975

**Registračné číslo Geofondu:** 38/2024

**Dátum:** 31. január 2024

**Zodpovedný riešiteľ geologickej úlohy:**

**RNDr. Radovan Masiar**

.....

**Riešiteľ geologickej úlohy:**

**Mgr. Vanesa Vlčeková**

**Štatutárny zástupca zhotoviteľa:**

**RNDr. Pavol Tupý**

.....

# OBSAH

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ÚVOD.....                                                                                                       | 4  |
| 1 MIESTOPISNÉ VYMEDZENIE ÚZEMIA .....                                                                           | 4  |
| 2 CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY.....                                                                                   | 6  |
| 3 ÚDAJE O PROJEKTE A JEHO ZMENÁCH.....                                                                          | 6  |
| 4 CHARAKTERISTIKA SKÚMANÉHO ÚZEMIA A JEHO DOTERAJŠIA<br>PRESKÚMANOSŤ .....                                      | 6  |
| 4.1 GEOMORFOLOGICKÉ POMERY .....                                                                                | 6  |
| 4.2 KLIMATICKÉ POMERY .....                                                                                     | 7  |
| 4.3 GEOLOGICKÉ POMERY.....                                                                                      | 8  |
| 4.4 PEDOLOGICKÉ POMERY .....                                                                                    | 9  |
| 4.5 HYDROLOGICKÉ POMERY .....                                                                                   | 9  |
| 4.6 HYDROGEOLOGICKÉ POMERY.....                                                                                 | 10 |
| 4.7 OCHRANA PRÍRODNÉHO PROSTREDIA .....                                                                         | 11 |
| 4.8 PRESKÚMANOSŤ ÚZEMIA .....                                                                                   | 11 |
| 5 OPIS DOTERAJŠIEHO VYUŽITIA SKÚMANÉHO ÚZEMIA .....                                                             | 11 |
| 6 POSTUP RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY .....                                                                       | 12 |
| 6.1 METODIKA, POSTUP A ČASOVÁ NADVÄZNOSŤ REALIZOVANÝCH PRÁČ.....                                                | 12 |
| 6.2 TECHNICKÉ PRÁČE.....                                                                                        | 13 |
| 6.3 VZORKOVACIE PRÁČE.....                                                                                      | 14 |
| 6.4 LABORATÓRNE PRÁČE .....                                                                                     | 15 |
| 6.5 GEOLOGICKÉ ČINNOSTI.....                                                                                    | 16 |
| 6.6 ÚDAJE O PREPRAVE A SPÔSOBE NAKLADANIA S ODPADMI .....                                                       | 16 |
| 6.7 SPÔSOB ZABEZPEČENIA ALEBO LIKVIDÁCIE GEOLOGICKÝCH DIEL A GEOLOGICKÝCH OBJEKTOV .....                        | 16 |
| 6.8 VYKONANÉ OPATRENIA NA ELIMINÁCIU ALEBO MINIMALIZÁCIU VPLYVU TECHNICKÝCH PRÁČ NA<br>ŽIVOTNÉ PROSTREDIE ..... | 16 |
| 6.9 SPÔSOB DIGITÁLNEHO SPRACOVANIA ÚDAJOV .....                                                                 | 16 |
| 7 VÝSLEDKY REALIZOVANÝCH PRÁČ .....                                                                             | 17 |
| 7.1 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O ÚZEMÍ Z INÝCH INFORMAČNÝCH ZDROJOV.....                                                    | 17 |
| 7.2 CHARAKTERISTIKA A VYHODNOTENIE ZNEČISTENIA HORNINOVÉHO PROSTREDIA .....                                     | 17 |
| 7.3 CHARAKTERISTIKA A VYHODNOTENIE ZNEČISTENIA PODZEMNEJ VODY.....                                              | 19 |
| 8 NÁVRH MONITOROVANIA GEOLOGICKÝCH FAKTOROV ŽIVOTNÉHO<br>PROSTREDIA.....                                        | 22 |
| 9 ZÁVERY A ODPORÚČANIA .....                                                                                    | 23 |
| 10 ZOZNAM LITERATÚRY .....                                                                                      | 24 |

## Zoznam obrázkov

Obrázok 1: Prehľadná situácia areálu Zberné suroviny Žilina a.s.  
(Podklad: <https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/zakladna-mapa>)

Obrázok 2: Situácia areálu Zberné suroviny Žilina a.s.  
(Podklad: <https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/zakladna-mapa>)

Obrázok 3: Výrez z regionálnej geologickej mapy SR - pomerná mierka (geologický podklad Polák et al., 2003). Zdroj: Geologická mapa Slovenska 1:50 000 [online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2013. [cit. 01/2024]. Dostupné na internete: <http://mapserver.geology.sk/gm50js>.

Obrázok 4: Výrez z hydrogeologickej mapy SR - pomerná mierka. Zdroj: Hydrogeologická mapa (P. Malík - J. Švasta - P. Tupý) in J. Schwarz (ed.) et al. 2000.

Obrázok 5: SV časť skúmaného areálu

Obrázok 6: SZ časť skúmaného areálu

Obrázok 7: Z časť skúmaného areálu

Obrázok 8: JZ časť skúmaného areálu

Obrázok 9: Vrtanie sondy MP1

Obrázok 10: Vrtanie sondy MP3

Obrázok 11: Odber vzoriek zeminy

Obrázok 12: Odber vzoriek podzemnej vody

## Zoznam tabuliek

Tabuľka 1: Priemerné mesačné teploty vzduchu (°C) v rokoch 2020–2022 – klimatologická stanica Banská Bystrica – Zelená (11898)

Tabuľka 2: Priemerná ročná teplota vzduchu (°C) v rokoch 2020–2021 – klimatologická stanica Banská Bystrica – Zelená (11898)

Tabuľka 3: Mesačné úhrny zrážok (mm) za roky 2020 a 2022 a ich porovnanie s dlhodobým priemerom a zrážkovým normálom (mm) – Banská Bystrica – Zelená (34 300)

Tabuľka 4: Ročné úhrny zrážok a ich porovnanie s dlhodobým priemerom a zrážkovým normálom (mm) – Banská Bystrica – Zelená (34 300)

Tabuľka 5: Miesta realizácie sond vrtnou súpravou Geoprobe® pre odber vzoriek zemín a podzemnej vody v skúmanom území

Tabuľka 6: Popis vzoriek zemín

Tabuľka 7: Koncentrácie sledovaných kontaminantov vo vzorkách zemín odobratých z biologickej kontaktnej zóny (v hĺbke 0,5–1,5 m p. t.) - vyhodnotenie vzhľadom na limity znečistenia podľa smernice MŽP SR č. 1/2015-7

Tabuľka 8: Koncentrácie sledovaných kontaminantov vo vzorkách zemín odobratých v pásme prevzdušnenia v oblasti kolísania hladiny podzemnej vody (v hĺbke 1,5–2,5 m p. t.) - vyhodnotenie vzhľadom na limity znečistenia podľa smernice MŽP SR č. 1/2015-7

Tabuľka 9: Výsledky terénnych skúšok podzemných vôd

Tabuľka 10: Koncentrácie znečisťujúcich látok vo vzorkách podzemných vôd vyhodnotených vzhľadom na limity znečistenia podľa smernice MŽP SR č. 1/2015-7

## Zoznam príloh

- Príloha 1: Situačná mapa záujmového územia M = 1 : 50 000  
Príloha 2: Mapa dokumentačných bodov M = 1 : 2 000  
Príloha 3: Protokoly o skúškach  
Príloha 4: Protokol o odbere vzoriek zemín  
Príloha 5: Protokol o odbere vzoriek podzemnej vody

## Zoznam skratiek

|                                   |                                                                            |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| BTEXS                             | aromatické uhľovodíky (benzén, toluén, etylbenzén, xylény, styren)         |
| C <sub>10</sub> – C <sub>40</sub> | uhľovodíkový index (GC)                                                    |
| GC                                | plynová chromatografia                                                     |
| ID                                | indikačné kritérium                                                        |
| IT                                | intervenčné kritérium                                                      |
| IT <sub>p</sub>                   | intervenčné kritérium pre priemysel                                        |
| JZ                                | juhozápad                                                                  |
| m n. m.                           | metre nad morom                                                            |
| m p. t.                           | metre pod úrovňou terénu                                                   |
| MŽP SR                            | Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky                     |
| NEL-IČ                            | nepolárne extrahovateľné látky vyhodnotené v infračervenej oblasti spektra |
| PAU                               | polycyklické aromatické uhľovodíky                                         |
| p. t.                             | pod terénom                                                                |
| PE                                | polyetylén                                                                 |
| RL                                | ropné látky                                                                |
| SV                                | severovýchod                                                               |
| SZ                                | severozápad                                                                |
| suš.                              | sušina                                                                     |
| TOC                               | celkový organický uhlík                                                    |
| Z                                 | západ                                                                      |

## ÚVOD

V predkladanej záverečnej správe hodnotíme výsledky orientačného prieskumu životného prostredia, ktorý sme vykonali v areáli spoločnosti Zberné suroviny Žilina a.s. v Banskej Bystrici - mestskej časti Majer. Prieskum bol vykonaný na základe objednávky Mesta Banská Bystrica č. 20232242 zo dňa 15.12.2023.

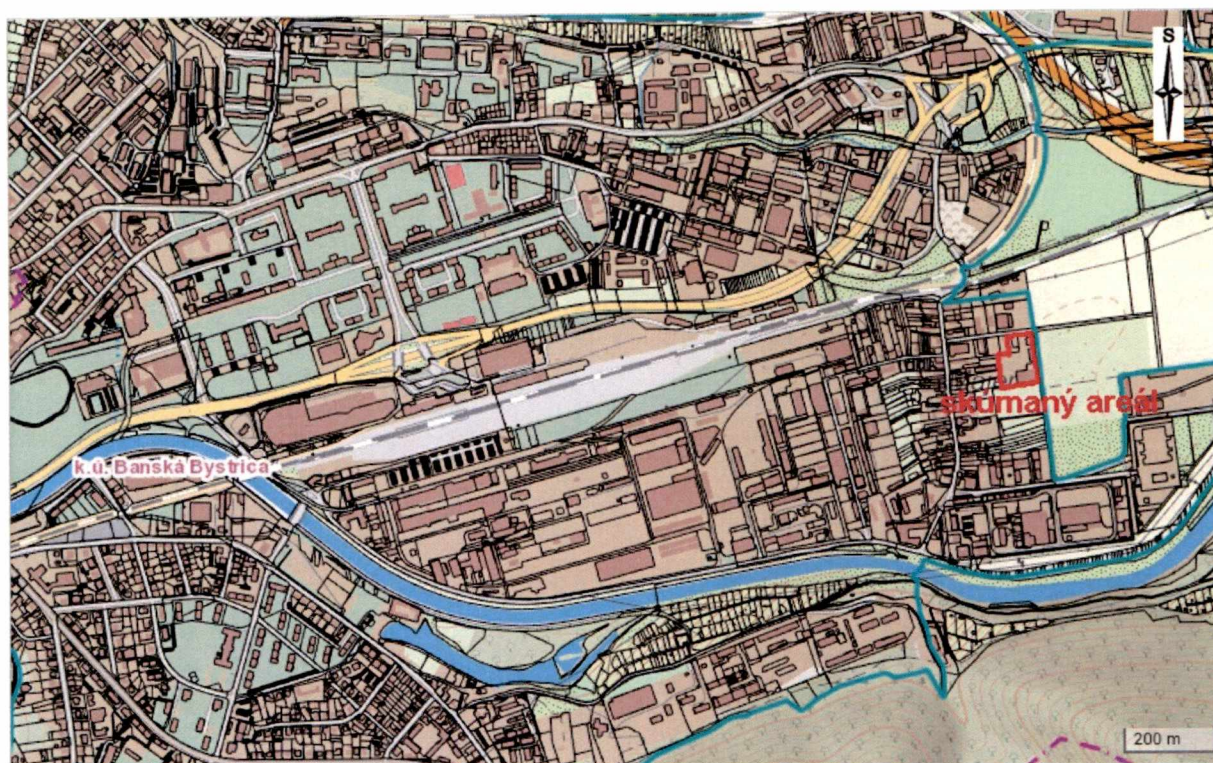
Predmetom objednávky bolo vykonanie geologických prác za účelom zistenia aktuálneho stavu znečistenia prírodného prostredia (horninového prostredia a podzemnej vody) v skúmanom území. V medzinárodnom prostredí sa uvedená činnosť zvyčajne označuje ako: „Environmental Site Assessments: Phase I / Phase II - Site Investigation (v skratke ESA I/II), kde postup environmentálneho hodnotenia vychádza z amerických noriem ASTM E-1527. Priame uplatnenie týchto postupov v Slovenskej republike nie je zapracované do platnej legislatívy.

Skúmanie a hodnotenie stavu znečistenia horninového prostredia a podzemnej vody na Slovensku upravuje zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach v znení neskorších predpisov (geologický zákon) a vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 51/2008 Z. z. v znení neskorších predpisov, ktorou sa vykonáva geologický zákon. Realizované prieskumné práce patria v zmysle geologického zákona medzi geologické práce, a preto sme ich realizáciu a vyhodnotenie výsledkov vykonali podľa geologického zákona a vyhlášky, ktorou sa tento zákon vykonáva. V etape orientačného prieskumu životného prostredia sa podľa vyhlášky č. 51/2008 Z. z. v znení neskorších predpisov okrem iného identifikuje, overuje a potvrdzuje prítomnosť znečistenia spôsobeného činnosťou človeka alebo prítomnosť pravdepodobnej environmentálnej záťaže alebo prítomnosť environmentálnej záťaže a predbežne sa hodnotí riziko vplyvu znečistenia spôsobeného činnosťou človeka. Hodnotenie znečistenia horninového prostredia a podzemnej vody sme vykonali podľa smernice Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 1/2015-7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia, pričom sme použili indikačné a intervenčné kritériá podľa prílohy č. 12 k uvedenej smernici.

## 1 MIESTOPISNÉ VYMEDZENIE ÚZEMIA

|                                                  |                                                     |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Názov a číselný kód kraja:</b>                | Banskobystrický (BC) - 6                            |
| <b>Názov a číselný kód okresu:</b>               | Banská Bystrica (BB) - 601                          |
| <b>Názov a číselný kód obce:</b>                 | Banská Bystrica - 508438                            |
| <b>Názov a číselný kód katastrálneho územia:</b> | Banská Bystrica - 801062                            |
| <b>Čísla parciel</b>                             | KN-C: č. 2872/1, 2872/2, 2872/3, 2872/4, 2877, 2878 |
| <b>List vlastníctva</b>                          | č. 2931                                             |
| <b>List ZM SR 1:50 000 / 10 000</b>              | 36-14 / 36-14-18                                    |

Skúmané územie je zobrazené na obrázkoch 1, 2 a v prílohe 1.



Obrázok 1: Prehľadná situácia areálu Zberné suroviny Žilina a.s.  
(Podklad: <https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/zakladna-mapa>)



Obrázok 2: Situácia areálu Zberné suroviny Žilina a.s.  
(Podklad: <https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/zakladna-mapa>)

Areál spoločnosti Zberné suroviny Žilina a.s. sa nachádza vo východnej časti mesta Banská Bystrica v mestskej časti Majer. Širšie okolie skúmaného územia tvorí obytná zóna, ktorá je líniovo usporiadaná pozdĺž Majerskej cesty. Obytná zóna je obklopená priemyselnými areálmi, včítane skúmaného areálu Zberných surovín Žilina a.s. Skúmaný areál bol od 80-tych rokov minulého storočia využívaný ako zberný dvor druhotných surovín s prislúchajúcim sociálnym a technickým zázemím.

## **2 CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY**

Cieľom geologických prác bolo overenie aktuálneho stavu znečistenia geologických zložiek životného prostredia.

Predmetom prieskumných prác bolo:

- overenie znečistenia zložiek životného prostredia (podzemnej vody, horninového prostredia), identifikovanie znečisťujúcich látok v hodnotených zložkách prírodného prostredia,
- stanovenie stupňa znečistenia porovnaním koncentrácií znečisťujúcich látok s indikačnými a intervenčnými kritériami,
- v prípade zistenia nadlimitných koncentrácií znečisťujúcich látok predbežné hodnotenie závažnosti znečistenia,
- odporúčania a návrh ďalšieho postupu.

Miera znečistenia horninového prostredia bola posúdená v súlade so smernicou Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 28. januára 2015 č. 1/2015-7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia.

## **3 ÚDAJE O PROJEKTE A JEHO ZMENÁCH**

Projekt geologickej úlohy vypracovala spoločnosť ENVIGEO, a.s. Banská Bystrica v decembri 2023 formou vecnej a cenovej ponuky prác. Objednávateľ navrhované práce schválil dňa 15.12.2023. Práce boli realizované v rozsahu podľa schváleného rozsahu, zmena druhu a rozsahu prác nebola nutná.

## **4 CHARAKTERISTIKA SKÚMANÉHO ÚZEMIA A JEHO DOTERAJŠIA PRESKÚMANOSŤ**

### **4.1 GEOMORFOLOGICKÉ POMERY**

Geomorfologicky patrí skúmané územie do oblasti Slovenské stredohorie, celku Zvolenská kotlina, podcelku Bystrické podolie (Mazúr a Lukniš, 1986 in Miklós et al., 2002). Skúmané územie sa nachádza v aluviálnej nive rieky Hron na pravej strane rieky. Reliéf skúmaného územia je rovinatý. Nadmorská výška skúmaného územia sa pohybuje v rozmedzí od 346,9 m n. m. do 347,4 m n. m.

## 4.2 KLIMATICKÉ POMERY

Podľa klimatologickej klasifikácie (Lapin et al. in Miklós ed. et al., 2002) zaradujeme hodnotené územie do teplej oblasti, teplého, mierne vlhkého okrsku T7, s chladnou zimou. Klíma v predmetnom území je slabo veterná, pomerne silne inverzná a mierne hmlistá.

Teplotu vzduchu v hodnotenom území je možné charakterizovať prostredníctvom údajov zistených na klimatologickej stanici 11898 Banská Bystrica – Zelená ulica.

*Tabuľka 1: Priemerné mesačné teploty vzduchu (°C) v rokoch 2020–2022 – klimatologická stanica Banská Bystrica – Zelená (11898)*

| Rok                                | I    | II   | III | IV  | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X   | XI  | XII  |
|------------------------------------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|------|
| <b>Priemer<sub>2020-2022</sub></b> | -0,9 | 1,9  | 3,9 | 7,3 | 12,9 | 19,5 | 20,5 | 19,3 | 14,1 | 9,2 | 4,1 | 0,7  |
| <i>N<sub>1981-2010</sub></i>       | -2,2 | -0,5 | 3,4 | 9,1 | 14   | 16,8 | 18,7 | 18   | 13,6 | 8,7 | 3,4 | -1,2 |

*Vysvetlivky:* N – teplotný normál za 30 ročné obdobie

*Zdroj: SHMÚ Bratislava*

*Tabuľka 2: Priemerná ročná teplota vzduchu (°C) v rokoch 2020–2021 – klimatologická stanica Banská Bystrica – Zelená (11898)*

| Rok                       | 2020 | 2021 | 2022 | <b>Priemer<sub>2020-2022</sub></b> | <i>N<sub>1981-2010</sub></i> |
|---------------------------|------|------|------|------------------------------------|------------------------------|
| <b>T<sub>Vzroč.</sub></b> | 9,4  | 8,7  | 10,0 | 9,4                                | 8,5                          |

*Vysvetlivky:* T<sub>Vzroč.</sub> – priemerná ročná teplota vzduchu  
N – teplotný normál za 30 ročné obdobie

*Zdroj: SHMÚ Bratislava*

Teplota vzduchu mala v hodnotenom období (tabuľky 1 a 2) v porovnaní s normálovými hodnotami mierne vzostupný charakter. Priemerná ročná teplota vzduchu bola 9,4°C. Najteplejším mesiacom bol júl s priemernou mesačnou teplotou vzduchu 20,5°C a najchladnejším január s priemernou mesačnou teplotou vzduchu -0,9°C. Tropické dni, kedy maximálna teplota vzduchu vystupuje nad 30°C a viac sa vyskytujú v mesiacoch máj až september. Letných dní, v ktorých maximálna teplota vzduchu dosahuje 25°C a viac je v priemere 50. Teplé obdobie vymedzené priemernou dennou teplotou vzduchu 15°C a viac trvá v priemere 100 dní od konca mája do konca prvej dekády septembra. Mrazové obdobie vymedzené priemernou dennou teplotou vzduchu 0°C a menej trvá v priemere 80 dní od konca prvej dekády decembra do konca februára.

Pri hodnotení zrážkových pomerov sme vychádzali z údajov zaznamenaných na zrážkomernej stanici SHMÚ 34300 Banská Bystrica – Zelená ulica. V tabuľkách 3 a 4 sú zosumarizované mesačné a ročné úhrny zrážok za roky 2020 až 2022.

*Tabuľka 3: Mesačné úhrny zrážok (mm) za roky 2020 a 2022 a ich porovnanie s dlhodobým priemerom a zrážkovým normálom (mm) – Banská Bystrica – Zelená (34 300)*

| Rok                                | I  | II | III | IV | V   | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |
|------------------------------------|----|----|-----|----|-----|----|-----|------|----|----|----|-----|
| <b>Priemer<sub>2020-2022</sub></b> | 47 | 78 | 45  | 36 | 76  | 62 | 77  | 96   | 94 | 68 | 39 | 85  |
| <b>DP<sub>1951-1980</sub></b>      | 50 | 54 | 47  | 55 | 65  | 93 | 81  | 72   | 54 | 60 | 80 | 73  |
| <i>N<sub>1981-2010</sub></i>       | 69 | 62 | 69  | 61 | 100 | 94 | 90  | 77   | 74 | 74 | 91 | 89  |

*Vysvetlivky:* DP – dlhodobý priemer, N – zrážkový normál za 30 ročné obdobie

*Zdroj: SHMÚ Bratislava*

*Tabuľka 4: Ročné úhrny zrážok a ich porovnanie s dlhodobým priemerom a zrážkovým normálom (mm) – Banská Bystrica – Zelená (34 300)*

| Rok               | 2020  | 2021 | 2022 | <b>Priemer<sub>2020-2022</sub></b> | <b>DP<sub>1951-1980</sub></b> | <i>N<sub>1981-2010</sub></i> |
|-------------------|-------|------|------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Ročný úhrn</b> | 1 051 | 755  | 602  | 803                                | 784                           | 950                          |

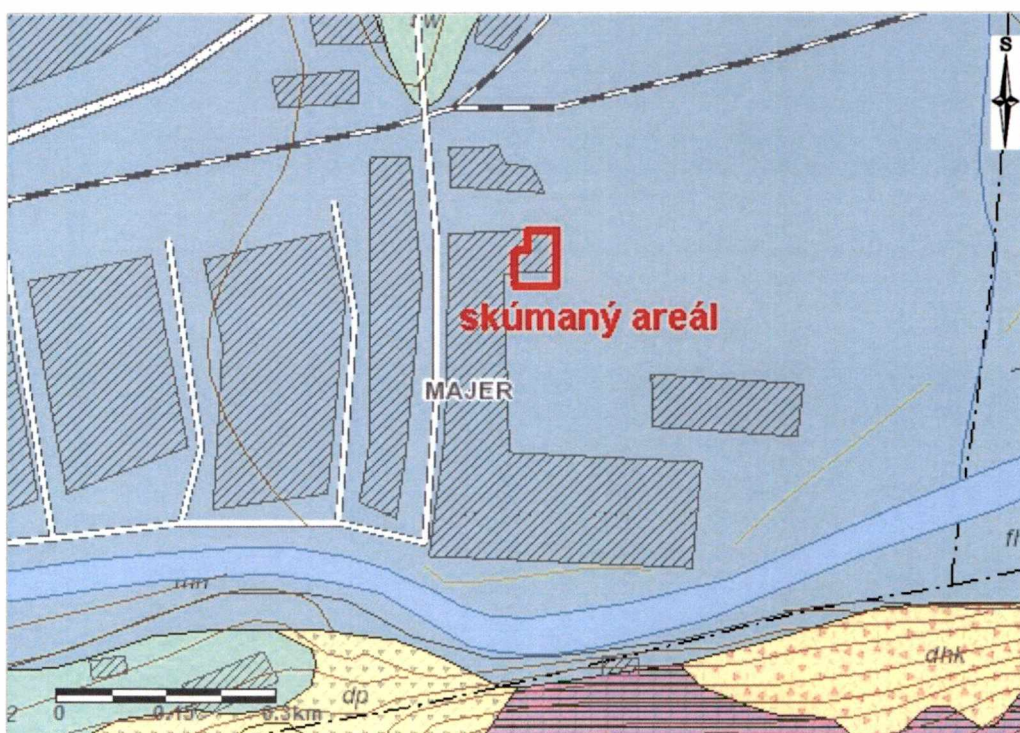
*Vysvetlivky:* DP – dlhodobý priemer, N – zrážkový normál za 30 ročné obdobie

*Zdroj: SHMÚ Bratislava*

V celkových ročných úhrnoch zrážok za posledné tri kalendárne roky je možné pozorovať značnú variabilitu. Priemer 803 mm bol nižší ako je stanovená hodnota zrážkového normálu, ktorá charakterizuje priemerný úhrn zrážok za posledných 30 rokov (N<sub>1981-2010</sub>). Najvyššie priemerné úhrny zrážok sa v hodnotenom období vyskytli v júli a najnižšie v apríli. Počas roka sa v oblasti vyskytuje v priemere 30 dní s búrkou. Snehová pokrývka sa vyskytuje v priemere od poslednej dekády novembra až do konca druhej dekády marca. Priemerné výšky snehovej pokrývky pri februárovom vrchole zimy dosahujú 25 cm, najväčšia výška snehovej pokrývky dosahuje až 95 cm.

### 4.3 GEOLOGICKÉ POMERY

Podľa regionálneho geologického členenia (Vass et al., 1988) patrí záujmové územie do oblasti Veporského pásma, podoblasti hronske synklinorium. Na geologickej stavbe územia sa podieľajú sedimentárne horniny kvartéru a podložné mezozoické horniny (Polák et al., 2003). Geologické pomery okolia hodnoteného územia sú znázornené na výreze z geologickej mapy (obrázok 3).



Obrázok 3: Výrez z regionálnej geologickej mapy SR - pomerná mierka (geologický podklad Polák et al., 2003). Zdroj: Geologická mapa Slovenska 1:50 000 [online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2013. [cit. 01/2024]. Dostupné na internete: <http://mapserver.geology.sk/gm50js>.

#### Vysvetlivky ku geologickej mape:

##### KVARTÉR

###### Holocén vcelku

 fhh; fluviálne sedimenty: litofaciálne nečlenené nívne sily, alebo piesčité až štrkovité sily dolinných nív a nív horských potokov

###### Pleistocén / holocén

 dp; deluviálno-proluviálne sedimenty: hlinité, až hlinito-kamenité dejekčné kužele, lokálne s obsahom štrkov a pieskov

 dhk; deluviálne sedimenty: prevažne hlinito-kamenité (podradne piesčito-kamenité) svahoviny a sutiny

Mladší pleistocén

 šw; fluvialné sedimenty: štrky, piesčité štrky a piesky dnovej akumulácie v nízkych terasách

Stredný pleistocén

 šr2; fluvialné sedimenty: piesčité štrky a štrky nižších stredných terás

MEZOZOIKUM

Stredný trias

 RdT2; ramsauské dolomity: sivé vrstevnaté dolomity

*Mezozoické (triasové) horniny* hornika sú zastúpené karbonátmi – reiflinskými a gutensteinskými vápencami a najmä ramsauskými dolomitmi. Horniny hornika v severozápadnej periférii údolia Hrona prechádzajú do pestrých, najmä červených bridlíc a pieskovcov (vek paleozoikum – perm) s polohami paleobazaltov maluzinskej spodnotriasovej sekvencie.

*Kvartér* je z prevažnej časti tvorený fluvialnymi sedimentmi, ílovitými a v menšej miere tiež siltovitými štrkami. V nadloží štrkov sa vyskytujú nívne sily a štrkovité sily. Štrky dnovej akumulácie a nízkej terasy tvoria litologicky jednotnú vrstvu, ktorej hrúbka spravidla nepresahuje 5 m, lokálne však môže byť aj väčšia.

Hrúbka siltovitej nívnej akumulácie dosahuje 1 – 3 m. Tvorená je najmä sivohnedými siltmi s tuhú až kašovitou konzistenciou, často s prímiesou piesčitej frakcie alebo s polohami pieskov. Miestami sa v nej vyskytujú sily fácie mŕtvych ramien, ktoré sú zastúpené humóznymi siltmi tmavohnedej až čiernej farby.

#### 4.4 PEDOLOGICKÉ POMERY

Prirodzený pôdny kryt v hodnotenej oblasti tvoria nívne pôdy v nive rieky Hron. Z hľadiska pôdnych jednotiek ide o hlboké kultizemné fluvizeme, sprievodne glejové fluvizeme, z nekarbonátových aluviálnych sedimentov (Šurina et al., 1999).

Charakter využívania skúmaného územia a jeho okolia mal za následok devastáciu pôvodného pôdneho krytu, ktorý bol z väčšej časti odstránený. V súčasnosti tvoria celú plochu skúmaného areálu spevnené betónové plochy, ktoré sú uložené na štrkovom podklade.

#### 4.5 HYDROLOGICKÉ POMERY

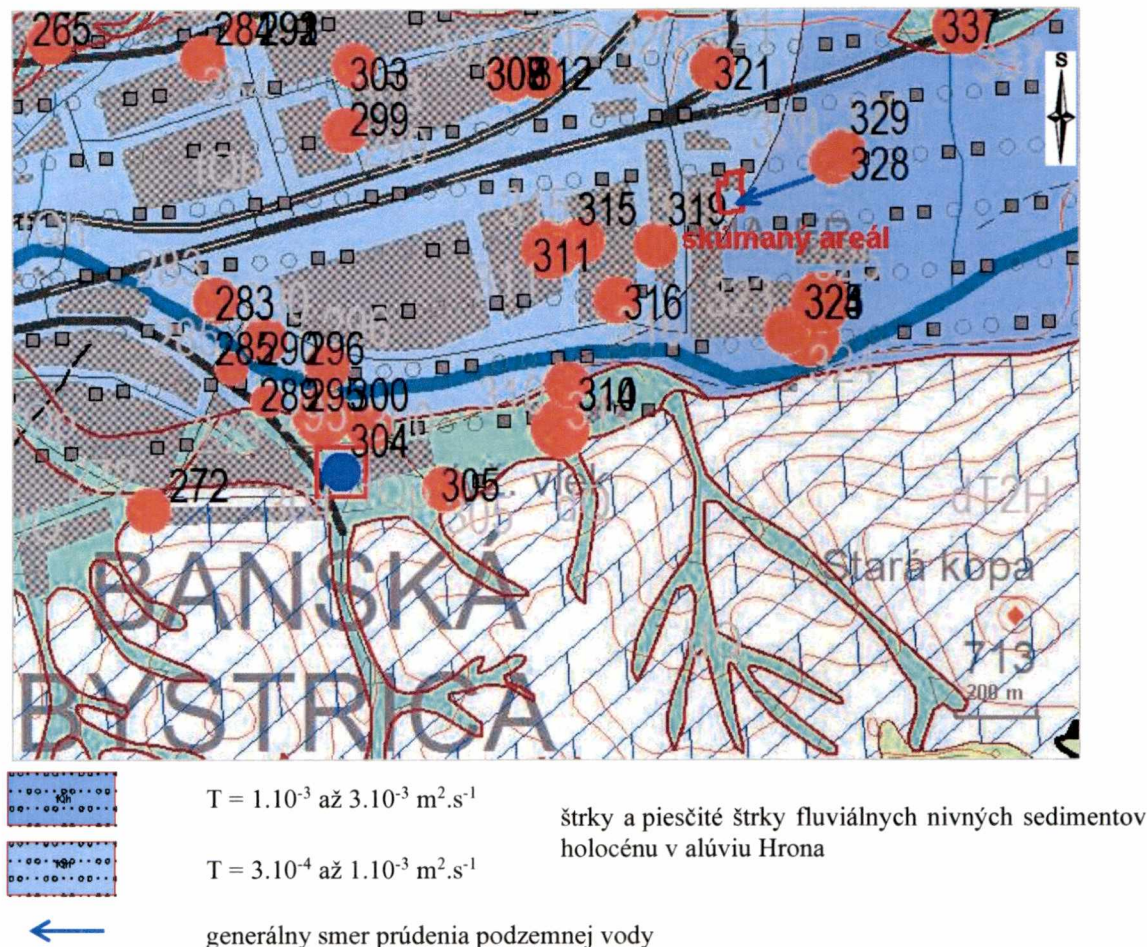
Skúmané územie sa nachádza v čiastkovom povodí povrchového toku Hron (4-23), základnom povodí Hron od ústia Čierneho Hrona po ústie Slatiny (4-23-02) a podrobnom povodí 4-23-02-086. Územie spadá do vrchovinno-nížinnej oblasti, s dažďovo-snehovým typom režimu (Lapin a kol. in Miklós ed. et al., 2002). Najvyššia vodnosť je viazaná na mesiace marec a apríl, najnižšia na mesiac september.

Koryto rieky Hron sa nachádza južne od skúmaného areálu vo vzdialenosti 425 m od jeho južnej hranice, resp. oplotenia. Okolie skúmaného areálu na pravej strane Hrona je chránené protipovodňovou ochrannou hrádzou. Priemerný dlhodobý ročný prietok Hrona podľa meraní SHMÚ na stanici Šalková je  $21,58 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a 355-denný prietok  $Q_{355} = 6,04 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Výrazné dlhšie trvajúce vysoké a kulminačné stavy Hrona na lokalite spôsobujú výškovo zodpovedajúce stúpanie hladiny podzemnej vody v príľahlej aluviálnej nive, a teda aj v skúmanom areáli.

#### 4.6 HYDROGEOLOGICKÉ POMERY

Podľa hydrogeologickej rajonizácie (Šuba et al., 1984) leží záujmové územie v hydrogeologickom rajóne Q 080 Kvartér nivy Hrona a Slatiny od Slovenskej Lúče po Tlmače. Podľa nariadenia vlády SR č. 282/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemných vôd v znení neskorších predpisov, patria podzemné vody skúmanej časti územia do útvaru podzemných vôd v kvartérnych náplavoch - SK1000700P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hrona a jeho prítokov.

Hydrogeologické pomery územia sú zobrazené na výreze z hydrogeologickej mapy na obrázku 4.



Obrázok 4: Výrez z hydrogeologickej mapy SR - pomerná mierka. Zdroj: Hydrogeologická mapa (P. Malík - J. Švasta - P. Tupý) in J. Schwarz (ed.) et al. 2000.

Podzemná voda v posudzovanom území je viazaná na fluvialne štrkovité náplavy rieky Hron, ktoré predstavujú kolektor podzemnej vody plytkého obehu. Vyznačujú sa medzizrnovou priepustnosťou. Podľa dlhodobých meraní pozorovacej sondy SHMÚ č. 888 Banská Bystrica - Majer (merania za roky 1969-2023) sa hladina podzemnej vody pohybuje v hĺbkovom intervale od 0,06 do 3,17 m pod terénom. Maximálny nameraný rozkyv hladiny podzemnej vody je 3,08 m. Priemerný stav hladiny podzemnej vody v sonde č. 888 je 1,77 m pod terénom. Hladina podzemnej vody v aluviálnych štrkoch je v hydraulikej spojitosti s povrchovým tokom Hron. Zvodnené štrky sú prekryté vrstvou slabo priepustných povodňových siltov, čo spôsobuje pri vysokých stavoch hladiny podzemnej vody jej napätý stav. Generálny smer prúdenia podzemnej vody v skúmanom území od východoseverovýchodu k západojuhozápadu.

Fluviálne sedimenty Hrona tvoria filtračne nehomogénne prostredie. Koeficient prietochnosti štrkov pozdĺž toku varíruje v úseku Šalková – Majer v intervale od  $T = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  do  $T = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  a v úseku Majer – Banská Bystrica od  $T = 3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  do  $T = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  (Schwarz et al., 2000).

Bilančný stav kvality podzemnej vody v hydrogeologickom rajóne je podľa vodohospodárskej bilancie kvality podzemnej vody SR v roku 2022 (Urbancová et al., 2023) pasívny (bilančný stav  $BS \leq 0,9$ ). V najbližšej monitorovacej sonde kvality podzemnej vody SHMÚ č. 88890 Banská Bystrica – Majer nebolo zistené prekročenie limitných hodnôt alebo prahových hodnôt útvaru SK1000700P, okrem ukazovateľa naftalén (Luptáková et al. 2023). Podzemné vody v útvare sú ovplyvňované antropogénnou činnosťou najmä v okolí sídelných aglomerácií a poľnohospodársky intenzívne využívaných oblastí, kde sa vyskytujú zvýšené koncentrácie Fe, Mn,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ , As, TOC a pesticídov. Z dôvodu potenciálnych vplyvov ľudskej činnosti na kvalitu podzemnej vody územie nie je vhodné na budovanie zdrojov vody pre individuálne alebo hromadné zásobovanie pitnou vodou.

#### 4.7 OCHRANA PRÍRODNÉHO PROSTREDIA

V skúmanom území platí prvý stupeň ochrany podľa zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov. Samotné územie a ani jeho širšie okolie nezasahuje do chránenej vodohospodárskej oblasti, ani sa nenachádza v ochrannom pásme vodárenských zdrojov podľa zákona 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).

Podľa nariadenia vlády SR č. 174/2017 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé a zraniteľné oblasti, nie je skúmané územie zaradené medzi zraniteľné oblasti.

#### 4.8 PRESKÚMANOSŤ ÚZEMIA

Geologické pomery skúmaného územia sú spracované v geologická mape Starohorských vrchov, Čierťaž a severnej časti Zvolenskej kotliny M 1:50 000 s textovými vysvetlivkami (Polák (ed.) et al., 2003a, 2003b). V roku 2000 bol zostavený súbor máp geologických faktorov životného prostredia regiónu Banská Bystrica – Zvolen M 1:50 000 (Schwarz (ed.) et al. 2000). V rámci tohto súboru bola vyhotovená aj hydrogeologická mapa zahrňujúca skúmané územie (Malík, Švasta a Tupý in Schwarz (ed.) et al. 2000).

Vo verejne dostupných archívoch a databázach nie je evidovaný žiadny geologický prieskum s lokalizáciou v samotnom skúmanom areáli. Geologické pomery v bližšom okolí skúmanej lokality boli overené inžinierskogeologickým prieskumom pre prípravu dokumentácie na ochranu intravilánu Banská Bystrica – Majer pred povodňami (Ilkanič, 2017). Hydrogeologické pomery boli preskúmané v rámci vyhodnotenia hydrogeologických vrstiev v okolí Banskej Bystrice (Orvan, 1957; Hrabková et al., 1977; Ďuriančík, 1990). Výsledky uvedených prieskumov už nie sú z hľadiska hodnotenia kvality podzemných vôd vzhľadom na veľký časový odstup v súčasnosti relevantné.

### 5 OPIS DOTERAJŠIEHO VYUŽITIA SKÚMANÉHO ÚZEMIA

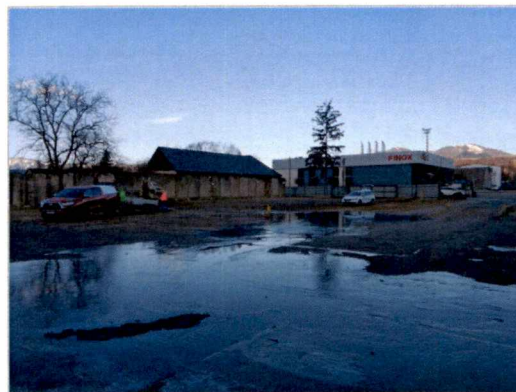
Skúmaný areál spoločnosti Zberné suroviny Žilina a.s. v Banskej Bystrici pozostáva zo zastavanej časti a z voľných plôch. Vo východnej a juhovýchodnej časti sa nachádza

administratívna budova, automobilová váha, garáže a otvorené a uzavreté haly (obrázok 5). V tejto časti areálu je vedená hustá sieť podzemných inžinierskych sietí (elektrické káble, vodovodné potrubia, kanalizačné potrubia), ktoré sú chránené príslušnými ochrannými pásmami. Severozápadnú, centrálnu a juhozápadnú časť územia tvoria nezastrešené betónové plochy (obrázky 6 až 8). Tieto plochy boli v minulosti využívané na skladovanie kovového odpadu a manipuláciu so šrotom, včítane automobilových a iných strojných súčastí s potenciálnym obsahom ropných látok. Tieto manipulačné plochy majú v rámci skúmaného areálu najvyšší potenciál prítomnosti znečisťujúcich látok (hlavne látok ropného pôvodu). Pri zisťovaní aktuálneho stavu znečistenia horninového prostredia a podzemnej vody bolo potrebné zohľadniť predovšetkým historické aktivity v skúmanom území, ktoré mohli mať potenciálny vplyv na kvalitu skúmaných zložiek životného prostredia a preto boli odbery vzoriek zemí a podzemnej vody situované práve do týchto priestorov.

V preskúvaných objektoch neboli vizuálne a senzoricky detegované prejavy recentných únikov znečisťujúcich látok, ani nie sú informácie o havarijných únikoch v minulosti.



Obrázok 5: SV časť skúmaného areálu



Obrázok 6: SZ časť skúmaného areálu



Obrázok 7: Z časť skúmaného areálu



Obrázok 8: JZ časť skúmaného areálu

## 6 POSTUP RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY

### 6.1 METODIKA, POSTUP A ČASOVÁ NADVÄZNOSŤ REALIZOVANÝCH PRÁČ

Pre zistenie aktuálnej kvality horninového prostredia a podzemnej vody boli v predmetnom území v zmysle geologického zákona č. 569/2007 Z. z. realizované prieskumné geologické práce v etape orientačného prieskumu životného prostredia.

Orientačný prieskum bol realizovaný v nasledujúcich krokoch:

- situovanie sond v skúmanom území,
- realizácia sond na odber vzoriek zemín a podzemnej vody,
- odber vzoriek zemín a podzemných vôd,
- terénne pozorovania a merania (základné parametre vôd, senzorické hodnotenie vzoriek),
- laboratórne analýzy odobratých vzoriek,
- vyhodnotenie výsledkov analýz a meraní,
- zostavenie záverečnej správy.

## 6.2 TECHNICKÉ PRÁCE

Metodika prác orientačného prieskumu bola založená na jednorazovom rámcovom zmapovaní stavu znečistenia zemín a podzemnej vody prostredníctvom sondážneho zariadenia Geoprobe® 66DT na pásovom podvozku. Toto zariadenie je vybavené technológiou vŕtania priamym zatláčaním vrtného a vzorkovacieho náradia pomocou hydraulického kladiva (metóda „direct push“) a je špeciálne určené na prieskumy znečistenia horninového prostredia (zemín) a podzemnej vody a to predovšetkým tam, kde je potrebné intervalové (hlbkovo presne určené) vzorkovanie. Technické práce a odbery vzoriek boli vykonané dňa 9.1.2024.

Sondy na odber vzoriek zemín boli vykonané vibračným zatlačením dutej tyčovej kolóny s priemerom 45 mm s osadeným príslušným vzorkovačom (Geoprobe® DT-32 na odber vzoriek zemín alebo Geoprobe® SP-15 na odber vzoriek podzemnej vody).

V rámci technických prác bolo realizovaných 5 sond, pričom z každej sondy boli odobraté po 2 vzorky zemín a z 3 sond bolo odobraté po 1 vzorke podzemnej vody (spolu 10 vzoriek zemín a 3 vzorky podzemnej vody). Sondy boli situované tak, aby overili prítomnosť potenciálnych znečisťujúcich látok v najviac exponovaných miestach, kde sa v minulosti nakladalo so zbernými surovinami s potenciálnym obsahom znečisťujúcich látok. Vzorky zemín boli odobraté z tzv. biologickej kontaktnej zóny z hĺbkového intervalu 0,5 - 1,5 m pod terénom a z pásma prevzdušnenia v hĺbkovom intervale fluktuácie hladiny podzemnej vody 1,5 - 2,5 m pod terénom. Vzorky podzemnej vody boli odobraté z vrchnej časti zvodnenej vrstvy 2,0 – 2,5 m pod terénom. Situovanie jednotlivých sond, resp. miest odberu vzoriek zemín a podzemných vôd je znázornené v prílohe 2.

Popis lokalizácie sond na odber vzoriek zemín a podzemnej vody je uvedený v tabuľke 5.

*Tabuľka 5: Miesta realizácie sond vrtnou súpravou Geoprobe® pre odber vzoriek zemín a podzemnej vody v skúmanom území*

| Označenie sondy | Situovanie sondy                                                                                                                                             | Odobraté vzorky |            |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|
|                 |                                                                                                                                                              | zemina          | podz. voda |
| MP1             | Severozápadná časť areálu, manipulačné plocha na nakladanie s voľne uloženými kovovými zbernými surovinami a surovinami uloženými v otvorených kontajneroch. | MP1/1<br>MP1/2  | MP1        |
| MP2             | Severozápadná časť areálu, manipulačné plocha na nakladanie s voľne uloženými kovovými zbernými surovinami.                                                  | MP2/1<br>MP2/2  | -          |
| MP3             | Západná časť areálu, manipulačné plocha na nakladanie s voľne uloženými kovovými zbernými surovinami a surovinami uloženými v otvorených kontajneroch.       | MP3/1<br>MP3/2  | MP3        |
| MP4             | Juhozápadná časť areálu, manipulačné plocha na nakladanie s voľne uloženými kovovými zbernými surovinami.                                                    | MP4/1<br>MP4/2  | -          |

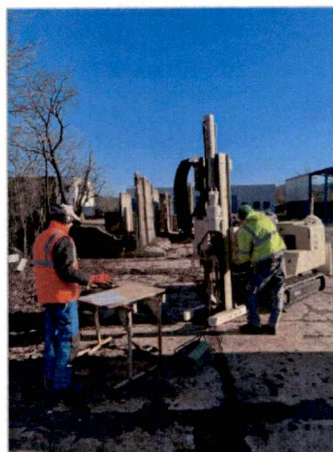
| Označenie sondy | Situovanie sondy                                                                                          | Odobraté vzorky |            |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|
|                 |                                                                                                           | zemina          | podz. voda |
| MP5             | Juhozápadná časť areálu, manipulačné plocha na nakladanie s voľne uloženými kovovými zbernými surovinami. | MP5/1<br>MP5/2  | MP5        |

**Vysvetlivka k označeniu vzoriek zemín:** MP-1/1 (hĺbkový interval 0,5-1,5 m pod terénom), MP-1/2 (hĺbkový interval 1,5-2,5 m pod terénom)

Obrázky 9 až 12 ilustrujú spôsob realizácie sond a odberov vzoriek zemín a podzemnej vody.



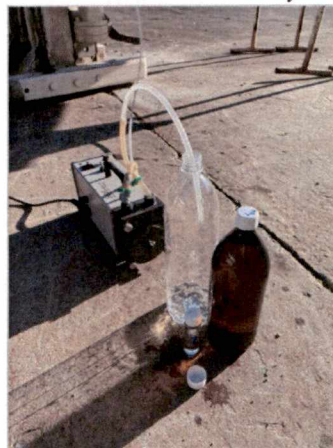
Obrázok 9: Vrtanie sondy MP1



Obrázok 10: Vrtanie sondy MP3



Obrázok 11: Odber vzoriek zeminy



Obrázok 12: Odber vzoriek podzemnej vody

### 6.3 VZORKOVACIE PRÁCE

Vzorkovacie práce pozostávali z prípravy vzorkovníc, odberu vzoriek zemín a podzemných. Vzorky podzemných vôd a zemín boli odoberané metodikami, ktoré sú v súlade s ustanoveniami STN EN ISO 5667-1, 3, 11, 14, STN 01 5111, STN 65 0511.

#### Odber vzoriek zemín

Jednotlivé vzorky zemín boli odobraté zatlačením otvoreného vzorkovača Geoprobe® DT-32 do definovaného hĺbkového intervalu pomocou súpravy Geoprobe® typ 66DT, čím sa do vzorkovacej komory vtlačilo potrebné množstvo vzorky zeminy zo vzorkovaného horizontu. Naplnený vzorkovač bol následne vytiahnutý na povrch. Vrtné náradie bolo po každom odbere vyčistené.

Odobratý horninový materiál bol podrobený terénnym skúškam – senzorické hodnotenie, zjednodušený litologický popis podľa STN 72 1001. Následne boli vzorky uložené do PE vzorkovacích vreciek. Z hĺbkového horizontu 0,5-1,5 m pod terénom bolo odobratých 5 vzoriek zemín s označením MP-1/1 až MP-5/1 a z hĺbkového horizontu 1,5-2,5 m pod terénom bolo odobratých 5 vzoriek zemín s označením MP-1/2 až MP-5/2 (spolu bolo odobratých 10 vzoriek zemín).

### Odber vzoriek podzemnej vody

Po zahĺbení vodotesne uzavretého vzorkovača Geoprobe® SP-15 do vzorkovanej hĺbkovej úrovne pomocou súpravy Geoprobe® typ 66DT bola cez oceľové duté oceľové sútyčie uvoľnená penetračná časť vzorkovača, tzv. stratený hrot. Pri súčasnom povytiahnutí sútyčia sa zo vzorkovača periskopicky vysunula antikorová filtračná rúrka s jemnou sitovou perforáciou, ktorou vniká podzemná voda do vnútornej komory vzorkovača. Vzorky podzemnej vody boli dopravené na povrch pomocou peristaltického čerpadla SOLINST PE hadičkou zasunutou cez duté sútyčie. Po krátkom čerpaní boli vzorky vôd odobraté cez výtláčnu hadicu čerpadla do pripravených vzorkovníc (PE resp. sklených). Vzorky boli odoberané tak, aby bol minimalizovaný styk vzorkovanej vody s atmosférou, a aby nedošlo k prevzdušneniu a víreniu vzorkovanej vody.

Pri odbere vzoriek podzemnej vody boli terénnym meracím prístrojom WTW Multi 3420 IDS vykonané merania fyzikálno-chemických vlastností podzemnej vody (teplota, pH, merná elektrolytická vodivosť, oxidačno-redukčný potenciál) a tiež boli overené senzorické vlastnosti vody. Celkovo boli odobraté 3 vzorky podzemnej vody s označením MP-1, MP-3 a MP-5.

Odobraté vzorky zemín a podzemnej vody boli uložené v termicky izolovanom boxe a expedované do hydrochemického laboratória.

## 6.4 LABORATÓRNE PRÁCE

Rozsah analytických stanovení pre overenie potenciálneho znečistenia horninového prostredia a podzemnej vody zohľadňuje charakter činnosti vykonávanej v skúmanom území v nedávnej minulosti. Rozsah sledovaných ukazovateľov bol zvolený tak, aby charakterizoval najčastejšie sa vyskytujúce znečisťujúce látky, ktoré bývajú prítomné v areáloch s daným typom činnosti.

Rozsahy sledovaných parametrov vo vzorkách hodnotených zložiek životného prostredia:

| horninové prostredie (zeminy)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | podzemná voda                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>uhl'ovodíky C<sub>10</sub> – C<sub>40</sub> (GC) a NEL-IČ - ukazovatele znečistenia organickými látkami ropného pôvodu</li> <li>kovy v rozsahu - As, Pb, Cr, Cd, Hg, Cu, Zn, Sb, Ni – nakladanie s kovovým šrotom</li> <li>PAU (polycyklické aromatické uhl'ovodíky) v rozsahu: acenaftén, acenaftylén, antracén, benzo(a)antracén, benzo(b)fluorantén, benzo(k)fluorantén, benzo(ghi)perylén, benzo(a)pyrén, dibenzo(ah)antracén, fluorén, fenantrén, chryzén, indeno(123-cd)pyrén, naftalén, pyrén – látky prítomné v použitých olejoch a mazivách</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>uhl'ovodíky C<sub>10</sub> – C<sub>40</sub> (GC) a NEL-IČ - ukazovatele znečistenia organickými látkami ropného pôvodu</li> <li>kovy v rozsahu - As, Pb, Cr, Cd, Hg, Cu, Zn, Sb, Ni – nakladanie s kovovým šrotom</li> <li>BTEX (aromatické uhl'ovodíky) v rozsahu: benzén, etylbenzén, toluén, xylény, styren – rozpúšťadlá, pohonné hmoty</li> <li>PAU (polycyklické aromatické uhl'ovodíky) v rozsahu: acenaftén, acenaftylén, antracén, benzo(a)antracén, benzo(b)fluorantén, benzo(k)fluorantén, benzo(ghi)perylén, benzo(a)pyrén, dibenzo(ah)antracén, fluorén, fenantrén, chryzén, indeno(123-cd)pyrén, naftalén, pyrén – látky v použitých olejoch</li> </ul> |

Laboratórne skúšky vykonalo akreditované laboratórium Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o. Turčianske Teplice. Protokoly o laboratórnych skúškach sú v prílohe 3 tejto záverečnej správy.

## **6.5 GEOLOGICKÉ ČINNOSTI**

Sledovanie, riadenie a koordináciu technických, vzorkovacích, analytických a ostatných geologických prác zabezpečovali pracovníci ENVIGEO, a.s. Banská Bystrica pod vedením zodpovedného riešiteľa úlohy. Geologické výkony pozostávali z nasledovných činností:

- situovanie sond,
- koordinácia prác, vyhodnotenie sond, odber a dokumentácia vzoriek,
- riadenie geologických prác, kontrola prác,
- vyhodnotenie výsledkov geochemických prác,
- zostavenie záverečnej správy s prílohami podľa zákona 569/2007 Z. z. v znení neskorších predpisov a vyhlášky MŽP SR č. 51/2008 Z. z. v znení neskorších predpisov.

## **6.6 ÚDAJE O PREPRAVE A SPÔSOBE NAKLADANIA S ODPADMI**

Pri geologickom prieskume nevznikol žiadny odpad.

## **6.7 SPÔSOB ZABEZPEČENIA ALEBO LIKVIDÁCIE GEOLOGICKÝCH DIEL A GEOLOGICKÝCH OBJEKTOV**

Metodika prác orientačného prieskumu životného prostredia bola založená na jednorazovom rámcovom vymapovaní potenciálneho znečistenia zemín a podzemnej vody. Realizovaná „direct push“ technika odberu vzoriek si nevyžaduje zabezpečenie alebo likvidáciu geologických diel a geologických objektov.

## **6.8 VYKONANÉ OPATRENIA NA ELIMINÁCIU ALEBO MINIMALIZÁCIU VPLYVU TECHNICKÝCH PRÁC NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE**

Skúmané územie nie je v režime špeciálnej ochrany z hľadiska osobitných predpisov na ochranu životného prostredia. Pri vykonávaní terénnych geologických prác technického charakteru sme sa riadili všeobecne platnými právnymi predpismi zabezpečujúcimi ochranu jednotlivých zložiek životného prostredia.

## **6.9 SPÔSOB DIGITÁLNEHO SPRACOVANIA ÚDAJOV**

Záverečná správa je spracovaná v 3 tlačенých exemplároch a v digitálnom tvare na CD nosiči. Originálne súbory sú archivované v spoločnosti ENVIGEO, a.s. Digitálna verzia záverečnej správy je vyhotovená vo formátoch DOCX a PDF.

## 7 VÝSLEDKY REALIZOVANÝCH PRÁČ

### 7.1 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O ÚZEMÍ Z INÝCH INFORMAČNÝCH ZDROJOV

V skúmanom areáli a jeho bližšom okolí nie je v informačnom systéme environmentálnych záťaží IS EZ (<https://www.enviroportal.sk/ez/is>) evidovaná pravdepodobná environmentálna záťaž (register A), ani environmentálna záťaž (register B), prípadne sanovaná environmentálna záťaž (register C).

### 7.2 CHARAKTERISTIKA A VYHODNOTENIE ZNEČISTENIA HORNINOVÉHO PROSTREDIA

S cieľom posúdiť aktuálny stav kvality horninového prostredia z hľadiska prítomnosti znečisťujúcich látok bolo v predmetnom území odobratých 10 vzoriek zemín. Lokalizácia sond pre odber vzoriek zemín je znázornená v prílohe 2.

Povrchový horizont (biologická kontaktná zóna), ktorý charakterizujú odobraté vzorky z prvej hĺbkovej úrovne, pozostáva vo vrtoch MP1 až MP2 z antropogénnych vrstiev. Ide prevažne o nesúdržné zeminy (redeponované sily a štrky tvorené zrnami drveného kameniva) s prímiesou piesku, textílie alebo úlomkov stavebných materiálov. Vo vrtoch MP3 až MP5 ide o fluviálne sedimenty, prevažne štrky s prímiesou jemnozrnnej zeminy s polohami piesčitých siltov. V hlbšej úrovni boli zachytené fluviálne íly a štrky.

Opis zemín dokumentovaných vrtnými prácami v rámci odberu vzoriek zemín podávame v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 6: Popis vzoriek zemín

| Označenie vzorky | Hĺbka p. t. (m) | Genet. typ zeminy | Popis vzorky                                                                                                                                | Zápach |
|------------------|-----------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| MP1/1            | 0,5 – 1,5       | A                 | Antropogénne sedimenty – navážka. Zmes klastov s priemerom do 2 cm a plastického ílu, textílie, tmavo hnedá farba, bez zápachu.             | 1      |
| MP1/2            | 1,5 – 2,5       | F                 | Fluviálne sedimenty – riečny štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy, jednotlivé zrná Ø do 2 cm, hnedá farba.                                   | 1      |
| MP2/1            | 0,5 – 1,5       | A                 | Antropogénne sedimenty – navážka, ostrohranný štrk (do veľkosti zŕn 2 cm), premiešaný s hlinou, hnedá farba, bez zápachu.                   | 1      |
| MP2/2            | 1,5 – 2,5       | F                 | Fluviálne sedimenty – riečny štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy (zrná Ø do 2 cm), hnedá farba, bez zápachu.                                | 1      |
| MP3/1            | 0,5 – 1,5       | F                 | Fluviálne sedimenty – riečny štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy (Ø do 2 cm), tmavo hnedá farba, bez zápachu.                               | 1      |
| MP3/2            | 1,5 – 2,5       | F                 | Fluviálne sedimenty – jemnozrnny riečny štrk, ojedinele so zrnami Ø do 2 cm, premiešaný s kremíťm pieskom, svetlo hnedá farba, bez zápachu. | 1      |
| MP4/1            | 0,5 – 1,5       | F                 | Fluviálne sedimenty – riečny štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy až ílovitý štrk (Ø zŕn do 1 cm), tmavo hnedá farba, zápach po RL.          | 4      |

| Označenie vzorky | Hĺbka p. t. (m) | Genet. typ zeminy | Popis vzorky                                                                                                      | Zápach |
|------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| MP4/2            | 1,5 – 2,5       | F                 | Fluviálne sedimenty – riečny štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy (Ø zrn do 2 cm), tmavo hnedá farba, zápach po RL. | 3      |
| MP5/1            | 0,5 – 1,5       | F                 | Fluviálne sedimenty – riečny štrk (Ø do 1 cm), premiešané s plastickým ílom, tmavo hnedá farba, zápach po RL.     | 5      |
| MP5/2            | 1,5 – 2,5       | F                 | Fluviálne sedimenty – riečny štrk (Ø do 1 cm), premiešaný s hlinou, tmavo hnedý, zápach po RL.                    | 4      |

**Vysvetlivky:**

A - antropogénna uloženina (redeponovaná zemina, navážka)

F - zemina fluvialneho pôvodu (riečne náplavy)

Škála zápachu: 1 žiadny, 2 veľmi slabý, 3 slabý, 4 pozorovateľný, 5 zreteľný, 6 veľmi silný (subjektívne hodnotenie)

V rámci odberu vzoriek zemín v areáli spoločnosti Zberné suroviny Žilina a.s. v Banskej Bystrici sme pri terénnom makroskopickom zhodnotení senzorickými skúškami vo vzorkách zo sond MP1 až MP3 neidentifikovali žiadne prejavy, ktoré by indikovali prítomnosť znečisťujúcich látok v zeminách, resp. v horninovom prostredí. Potenciálna prítomnosť znečisťujúcich látok bola bodovo indikovaná na základe zápachu po ropných látkach v sonde MP4 (vzorky MP4/1 a MP4/2) v oboch hĺbkových horizontoch a tiež v sonde MP5 (vzorky MP5/1 a MP5/2) rovnako v oboch hĺbkových horizontoch odberu.

V nasledujúcich tabuľkách uvádzame vyhodnotenie stanovených koncentrácií organických a anorganických znečisťujúcich látok porovnaním s limitnými hodnotami podľa smernice MŽP SR č. 1/2015-7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia. Protokoly s výsledkami stanovení tvoria samostatnú prílohu 3 tejto správy.

*Tabuľka 7: Koncentrácie sledovaných kontaminantov vo vzorkách zemín odobratých z biologickej kontaktnej zóny (v hĺbke 0,5–1,5 m p. t.) - vyhodnotenie vzhľadom na limity znečistenia podľa smernice MŽP SR č. 1/2015-7*

| Ukazovateľ                       | Limit                    |      | MP1/1<br>(0,5-<br>1,5m) | MP2/1<br>(0,5 -<br>1,5m) | MP3/1<br>(0,5 -<br>1,5m) | MP4/1<br>(0,5 -<br>1,5m) | MP5/1<br>(0,5 -<br>1,5m) |
|----------------------------------|--------------------------|------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                  | ID                       | ITp  |                         |                          |                          |                          |                          |
| Jednotka                         | mg.kg <sup>-1</sup> suš. |      |                         |                          |                          |                          |                          |
| Antimón                          | 25                       | 80   | 4,3                     | 1,5                      | 1,7                      | 3,3                      | 3,2                      |
| Arzén                            | 65                       | 140  | 10,6                    | 11,1                     | 10,8                     | 11,3                     | 15,2                     |
| Chróom                           | 450                      | 1000 | 15                      | 6,5                      | 12,3                     | 17,4                     | 24,3                     |
| Kadmium                          | 10                       | 30   | <0,4                    | <0,4                     | <0,4                     | <0,4                     | 0,9                      |
| Meď                              | 500                      | 1500 | 88                      | 6,8                      | 9,3                      | 35,2                     | 34,6                     |
| NEL-IČ                           | 400                      | 1000 | 119                     | 107                      | 321                      | 1130                     | 644                      |
| Nikel                            | 180                      | 500  | 18,1                    | 6,2                      | 10,5                     | 16,6                     | 24,6                     |
| Olovo                            | 250                      | 800  | 24,9                    | 7                        | 11,1                     | 18,4                     | 48,4                     |
| Ortuť                            | 2,5                      | 20   | 0,049                   | 0,013                    | 0,024                    | 0,048                    | 0,073                    |
| Zinok                            | 1500                     | 5000 | 119                     | 36                       | 60,7                     | 82                       | 132                      |
| PAU Suma                         | 190                      | 640  | <0,025                  | <0,025                   | <0,025                   | <0,025                   | <0,025                   |
| C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> | 200                      | 500  | 58,5                    | <30                      | 196                      | 899                      | 87,7                     |

**Vysvetlivky:**

- indikačné kritérium ID – je hraničná hodnota koncentrácie znečisťujúcej látky stanovenej v horninovom prostredí, ktorej prekročenie môže ohroziť ľudské zdravie a životné prostredie
- intervenčné kritérium ITp (priemysel) – je kritická hodnota znečisťujúcej látky v horninovom prostredí, ktorej prekročenie predpokladá pri danom spôsobe využitia územia vysokú pravdepodobnosť ohrozenia ľudského zdravia a životného prostredia

*Tabuľka 8 Koncentrácie sledovaných kontaminantov vo vzorkách zemín odobratých v pásme prevzdušnenia v oblasti kolísania hladiny podzemnej vody (v hĺbke 1,5–2,5 m p. t.) - vyhodnotenie vzhľadom na limity znečistenia podľa smernice MŽP SR č. 1/2015-7*

| Ukazovateľ'                      | Limit                    |      | MP1/2<br>(1,5 -<br>2,5m) | MP2/2<br>(1,5 -<br>2,5m) | MP3/2<br>(1,5 -<br>2,5m) | MP4/2<br>(1,5 -<br>2,5m) | MP5/2<br>(1,5 -<br>2,5m) |
|----------------------------------|--------------------------|------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                  | ID                       | ITp  |                          |                          |                          |                          |                          |
| Jednotka                         | mg.kg <sup>-1</sup> suš. |      |                          |                          |                          |                          |                          |
| NEL-IČ                           | 400                      | 1000 | <10                      | 132                      | 19,4                     | 1250                     | 467                      |
| C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> | 200                      | 500  | 277                      | 55                       | <30                      | 763                      | 266                      |

**Vysvetlivky:**

- indikačné kritérium ID – je hraničná hodnota koncentrácie znečisťujúcej látky stanovenej v horninovom prostredí, ktorej prekročenie môže ohroziť ľudské zdravie a životné prostredie
- intervenčné kritérium ITp (priemysel) – je kritická hodnota znečisťujúcej látky v horninovom prostredí, ktorej prekročenie predpokladá pri danom spôsobe využitia územia vysokú pravdepodobnosť ohrozenia ľudského zdravia a životného prostredia

Koncentrácie sledovaných ukazovateľov znečistenia horninového prostredia anorganickými látkami boli vo všetkých odobratých vzorkách hlboko pod úrovňou limitných hodnôt intervenčných kritérií pre priemyselne využívané územia (ITp) a tiež indikačných kritérií (ID). Prekročené limitnej koncentrácie ID alebo ITp organických látok boli zistené v ukazovateľoch NEL-IČ a C<sub>10</sub>–C<sub>40</sub>. V sonde MP4 (vzorky MP4/1 a MP4/2) sa koncentrácie NEL-IČ a C<sub>10</sub>–C<sub>40</sub> v pásme prevzdušnenia (nad hladinou podzemnej vody) pri zohľadnení neistoty merania pohybujú mierne nad limitnou hodnotou ITp. V sonde MP5 (vzorky MP5/1 a MP5/2) koncentrácie NEL-IČ a C<sub>10</sub>–C<sub>40</sub> mierne prekračujú indikačnú limitnú hodnotu ID, pričom koncentrácia C<sub>10</sub>–C<sub>40</sub> v biologickej kontaktnej zóne je podlimitná.

Ukazovatele prítomné v nadlimitných koncentráciách indikujú bodovú prítomnosť látok ropného pôvodu v pásme prevzdušnenia fluvialných sedimentov, ktoré bolo indikované iba v juhozápadnej časti skúmaného areálu. Tento typ znečisťujúcich látok korešponduje so spôsobom využívania tohto územia v minulosti, kde nakladanie s kovovým šrotom bolo spojené s rizikom prítomnosti rezíduí látok ropného pôvodu v šrote. Na povrchu terénu (betónové spevnené plochy) sa v súčasnosti nenachádzajú žiadne senzoricky zistiteľné prejavy znečistenia.

Výsledky analýz vzoriek zemín ukazujú, že vplyv historických činností na horninové prostredie z hľadiska znečisťovania v skúmanom areáli existuje, avšak je iba bodový.

### 7.3 CHARAKTERISTIKA A VYHODNOTENIE ZNEČISTENIA PODZEMNEJ VODY

S cieľom posúdiť kvalitu podzemnej vody v areáli výrobného závodu boli v predmetnom území odobraté 3 vzorky podzemnej vody. Lokalizácia sond, resp. odberových miest je znázornená v prílohe 2.

Pri odbere vzoriek podzemných vôd boli terénnymi meraniami stanovené základné fyzikálno-chemické parametre, ktoré sú spracované v tabuľke 9.

Tabuľka 9: Výsledky terénnych skúšok podzemných vôd

| Ukazovateľ                 | Vzorka    |           |           |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|
|                            | MP1       | MP3       | MP5       |
| Hĺbka odberu [m p. t.]     | 2,0 – 2,5 | 2,0 – 2,5 | 2,0 – 2,5 |
| Teplota vody [°C]          | 5,7       | 10,1      | 9,6       |
| Teplota vzduchu [°C]       | -10       | -8        | -4        |
| pH                         | 7,6       | 7,5       | 6,7       |
| Merná el. vodivosť [μS/cm] | 995       | 799       | 1457      |
| Redox potenciál [mV]*      | +430      | +223      | -194      |
| Obsah kyslíka [mg/l]       | 11,0      | 8,37      | 0,65      |
| Zápach                     | 0         | 0         | 3         |
| Zafarbenie                 | Bez farby | Bez farby | Bez farby |
| Zákal                      | 2         | 2         | 3         |

**Vysvetlivky:**

Použitá škála zápachu: 0 žiadny, 1 veľmi slabý, 2 slabý, 3 zreteľný, 4 silný, 5 veľmi silný (subjektívne hodnotenie)

Použitá škála zákalu (zistený senzoricky): 0 žiadny, 1 slabý, 2 stredný, 3 silný (subjektívne hodnotenie)

\* Hodnota redox potenciálu bola prepočítaná na štandardnú vodíkovú elektródu

Stanovené hodnoty poukazujú na nehomogénne pomery z hľadiska tvorby základného chemického zloženia podzemných vôd. Podzemná voda v skúmanom území je slabo alkalická a v juhozápadnej časti areálu sa jej pH posúva do slabo kyslej oblasti. Podľa hodnôt mernej elektrickej vodivosti ide o podzemnú vodu s vysokou až veľmi vysokou mernou elektrolytickou vodivosťou, čo naznačuje jej zvýšenú mineralizáciu. Stanovené hodnoty oxidačno-redukčného potenciálu indikujú najvyššie lokálne rozdiely. Prostredie je indiferentné až slabo oxidačné (redox hodnota rH=29,8 v sonde MP1 a rH=22,6 v sonde MP3), pričom v sonde MP5 sa posúva do silno redukčnej oblasti (redox hodnota rH=6,8). Uvedené výsledky korelujú s nameraným obsahom kyslíka v podzemnej vode. Variácie nameraných parametrov sú spôsobené jednak nehomogenitou zvodneného horninového prostredia, ale pravdepodobne súvisia tiež s antropogénnymi vplyvmi v rámci skúmaného areálu. Výsledky terénnych meraní naznačujú, že prirodzená kvalita podzemnej vody je v skúmanom areáli bodovo ovplyvnená minulou činnosťou. Podzemná voda odobraná z prieskumných sond nevykazovala vizuálne zistiteľné prejavy znečistenia, okrem zápachu v sonde MP5.

V tabuľke 10 sú uvedené výsledky laboratórnych analýz organických a anorganických ukazovateľov, ktoré sú vyhodnotené vzhľadom na normatívy znečistenia (metodický pokyn MŽP SR č. 1/2012-7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia).

Tabuľka 10: Koncentrácie znečisťujúcich látok vo vzorkách podzemných vôd vyhodnotených vzhľadom na limity znečistenia podľa smernice MŽP SR č. 1/2015-7

| Ukazovateľ | Limit               |      | MP1  | MP3  | MP5  |
|------------|---------------------|------|------|------|------|
|            | ID                  | ITp  |      |      |      |
| Jednotka   | μg.kg <sup>-1</sup> |      |      |      |      |
| Antimón    | 25                  | 50   | 1,1  | 1    | <1   |
| Arzén      | 50                  | 100  | <1   | <1   | 5,7  |
| Chróm      | 150                 | 300  | <1   | <1   | <1   |
| Kadmium    | 5                   | 20   | <0,3 | <0,3 | <0,3 |
| Meď        | 1000                | 2000 | <3   | <3   | <3   |