

ZÁVEREČNÁ SPRÁVA
s predbežnou analýzou rizika

GEOLOGICKÝ PRIESKUM ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
NA PARC. Č. 801/1, 803/30. k.ú. ZÁBLATIE, TRENČÍN

september, 2017

Názov geologickej úlohy: GEOLOGICKÝ PRIESKUM ŽIVOTNÉHO
PROSTREDIA NA PARC. Č. 801/1, 803/30.
k.ú. ZÁBLATIE, TRENČÍN

Registračné číslo geofondu: 728/2017

Druh geologických prác: geologický prieskum životného prostredia

Etapa geologického prieskumu: orientačný prieskum

Objednávateľ: Keraming. a.s.
Jesenského 3839
911 01 Trenčín

Zhotoviteľ geologických prác: HGM-Žilina, s.r.o.
Stárkova 26
010 01 Žilina

Zodpovedný riešiteľ: RNDr. Zdena Matiová

Spoluriešitelia: Ing. Martina Friedmannová, PhD.
Ing. Martina Čižmárová
Mgr. Andrej Fusko

Dátum vyhotovenia: 26.9.2017

Schválil za objednávateľa:

Schválil za zhotoviteľa:

OBSAH:

ÚVOD	5
1. Miestopisné vymedzenie územia	6
2. Cieľ geologickej úlohy	7
3. Údaje o projekte a jeho zmenách	7
4. Charakteristika prírodných pomerov skúmaného územia	8
4.1 Geomorfologická charakteristika skúmaného územia	8
4.2 Geologická charakteristika skúmaného územia	9
4.3 Hydrogeologická charakteristika skúmaného územia	9
4.4 Hydrologická charakteristika skúmaného územia	11
4.5 Klimatická charakteristika skúmaného územia	12
4.6 Pedologická charakteristika skúmaného územia	13
4.7 Charakteristika častí územia chránených osobitnými predpismi	14
5. Doterajšia geologická preskúmanosť	14
6. Postup riešenia geologickej úlohy	15
6.1 Metodika, postup a časová nadväznosť realizovaných prác	15
6.2 Technické práce	15
6.3 Vzorkovacie práce	16
6.4 Laboratórne práce	17
6.5 Geodetické činnosti	18
6.6 Iné geologické činnosti	18
6.7 Údaje o preprave a spôsobe nakladania s odpadmi	18
6.8 Spôsob zabezpečenia alebo likvidácie geologických diel a geologických objektov	18
6.9 Vykonané opatrenia na elimináciu alebo minimalizáciu vplyvu technických prác na životné prostredie	19
6.10 Spôsob digitálneho spracovania údajov	19
7. Výsledky riešenia geologickej úlohy	20
7.1 Výsledky a nové geologické poznatky vrátane tých, ktoré nesúvisia s cieľmi projektu	20
7.2 Vyhodnotenie znečistenia horninového prostredia	20
7.3 Vyhodnotenie znečistenia podzemnej vody	38
7.4 Hodnotenie výsledkov z hľadiska cieľov projektu	42
8. Miesto a spôsob uloženia geologickej dokumentácie a osobitných práv, návrh na jej vyradenie	43
9. Záver a odporúčania	44
10. Zoznam použitej literatúry	46

Samostatná časť záverečnej správy - PREDBEŽNÁ ANALÝZA ZNEČISTENÉHO ÚZEMIA

ZOZNAM TABULIEK A OBRÁZKOV:

<i>Tab. č. 1: Miestopisné vymedzenie skúmaného územia</i>	<i>6</i>
<i>Tab. č. 2 Priemerné mesačné a extrémne prietoky ($m^3 \cdot s^{-1}$) - Váh.....</i>	<i>11</i>
<i>Tab. č. 3: Priemerné mesačné a ročné teploty vzduchu v °C za rok 2016</i>	<i>12</i>
<i>Tab. č. 4: Mesačné a ročné úhrny zrážok za rok 2016 (mm).....</i>	<i>12</i>
<i>Tab. č. 5: Rozsah výkopových prác.....</i>	<i>15</i>
<i>Tab. č. 6: Celkový počet odberov vzoriek zemín a podzemných vôd.....</i>	<i>16</i>
<i>Tab. č. 7: Rozsah laboratórnych stanovení počas prieskumných prác.....</i>	<i>17</i>
<i>Tab. č. 8: Výsledky analýz vzoriek zemín z výkopov z hĺbkového intervalu 0,0 – 1,0 m.....</i>	<i>22</i>
<i>Tab. č. 9: Výsledky analýz vzoriek zemín z hĺbkového intervalu 1,0 – 2,0 metra.....</i>	<i>23</i>
<i>Tab. č. 10: Výsledky vzoriek zemín odobratých z výkopu V-1(vzorka V-1R).....</i>	<i>24</i>
<i>Tab. č. 11: Výsledky vzoriek zemín odobratých z výkopu V-2 (vzorka V-2R).....</i>	<i>25</i>
<i>Tab. č. 12: Výsledky vzoriek zemín odobratých z výkopu V-4 (vzorka V-4R).....</i>	<i>26</i>
<i>Tab. č. 13: Výsledky vzoriek zemín odobratých z výkopu V-7 (vzorka V-7R).....</i>	<i>27</i>
<i>Tab. č. 14: Výsledky vzoriek zemín odobratých z výkopu V-9 (vzorka V-9R).....</i>	<i>28</i>
<i>Tab. č. 15: Výsledky vzoriek zemín odobratých z výkopu V-11 (vzorka V-11R).....</i>	<i>29</i>
<i>Tab. č. 16: Výsledky vzoriek zemín odobratých z výkopu V-14 (vzorka V-14R).....</i>	<i>30</i>
<i>Tab. č. 17: Výsledky vzoriek zemín odobratých z výkopu V-20 (vzorka V-20R).....</i>	<i>31</i>
<i>Tab. č. 18: Výsledky vzoriek zemín odobratých z výkopu V-23 (vzorka V-23R).....</i>	<i>32</i>
<i>Tab. č. 19: Výsledky vzoriek zemín odobratých z výkopu V-24 (vzorka V-24R).....</i>	<i>33</i>
<i>Tab. č. 20: Výsledky analýz zmesných vzoriek zemín A, B, C.....</i>	<i>34</i>
<i>Tab. č. 21: Výsledky ekotoxicity na vzorke zeminy A (0-1m).....</i>	<i>36</i>
<i>Tab. č. 22: Výsledky ekotoxicity na vzorke zeminy A (1-2m).....</i>	<i>37</i>
<i>Tab. č. 23: Výsledky analýz vzorky podzemnej vody z výkopu V-1.....</i>	<i>39</i>
<i>Tab. č. 24: Výsledky analýz vzorky podzemnej vody z výkopu V-2.....</i>	<i>39</i>
<i>Tab. č. 25: Výsledky analýz vzorky podzemnej vody z výkopu V-4.....</i>	<i>40</i>
<i>Tab. č. 26: Výsledky analýz vzorky podzemnej vody z výkopu V-24.....</i>	<i>41</i>

GRAFICKÉ PRÍLOHY

1. Situácia záujmového územia M 1: 25 000
2. Kópia katastrálnej mapy s presným vyznačením znečisteného územia a výpis listu vlastníctva
3. Geologická mapa záujmového územia
4. Situácia záujmového územia M 1: 1 250 s vyznačením miest odberov vzoriek zemín a podzemnej vody z výkopov
5. Mapy znečistenia horninového prostredia v pásme prevzdušnenia
6. Mapy znečistenia horninového prostredia v pásme nasýtenia
7. Mapa znečistenia podzemnej vody
8. Predpokladané plochy odťaženie znečistených zemín
9. Fotodokumentácia

TEXTOVÉ PRÍLOHY

1. Dokumentácia laboratórnych rozborov

ÚVOD

Predkladaná záverečná správa bola vypracovaná na základe objednávky č. 1119/17 zo dňa 18.08.2017, na základe ktorej si objednávateľ Keraming, a.s., Trenčín objednal u firmy HGM-Žilina, s.r.o. Žilina geologický prieskum životného prostredia v orientačnej etape a v prípade zistenia závažného znečistenia aj vypracovanie predbežnej analýzy rizika predmetného územia.

Záverečná správa geologickej úlohy je vypracovaná v súlade so zákonom NR SR č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov a vyhlášky MŽP SR č. 22/2015 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon, v znení neskorších predpisov.

Súčasťou záverečnej správy je aj predbežná analýza rizika environmentálnej záťaže.

1. MIESTOPISNÉ VYMEDZENIE ÚZEMIA

Záujmové územie je situované v západnej časti katastrálneho územia Záblatie – mestská časť mesta Trenčín. V súčasnosti pozemok predstavuje trávnatú plochu, kde sa v budúcnosti uvažuje s výstavbou haly spoločnosti HS-Tec. Administratívne údaje o záujmovom území sú uvedené v nasledujúcej tabuľke:

Tab. č. 1: Miestopisné vymedzenie skúmaného územia

Názov kraja	Trenčiansky
Číselný kód kraja	3
Názov okresu	Trenčín
Číselný kód okresu	309
Názov obce	Trenčín
Číselný kód obce	505820
Názov katastrálneho územia	Záblatie
Kód katastra	871664
Parcela č.	803/30, 801/1

Situácia záujmového územia v mierke 1 : 25 000 je uvedená v grafickej prílohe č.1, prehľadná situácia záujmového územia v mierke 1 : 1 2500 sa nachádza v grafickej prílohe č. 4.

2. CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Predkladaná záverečná správa rieši stanovenie rozsahu a miery znečistenia zemín a podzemných vôd na parcelách č. 801/1, 803/30 v k.ú. Záblatie, Trenčín, kde sa v budúcnosti uvažuje s výstavbou haly.

Cieľom geologického prieskumu životného prostredia v orientačnej etape bolo overenie miery a rozsahu znečistenia horninového prostredia v pásme prevzdušnenia a nasýtenia, znečistenia podzemnej vody v záujmovom území a v prípade zistenia závažného znečistenia územia spracovanie predbežnej analýzy rizika znečisteného územia s návrhom ďalších prác.

3. ÚDAJE O PROJEKTE A JEHO ZMENÁCH

Realizácia geologického prieskumu životného prostredia v orientačnej etape v záujmovom území vyplynula zo zistenia novej environmentálnej záťaže, ktorá predstavuje nelegálnu skládku komunálneho odpadu. Predmetná environmentálna záťaž bola zistená v rámci inžinierskogeologického prieskumu (Šarík, 2017).

Práce na úlohe sa vykonávali v zmysle projektu geologickej úlohy (Matiová, 2017), vypracovanom v súlade so zákonom č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov a vyhlášky MŽP SR č. 22/2015 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon, v znení neskorších predpisov.

Pre orientačný geologický prieskum životného prostredia boli navrhnuté nasledujúce prieskumné práce:

- Realizácia výkopov V-1 až V-24
- 24 ks vzoriek zemín z výkopov V-1 až V-24, z pásma prevzdušnenia a z pásma nasýtenia pre stanovenie NEL-IČ
- 10 ks vzoriek zemín z výkopov pre stanovenie BTEX, PAU, C₁₀ – C₄₀, CIU
- 6 ks zmesných vzoriek zemín z výkopov pre stanovenie analýz na nie nebezpečný odpad
- 4 ks vzoriek podzemnej vody z výkopov pre stanovenie NEL-IČ, BTEX, PAU, C₁₀ – C₄₀, CIU

4. CHARAKTERISTIKA PRÍRODNÝCH POMEROV SKÚMANÉHO ÚZEMIA

4.1 Geomorfologická charakteristika skúmaného územia

Na základe geomorfologického členenia na geomorfologické jednotky patrí záujmové územie (Atlas krajiny SR, 2002) do:

Sústavy: Alpsko-himalájskej

Podsústavy: Karpaty

Provincie: Západné Karpaty

Subprovincie: Vnútorne Západné Karpaty

Oblasť: Slovensko-moravské Karpaty

Celok: Považské Podolie

Podcelok: Trenčianska kotlina

Trenčianska kotlina je podcelkom Považského podolia, ktoré predstavuje tektonicko-eróznou zníženinu pozdĺž rieky Váh. Kotlina je zo západu a severu lemovaná Bielokarpatským podhorím, z východu Strážovskými vrchmi a z juhu Považským Inovcom.

Základnou morfoštruktúrou riešeného územia v širšom priestorovom kontexte je morfoštruktúrna depresia peripieninského (pribradlového) lineamentu, a to jej kategória negatívne a prechodné vrásovo-blokové a šupinové štruktúry. Základným typom reliéfu je úzky reliéf rovín a nív (niva Váhu). Morfologicko-morfometrický typ reliéfu vlastného riešeného územia tvorí nerozčlenená rovina.

Nadmorská výška nivy Váhu sa priamo v k. ú. mesta pohybuje od 202 m po 220 m n.m. Na území nivy Váhu sa rozprestiera podstatná časť mestskej zástavby okrem sídliska Juh a zástavby na úpätí Breziny. V tomto výškovom stupni sa okrem samotného mesta nachádzajú aj mestské časti Záblatie, Zlatovce, Istebník, Orechové, Kubrá, Opatová a Belá. V juhovýchodnej časti katastra mesta na nivu Váhu nadväzuje kotlinové územie Trenčianskej pahorkatiny, v ktorom sa nadmorská výška pohybuje v rozpätí 210-310 m n.m. Patrí sem územie medzi Soblahovom a Brezinou, vrátane sídliska Juh.

4.2 Geologická charakteristika skúmaného územia

Na geologickej stavbe záujmového územia sa podieľajú horniny neogénu a kvartéru. Kvartérne sedimenty tvoria súvislý pokryv neogénnej výplne Trenčianskej kotliny. Sú prevažne vrchnopleistocénneho a holocénneho veku.

Podľa genézy v záujmovej lokalite môžeme vyčleniť fluviálne a antropogénne sedimenty. Fluviálne sedimenty predstavujú štrkopiesčité náplavy rieky Váh, prekryté 0,5 až 2 m hrubou vrstvou povodňových siltovitých sedimentov. Obliačky štrkov sú tvorené granitoidmi, vápencami, dolomitmi, pieskovcami a kremencami. Veľkosť obliakov je 2-7 cm miestami 6-15 cm, ojedinele 30 cm. Sú stredne až dobre opracované, suboválne až oválne (Šarík, 2017).

Antropogénne sedimenty sú v okolí záujmového územia zastúpené stavebnou navážkou s výskytom ostatného odpadu (Šarík, 2017).

Neogénne sedimenty sa vyznačujú nepravidelným striedaním ílov, piesčitých ílov a pieskov, pričom výrazne prevažujú íly nad pieskami. Sedimenty sú na styku s kvartérnymi sedimentmi zvetrané a postupne prechádzajú do pevných až tvrdých ílov neogénu.

Geologická mapa je súčasťou grafickej prílohy č.3.

4.3 Hydrogeologická charakteristika skúmaného územia

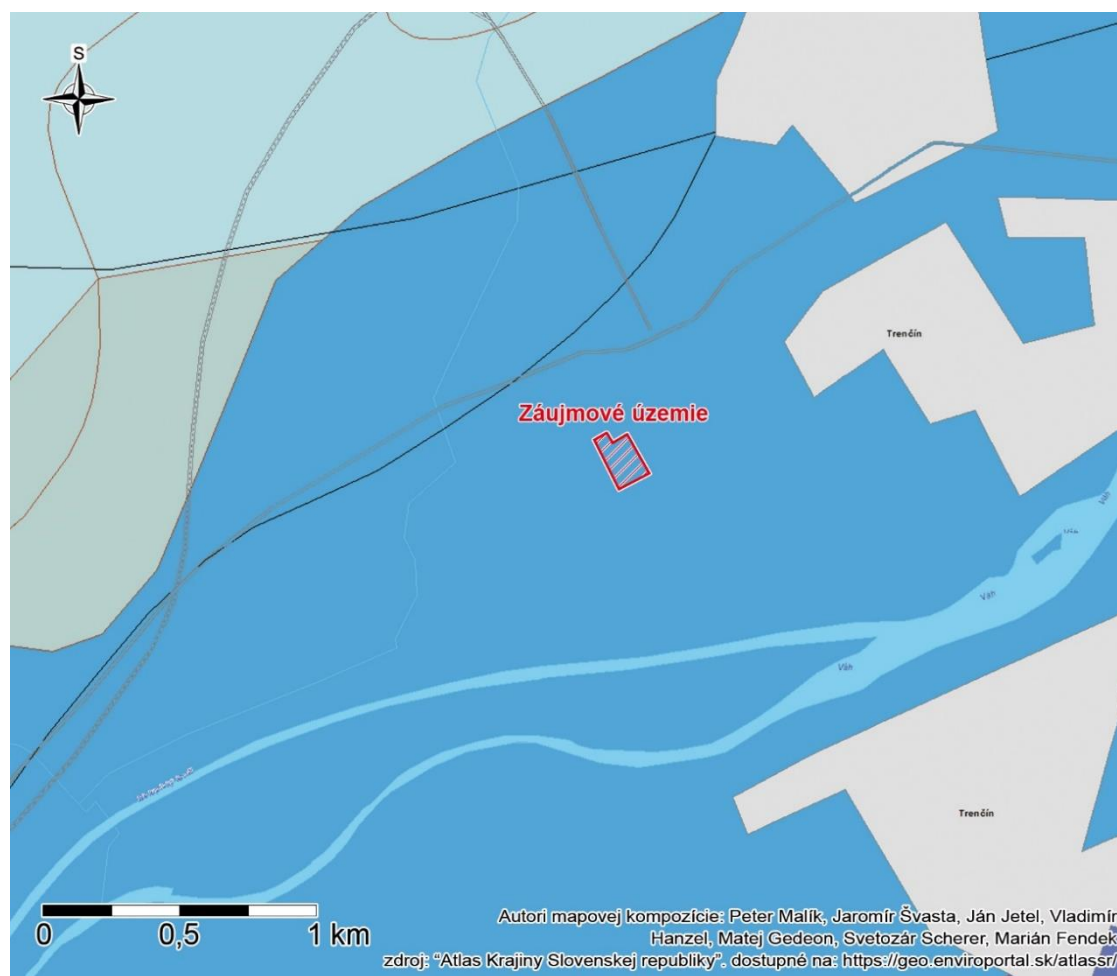
V zmysle hydrogeologickej rajonizácie Slovenska (Atlas krajiny SR, 2002) je predmetné územie súčasťou rajónu QM-038 Kvartér Trenčianskej kotliny a priľahlé mezozoikum Trenčianskej vrchoviny.

Hydrogeologické pomery záujmového územia sú podmienené klimatickými, geomorfologickými, odtokovými pomermi, geologicko - tektonickou stavbou.

Hydrogeologicky najvýznamnejším útvarom v predmetnom území sú fluviálne náplavy Váhu. Hrúbka kvartérnych sedimentov kolíše podľa reliéfu podložia od 4,0 do 20,0 m.

Kolektorom podzemnej vody sú piesčité štrky, ktoré sú veľmi dobre priepustné s koeficientom filtrácie okolo od $3,3 \cdot 10^{-2}$ do $3,0 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Voda infiltrovaná z Váhu vytvára

súvislú nádrž podzemných vôd s voľnou, resp. mierne napätou hladinou. Hladina podzemnej vody je v hydraulikej závislosti s hladinou v starom koryte Váhu a kolíše v závislosti na vodných stavoch toku. Hladina podzemnej vody bola počas orientačného prieskumu v hĺbke 2,50 až 5 m p.t. (Šarík, 2017). Generálny smer prúdenia podzemných vôd je takmer zhodný s tokom Váhu. Neogénne sedimenty v záujmovom území vo vývoji plastických ílov až ílov piesčitých predstavujú vzhľadom na kvartérne sedimenty hydrogeologický izolátor.



Legenda:

Kvantitatívna charakteristika prietochnosti a hydrogeologická produktivita

 veľmi vysoká ($T > 1 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$)	 vysoká ($T = 1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$)
 mierna ($T = 1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$)	 vníзка ($T < 1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$)

Obrázok 1 Hydrogeologická mapa záujmového územia

4.4 Hydrologická charakteristika skúmaného územia

Riešené územie sa nachádza v ľavostrannom priestore nivy rieky Váh. Zaujímavé územie patrí do čiastkového povodia Váhu, a to – Váh od zaústenia Nosického kanála pod zaústenie Biskupického kanála č. hydrologického poradia 4-21-09.

Približne 200 m od záujmového územia JV smerom preteká Zlatovský potok, ktorý sa pod Trenčínom vlieva do Drietomice, ktorá podteká Biskupický kanál a vlieva sa do Váhu. Biskupický kanál je od predmetného územia vzdialený cca 520 m a rieka Váh cca 830 m JV smerom.

V zmysle vyhlášky MŽP SR č. 211/2005 Z. z. má rieka Váh, Biskupický kanál a Drietomica štatút vodohospodársky významných tokov. Podľa režimu odtoku patria povrchové toky v predmetnom území do vrchovinno-nízinnej oblasti s dažďovo-snehovým typom odtoku. Pre túto oblasť je charakteristická akumulácia vôd v mesiacoch december až február, vysoká vodnosť v marci až apríli, najvyššie prietoky recipienty dosahujú v marci ($IV > II$), najnižšie sa vyskytujú v septembri, podružné zvýšenie vodnosti koncom jesene a začiatkom zimy je výrazné.

Najbližšie vodomerné stanice na rieke Váh sa nachádzajú v Strečne a Hlohovci. Priemerné mesačné, kulminačné a minimálne prietoky za rok 2013, maximálne a minimálne prietoky za sledované obdobie sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab. č. 2 Priemerné mesačné a extrémne prietoky ($m^3 \cdot s^{-1}$) - Váh

mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
	Stanica: Strečno Tok: Váh riečny kilometer 266,40												
Qm	60,2 2	73,91	103,6 5	141,1 9	159,4 5	107,9 2	93,27	47,6 3	54,3 9	47,5 4	56,4 1	55,8 1	83,45
	Qmax 2013		303,2				Qmin 2013		35,597				
	Qmax1997 - 2012		996,7				Qmin1997 - 2012		13,090				
	Stanica: Hlohovec Tok: Váh riečny kilometer 99,0												
Qm	98,9 4	163,4 4	227,4 8	274,5 4	231,3 6	162,5 7	116,1 6	63,4 6	83,7 2	64,9 5	82,6 2	97,2 7	138,5 4
	Qmax 2013		532,2				Qmin 2013		22,233				
	Qmax 1976 - 2012		1613,0				Qmin 1976 - 2012		7,046				

Zdroj: SHMÚ

Na rieke Váh ovplyvňujú kvalitu vody najmä veľké mestské aglomerácie odvádzajúce odpadové vody do toku (prípadne do jeho prítokov). Z významnejších priemyselných zdrojov (s vlastnou ČOV alebo zaústených do mestskej kanalizácie) je vhodné spomenúť najmä: TESLA Liptovský Hrádok, Mondi Business Paper SCP Ružomberok, priemyselná oblasť stredného Považia (zdroje v Žiline a okolí: Kia Motors Slovakia, Aquachemia, Kinex Bytča, Continental Matador Púchov, ZVS Dubnica, Považské strojárne Považská Bystrica, Letecké opravovne Trenčín).

V k.ú. mesta Trenčín sa nenachádzajú prirodzené vodné plochy, ale nachádzajú sa tu umelé vodné plochy, ktoré predstavujú najmä bývalé, resp. využívané štrkoviská na nive Váhu a nádrž v Opatovskej doline (Zamarovské jamy, Nové jamy pri Zamarovciach, Štrkovisko na Ostrove, Štrkoviská Bobrovník, Nové štrkoviská na Hornej Sihoti, zvyšky štrkovísk pri skládke na Urbárskej sihoti, Nádrž pod cestou I/18 na Zlatovskom potoku, Nádrž v Opatovskej doline).

4.5 Klimatická charakteristika skúmaného územia

V zmysle členenia SR na klimatické oblasti (Atlas krajiny SR, 2002) spadá záujmové územie do teplej oblasti s počtom letných dní viac ako 50 za rok (denné maximum teploty vzduchu $\geq 25^{\circ}\text{C}$) a okrsku teplého, mierne vlhkého, s miernou zimou (január $> -3^{\circ}\text{C}$, IZ = 0 až 60). Priemerná ročná teplota dosahuje 9°C a ročný úhrn zrážok v danej oblasti je 650 mm. Najviac zrážok pripadá na máj - august (70 – 80 mm) najmenej na zimné január - marec (40 – 50 mm).

Priemerné mesačné teploty a mesačné úhrny zrážok za rok 2016 na najbližšej meteorologickej stanici – Piešťany sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách.

Tab. č. 3: Priemerné mesačné a ročné teploty vzduchu v $^{\circ}\text{C}$ za rok 2016

Stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Piešťany	-1,3	5,3	5,8	10,3	15,5	19,9	21,3	18,8	17,0	9,0	4,8	-0,6

Zdroj: SHMÚ

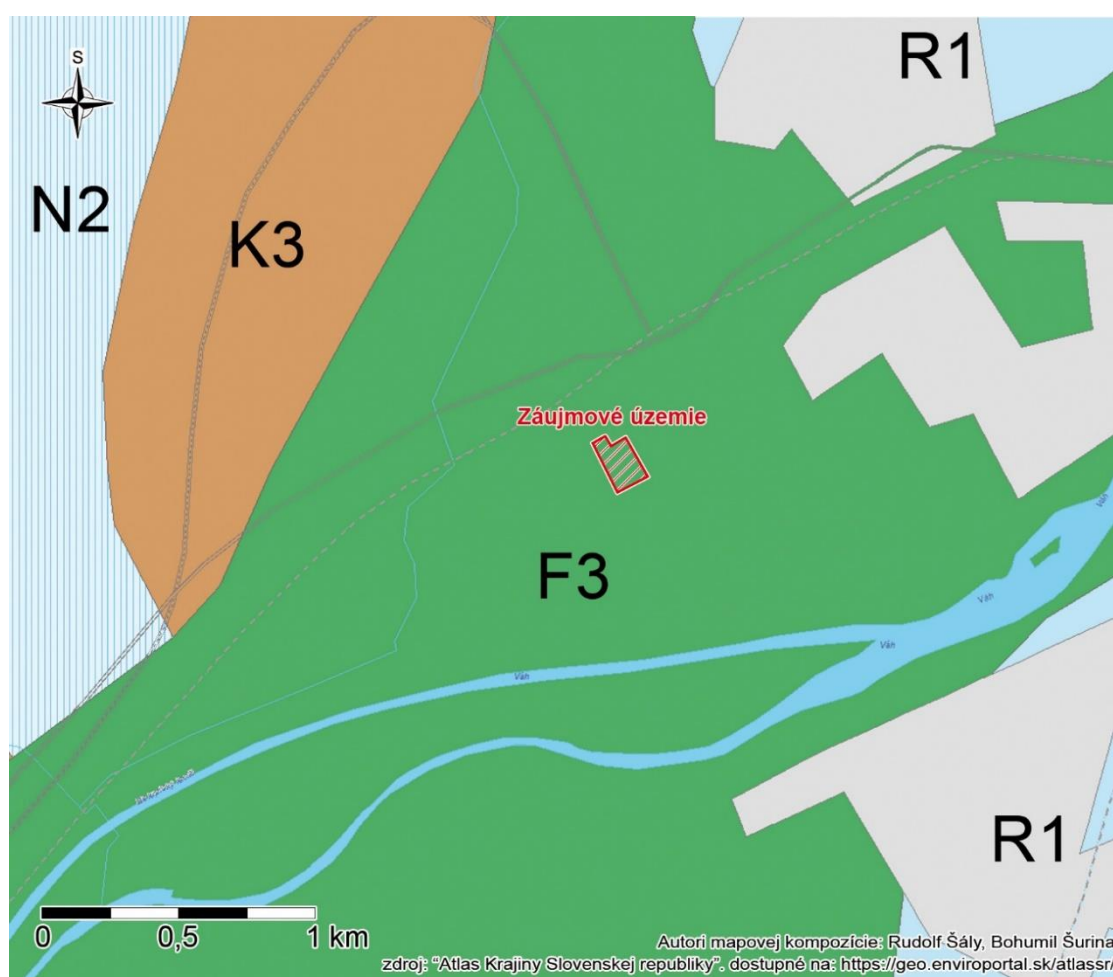
Tab. č. 4: Mesačné a ročné úhrny zrážok za rok 2016 (mm)

Stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Piešťany	45	75	8	47	65	43	126	54	40	52	40	13

Zdroj: SHMÚ

4.6 Pedologická charakteristika skúmaného územia

Hlavným typom pôd v záujmovom území sú fluvizeme karbonátové z karbonátových aluviálnych sedimentov a sprievodné fluvizeme glejové karbonátové a fluvizeme karbonátové ľahké. Pôdy sú hlinito-piesčité, so strednou až veľkou priepustnosťou a s malou až strednou retenčnou schopnosťou. Z hľadiska pôdnej reakcie ide o neutrálne až slabo alkalické pôdy (pH 6,0 – 7,8) (Atlas krajiny SR, 2002).



Legenda:

 K3 kambizeme modálne a kultizemné nasýtené, sprievodné rendziny a pararendziny; zo zvetralín silikátovo-karbonátových hornín (flyš) a vápencov	 F3 fluvizeme kultizemné karbonátové, sprievodné fluvizeme glejové karbonátové a fluvizeme karbonátové ľahké; z karbonátových aluviálnych sedimentov
 N2 pararendziny kambizemné a kambizeme rendzinové; zo zvetralín pieskovcovo-slieňovcových hornín	 R1 rendziny a kambizeme rendzinové, sprievodné litozeme modálne karbonátové, lokálne rendziny sutinové; zo zvetralín pevných karbonátových hornín

Obrázok 2 Pedologická mapa záujmového územia

4.7 Charakteristika častí územia chránených osobitnými predpismi

V zmysle zákona č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny tu platí I. stupeň ochrany. Do riešeného územia nezasahuje žiadne chránené územie, resp. ochranné pásmo, ani žiadny prvok územného systému ekologickej stability.

V rámci územného systému ekologickej stability sa najbližšie k hodnotenej lokalite (cca 830 m SZ smerom) nachádza nadregionálny biokoridor NRBK – rieka Váh a regionálny biokoridor RBK – Drietomica (2,3 km JZ smerom).

5. DOTERAJŠIA GEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ

V záujmovej oblasti bol realizovaný nasledujúci inžinierskogeologický prieskum:

Šarik, M., 2017 : Trenčín – Záblatie, parcely 801/1 a 803/30, orientačný inžinierskogeologický prieskum. DRILL, Bratislava

V rámci prieskumných prác bolo odvrátaných 22 prieskumných vrtov do hĺbky 3,00 m p.t. Vrtnými prácami bola overená navážka do hĺbky cca 0,4 až 1 m p.t., pod ktorou bol zistený výskyt komunálneho odpadu (výkopová zemina, úlomky betónu), ktorý siahal do hĺbky 2,3 až 3 m p.t. Pod vrstvou komunálneho odpadu bol overený štrk zle zrnený s obliakmi 1,5-10 cm. Hladina podzemnej vody bola overená v hĺbke 2,5 m p.t.

Územie s výskytom odpadu bolo charakterizované ako zeminou prekrytá stará nelegálna skládka komunálneho odpadu. Skládka nie je evidovaná v registri environmentálnych záťaží (EZ SR) na MŽP SR, preto ide o novozistenú environmentálnu záťaž.

Geologický prieskum životného prostredia v predmetnej oblasti nebol realizovaný.

6. POSTUP RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY

6.1 Metodika, postup a časová nadväznosť realizovaných prác

Za účelom získania údajov o znečistení horninového prostredia a podzemných vôd v danej lokalite bol realizovaný komplex geologických prác v nasledujúcej chronológii:

- **technické práce** – realizácia výkopov
- **vzorkovacie práce** – odber vzoriek zemín a podzemných vôd
- **laboratórne práce** – analytické rozborov zemín a podzemnej vody
- **geodetické práce** – zameranie výkopov prístrojom GPS
- **iné geologické činnosti** – zabezpečenie kvalitatívnych podmienok geologických výkopov a ich vyhodnocovania podľa požiadaviek a účelu geologickej úlohy

6.2 Technické práce

Po vyriešení stretu záujmov zo strany objednávateľa (vytýčenie inžinierskych sietí) boli realizované výkopové práce, v rámci ktorých boli realizované výkopy s označením V-1 až V-24. Rozsah výkopových prác uvádza nasledujúca tabuľka. Lokalizácia jednotlivých výkopov je zrejmä z grafickej prílohy č. 4.

Realizácia výkopov bola zabezpečená objednávateľom. Pri výkopoch boli prítomní pracovníci HGM-Žilina, s.r.o. so stálym geologickým dozorom.

Tab. č. 5: Rozsah výkopových prác

Výkopy	počet	hlbkový interval výkopov (m)
V-1 – V-24	24	0,0 - 1,0
		1,0 - 2,0

6.3 Vzorkovacie práce

Vzorkovacie práce spočívali v odbere vzoriek zemín a podzemnej vody z výkopov. Vzorky zemín a podzemnej vody boli odoberané súbežne s výkopovými prácami a po odobratí boli ihneď transportované do akreditovaného laboratória.

Vzorky zemín z výkopov boli odoberané z pásma prevzdušnenia, ako aj z pásma nasýtenia, celkový počet vzoriek tak dosiahol 48 ks. Vzorky podzemnej vody boli odoberané zo štyroch výkopov, ktorých označenie je uvedené v tabuľke č.6.

Počas realizácie prieskumných prác v rámci orientačného prieskumu boli v záujmovej lokalite vykonané vzorkovacie práce uvedené v tabuľke č.6.

Tab. č. 6: Celkový počet odberov vzoriek zemín a podzemných vôd

vzorky zemín				
odberný objekt	pásma prevzdušnenia interval odberu	pásma nasýtenia interval odberu	počet vzoriek	spolu
výkopy V-1 až V- 24	(0,0-1,0 m)	(1,0-2,0 m)	24 x 2 úrovne	48
hlbkový interval				
výkopy V-1, V-2, V-4	-	(1,0-2,0 m)	10 x 1 úroveň	10
výkopy V-7, V-9, V-11, V-14, V-20, V-23 a V-24	(0,0-2,0 m)			
výkopy - zmesné vzorky A, B, C	A (0,0-1,0 m) B (0,0-1,0 m) C (0,0-1,0 m)	A (1,0-2,0 m) B (1,0-2,0 m) C (1,0-2,0 m)	6	6
vzorka A ekotoxická	A (0,0 – 1,0 m)	A (1,0 – 2,0 m)	2	2
vzorky podzemnej vody				
odberný objekt			oočet vzoriek	spolu
výkopy V-1, V-2, V-4, V-24 (vzorky z dna výkopov)			4	4

Pri odbere zmesných vzoriek sa celá záujmová oblasť rozdelila na osobitné sektory označené ako A, B, C a z jednotlivých výkopov v rámci sektoru a danej hlbkovej úrovne sa odobrali

vzorky zemín, ktoré tvorili konkrétnu zmesnú vzorku pre daný sektor a danú hĺbkovú úroveň. Aj v tomto prípade boli odobraté vzorky z dvoch hĺbkových úrovní.

Odber vzoriek podzemnej vody - vzorky podzemnej vody boli odoberané z výkopov priamo do vzorkovník tak, aby kontakt vody so vzduchom bol minimálny. Úplne naplnená vzorkovacia fľaša bez vzduchových bublín bola pevne uzavretá zátkou. Vzorkovnice boli dodané laboratóriom. Prázdne vzorkovnice sa pred naplnením označili. Naplnené a dobre uzatvorené vzorkovnice boli ihneď ukladané do prenosných chladiacich boxov a pri teplote cca 10°C dopravené do akreditovaného laboratória (do 24 hodín).

6.4 Laboratórne práce

Laboratórne práce spočívali v analytickom stanovení vybraných ukazovateľov odobraných vzoriek zemín a podzemnej vody. Vzorky zo sektora A z hĺbkového intervalu (0,0 – 1,0 m) a (1,0 – 2,0 m) boli analyzované aj na ekotoxicitu.

Chemické analýzy boli vykonané v akreditovaných laboratóriách Eurofins Bel/Novamann s.r.o. Turčianske Teplice (zeminy a ekotoxita) a INGEO-ENVILAB, s.r.o. Žilina (podzemná voda).

Rozsah laboratórných stanovení projektovaných odberov vzoriek uvádza nasledujúca tabuľka.

Tab. č. 7: Rozsah laboratórných stanovení počas prieskumných prác

Označenie objektu	Počet stanovení	Analýza
zeminy		
výkopy V-1 - V-24	48	NEL-IČ
výkopy V-1R, V-2R, V-4R, (hĺbkový interval 1-2 m), výkopy V-7R, V-9R, V-11R, V-14R, V-20R, V-23R a V-24R	10	PAU, CIU, C ₁₀ -C ₄₀ , BTEX
výkopy - zmesné vzorky	6	analýza pre nie nebezpečný odpad
zmesná vzorka A (0,0 – 1,0 m) zmesná vzorka A (1,0 – 2,0 m)	2	ekotoxita
podzemná voda		
výkopy (V-1, V-2, V-4, V-24)	4	PAU, CIU, C ₁₀ -C ₄₀ , NEL-IČ, BTEX

6.5 Geodetické činnosti

Všetky realizované výkopy boli zamerané pomocou prístroja GPS spoločnosťou HGM-Žilina, s.r.o.

6.6 Iné geologické činnosti

Úlohou geologických prác bolo zabezpečiť dodržiavanie kvalitatívnych podmienok geologických výkonov a ich vyhodnocovania podľa požiadaviek a účelu prieskumných prác. Geologické práce pozostávali z projektovania, sledu a riadenia geologických prác, z dokumentácie a vyhodnotenia výsledkov. Súčasťou geologických činností bolo riešenie stretov záujmov a vytýčenie inžinierskych sietí.

6.7 Údaje o preprave a spôsobe nakladania s odpadmi

Počas prieskumných prác neboli prepravované žiadne odpady, resp. nedošlo ku žiadnemu nakladaniu s odpadmi, pretože realizované výkopy boli po odobratí vzoriek spätne zasypané.

6.8 Spôsob zabezpečenia alebo likvidácie geologických diel a geologických objektov

Počas realizácie geologického prieskumu životného prostredia v orientačnej etape na záujmovej lokalite neboli realizované hydrogeologické vrty. V rámci prieskumu boli realizované výkopy do hĺbky maximálne 2,0 metra, ktoré boli po odobratí vzoriek zemín a podzemnej vody spätne zasypané výkopovým materiálom.

6.9 Vykonané opatrenia na elimináciu alebo minimalizáciu vplyvu technických prác na životné prostredie

V priebehu realizácie technických prác a s nimi súvisiacich prác bol kladený osobitný dôraz na ochranu životného prostredia. Pri výkopových prácach sa dodržiavali všeobecné podmienky a opatrenia na elimináciu vplyvu na životné prostredie:

- pohonné hmoty, tekuté palivá a mazadlá neboli skladované na pracovisku,
- stroje boli zabezpečené proti úniku PHM a mazacích olejov na terén,
- pracovisko bolo vybavené dostatočným množstvom Vapexu na okamžitú sanáciu prípadného úniku PHM z nádrže vozidla.

6.10 Spôsob digitálneho spracovania údajov

Pre spracovanie a vyhodnotenie terénnych prác, meraní a hydrochemické zhodnotenie sa na analýzu a interpretáciu dát bolo využité programové vybavenie, a to predovšetkým: Surfer, CAD, GIMP, MS Office s požadovaným výstupom v textovej a grafickej forme.

7. VÝSLEDKY RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY

7.1 Výsledky a nové geologické poznatky vrátane tých, ktoré nesúvisia s cieľmi projektu

V rámci prieskumných prác bolo realizovaných 24 výkopov do hĺbky 2,00 až 2,50 m p.t. Výkopovými prácami bola overená navážka do hĺbky cca 0,4 až 1 m p.t., pod ktorou bol zistený výskyt komunálneho odpadu (výkopová zemina, úlomky betónu, plasty, papier), ktorý siahal do hĺbky 2,0 m p.t.

V prípade výkopov, kde nebola zistená vrstva komunálneho odpadu sa pod vrstvou povrchových sedimentov nachádzal štrk piesčitý s obliakmi Ø 1-5-10 cm.

Hladina podzemnej vody bola overená v hĺbke 2 m p.t. (výkopy V-1, V-2, V-4) až 2,5 m p.t. (výkop V-24)

7.2 Vyhodnotenie znečistenia horninového prostredia

Výsledky stanovení obsahu jednotlivých analyzovaných parametrov v zeminách, skúmanej lokality hodnotíme v zmysle „Smernice na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia č. 1/2015 – 7“ (platnej od 20. 2. 2015).

V prílohe č. 12 k „Smernici“ sú stanovené indikačné a intervenčné kritériá horninového prostredia, pôdy a podzemnej vody, ktorých význam je nasledujúci:

- **Indikačné kritérium (ID)** - je hraničná hodnota koncentrácie znečisťujúcej látky stanovenej pre pôdu, horninové prostredie a podzemnú vodu, ktorej prekročenie môže ohroziť ľudské zdravie a životné prostredie, tzn. táto situácia vyžaduje monitorovanie znečisteného územia
- **Intervenčné kritérium (IT)** – je kritická hodnota koncentrácie znečisťujúcej látky stanovenej pre pôdu, horninové prostredie a podzemnú vodu, ktorej prekročenie pri danom spôsobe využitia územia predpokladá vysokú pravdepodobnosť ohrozenia ľudského zdravia a životného prostredia, tzn. je nutné vykonať podrobný geologický prieskum životného prostredia s analýzou rizika znečisteného územia.

Na základe vyššie uvedených kritérií je možné posúdiť nutnosť riešenia sanačných opatrení a následne navrhnúť optimálne riešenie odstránenia environmentálnej záťaže predmetného územia.

Vysvetlivky pre nasledujúce tabuľky :



prekročenie ID kritéria



prekročenie IT kritéria

Výsledky stanovení obsahu jednotlivých parametrov v zeminách odobratých ako zmesné vzorky hodnotíme v súlade s povolenými hodnotami pre odpad prijateľný na skládku odpadov, na odpad, ktorý nie je nebezpečný podľa Vyhlášky MŽP SR č.372/2015 Z.z z 28.7. 2015 o skládkovaní odpadov a dočasnom uskladnení kovovej ortuti.

Výsledky laboratórných analýz zemín z výkopov V-1 až V-24 sú zhrnuté v tabuľkách č.8 a č.9 a formou prvotnej dokumentácie na laboratórných protokoloch – textová príloha č.1.

Výsledky laboratórných analýz zemín z výkopov V-1, V-2, V-4 (hlbkový interval 1-2 m), výkopy V-7, V-9, V-11, V-14, V-20, V-23 a V-24 (hlbkový interval 0-2 m), ktoré boli senzoricke vyhodnotené ako najviac znečistené a sú označené ako V-1R, V2-R, V-4R, V7-R, V-9R, V11-R, V14-R, V20-R, V23-R a V24-R., sú zhrnuté v tabuľkách č.10 až 19 a formou prvotnej dokumentácie na laboratórných protokoloch – textová príloha č.1. Tieto vzorky zemín boli analyzované na PAU, CIU, C₁₀-C₄₀ a BTEX.

Výsledky analýz zmesných vzoriek zemín sú zhrnuté v tabuľke č.20 a formou prvotnej dokumentácie na laboratórných protokoloch – textová príloha č. 1.

Lokalizácia odberov vzoriek zemín je uvedená v grafickej prílohe č.4. Grafické znázornenie znečistenia zemín v jednotlivých hlbkových úrovniach sa nachádza v grafických prílohách č.5 a č.6.

Tab. č. 8: Výsledky analýz vzoriek zemín z výkopov z hĺbkového intervalu 0,0 – 1,0 m

Označenie vzorky	Hĺbkový interval	Jednotka	NEL-IČ
V-1	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	1260
V-2	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	1370
V-3	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	<10
V-4	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	383
V-5	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	<10
V-6	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	20,4
V-7	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	26,6
V-8	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	13,9
V-9	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	14,2
V-10	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	13,6
V-11	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	26,5
V-12	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	12
V-13	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	<10
V-14	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	13,2
V-15	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	13,2
V-16	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	13,7
V-17	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	16,3
V-18	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	20,4
V-19	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	12,9
V-20	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	31,6
V-21	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	13,5
V-22	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	<10
V-23	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	13,6
V-24	(0,0-1,0 m)	mg/kg suš.	11,4

Vysvetlivky

NEL-IČ: ID- 400 mg/kg suš., ITp – 1 000 mg/kg suš.

Výsledky laboratórnych analýz vzoriek V-1 až V-24 na obsah NEL-IČ z hĺbkového intervalu 0,0 – 1,0 m uvedené v tabuľke č.8 dokumentujú, že zeminy prekračujú IT koncentráciu v sledovanom ukazovateli NEL-IČ v dvoch vzorkách, konkrétne ide o vzorky označené ako V-1 a V-2. Najvyššia hodnota, ktorá prekračovala IT kritérium bola zistená vo vzorke V-2 – hodnota 1 370 mg/kg suš.

V ostatných vzorkách sa hodnoty koncentrácie NEL-IČ pohybovali pod ID kritériom.

Tab. č. 9: Výsledky analýz vzoriek zemín z hĺbkového intervalu 1,0 – 2,0 metra

Označenie vzorky	Hĺbkový interval	Jednotka	NEL-IČ
V-1	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	1040
V-2	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	905
V-3	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	29,7
V-4	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	3470
V-5	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	<10
V-6	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	10
V-7	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	<10
V-8	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	15,5
V-9	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	16
V-10	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	<10
V-11	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	12,7
V-12	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	<10
V-13	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	20,1
V-14	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	12,4
V-15	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	<10
V-16	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	11,8
V-17	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	18,6
V-18	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	<10
V-19	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	<10
V-20	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	<10
V-21	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	18,9
V-22	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	<10
V-23	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	10,6
V-24	(1,0 -2,0 m)	mg/kg suš.	17,1

Vysvetlivky

NEL-IČ: ID- 400 mg/kg suš., ITp – 1 000 mg/kg suš.

Výsledky laboratórnych analýz vzoriek V-1 až V-24 z hĺbkového intervalu 1,0 – 2,0 m uvedené v tabuľke č.9 dokumentujú, že zeminy prekračujú ID koncentráciu v sledovanom ukazovateli NEL-IČ vo vzorke označenej ako V-2.

IT koncentrácia v sledovanom ukazovateli NEL-IČ bola prekročená v dvoch vzorkách, konkrétne ide o vzorky označené ako V-1 a V-4. Najvyššia hodnota, ktorá prekračovala IT kritérium bola zistená vo vzorke V-4 – hodnota 3 470 mg/kg suš.

V ostatných vzorkách sa hodnoty koncentrácie NEL-IČ pohybovali pod ID kritériom.

Pre spresnenie rozsahu a miery znečistenia boli z výkopov, kde boli vzorky zemín senzorycky vyhodnotené ako najviac znečistené, odobrané ďalšie vzorky, ktoré boli analyzované na ďalšie parametre (PAU, CIU, C₁₀-C₄₀, BTEX).

Išlo o vzorky z výkopov V-1, V-2, V-4, (hlbkový interval 1-2 m), výkopy V-7, V-9, V-11, V-14, V-20, V-23 a V-24 (hlbkový interval 0-2 m) označené ako V-1R, V-2R, V-4R, V-7R, V-9R, V-11R, V-14R, V-20R, V-23R a V-24R. Výsledky vzoriek zemín z výkopov sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách (tab. č. 10 až 19).

Tab. č. 10: Výsledky vzoriek zemín odobratých z výkopu V-1(vzorka V-1R)

Zemina	Jednotka	Hodnota v hlbkovom intervale 1,0-2,0 m	ID kritérium	IT kritérium pre obytné zóny	IT kritérium pre priemysel
Znečisťujúca látka					
Benzén, toluén, etylbenzén, xylény - suma	mg/kg suš.	0,021	-	-	-
Polycyklické aromatické uhľovodíky -suma	mg/kg suš.	2,366	190	280	640
Antracén	mg/kg suš.	0,094	40	60	100
Benzo(a)antracén	mg/kg suš.	0,096	4	5	50
Benzo(b)fluorantén	mg/kg suš.	0,079	4	5	50
Benzo(g,h,i)perylén	mg/kg suš.	<0,002	20	30	80
Benzo(k)fluorantén	mg/kg suš.	0,039	10	15	30
Benzo(a)pyrén	mg/kg suš.	0,068	1,5	2	10
Fenantrén	mg/kg suš.	0,531	30	40	100
Fluorantén	mg/kg suš.	0,676	40	50	150
Fluorén	mg/kg suš.	0,085	-	-	-
Chryzén	mg/kg suš.	0,36	25	40	80
Indeno(1,2,3-cd)pyrén	mg/kg suš.	<0,005	4	5	50
Naftalén	mg/kg suš.	0,08	40	60	100
Pyrén	mg/kg suš.	0,259	40	30	100
1,1 – dichlóretén	mg/kg suš.	<0,01	15	20	40
1,2 – dichlóretán	mg/kg suš.	<0,01	1,5	2	5
1,2 – dichlóretén, cis	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
1,2 – dichlóretén, trans	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
Benzén	mg/kg suš.	0,021	0,5	0,8	5
Etylbenzén	mg/kg suš.	<0,01	25	50	75
1,1,2,2-tetrachlóretén	mg/kg suš.	<0,01	1,5	2	5
1,1,2- trichlóretén	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
Tetrachlómetán	mg/kg suš.	<0,01	0,4	0,5	2
Toluén	mg/kg suš.	<0,01	50	100	150
Vinylchlorid	mg/kg suš.	<0,02	0,1	0,12	1
Xylény m ⁺ o ⁺ p	mg/kg suš.	<0,01	25	30	75

Dichlórmetán	mg/kg suš.	<0,02	7	10	20
Trichlórmetán	mg/kg suš.	<0,01	5	8	15
Uhl'ovodíky C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	653	200	250	500

Tab. č. 11: Výsledky vzoriek zemín odobratých z výkopu V-2 (vzorka V-2R)

Zemina	Jednotka	Hodnota v hĺbkovom intervale 1,0-2,0 m	ID kritérium	IT kritérium pre obytné zóny	IT kritérium pre priemysel
Znečisťujúca látka					
Benzén, toluén, etylbenzén, xylény - suma	mg/kg suš.	<0,01	-	-	-
Polycyklické aromatické uhl'ovodíky -suma	mg/kg suš.	6,642	190	280	640
Antracén	mg/kg suš.	0,21	40	60	100
Benzo(a)antracén	mg/kg suš.	0,52	4	5	50
Benzo(b)fluorantén	mg/kg suš.	0,484	4	5	50
Benzo(g,h,i)perylén	mg/kg suš.	0,202	20	30	80
Benzo(k)fluorantén	mg/kg suš.	0,256	10	15	30
Benzo(a)pyrén	mg/kg suš.	0,618	1,5	2	10
Fenantrén	mg/kg suš.	0,738	30	40	100
Fluorantén	mg/kg suš.	1,213	40	50	150
Fluorén	mg/kg suš.	0,131	-	-	-
Chryzén	mg/kg suš.	1,086	25	40	80
Indeno(1,2,3-cd)pyrén	mg/kg suš.	0,302	4	5	50
Naftalén	mg/kg suš.	<0,001	40	60	100
Pyrén	mg/kg suš.	0,883	40	30	100
1,1 – dichlórétén	mg/kg suš.	<0,01	15	20	40
1,2 – dichlórétán	mg/kg suš.	<0,01	1,5	2	5
1,2 – dichlórétén, cis	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
1,2 – dichlórétén, trans	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
Benzén	mg/kg suš.	<0,01	0,5	0,8	5
Etylbenzén	mg/kg suš.	<0,01	25	50	75
1,1,2,2-tetrachlórétén	mg/kg suš.	<0,01	1,5	2	5
1,1,2- trichlórétén	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
Tetrachlórmetán	mg/kg suš.	<0,01	0,4	0,5	2
Toluén	mg/kg suš.	<0,01	50	100	150
Vinylchlorid	mg/kg suš.	<0,02	0,1	0,12	1
Xylény m+o+p	mg/kg suš.	<0,01	25	30	75
Dichlórmetán	mg/kg suš.	<0,02	7	10	20
Trichlórmetán	mg/kg suš.	0,012	5	8	15
Uhl'ovodíky C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	2190	200	250	500

Tab. č. 12: Výsledky vzoriek zemín odobratých z výkopu V-4 (vzorka V-4R)

Zemina	Jednotka	Hodnota v hĺbkovom intervale 1,0-2,0 m	ID kritérium	IT kritérium pre obytné zóny	IT kritérium pre priemysel
Znečisťujúca látka					
Benzén, toluén, etylbenzén, xylény - suma	mg/kg suš.	<0,01	-	-	-
Polycyklické aromatické uhľovodíky -suma	mg/kg suš.	3,858	190	280	640
Antracén	mg/kg suš.	0,043	40	60	100
Benzo(a)antracén	mg/kg suš.	0,241	4	5	50
Benzo(b)fluorantén	mg/kg suš.	0,229	4	5	50
Benzo(g,h,i)perylén	mg/kg suš.	0,093	20	30	80
Benzo(k)fluorantén	mg/kg suš.	0,116	10	15	30
Benzo(a)pyrén	mg/kg suš.	0,233	1,5	2	10
Fenantrén	mg/kg suš.	0,362	30	40	100
Fluorantén	mg/kg suš.	0,889	40	50	150
Fluorén	mg/kg suš.	0,035	-	-	-
Chryzén	mg/kg suš.	0,907	25	40	80
Indeno(1,2,3-cd)pyrén	mg/kg suš.	0,157	4	5	50
Naftalén	mg/kg suš.	0,006	40	60	100
Pyrén	mg/kg suš.	0,548	40	30	100
1,1 – dichlórétén	mg/kg suš.	<0,01	15	20	40
1,2 – dichlórétán	mg/kg suš.	<0,01	1,5	2	5
1,2 – dichlórétén, cis	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
1,2 – dichlórétén, trans	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
Benzén	mg/kg suš.	<0,01	0,5	0,8	5
Etylbenzén	mg/kg suš.	<0,01	25	50	75
1,1,2,2-tetrachlórétén	mg/kg suš.	<0,01	1,5	2	5
1,1,2- trichlórétén	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
Tetrachlórmetán	mg/kg suš.	<0,01	0,4	0,5	2
Toluén	mg/kg suš.	<0,01	50	100	150
Vinylchlorid	mg/kg suš.	<0,02	0,1	0,12	1
Xylény m+o+p	mg/kg suš.	<0,01	25	30	75
Dichlórmetán	mg/kg suš.	<0,02	7	10	20
Trichlórmetán	mg/kg suš.	<0,01	5	8	15
Uhľovodíky C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	930	200	250	500

Tab. č. 13: Výsledky vzoriek zemín odobratých z výkopu V-7 (vzorka V-7R)

Zemina	Jednotka	Hodnota v hĺbkovom intervale 0,0-2,0 m	ID kritérium	IT kritérium pre obytné zóny	IT kritérium pre priemysel
Znečisťujúca látka					
Benzén, toluén, etylbenzén, xylény - suma	mg/kg suš.	0,014	-	-	-
Polycyklické aromatické uhľovodíky -suma	mg/kg suš.	0,026	190	280	640
Antracén	mg/kg suš.	<0,001	40	60	100
Benzo(a)antracén	mg/kg suš.	<0,001	4	5	50
Benzo(b)fluorantén	mg/kg suš.	0,005	4	5	50
Benzo(g,h,i)perylén	mg/kg suš.	<0,002	20	30	80
Benzo(k)fluorantén	mg/kg suš.	0,002	10	15	30
Benzo(a)pyrén	mg/kg suš.	0,003	1,5	2	10
Fenantrén	mg/kg suš.	0,009	30	40	100
Fluorantén	mg/kg suš.	<0,001	40	50	150
Fluorén	mg/kg suš.	<0,001	-	-	-
Chryzén	mg/kg suš.	<0,001	25	40	80
Indeno(1,2,3-cd)pyrén	mg/kg suš.	<0,005	4	5	50
Naftalén	mg/kg suš.	0,003	40	60	100
Pyrén	mg/kg suš.	0,005	40	30	100
1,1 – dichlórétén	mg/kg suš.	<0,01	15	20	40
1,2 – dichlórétán	mg/kg suš.	<0,01	1,5	2	5
1,2 – dichlórétén, cis	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
1,2 – dichlórétén, trans	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
Benzén	mg/kg suš.	<0,01	0,5	0,8	5
Etylbenzén	mg/kg suš.	<0,01	25	50	75
1,1,2,2-tetrachlórétén	mg/kg suš.	0,022	1,5	2	5
1,1,2- trichlórétén	mg/kg suš.	0,011	10	15	40
Tetrachlórmetán	mg/kg suš.	<0,01	0,4	0,5	2
Toluén	mg/kg suš.	0,014	50	100	150
Vinylchlorid	mg/kg suš.	<0,02	0,1	0,12	1
Xylény m+o+p	mg/kg suš.	0,031	25	30	75
Dichlórmetán	mg/kg suš.	<0,02	7	10	20
Trichlórmetán	mg/kg suš.	<0,01	5	8	15
Uhľovodíky C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	<50	200	250	500

Tab. č. 14: Výsledky vzoriek zemín odobratých z výkopu V-9 (vzorka V-9R)

Zemina	Jednotka	Hodnota v hĺbkovom intervale 0,0-2,0 m	ID kritérium	IT kritérium pre obytné zóny	IT kritérium pre priemysel
Znečisťujúca látka					
Benzén, toluén, etylbenzén, xylény - suma	mg/kg suš.	<0,01	-	-	-
Polycyklické aromatické uhľovodíky -suma	mg/kg suš.	0,014	190	280	640
Antracén	mg/kg suš.	<0,001	40	60	100
Benzo(a)antracén	mg/kg suš.	<0,001	4	5	50
Benzo(b)fluorantén	mg/kg suš.	<0,001	4	5	50
Benzo(g,h,i)perylén	mg/kg suš.	<0,002	20	30	80
Benzo(k)fluorantén	mg/kg suš.	<0,001	10	15	30
Benzo(a)pyrén	mg/kg suš.	<0,001	1,5	2	10
Fenantrén	mg/kg suš.	0,006	30	40	100
Fluorantén	mg/kg suš.	<0,001	40	50	150
Fluorén	mg/kg suš.	<0,001	-	-	-
Chryzén	mg/kg suš.	<0,001	25	40	80
Indeno(1,2,3-cd)pyrén	mg/kg suš.	<0,005	4	5	50
Naftalén	mg/kg suš.	0,005	40	60	100
Pyrén	mg/kg suš.	0,003	40	30	100
1,1 – dichlórétén	mg/kg suš.	<0,01	15	20	40
1,2 – dichlórétán	mg/kg suš.	<0,01	1,5	2	5
1,2 – dichlórétén, cis	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
1,2 – dichlórétén, trans	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
Benzén	mg/kg suš.	<0,01	0,5	0,8	5
Etylbenzén	mg/kg suš.	<0,01	25	50	75
1,1,2,2-tetrachlórétén	mg/kg suš.	<0,01	1,5	2	5
1,1,2- trichlórétén	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
Tetrachlórmetán	mg/kg suš.	<0,01	0,4	0,5	2
Toluén	mg/kg suš.	<0,01	50	100	150
Vinylchlorid	mg/kg suš.	<0,02	0,1	0,12	1
Xylény m+o+p	mg/kg suš.	<0,01	25	30	75
Dichlórmetán	mg/kg suš.	<0,02	7	10	20
Trichlórmetán	mg/kg suš.	<0,01	5	8	15
Uhľovodíky C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	<50	200	250	500

Tab. č. 15: Výsledky vzoriek zemín odobratých z výkopu V-11 (vzorka V-11R)

Zemina	Jednotka	Hodnota v hĺbkovom intervale 0,0-2,0 m	ID kritérium	IT kritérium pre obytné zóny	IT kritérium pre priemysel
Znečisťujúca látka					
Benzén, toluén, etylbenzén, xylény - suma	mg/kg suš.	<0,01	-	-	-
Polycyklické aromatické uhľovodíky -suma	mg/kg suš.	0,02	190	280	640
Antracén	mg/kg suš.	<0,001	40	60	100
Benzo(a)antracén	mg/kg suš.	<0,001	4	5	50
Benzo(b)fluorantén	mg/kg suš.	0,004	4	5	50
Benzo(g,h,i)perylén	mg/kg suš.	<0,002	20	30	80
Benzo(k)fluorantén	mg/kg suš.	0,001	10	15	30
Benzo(a)pyrén	mg/kg suš.	0,002	1,5	2	10
Fenantrén	mg/kg suš.	0,004	30	40	100
Fluorantén	mg/kg suš.	<0,001	40	50	150
Fluorén	mg/kg suš.	<0,001	-	-	-
Chryzén	mg/kg suš.	<0,001	25	40	80
Indeno(1,2,3-cd)pyrén	mg/kg suš.	<0,005	4	5	50
Naftalén	mg/kg suš.	0,005	40	60	100
Pyrén	mg/kg suš.	0,004	40	30	100
1,1 – dichlórétén	mg/kg suš.	<0,01	15	20	40
1,2 – dichlórétán	mg/kg suš.	<0,01	1,5	2	5
1,2 – dichlórétén, cis	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
1,2 – dichlórétén, trans	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
Benzén	mg/kg suš.	<0,01	0,5	0,8	5
Etylbenzén	mg/kg suš.	<0,01	25	50	75
1,1,2,2-tetrachlórétén	mg/kg suš.	<0,01	1,5	2	5
1,1,2- trichlórétén	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
Tetrachlórmetán	mg/kg suš.	<0,01	0,4	0,5	2
Toluén	mg/kg suš.	<0,01	50	100	150
Vinylchlorid	mg/kg suš.	<0,02	0,1	0,12	1
Xylény m ⁺ o ⁺ p	mg/kg suš.	<0,01	25	30	75
Dichlórmetán	mg/kg suš.	<0,02	7	10	20
Trichlórmetán	mg/kg suš.	<0,01	5	8	15
Uhľovodíky C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	<50	200	250	500

Tab. č. 16: Výsledky vzoriek zemín odobratých z výkopu V-14 (vzorka V-14R)

Zemina	Jednotka	Hodnota v hĺbkovom intervale 0,0-2,0 m	ID kritérium	IT kritérium pre obytné zóny	IT kritérium pre priemysel
Znečisťujúca látka					
Benzén, toluén, etylbenzén, xylény - suma	mg/kg suš.	0,014	-	-	-
Polycyklické aromatické uhl'ovodíky -suma	mg/kg suš.	0,025	190	280	640
Antracén	mg/kg suš.	<0,001	40	60	100
Benzo(a)antracén	mg/kg suš.	<0,001	4	5	50
Benzo(b)fluorantén	mg/kg suš.	<0,001	4	5	50
Benzo(g,h,i)perylén	mg/kg suš.	<0,002	20	30	80
Benzo(k)fluorantén	mg/kg suš.	<0,001	10	15	30
Benzo(a)pyrén	mg/kg suš.	0,002	1,5	2	10
Fenantrén	mg/kg suš.	0,004	30	40	100
Fluorantén	mg/kg suš.	0,01	40	50	150
Fluorén	mg/kg suš.	<0,001	-	-	-
Chryzén	mg/kg suš.	<0,001	25	40	80
Indeno(1,2,3-cd)pyrén	mg/kg suš.	<0,005	4	5	50
Naftalén	mg/kg suš.	0,005	40	60	100
Pyrén	mg/kg suš.	0,004	40	30	100
1,1 – dichlórétén	mg/kg suš.	<0,01	15	20	40
1,2 – dichlórétán	mg/kg suš.	<0,01	1,5	2	5
1,2 – dichlórétén, cis	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
1,2 – dichlórétén, trans	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
Benzén	mg/kg suš.	<0,01	0,5	0,8	5
Etylbenzén	mg/kg suš.	<0,01	25	50	75
1,1,2,2-tetrachlórétén	mg/kg suš.	<0,01	1,5	2	5
1,1,2- trichlórétén	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
Tetrachlórmetán	mg/kg suš.	<0,01	0,4	0,5	2
Toluén	mg/kg suš.	<0,01	50	100	150
Vinylchlorid	mg/kg suš.	<0,02	0,1	0,12	1
Xylény m+o+p	mg/kg suš.	0,014	25	30	75
Dichlórmetán	mg/kg suš.	<0,02	7	10	20
Trichlórmetán	mg/kg suš.	<0,01	5	8	15
Uhl'ovodíky C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	<50	200	250	500

Tab. č. 17: Výsledky vzoriek zemín odobratých z výkopu V-20 (vzorka V-20R)

Zemina	Jednotka	Hodnota v hĺbkovom intervale 0,0-2,0 m	ID kritérium	IT kritérium pre obytné zóny	IT kritérium pre priemysel
Znečisťujúca látka					
Benzén, toluén, etylbenzén, xylény - suma	mg/kg suš.	<0,01	-	-	-
Polycyklické aromatické uhľovodíky -suma	mg/kg suš.	0,015	190	280	640
Antracén	mg/kg suš.	<0,001	40	60	100
Benzo(a)antracén	mg/kg suš.	<0,001	4	5	50
Benzo(b)fluorantén	mg/kg suš.	<0,001	4	5	50
Benzo(g,h,i)perylén	mg/kg suš.	<0,002	20	30	80
Benzo(k)fluorantén	mg/kg suš.	<0,001	10	15	30
Benzo(a)pyrén	mg/kg suš.	<0,001	1,5	2	10
Fenantrén	mg/kg suš.	0,004	30	40	100
Fluorantén	mg/kg suš.	<0,001	40	50	150
Fluorén	mg/kg suš.	<0,001	-	-	-
Chryzén	mg/kg suš.	<0,001	25	40	80
Indeno(1,2,3-cd)pyrén	mg/kg suš.	<0,005	4	5	50
Naftalén	mg/kg suš.	0,007	40	60	100
Pyrén	mg/kg suš.	0,004	40	30	100
1,1 – dichlórétén	mg/kg suš.	<0,01	15	20	40
1,2 – dichlórétán	mg/kg suš.	<0,01	1,5	2	5
1,2 – dichlórétén, cis	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
1,2 – dichlórétén, trans	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
Benzén	mg/kg suš.	<0,01	0,5	0,8	5
Etylbenzén	mg/kg suš.	<0,01	25	50	75
1,1,2,2-tetrachlórétén	mg/kg suš.	<0,01	1,5	2	5
1,1,2- trichlórétén	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
Tetrachlórmetán	mg/kg suš.	<0,01	0,4	0,5	2
Toluén	mg/kg suš.	<0,01	50	100	150
Vinylchlorid	mg/kg suš.	<0,02	0,1	0,12	1
Xylény m+o+p	mg/kg suš.	<0,01	25	30	75
Dichlórmetán	mg/kg suš.	<0,02	7	10	20
Trichlórmetán	mg/kg suš.	<0,01	5	8	15
Uhľovodíky C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	<50	200	250	500

Tab. č. 18: Výsledky vzoriek zemín odobratých z výkopu V-23 (vzorka V-23R)

Zemina	Jednotka	Hodnota v hĺbkovom intervale 0,0-2,0 m	ID kritérium	IT kritérium pre obytné zóny	IT kritérium pre priemysel
Znečisťujúca látka					
Benzén, toluén, etylbenzén, xylény - suma	mg/kg suš.	<0,01	-	-	-
Polycyklické aromatické uhľovodíky -suma	mg/kg suš.	0,031	190	280	640
Antracén	mg/kg suš.	<0,001	40	60	100
Benzo(a)antracén	mg/kg suš.	<0,001	4	5	50
Benzo(b)fluorantén	mg/kg suš.	<0,001	4	5	50
Benzo(g,h,i)perylén	mg/kg suš.	<0,002	20	30	80
Benzo(k)fluorantén	mg/kg suš.	<0,001	10	15	30
Benzo(a)pyrén	mg/kg suš.	<0,001	1,5	2	10
Fenantrén	mg/kg suš.	0,004	30	40	100
Fluorantén	mg/kg suš.	0,017	40	50	150
Fluorén	mg/kg suš.	<0,001	-	-	-
Chryzén	mg/kg suš.	<0,001	25	40	80
Indeno(1,2,3-cd)pyrén	mg/kg suš.	<0,005	4	5	50
Naftalén	mg/kg suš.	0,007	40	60	100
Pyrén	mg/kg suš.	0,003	40	30	100
1,1 – dichlórétén	mg/kg suš.	<0,01	15	20	40
1,2 – dichlórétán	mg/kg suš.	<0,01	1,5	2	5
1,2 – dichlórétén, cis	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
1,2 – dichlórétén, trans	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
Benzén	mg/kg suš.	<0,01	0,5	0,8	5
Etylbenzén	mg/kg suš.	<0,01	25	50	75
1,1,2,2-tetrachlórétén	mg/kg suš.	<0,01	1,5	2	5
1,1,2- trichlórétén	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
Tetrachlórmetán	mg/kg suš.	<0,01	0,4	0,5	2
Toluén	mg/kg suš.	<0,01	50	100	150
Vinylchlorid	mg/kg suš.	<0,02	0,1	0,12	1
Xylény m+o+p	mg/kg suš.	<0,01	25	30	75
Dichlórmetán	mg/kg suš.	<0,02	7	10	20
Trichlórmetán	mg/kg suš.	<0,01	5	8	15
Uhľovodíky C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	<50	200	250	500

Tab. č. 19: Výsledky vzoriek zemín odobratých z výkopu V-24 (vzorka V-24R)

Zemina	Jednotka	Hodnota v hĺbkovom intervale 0,0-2,0 m	ID kritérium	IT kritérium pre obytné zóny	IT kritérium pre priemysel
Znečisťujúca látka					
Benzén, toluén, etylbenzén, xylény - suma	mg/kg suš.	<0,01	-	-	-
Polycyklické aromatické uhľovodíky -suma	mg/kg suš.	<0,01	190	280	640
Antracén	mg/kg suš.	<0,001	40	60	100
Benzo(a)antracén	mg/kg suš.	<0,001	4	5	50
Benzo(b)fluorantén	mg/kg suš.	<0,001	4	5	50
Benzo(g,h,i)perylén	mg/kg suš.	<0,002	20	30	80
Benzo(k)fluorantén	mg/kg suš.	<0,001	10	15	30
Benzo(a)pyrén	mg/kg suš.	<0,001	1,5	2	10
Fenantrén	mg/kg suš.	0,003	30	40	100
Fluorantén	mg/kg suš.	<0,001	40	50	150
Fluorén	mg/kg suš.	<0,001	-	-	-
Chryzén	mg/kg suš.	<0,001	25	40	80
Indeno(1,2,3-cd)pyrén	mg/kg suš.	<0,005	4	5	50
Naftalén	mg/kg suš.	<0,001	40	60	100
Pyrén	mg/kg suš.	<0,001	40	30	100
1,1 – dichlórétén	mg/kg suš.	<0,01	15	20	40
1,2 – dichlórétán	mg/kg suš.	<0,01	1,5	2	5
1,2 – dichlórétén, cis	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
1,2 – dichlórétén, trans	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
Benzén	mg/kg suš.	<0,01	0,5	0,8	5
Etylbenzén	mg/kg suš.	<0,01	25	50	75
1,1,2,2-tetrachlórétén	mg/kg suš.	<0,01	1,5	2	5
1,1,2- trichlórétén	mg/kg suš.	<0,01	10	15	40
Tetrachlórmetán	mg/kg suš.	<0,01	0,4	0,5	2
Toluén	mg/kg suš.	<0,01	50	100	150
Vinylchlorid	mg/kg suš.	<0,02	0,1	0,12	1
Xylény m+o+p	mg/kg suš.	<0,01	25	30	75
Dichlórmetán	mg/kg suš.	<0,02	7	10	20
Trichlórmetán	mg/kg suš.	<0,01	5	8	15
Uhľovodíky C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	<50	200	250	500

Výsledky laboratórnych analýz vzoriek V-1R, V-2R, V-4R, (hĺbkový interval 1-2m) a výkopov V-7R, V-9R, V-11R, V-14R, V-20R, V-23R a V-24R (hĺbkový interval 0-2 m), dokumentovali, že bolo prekročené IT kritérium pre obsah ukazovateľa C₁₀-C₄₀ a v ostatných vyššie uvedených ukazovateľoch nebolo zistené prekročenie ID resp. IT kritéria.

Prekročenie IT kritéria pre obsah ukazovateľa C₁₀-C₄₀ bolo zistené vo vzorkách z výkopov V-1, V-2 a V-4.

Najvyššia hodnota C₁₀-C₄₀ prekračujúca IT kritérium bola zistená vo vzorke V-2R – hodnota 2 190 mg/kg suš.

V ostatných vzorkách z vybraných výkopov sa zistené hodnoty koncentrácie C₁₀-C₄₀ pohybovali pod ID kritériom.

Na základe výsledkov analýz zemín odobratých z jednotlivých výkopov je možné konštatovať, že najväčšie znečistenie bolo zistené vo výkopoch V-1, V-2 a V-4, kde zistené koncentrácie NEL-IČ a C₁₀-C₄₀ prekročili IT resp. ID kritérium.

V prípade výkopu V-1 prekročili koncentrácie NEL-IČ, IT kritérium vo vzorkách zemín odobratých z oboch hĺbkových intervalov a taktiež bolo prekročené IT kritérium aj v prípade ukazovateľa C₁₀-C₄₀.

V prípade vzoriek z výkopu V-2 bolo prekročené IT kritérium pre NEL-IČ v hĺbkovom intervale (0,0 – 1,0 m) a taktiež bolo prekročené IT kritérium aj v prípade ukazovateľa C₁₀-C₄₀, pričom v tejto vzorke bola zistená celkovo najvyššia hodnota daného ukazovateľa C₁₀-C₄₀. Hodnota NEL-IČ zistená v hĺbkovom intervale (1,0 – 2,0 m) prekračovala ID kritérium.

Prekročenie IT kritéria vo výkope V-4 pre obsah ukazovateľa NEL-IČ bolo zistené vo vzorke z hĺbkového intervalu (1,0 – 2,0 m). V prípade vzorky z hĺbkového intervalu (0,0 – 1,0 m) bola zistená hodnota koncentrácie NEL-IČ pod ID kritériom a IT kritérium bolo prekročené aj v prípade ukazovateľa C₁₀-C₄₀.

Zmesné vzorky zemín, označené ako A, B a C boli hodnotené v súlade s povolenými hodnotami pre odpad prijateľný na skládku odpadov na odpad, ktorý nie je nebezpečný podľa Vyhlášky MŽP SR č.372/2015 Z.z z 28.7.2015 o skládkovaní odpadov a dočasnom uskladnení kovovej ortuti. Výsledky analýz zmesných vzoriek zemín A, B, C sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab. č. 20: Výsledky analýz zmesných vzoriek zemín A, B, C

Zemina	Jednotka	Povolená hodnota	A	A	B	B	C	C
Znečisťujúca látka			(0-1m)	(1-2m)	(0-1m)	(1-2m)	(0-1m)	(1-2m)
Rozpustený organický uhlík	mg/l	max.80	5,03	2,97	2,74	2,99	3,44	3,41

Hliník	mg/l	max.50,0	0,062	<0,020	0,21	0,49	0,50	0,40
Arzén	mg/l	max.0,20	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Bárium	mg/l	max. 10,0	0,056	0,044	0,031	0,015	0,014	0,015
Kadmium	mg/l	max.0,10	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030
Chloridy	mg/l	max.1500	2,98	0,73	0,6	0,46	0,49	0,38
Kobalt	mg/l	max. 1,0	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020
Chróm	mg/l	max. 1,0	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Meď	mg/l	max. 5,0	0,0045	<0,0030	<0,0030	0,0035	0,0043	<0,0030
Fluoridy	mg/l	max. 15	0,41	0,24	<0,24	<0,24	0,83	<0,24
Fenolový index	mg/l	max. 50,0	<0,10	<0,10	<0,10	0,010	<0,10	<0,10
Ortuť	mg/l	max. 0,020	0,00032	0,00021	0,00028	0,00016	<0,00010	0,00079
Kyanidy celkové	mg/l	max.1,0	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Molybdén	mg/l	max. 1,0	0,0099	0,0046	<0,0040	<0,0040	<0,0040	<0,0040
Nikel	mg/l	max. 1,0	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Olovo	mg/l	max. 1,0	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
pH	bez jedn.	5,5- 13	8	8,08	8,1	7,94	8	8,02
Rozpustené látky suš.pri 105°C	mg/l	max. 6000	266	116	60,0	48,0	26,0	98
Antimón	mg/l	max. 0,070	0,0023	0,0027	0,0012	<0,0010	0,0013	0,0014
Selén	mg/l	max. 0,050	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Cín	mg/l	max. 5,0	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Sírany	mg/l	max. 2000	109	41,6	2,93	1,11	1,3	1,16
Strata žíhaním pri 550°C	% hmot.	max.8,0	2,5	1,3	0,92	0,73	1,4	0,94
Sušina pri 105°C	%	-	92,3	90,9	97,2	97,8	94,1	96,4
Vanád	mg/l	max 2,0	0,0021	0,0021	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020
Zinok	mg/l	max 5,0	0,015	<0,010	0,035	0,029	0,016	0,012
Celkový organický uhlík	% hmot.	max. 5	3,53	1,19	<0,1	<0,1	0,35	<0,1
Uhľovodíky C ₁₀ -C ₄₀ /sušina	mg/kg suš.	max.1000	195	503	<50	<50	<50	<50

Vysvetlivky

Uhľovodíky C₁₀-C₄₀ :SKNNO - 1 000 mg/kg suš. (limitná hodnota podľa vyhlášky MŽP SR č.372/2015 Z.z z 28.7.2015 o skládkovaní odpadov a dočasnom uskladnení kovovej ortuti)

Uhľovodíky C₁₀-C₄₀ : SKIO - 500 mg/kg suš. (limitná hodnota podľa vyhlášky MŽP SR č.372/2015 Z.z z 28.7.2015 o skládkovaní odpadov a dočasnom uskladnení kovovej ortuti)

V zmysle vyhlášky MŽP SR č.372/2015 Z.z z 28.7.2015 o skládkovaní odpadov a dočasnom uskladnení kovovej ortuti, sú stanovené nasledujúce limitné hodnoty pre ukazovateľ - Uhľovodíky C₁₀-C₄₀ (mg/kg suš.), SKIO – 500, SKNNO 1 000 a SKNO 50 000 mg/kg suš. Limitná hodnota pre skládku odpadov, ktorý nie je nebezpečný (SKNNO), nie je prekročená v žiadnej vzorke zo sektorov A, B a C. Limitná hodnota pre skládku odpadov (SKIO), je prekročená v zmesnej vzorke zo sektora A.

Výsledky analýz zmesných vzoriek zemín, ktoré boli hodnotené v súlade s povolenými hodnotami pre odpad prijateľný na skládku odpadov na odpad, ktorý nie je nebezpečný podľa Vyhlášky MŽP SR č.372/2015 Z.z z 28.7.2015 o skládkovaní odpadov a dočasnom uskladnení kovovej ortuti, dokumentujú, že všetky hodnoty v sledovaných ukazovateľoch sú v rozmedzí povolených hodnôt, uvedených v tabuľke vyššie.

Na zmesnej vzorke zeminy označenej A (0-1 m) a A (1–2 m) boli vykonané skúšky ekotoxicity. Skúšky ekotoxicity spočívali v realizácii laboratórnych testov, ktoré sú zhrnuté v nasledujúcich tabuľkách.

Tab. č. 21: Výsledky ekotoxicity na vzorke zeminy A (0-1m)

ukazovateľ	výsledok
Aktuálna toxicita na rybe <i>Poecilia reticulata</i>	Doba expozície: 96 hod. Nález po expozícii: mortalita 0 ks = 0% Výsledok testu: vyhovuje
Inhibícia rastu <i>Desmodesmus subspicatus</i>	Doba expozície: 72 hod. Nález po expozícii: stimulácia 0,7 % Výsledok testu: vyhovuje
Imobilizácia <i>Daphnia magna</i>	Doba expozície: 48 hod. Nález po expozícii: imobilizácia 0 ks = 0% Výsledok testu: vyhovuje
Inhibícia rastu koreňa <i>Sinapis alba</i>	Doba expozície: 72 hod. Nález po expozícii: stimulácia 17 % Výsledok testu: vyhovuje
Ekotoxicita	Vzorka spĺňa kritériá Vyhlášky č. 372/2015 Z.z. – pre triedu vylúhovateľnosti I (trieda skládky odpadov SKIO)

Tab. č. 22: Výsledky ekotoxicity na vzorke zeminy A (1-2m)

ukazovateľ	výsledok
Aktuálna toxicita na rybe <i>Poecilia reticulata</i>	Doba expozície: 96 hod. Nález po expozícii: mortalita 0 ks = 0% Výsledok testu: vyhovuje
Inhibícia rastu <i>Desmodesmus subspicatus</i>	Doba expozície: 72 hod. Nález po expozícii: stimulácia 5,8 % Výsledok testu: vyhovuje
Imobilizácia <i>Daphnia magna</i>	Doba expozície: 48 hod. Nález po expozícii: imobilizácia 0 ks = 0% Výsledok testu: vyhovuje
Inhibícia rastu koreňa <i>Sinapis alba</i>	Doba expozície: 72 hod. Nález po expozícii: stimulácia 57 % Výsledok testu: vyhovuje
Ekotoxicita	Vzorka spĺňa kritériá Vyhlášky č. 372/2015 Z.z. – pre triedu vylúhovateľnosti I (trieda skládky odpadov SKIO)

Z vyššie uvedeného vyplýva, že na vzorke zeminy nebola zistená ekotoxicita a vzorka spĺňa kritériá Vyhlášky č. 372/2015 Z.z. – pre triedu vylúhovateľnosti I (trieda skládky odpadov SKIO).

Odhadnuté plochy znečistenia zemín NEL-IČ a C₁₀-C₄₀ s predbežným návrhom na ich odťaženie sú uvedené v grafickej prílohe č. 8. Z prílohy vyplýva, že na základe výsledkov geologického prieskumu životného prostredia v etape orientačného prieskumu boli zistené nasledujúce plochy a objemy znečistených zemín, ktoré je možné kategorizovať ako nebezpečný odpad (NO):

Predbežný odhad celkového množstva nebezpečného odpadu, ktorý bude potrebné odťažiť a zneškodniť, resp. zhodnotiť je nasledujúci:

o plocha P-1:

oblasť výkopov V-1, V-2 (0,0 – 2,0 m) – 60 x 30 m = 1 800 m² x 2 m = **3 600 m³**

o plocha P-2:

oblasť výkopu V-4 (1,0 – 2,0 m) – 30 x 18 m = 648 m² x 1 m = **648 m³**

celkom : 4 248 m³

Tieto zeminy na plochách P-1, P-2 bude potrebné po spresnení ich rozsahu a miery znečistenia v etape podrobného geologického prieskumu životného prostredia odťažiť a následne zneškodniť.

7.3 Vyhodnotenie znečistenia podzemnej vody



Výsledky stanovení obsahu jednotlivých analyzovaných parametrov v podzemných vodách, skúmanej lokality hodnotíme v zmysle „Smernice na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia č. 1/2015 – 7“ (platnej od 20. 2. 2015).

V prílohe č. 12 k „Smernici“ sú stanovené indikačné a intervenčné kritériá horninového prostredia, pôdy a podzemnej vody, ktorých význam je nasledujúci:

- **Indikačné kritérium (ID)** - je hraničná hodnota koncentrácie znečisťujúcej látky stanovenej pre pôdu, horninové prostredie a podzemnú vodu, ktorej prekročenie môže ohroziť ľudské zdravie a životné prostredie, tzn. táto situácia vyžaduje monitorovanie znečisteného územia
- **Intervenčné kritérium (IT)** – je kritická hodnota koncentrácie znečisťujúcej látky stanovenej pre pôdu, horninové prostredie a podzemnú vodu, ktorej prekročenie pri danom spôsobe využitia územia predpokladá vysokú pravdepodobnosť ohrozenia ľudského zdravia a životného prostredia, tzn. je nutné vykonať podrobný geologický prieskum životného prostredia s analýzou rizika znečisteného územia.

Na základe vyššie uvedených kritérií je možné posúdiť nutnosť riešenia sanačných opatrení a následne navrhnúť optimálne riešenie odstránenia environmentálnej záťaže predmetného územia.

Vysvetlivky pre nasledujúce tabuľky :

-  **prekročenie ID kritéria**
-  **prekročenie IT kritéria**

Pri realizovaní výkopov počas prieskumných prác boli v rámci orientačného prieskumu odobrané vzorky podzemnej vody zo štyroch výkopov (V-1, V-2, V-4 a V-24).

Výsledky laboratórných analýz podzemnej vody sú zhrnuté v tabuľkách č.23 až 26 a formou prvotnej dokumentácie na laboratórných protokoloch v textovej prílohe č.1. Grafické znázornenie znečistenia podzemnej vody je zrejmé z grafickej prílohy č.7.

Tab. č. 23: Výsledky analýz vzorky podzemnej vody z výkopu V-1

Podzemná voda	Jednotka	Hodnota	ID kritérium	IT kritérium
Znečisťujúca látka				
NEL-IČ	mg/l	0,68	0,5	1,0
Chloroform	µg/l	<0,50	25	50
Tetrachlórmetán	µg/l	<0,20	5	10
1,2 – dichlórétán	µg/l	<0,30	25	50
1,1 – dichlórétén	µg/l	<0,30	10	20
1,2 – dichlórétén, cis	µg/l	<0,40	25	50
Trichlóretylén	µg/l	<0,40	-	-
1,1,2,2-tetrachlóretylén	µg/l	<0,40	-	-
1,2 – dichlórétén, trans	µg/l	<0,40	25	50
Suma BTX	µg/l	5,50	-	-
Benzén	µg/l	2,47	15	30
Toluén	µg/l	0,35	350	700
Xylény	µg/l	2,68	250	500
Etylbenzén	µg/l	0,19	150	300
Chlórbenzén	µg/l	0,92	15	30
1,2-dichlórbenzén	µg/l	<0,08	1,5	3
1,3-dichlórbenzén	µg/l	<0,08	1,5	3
1,4-dichlórbenzén	µg/l	<0,08	1,5	3
Dichlórmetán	µg/l	<0,30	15	30
1,2,4-Trichlórbenzén	µg/l	<0,40	5	10
Suma polyarom.uhl'ovodíkov	µg/l	0,101	60	120
Uhl'ovodíky C ₁₀ -C ₄₀	mg/l	<0,1	0,250	0,5

Tab. č. 24: Výsledky analýz vzorky podzemnej vody z výkopu V-2

Podzemná voda	Jednotka	Hodnota	ID kritérium	IT kritérium
Znečisťujúca látka				
NEL-IČ	mg/l	0,13	0,5	1,0
Chloroform	µg/l	<0,50	25	50
Tetrachlórmetán	µg/l	<0,20	5	10

1,2 – dichlóretán	µg/l	<0,30	25	50
1,1 – dichlóretén	µg/l	<0,30	10	20
1,2 – dichlóretén, cis	µg/l	<0,40	25	50
Trichlóretylén	µg/l	<0,40	-	-
1,1,2,2-tetrachlóretylén	µg/l	<0,40	-	-
1,2 – dichlóretén, trans	µg/l	<0,40	25	50
Suma BTX	µg/l	3,27	-	-
Benzén	µg/l	1,79	15	30
Toluén	µg/l	0,32	350	700
Xylény	µg/l	1,16	250	500
Etylbenzén	µg/l	0,15	150	300
Chlórbenzén	µg/l	<0,10	15	30
1,2-dichlórbenzén	µg/l	<0,08	1,5	3
1,3-dichlórbenzén	µg/l	<0,08	1,5	3
1,4-dichlórbenzén	µg/l	<0,08	1,5	3
Dichlórmétán	µg/l	<0,30	15	30
1,2,4-Trichlórbenzén	µg/l	<0,40	5	10
Suma polyarom.uhl'ovodíkov	µg/l	0,062	60	120
Uhl'ovodíky C ₁₀ -C ₄₀	mg/l	<0,1	0,250	0,5

Tab. č. 25: Výsledky analýz vzorky podzemnej vody z výkopu V-4

Podzemná voda	Jednotka	Hodnota	ID kritérium	IT kritérium
Znečisťujúca látka				
NEL-IČ	mg/l	0,07	0,5	1,0
Chloroform	µg/l	<0,50	25	50
Tetrachlórmétán	µg/l	<0,20	5	10
1,2 – dichlóretán	µg/l	<0,30	25	50
1,1 – dichlóretén	µg/l	<0,30	10	20
1,2 – dichlóretén, cis	µg/l	<0,40	25	50
Trichlóretylén	µg/l	<0,40	-	-
1,1,2,2-tetrachlóretylén	µg/l	<0,40	-	-
1,2 – dichlóretén, trans	µg/l	<0,40	25	50
Suma BTX	µg/l	1,83	-	-
Benzén	µg/l	1,51	15	30
Toluén	µg/l	0,10	350	700
Xylény	µg/l	0,22	250	500
Etylbenzén	µg/l	0,12	150	300
Chlórbenzén	µg/l	<0,10	15	30
1,2-dichlórbenzén	µg/l	<0,08	1,5	3
1,3-dichlórbenzén	µg/l	<0,08	1,5	3
1,4-dichlórbenzén	µg/l	<0,08	1,5	3
Dichlórmétán	µg/l	<0,30	15	30
1,2,4-Trichlórbenzén	µg/l	<0,40	5	10

Suma polyarom.uhl'ovodíkov	µg/l	<0,025	60	120
Uhl'ovodíky C ₁₀ -C ₄₀	mg/l	<0,1	0,250	0,5

Tab. č. 26: Výsledky analýz vzorky podzemnej vody z výkopu V-24

Podzemná voda	Jednotka	Hodnota	ID kritérium	IT kritérium
Znečisťujúca látka				
NEL-IČ	mg/l	0,04	0,5	1,0
Chloroform	µg/l	<0,50	25	50
Tetrachlórmetán	µg/l	<0,20	5	10
1,2 – dichlóretán	µg/l	<0,30	25	50
1,1 – dichlóretén	µg/l	<0,30	10	20
1,2 – dichlóretén, cis	µg/l	<0,40	25	50
Trichlóretylén	µg/l	<0,40	-	-
1,1,2,2-tetrachlóretylén	µg/l	<0,0	-	-
1,2 – dichlóretén, trans	µg/l	<0,40	25	50
Suma BTX	µg/l	<1,00	-	-
Benzén	µg/l	<0,10	15	30
Toluén	µg/l	<0,10	350	700
Xylény	µg/l	0,14	250	500
Etylbenzén	µg/l	<0,10	150	300
Chlórbenzén	µg/l	<0,10	15	30
1,2-dichlórbenzén	µg/l	<0,08	1,5	3
1,3-dichlórbenzén	µg/l	<0,08	1,5	3
1,4-dichlórbenzén	µg/l	<0,08	1,5	3
Dichlórmétán	µg/l	<0,30	15	30
1,2,4-Trichlórbenzén	µg/l	<0,40	5	10
Suma polyarom.uhl'ovodíkov	µg/l	<0,025	60	120
Uhl'ovodíky C ₁₀ -C ₄₀	mg/l	<0,1	0,250	0,5

Na základe výsledkov analýz je možné konštatovať, že ID kritérium je prekročené v jednej vzorke z výkopu V-1, kde bola zistená hodnota NEL-IČ - 0,68 mg/l.

Výsledky laboratórnych analýz vzoriek podzemnej vody z výkopov V-1, V-2, V-4 a V-24, uvedené v tabuľkách č.23 až 26 dokumentujú, že vzorky podzemnej vody neprekračujú ID ani IT koncentráciu v ostatných sledovaných ukazovateľoch.

7.4 Hodnotenie výsledkov z hľadiska cieľov projektu

Cieľom prieskumných prác bolo:

- **overiť potenciálne znečistenia zemín a podzemných vôd v záujmovom území v etape orientačného prieskumu**

V záujmovej oblasti bolo zistené bodové znečistenie zemín v pásme prevzdušnenia a v pásme nasýtenia látkami ropného charakteru vyjadrené v skupinovom ukazovateli $C_{10} - C_{40}$ a NEL-IČ. Znečistenie zemín v ostatných sledovaných parametroch nebolo zistené.

V podzemnej vode v záujmovej oblasti v oblasti výkopu V-1 bola zistená zvýšená hodnota koncentrácie NEL-IČ (nad ID kritérium).

Znečistenie v ostatných sledovaných parametroch nebolo zistené.

- **vypracovanie predbežnej analýzy rizika**

Predbežná analýza rizika je prílohou predkladanej záverečnej správy.

8. MIESTO A SPÔSOB ULOŽENIA GEOLOGICKEJ DOKUMENTÁCIE A OSOBITNÝCH PRÁV, NÁVRH NA JEJ VYRADENIE

Všetky vzorky, ktoré boli v rámci geologickej úlohy odobrané, boli dané na laboratórny rozbor. Originály laboratórnych protokolov chemických rozborov vôd a zemín sú uložené v archíve HGM-Žilina, s.r.o., Žilina.

Duplikáty uchováva laboratórne stredisko (INGEO-ENVILAB, s.r.o., Žilina a Eurofins Bel/Novamann s.r.o. Turčianske Teplice) spôsobom špecifikovaným v zásadách laboratórnej praxe a podmienkach akreditácie.

9. ZÁVER A ODPORÚČANIA

Na základe výsledkov prieskumných prác a výsledkov predbežnej analýzy rizika v rámci geologického prieskumu životného prostredia v orientačnej etape môžeme konštatovať nasledujúce závery:

- Prieskumnými prácami bolo zistené znečistenie zemín látkami ropného charakteru vyjadrené v skupinovom ukazovateli $C_{10} - C_{40}$ (nad IT kritérium) a v ukazovateli NEL-IČ (nad ID resp. IT kritérium). Znečistenie bolo zistené v pásme prevzdušnenia a v pásme nasýtenia v oblasti výkopov V-1, V-2 a V-4. V ostatných sledovaných parametroch nebolo znečistenie zemín zistené.
- V podzemnej vode v oblasti výkopu V-1 bola zistená zvýšená koncentrácia ukazovateľa NEL-IČ (nad ID kritérium). Znečistenie podzemnej vody v ostatných sledovaných parametroch nebolo zistené.

Výsledky predbežnej analýzy rizika

- použitá metóda hodnotenia environmentálneho rizika pre receptory v biologickej kontaktnej zóne **preukázala, že znečistené zeminy v predmetnej oblasti** pri súčasnom aj budúcom spôsobe využitia územia a poznatkoch o rozsahu znečistenia **nepredstavujú environmentálne riziko pre receptory v biologicky kontaktnej zóne pre NEL-IČ.**
- **Riziko však predstavuje nebezpečný odpad, prekrytý zeminou,** ktorý je vzhľadom na budúce využitie predmetného územia (výstavba haly) potrebné odťažiť.
- V predmetnom území **bolo preukázané,** že na lokalite **pravdepodobne existuje riziko šírenia znečistenia zo zemín do podzemnej vody v parametri NEL-IČ,** preto sú potrebné ďalšie výpočty.

Plochy a objemy znečistených zemín

Odhadnuté plochy znečistenia zemín NEL-IČ a C₁₀-C₄₀ s predbežným návrhom na ich odťaženie sú uvedené v grafickej prílohe č. 8. Z prílohy vyplýva, že na základe výsledkov geologického prieskumu životného prostredia v etape orientačného prieskumu boli zistené nasledujúce plochy a objemy znečistených zemín, ktoré je možné kategorizovať ako nebezpečný odpad (NO):

Predbežný odhad celkového množstva nebezpečného odpadu, ktorý bude potrebné odťažiť a zneškodniť, resp. zhodnotiť je nasledujúci:

- **plocha P-1:**
oblasť výkopov V-1, V-2 (0,0 – 2,0 m) – 60 x 30 m = 1 800 m² x 2 m = **3 600 m³**
- **plocha P-2:**
oblasť výkopu V-4 (1,0 – 2,0 m) – 30 x 18 m = 648 m² x 1 m = **648 m³**
- **Celkom : 4 248 m³**

Tieto zeminy na plochách P-1, P-2 bude potrebné po spresnení ich rozsahu a miery znečistenia v etape podrobného geologického prieskumu životného prostredia odťažiť a následne zneškodniť.

ODPORÚČANIA

Pre spresnenie rozsahu a miery znečistenia zemín NEL-IČ a C₁₀-C₄₀ na plochách P-1 a P-2, odhadnutých v rámci orientačného geologického prieskumu životného prostredia sa odporúča **realizovať podrobný geologický prieskum životného prostredia s analýzou rizika a štúdiou uskutočniteľnosti sanácie.**

10. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

Atlas Krajiny SR, 2002: Ministerstvo životného prostredia, Bratislava, Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica, 1. Vydanie, 344 s.

Šarik, M., 2017 : Trenčín – Záblatie, parcely 801/1 a 803/30, orientačný inžinierskogeologický prieskum. DRILL, Bratislava

Zákony a iné legislatívne normy:

Zákon NR SR č. 569/2007 Z.z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov

Zákon NR SR č.409/2011 Z.z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Zákon NR SR 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) v znení neskorších predpisov

Zákon NR SR č.543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov

Zákon NR SR č. 49/2002 Z. z. o ochrane pamiatkového fondu

Vyhláška MŽP SR č.51/2008 Z.z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov

Vyhláška MŽP SR č.211/2005 Z. z., ktorou sa ustanovuje zoznam vodohospodársky významných vodných tokov a vodárenských vodných tokov

Vyhláška MŽP SR č.310/2013 Z.z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch – ruší vyhlášku č.283/2001 Z. z.

Vyhláška MŽP SR č.284/2001 Z.z., ktorou sa ustanovuje katalóg odpadov v znení neskorších predpisov

Nariadenie vlády SR č.269/2010 Z.z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd v znení neskorších predpisov

Smernica MŽP SR č. 1/2015-7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia

Internetové zdroje:

<http://www.shmu.sk>,

<http://www.geology.sk/>

<http://envirozataze.enviroportal.sk/>