

## **RÁMCOVÝ PROJEKT GEOLOGICKEJ ÚLOHY**

**SANÁCIA ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE NA LOKALITE  
BN (001) HORNÉ NAŠTICE – SKLÁDKA POPOLČEKA - SK/EZ/BN/55**



Január 2018

**Názov projektu:** Sanácia environmentálnej zát'aže na lokalite BN (001)  
**HORNÉ NAŠTICE – SKLÁDKA POPOLČEKA -**  
**SK/EZ/BN/55**

**Číslo geologickej úlohy:**

**Dátum vyhotovenia:** Január 2018

**Registračné číslo:**

**Druh geologických prác:** sanácia environmentálnej zát'aže

**Etapu prác:**

**Zhotoviteľ:** Ministerstvo životného prostredia SR  
Námestie Ľudovíta Štúra 1  
812 35 Bratislava

**Zodpovedný riešiteľ**  
**geologickej úlohy:** RNDr. Viera Maťová

**Spoluriešitelia:** RNDr. Vlasta Jánová , PhD.  
Mgr. Zuzana Hlôšková

**Schválil:** Ing. László Sólymos, minister životného  
prostredia SR . RNDr. Vlasta Jánová, PhD.

<b>OBSAH</b>	
1.	ÚVOD..... 7
2.	MIESTOPISNÉ VYMEDZENIE ÚZEMIA ..... 8
<b>2.1</b>	<b>VYMEDZENIE ÚZEMIA ..... 8</b>
<b>2.2</b>	<b>ZÁKLADNÉ A ADMINISTRATÍVNE ÚDAJE O SKÚMANOM ÚZEMÍ ..... 9</b>
<b>2.3</b>	<b>OPIS ÚZEMIA..... 12</b>
3.	CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY..... 13
<b>3.2</b>	<b>CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY ..... 13</b>
4.	VÝCHODISKOVÉ ÚDAJE O ÚZEMÍ..... 14
<b>4.1</b>	<b>GEOMORFOLOGICKÉ A GEOLOGICKÉ POMERY ..... 14</b>
<b>4.2</b>	<b>PEDOLOGICKÉ POMERY ..... 16</b>
<b>4.3</b>	<b>HYDROLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMERY ..... 17</b>
<b>4.4</b>	<b>KLIMATICKÉ POMERY ..... 18</b>
<b>4.5</b>	<b>CHRÁNENÉ ÚZEMIA..... 19</b>
5.	DOTERAJŠIA GEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ..... 19
<b>5.1</b>	<b>DOTERAJŠIA GEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ ..... 19</b>
6.	VZŤAH K TVORBE A OCHRANE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA ..... 19
<b>6.1</b>	<b>ROZSAH A CHARAKTERISTIKA KONTAMINÁCIE PODĽA DOTERAZ VYKONANÝCH GEOLOGICKÝCH PRÁC 19</b>
6.1.1	Zdroje znečistenia ..... 19
6.1.2	Znečisťujúce látky..... 20
6.1.3	Výsledky rizikovej analýzy a cieľové hodnoty sanácie ..... 22
<b>6.2</b>	<b>OCHRANA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA PRI VYKONÁVANÍ GEOLOGICKÝCH PRÁC ..... 24</b>
<b>6.3</b>	<b>MINIMALIZOVANIE VPLYVU VYKONÁVANÝCH PRÁC NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE..... 24</b>
<b>6.4</b>	<b>ZABRÁNENIE ÚNIKU ZNEČISŤUJÚCICH LÁTOK DO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIE..... 25</b>
7.	POSTUP A ODÔVODNENIE RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY ..... 26
<b>7.1</b>	<b>POSTUP RIEŠENIA SANÁCIE ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE..... 26</b>
7.1.1	Predsanačné overenie rozsahu environmentálnej záťaže ..... 26
7.1.2	Sanácia environmentálnej záťaže ..... 27
7.1.3	Postup riešenia posanačného monitoringu ..... 30
8.	ŠPECIFIKÁCIA, ROZSAH A ČASOVÁ NADVÄZNOSŤ REALIZÁCIE GEOLOGICKÝCH PRÁC ..... 32
<b>8.1</b>	<b>STRETY ZÁUJMOV, VYTÝČENIE INŽINIERSKÝCH SIETÍ, VSTUPY NA POZEMKY ..... 32</b>
<b>8.2</b>	<b>ŠPECIFIKÁCIA, POČET, ROZSAH A ČASOVÁ NADVÄZNOSŤ PRÁC PRE REALIZÁCIU PREDSANAČNÉHO PODROBNÉHO GEOLOGICKÉHO PRIESKUMU ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA S ANALÝZOU RIZIKA ZNEČISTENÉHO ÚZEMIA ..... 32</b>
8.2.1	Vrtné a sondovacie práce ..... 32
8.2.2	Odbery vzoriek zemín, skládkovaného materiálu, podzemnej vody, priesakovej kvapaliny a povrchovej vody..... 33
8.2.3	Terénne merania..... 33
8.2.4	Stabilita bezpečnostnej hrádze a skládky popolčeka..... 33
8.2.5	Laboratórne práce..... 33
8.2.6	Sled, riadenie a koordinácia ..... 33
8.2.7	Vyhodnotenie výsledkov ..... 34
8.2.8	Aktualizácia návrhu sanácie environmentálnej záťaže ..... 34

<b>8.3 ŠPECIFIKÁCIA, POČET, ROZSAH A ČASOVÁ NADVÄZNOSŤ PRÁC PRE REALIZÁCIU SANÁCIE ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE .....</b>	<b>34</b>
8.3.1 Spracovanie projektu sanácie environmentálnej záťaže .....	34
8.3.2 Prípravné práce.....	34
8.3.3 Realizácia sanácie .....	35
Rozsah prác.....	35
Záverečná správa zo sanácie .....	36
Kontrola priebehu sanačných prác .....	36
Terénne merania.....	36
Laboratórne práce.....	36
<b>8.4 ŠPECIFIKÁCIA, POČET, ROZSAH A ČASOVÁ NADVÄZNOSŤ PRÁC PRE REALIZÁCIU POSANAČNÉHO MONITORINGU .....</b>	<b>37</b>
Spracovanie projektu posanačného monitoringu .....	37
Realizácia posanačného monitoringu.....	37
Záverečná správa z posanačného monitoringu.....	37
<b>9. KVALITATÍVNE POŽIADAVKY NA VYKONÁVANIE GEOLOGICKÝCH PRÁC .....</b>	<b>38</b>
<b>9.1 KVALITATÍVNE POŽIADAVKY NA VYKONÁVANIE GEOLOGICKÝCH PRÁC .....</b>	<b>38</b>
9.1.1 Vrtné práce .....	38
9.1.2 Ostatné technické práce.....	38
9.1.3 Vzorkovacie práce.....	38
9.1.4 Laboratórne práce.....	39
9.1.5 Terénne merania .....	39
9.1.6 Geodetické práce .....	39
9.1.7 Likvidácia vrtov .....	39
<b>9.2 ŠPECIFIKÁCIA KONTROLNÝCH PRÁC POČAS REALIZÁCIE .....</b>	<b>40</b>
<b>10. SPÔSOB ZABEZPEČENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY –TECHNICKÁ ČASŤ .....</b>	<b>40</b>
<b>10.1 PREDSANAČNÝ PODROBNÝ GEOLOGICKÝ PRIESKUM ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA S ANALÝZOU RIZIKA ZNEČISTENÉHO ÚZEMIA.....</b>	<b>40</b>
10.1.1 Spracovanie projektu VAR .....	40
10.1.2 Sled, riadenie a koordinácia .....	40
10.1.3 Vrtné a sondovacie práce .....	40
10.1.4 Vzorkovacie práce, terénne merania a laboratórne práce .....	41
10.1.5 Geodetické práce .....	41
<b>10.2 SANÁCIA ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE .....</b>	<b>41</b>
10.2.1 Spracovanie projektu sanácie environmentálnej záťaže .....	41
10.2.2 Sled, riadenie a koordinácia .....	41
10.2.3 Prípravné práce.....	41
10.2.4 Vzorkovacie práce, terénne merania a laboratórne práce .....	42
10.2.5 Sanačné práce.....	42
10.2.6 Geodetické práce .....	42
10.2.7 Čerpanie a vypúšťanie podzemnej vody .....	42
<b>10.3 POSANAČNÝ MONITORING .....</b>	<b>42</b>
10.3.1 Spracovanie projektu posanačného monitoringu .....	42
10.3.2 Sled, riadenie a koordinácia .....	42
10.3.3 Vzorkovacie práce, terénne merania a laboratórne práce .....	42
<b>10.4 ŠPECIFIKÁCIA TECHNICKÝCH PROSTRIEDKOV NA RIEŠENIE GEOLOGICKEJ ÚLOHY..</b>	<b>43</b>
<b>10.5 SPÔSOB NAKLADANIA S ODPADMI POČAS GEOLOGICKÝCH PRÁC .....</b>	<b>43</b>

<b>10.6 LIKVIDAČNÉ A REKULTIVAČNÉ PRÁCE.....</b>	<b>44</b>
<b>10.7 SPÔSOB ZABEZPEČENIA VSTUPOV NA POZEMKY, OPATRENIA NA ZAMEDZENIE VZNIKU ŠKÔD, BEZPEČNOSŤ, OCHRANA ZDRAVIA A PROTIPOŽIARNE OPATRENIA .....</b>	<b>44</b>
<b>10.8 OPATRENIA NA ZAISTENIE BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVIA PRI PRÁCI A BEZPEČNOSTI PREVÁDZKY, PROTIPOŽIARNE OPATRENIA, SOCIÁLNE A HYGIENICKÉ VYBAVENIE.....</b>	<b>44</b>
<b>11. HARMONOGRAM GEOLOGICKÝCH PRÁČ.....</b>	<b>47</b>
<b>12. ODÔVODNENIE GEOLOGICKEJ ÚLOHY .....</b>	<b>48</b>
<b>13. ROZPOČET GEOLOGICKEJ ÚLOHY .....</b>	<b>49</b>
<b>14. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY .....</b>	<b>53</b>

#### **ZOZNAM SKRATIEK:**

AAR	aktualizovaná analýza rizika znečisteného územia
AOX	adsorbovateľné organicky viazané halogény
AR	analýza rizika znečisteného územia
a.s.	akciová spoločnosť
BTEX	benzén, toluén, etylbenzén, xylény
CMD	elektromagnetické merania "základný detailný CMD skríning" (aj DEMP)
CN	kyanidy
ČOV	čistiareň odpadových vôd
ČS	čerpacia skúška (časť HDS)
DEMP	dipólové elektromagnetické profilovanie
DPZ	dial'kový prieskum Zeme
EOX	extrahovateľné organicky viazané halogény
EC	merná elektrická vodivosť
EK	elektrická konduktivita
ERT	elektrická rezistivitná tomografia
EZ	environmentálna záťaž
FNI	fenolový index
GF	geofyzikálny
GFŽP	geofaktory životného prostredia
GPŽP	geologický prieskum životného prostredia
HDPE	vysokohustotný polyetylén
HDS	hydrodynamická skúška
HG	hydrogeologický
HGP	hydrogeologický prieskum
HPV	hladina podzemnej vody

CHSK	chemická spotreba kyslíka
CHSK <sub>Mn</sub>	chemická spotreba kyslíka manganistanom (podľa Kubela)
CLU	alifatické chlórované uhľovodíky
ID	indikačné kritérium
IG	inžinierskogeologický
IT	intervenčné kritérium
ISEZ	informačný systém environmentálnych záťaží
k (k <sub>f</sub> )	koeficient filtrácie
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NEL <sub>IR</sub>	nepolárne extrahovateľné látky stanovené v infračervenom spektre
NEL <sub>UV</sub>	nepolárne extrahovateľné látky stanovené v ultrafialovom spektre
NEL <sub>GC</sub>	nepolárne extrahovateľné látky stanovené chromatograficky (uhľovodíkový index)
ORP	oxidačno-redukčný potenciál
PAL - A	aniónaktívne tenzidy
PAR	posanačná analýza rizika
PAU	polycyklické aromatické uhľovodíky
PCB	polychlórované bifenyly
PHM	uhľovodíkové palivá
prm.	prameň
p.t.	pod terénom
RL105 °C	rozpustené látky pri 105°C
Q	výdatnosť
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
SP	stopové prvky
SR	Slovenská republika
s.r.o.	spoločnosť s ručením obmedzeným
SAŽP	Slovenská agentúra životného prostredia
SPF	Slovenský pozemkový fond
ŠGÚDŠ	Štátny geologický ústav Dionýza Štúra
ŠR	štúdia realizovateľnosti sanácie EZ
ZFCHR	základný fyzikálno - chemický rozbor
STN	Slovenská technická norma
T	koeficient prietočnosti
TOC	celkový organický uhlík
VAR	verifikovaná analýza rizika
ZS	záverečná správa

## 1. ÚVOD

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

Rámcový projekt geologickej úlohy „Sanácia environmentálnych záťaží na vybranej lokalite „BN (001) / Horné Naštice – skládka popolčeka (SK/EZ/BN/55)“ predstavuje projekt, predkladaný v súlade s úlohami rozpracovaného Programového vyhlásenia vlády Slovenskej republiky, ako aj s programom opatrení vyplývajúcich zo Štátneho programu sanácie environmentálnych záťaží (2010-2015) a Vodného plánu Slovenska.

Zhotoviteľom predkladaného rámcového projektu je Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, ktoré bolo určené na základe uznesenia vlády SR č. 93/2018 zo dňa 21.2.2018 ako príslušné ministerstvo zodpovedné za odstránenie EZ na predmetnej lokalite. MŽP SR je zároveň oprávneným žiadateľom v rámci Operačného programu Kvalita životného prostredia na obdobie 2014 – 2020.

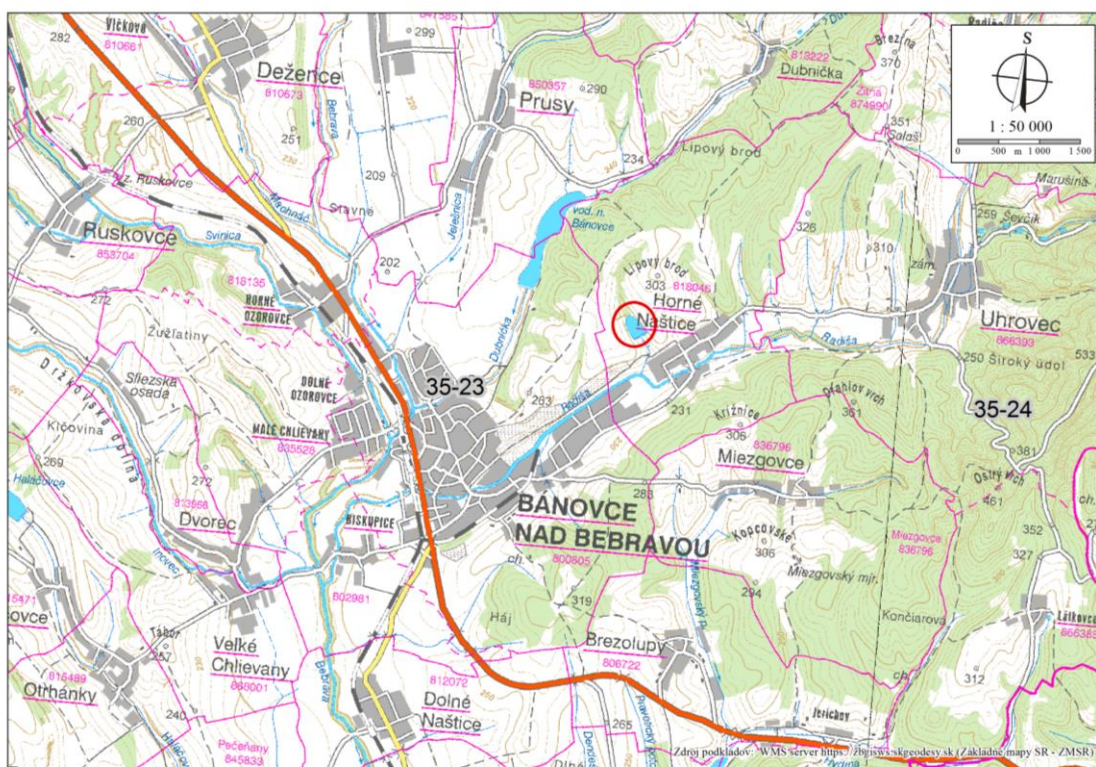
## 2. MIESTOPISNÉ VYMEDZENIE ÚZEMIA

### 2.1 VYMEDZENIE ÚZEMIA

Záujmovým územím je už neprevádzkovaná skládka popolčeka Horné Naštice–SK/EZ/BN/55 s rozmermi cca 300x 150 m, ktorá pôvodne slúžila ako dočasné úložisko pre TATRA š. p. Bánovce nad Bebravou.

Po likvidácii š. p. nebol popolček odvezený na likvidáciu, ale z bezpečnostných dôvodov bola na J strane skládky vybudovaná hrádza. V súčasnosti je areál pod správou KORD Slovakia a. s. Areál skládky nie je oplotený, ale na prístupovej ceste je osadená záhora. V minulosti dochádzalo k nekontrolovateľnému vyvážaniu odpadov na plochu skládky.

Záujmové územie na podklade mapy 1:50 000 je prezentované na obr. 1.



Obr. 1: Záujmové územie v mierke 1:50 000

Environmentálna záťaž v záujmovej lokalite predstavuje významný problém pre ochranu životného prostredia. V Informačnom systéme environmentálnych záťaží je daná záťaž evidovaná ako EZ s vysokou prioritou (K 73), časť B – potvrdená environmentálna záťaž. V území je priemerná prirodzená ochrana a ohrozenie podzemnej vody je stredné (C). Z hľadiska zraniteľnosti územia je územie zraniteľné (poľnohospodárska pôda).

Klad mapových listov:

- M 1:50 000 35 - 23
- M 1:25 000 35 - 234
- M 1:10 000 35 – 23 - 20

## 2.2 ZÁKLADNÉ A ADMINISTRATÍVNE ÚDAJE O SKÚMANOM ÚZEMÍ

Tab .1: Základné administratívne údaje

Názov EZ	BN (001) / Horné Naštice – skládka popoľčeka (SK/EZ/BN/55)
Názov katastrálneho územia	Horné Naštice
Kód katastrálneho územia	818046
Názov kraja	Trenčiansky kraj
Kód kraja	3
Názov okresu	Bánovce nad Bebravou
Kód okresu	301
Názov obce	Horné Naštice
Kód obce	542920
Parcelné číslo	nižšie v tabuľke
Odhadovaná plocha sanovaných EZ (m <sup>2</sup> )	
Vlastníctvo pozemkov EZ:	nižšie v tabuľke
Mapový list ZM SR, M = 1: 50 000	35 - 23
Mapový list ZM SR, M = 1: 10:000	35 – 23 - 20

Územie, na ktorom bola zistená environmentálna záťaž je situované na pozemkoch, ktorých zoznam je uvedený v nasledujúcom prehľade.

Tab. 1: Dotknuté parcely (parcely, na ktorých sú projektované sanačné práce)

Č	Katastr. územie	Číslo parcely C	Číslo parcely E	Druh pozemku	Vlastník	LV	Celk. výmera v (m <sup>2</sup> )	Výmera zasiah. kontam v (m <sup>2</sup> )
1	Horné Naštice	992/20	916	orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	869	10194	273
2	Horné Naštice	1298/2	913	orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	742	9152	3718,6
3			912	orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	742	8723	5432,97
4	Horné Naštice	1298/42	911	orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	344	6115	2674,7
5			910	orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	344	6176	2561,4
6			909	orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	344	4640	1539,94
7	Horné Naštice	907/4	908/2	orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	867	6547	1453
8	Horné Naštice	2062/2		ostatná plocha	obec: Horné Naštice	267	7	7
9	Horné Naštice	754/2	754	trvalý trávnatý porast	C: nezaložený, E: veľa FO	1171	153	153
10	Horné Naštice	1298/11	758	orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	445	149	87,8
11			755	orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	445	294	239,1

12	Horné Naštice	1298/41	2030/2	ostatná plocha	Slovenský pozemkový fond	789	6801	7,6
13	Horné Naštice	2030/7	2030/2	ostatná plocha	C: nezaložený, E: veľa FO	789	6801	522,16
14	Horné Naštice	2030/3	756	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	445	10634	55,8
15	Horné Naštice	2030/6	763	trvalý trávnatý porast	C: nezaložený, E: veľa FO	595	1519	2487
16	Horné Naštice	1298/14						
17	Horné Naštice	2030/12						
18	Horné Naštice	1298/13	763	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	820	483	483
19	Horné Naštice		762	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	820	404	404
20	Horné Naštice	1298/13	759	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	594	233	233
21	Horné Naštice		760	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	594	421	421
22	Horné Naštice		761	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	594	365	365
23	Horné Naštice	1298/15	779	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	547	873	468
24	Horné Naštice	2030/8						
25	Horné Naštice	1298/16	780	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	641	442	748
26	Horné Naštice	2030/9						
27	Horné Naštice	2030/10	783	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	308	1596	866,5
28		1298/17	784				2248	1025,7
29	Horné Naštice	1298/18	787	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	515	1781	700
30	Horné Naštice	2030/11						
31	Horné Naštice	1298/19	788	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	659	1479	730,5
32	Horné Naštice		793				899	718,1
33	Horné Naštice	1298/20	794	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	588	1682	926
34	Horné Naštice	1298/21	800	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	367	901	508,7
35	Horné Naštice		801	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	367	894	515,12
36	Horné Naštice	1298/22	807	Orná pôda	C: nezaložený, E: 3 FO	822	2129	1034
37	Horné Naštice	1298/23	808	Orná pôda	C: nezaložený, E: 3 FO: Kubiczková Soňa r. Ondrková, Severná 3986/21, Banská Bystrica	315	1274	524,4
38	Horné Naštice		811	Orná pôda	C: nezaložený, E: 3 FO: Kubiczková Soňa r. Ondrková, Severná 3986/21, Banská Bystrica	315	1276	501,4
39	Horné Naštice	1298/24	812	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	800	1532	541
40	Horné Naštice	1298/25	815	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	824	3107	1000
41	Horné Naštice	1298/26	816	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	825	2698	749
42	Horné Naštice	1298/27	817	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	826	1099	280
43	Horné Naštice	1298/28	823	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	829	882	204
44	Horné Naštice	1298/29	822	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	828	861	201
45	Horné Naštice	1298/30	824	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	830	612	146
46	Horné Naštice	1298/31	827	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	832	1722	327

47	Horné Naštice	1298/32	828/2	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	834	92	92
48	Horné Naštice	1298/33	828/1	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	833	465	41
49	Horné Naštice	1298/34	831	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	836	1158	262
50	Horné Naštice	1298/35	832	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	837	1221	270
51	Horné Naštice	1298/36	835	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	839	5119	1383
52	Horné Naštice	1298/37	836	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	840	10003	2221
53	Horné Naštice	1298/38	839	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	842	5175	995
54	Horné Naštice	1298/38	840	Orná pôda	C: nezaložený, E: 3 FO	500	4816	814,2
55	Horné Naštice		841	Orná pôda	C: nezaložený, E: 3 FO	500	2019	327,6
56	Horné Naštice		842		Orná pôda	C: nezaložený, E: 3 FO	4236	563,5
57	Horné Naštice	1298/40	843	Trvalý trávnatý porast	C: nezaložený, E: 3 FO	500	1199	366,9
58	Horné Naštice		844/2	Trvalý trávnatý porast	C: nezaložený, E: 3 FO	1284	1284	496,4
59	Horné Naštice		845	Orná pôda	C: nezaložený, E: 2 FO	843	5122	107,6
60	Horné Naštice	1298/1	845	Orná pôda	C: nezaložený, E: 2 FO	843	5122	282,7
61	Horné Naštice		846/2	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	845	6644	183,98
62	Horné Naštice		847/2	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	847	3214	98,9
63	Horné Naštice		848/2	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	849	3340	44,8
64	Horné Naštice	1298/9	848/3	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	850	250	134,9
65	Horné Naštice		847/3	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	848	130	52,3
66	Horné Naštice	844/2	846/2	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	845	6644	177,2
67	Horné Naštice		844/2	Trvalý trávnatý porast	C: nezaložený, E: 3 FO	1284	1284	71,8
68	Horné Naštice	844/1	844/3	Orná pôda	C: nezaložený, E: 2 FO	844	175	173,95
69	Horné Naštice		846/3	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	846	279	284,8
70	Horné Naštice		848/3	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	850	250	116,8
71	Horné Naštice		847/3	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	848	130	77,95
72	Horné Naštice		849/3	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	852	471	329,8
73	Horné Naštice		850/3	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	854	393	152,6
74	Horné Naštice		851/3	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	856	324	74,4
75	Horné Naštice		859/3	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	651	1247	38,7
76	Horné Naštice	992/16	908/3	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	868	261	202
77	Horné Naštice	907/1	908/3	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	868	261	59
78	Horné Naštice		907/3	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	868	2022	1224,4
79	Horné Naštice		906/3	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	868	974	406,5
80	Horné Naštice	992/14	906/3	Orná pôda	C: nezaložený, E: veľa FO	868	974	136,6
81	Horné Naštice	896		Lesný pozemok	C: 8 FO	616	3843	125,7
82	Horné Naštice	2030/1	2030/2	Ostatná plocha	SR - Slovenský pozemkový	789	6801	

					fond			
83	Horné Naštice		860/3	Orná pôda	32 vlastníkov	651	2088	
84	Horné Naštice		859/3	TTP	16 vlastníkov	651	1247	
85	Horné Naštice		851/3	Orná pôda	27 vlastníkov	856	324	
86	Horné Naštice		906/3	Orná pôda	24 vlastníkov	868	974	
87	Horné Naštice		850/3	Orná pôda	27 vlastníkov	854	393	
88	Horné Naštice		849/3	Orná pôda	27 vlastníkov	852	471	
89	Horné Naštice		849/2	Orná pôda	27 vlastníkov	851	5682	
90	Horné Naštice		848/2	Orná pôda	27 vlastníkov	849	3340	
91	Horné Naštice		848/3	Orná pôda	27 vlastníkov	850	250	
92	Horné Naštice		847/2	Orná pôda	27 vlastníkov	847	3214	
93	Horné Naštice		847/3	Orná pôda	27 vlastníkov	848	130	
94	Horné Naštice		846/2	Orná pôda	27 vlastníkov	845	6644	
95	Horné Naštice		846/3	Orná pôda	27 vlastníkov	846	279	
96	Horné Naštice		907/3	Orná pôda	7 vlastníkov	868	2022	
97	Horné Naštice		845	Orná pôda	10 vlastníkov	843	5122	
98	Horné Naštice		844/2	TTP	2 vlastníci	843	1284	
99	Horné Naštice		844/3	TTP	2 vlastníci	844	175	
100	Horné Naštice		913	Orná pôda	31 vlastníkov	742	9152	
101	Horné Naštice		758	Orná pôda	25 vlastníkov	445	149	
102	Horné Naštice		756	Orná pôda	12 vlastníkov	445	10634	
103	Horné Naštice		754	TTP	11 vlastníkov	1171	153	
104	Horné Naštice		752	Orná pôda	12 vlastníkov	445	168	
105	Horné Naštice		753	TTP	7 vlastníkov	1171	37	
106	Horné Naštice		916	Orná pôda	7 vlastníkov	869	10194	
107	Horné Naštice	2062/1		Vodná plocha	10 vlastníkov	267	619	
108	Horné Naštice		724	Orná pôda	4 vlastníci	1244	7128	
109	Horné Naštice		715	Orná pôda	8 vlastníkov	815	320	
110	Horné Naštice		2029	Ostatná plocha	Obec Horné Naštice	267	800	
111	Horné Naštice		689	Orná pôda	2 vlastníci	811	1372	

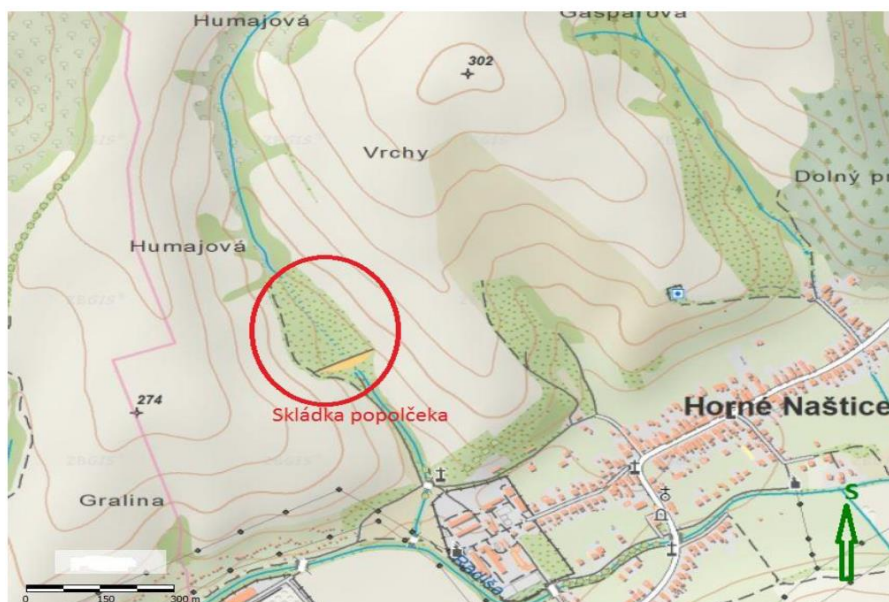
Parcely, na kt. bude prebiehať sanácia a ich hodnota sa zvýši

parcely dotknuté sanáciou (monitorovacie vrty...) ich hodnota sa nemení

## 2.3 OPIS ÚZEMIA

Zaujmovým územím je už neprevádzkovaná skládka popolčeka Horné Naštice - SK/EZ/BN/55, o rozmeroch cca 300 x 150 m, ktorá pôvodne slúžila ako dočasné úložisko pre TATRA š. p. Bánovce nad Bebravou. Po likvidácii š. p. nebol popolček odvezený na likvidáciu, ale z bezpečnostných dôvodov bola na J strane skládky vybudovaná hrádza. V súčasnosti je areál pod správou KORD Slovakia a. s. Areál skládky nie je doteraz oplotený, ale na prístupovej ceste je osadená závara. Areál skládky je situovaný cca 400 m západne od

prvých obytných domov v Horných Našticiach a cca 800 m južne od vrcholu kopca Lipový brod (303 m n. m.). Bývalé odkalisko je situované do údolia. V čele odkaliska je vybudovaná hrádza, z pod ktorej rúrou vyúsťuje pravdepodobne voda z povrchového odtoku, do ktorej sa primiešava priesaková kvapalina. Pláň odkaliska je sčasti pokrytá vegetáciou. Južne od odkaliska vo vzdialenosti cca 400 m preteká rieka Radiša, ktorá tvorí ľavostranný prítok rieky Bebrava. V posudzovanom území sa nachádza pramenná oblasť bezmenného prítoku rieky Radiša.



Obr. 1: Lokalizácia skládky popoľčeka v Horných Našticiach

### 3. CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY

#### 3.2 CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Návrh realizačného projektu, ktorý je súčasťou Plánu prác na odstránenie environmentálnej záťaže BN (001) / Horné Naštice – SK/EZ/BN/55“ je vypracovaný ako forma Všeobecného riešenia v zmysle §15 ods.2 vyhl. MŽP SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon, ktorý je jedným z dvoch druhov Prípravnej dokumentácie v procese projektovania geologickej úlohy.

Hlavným cieľom návrhu realizačného projektu geologickej úlohy je poskytnúť vstupné údaje pre prípravnú fázu a následne úspešnú realizáciu obstarávania geologickej úlohy. ***Predmetom verejného obstarávania bude realizácia sanácie environmentálnej záťaže.***

Cieľom sanácie environmentálnej záťaže bude zamedziť šíreniu kontaminácie do podzemných a povrchových vôd na úroveň akceptovateľného rizika s ohľadom na súčasné a budúce využitie územia.

Geologická úloha bude postupne plniť nasledovné ciele :

- Vypracovať projekt sanácie environmentálnej záťaže, podľa Zákona č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov, Vyhlášky č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon a podľa smernice MŽP SR č. 2/2000

o zásadách spracovania a odovzdávania úloh a projektov v Geografickom informačnom systéme (GIS).

- Zrealizovať sanáciu. Cieľom sanácie environmentálnej záťaže bude zamedziť šíreniu kontaminácie do podzemných a povrchových vôd na úroveň akceptovateľného rizika s ohľadom na súčasné a budúce využitie územia.
- Vypracovať posačnú analýzu rizika (PAR) znečisteného územia v súlade s Vyhláškou MŽP SR č. 51/2008 Z. z. a Smernicou MŽP SR č. 1/2015 - 7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia, ktorá bude tvoriť samostatnú prílohu Záverečnej správy zo sanácie EZ.

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

## **4. VÝCHODISKOVÉ ÚDAJE O ÚZEMÍ**

Záujmovým územím, ako už bolo uvedené, je neprevádzkovaná skládka odpadu - popolčeka (BN 01), Horné Naštice- skládka popolčeka –SK/EZ/BN/55, o rozmeroch cca 300 x 150 m, ktorá pôvodne slúžila ako dočasné úložisko pre TATRA š. p. Bánovce nad Bebravou.

### **4.1 GEOMORFOLOGICKÉ A GEOLOGICKÉ POMERY**

Územie riešenej lokality na základe regionálneho geomorfologického členenia SR (Mazúr, Lukniš, 1980) patrí do oblasti Podunajskej nížiny, celku Podunajskej pahorkatiny, podcelku Nitrianskej pahorkatiny a časti Bánovskej pahorkatiny.

Oblasť Horných Naštíc leží vo výrazne negatívnej morfoštruktúre - priekopovej prepadline. Reliéf v miestnej oblasti tvorí úvalinové doliny alebo úvaliny nížinných pahorkatín, niva rieky Radiša, prípadne niva rieky Bebrava.

Oblasť je budovaná hlavne neogénnymi sedimentmi, na ktorých je vyvinutý relatívne mocný pokryv kvartérnych eluviálno - deluviálnych a deluviálnych sedimentov. Charakteristickým znakom sú široké ploché chrbty s množstvom úvalinových dolín, ktoré sú na dne značne zasutené. Nadmorská výška terénu sa pohybuje v rozpätí 230 - 260 m n. m. Podľa registra environmentálnych záťaží REZ (2015) je reliéf terénu je rovinatý (0 - 3°).

Geologické pomery územia boli zisťované prostredníctvom siedmich novovybudovaných hydrogeologických vrtov hlbokých od 10,0 m do 20,0 m, 31 prieskumných nevystrojených vrtov hlbok od 3,0 do 15,0 m a geofyzikálnymi meraniami.

Horninové prostredie je v hodnotenom území zastúpené horninami kvartéru a paleogénu. Neogénne vrstvy popisované v širšom okolí lokality neboli v hodnotenom území zistené. Kvartér je na území zastúpený antropogénnymi, eolicko–deluviálnymi, deluviálnymi (eluviálnymi) a fluviálnymi sedimentmi.

**Antropogénne sedimenty** sa nachádzajú výlučne v morfológicky ohraničenom

územi, ktoré reprezentuje teleso skládky popolčeka. Teleso skládky bolo zdokumentované iba prieskumnými vrtmi NVP odvrátenými z povrchu skládky. Prevrtaný popolček bol vo väčšine vrtov suchý, sypký až uľahnutý, čiernej farby, bez zápachu. Maximálna overená mocnosť popolčeka v pozdĺžnej osi skládky bola 8 až 10 m.

Teleso skládky bolo skúmané geofyzikálnymi meraniami v profiloch GF1 a GF2. Profil GF1, vedený naprieč skládkou. Skládkovaný materiál sa nachádzal v intervale cca 35 až 130 m. Fyzikálny prejav popolčeka bol veľmi blízky prejavu horninového podkladu, od ktorého nebol oddelený žiadnou bariérou (fólia, ílové tesnenie atď.). Je veľmi pravdepodobné, že za normálnych okolností očakávaný fyzikálny kontrast medzi depóniou a horninovým prostredím bol potlačený pôsobením poveternostných vplyvov. Hrúbka skládkovaného popolčeka sa profile GF1 odhaduje na max. 7 m.

Profil GF2 bol situovaný do blízkosti hrádze. Geofyzikálnym meraním bolo zistené, že skládkovaný materiál sa v blízkosti hrádze prejavuje veľmi vysokými hodnotami merných odporov, a to až v stovkách  $\Omega\text{m}$ . Hrúbka popolčeka v blízkosti hrádze je cca 10 m, avšak jeho vplyv (resp. vplyv výluhu) siaha až do hĺbky (vzdialenosti) cca 24 m pod korunou hrádze.

**Eolicko - deluviálne sedimenty** neboli hydrogeologickými vrtmi zistené, nakoľko vrty boli situované v SSZ – JJV osi depresie.

Geofyzikálne profile, ktoré boli pretiahnuté do bočných svahov zaznamenali v pripovrchových partiách jednak horniny veľmi nízkych odporov (15–20  $\Omega\text{m}$ ), tak stredne vysokých až vysokých, t.j. 50–100  $\Omega\text{m}$  (v mierke hodnôt zistených v záujmovom území). Bolo zistené, že smerom od vyšších polôh do nižších (od profilu GF1 až po GF3) sa zvyšujú sklony bočných svahov a tak isto i hodnoty merných odporov. Najnižšie hodnoty merných odporov teda boli registrované na profile GF1 a najvyššie na profile GF3. Hrúbka svahových sedimentov bola zistiteľná iba na profile GF3, kde horniny tvoria odporový kontrast. Hrúbka svahovín na profile GF3 dosahuje radovo niekoľko metrov a je pravdepodobne vyššia na východných svahoch. Nie je isté, či ide o elúviá či delúviá.

**Deluviálne a eluviálne sedimenty** tvoria prechodný genetický litotyp medzi sprašovými hlinami a ostatnými varietami deluviálnych sutín a svahovín, prípadne deluviálno - fluviálnych splachov. Sedimenty sú reprezentované rôznymi prachovitými a piesčitými hlinami a íly (sliene), sú tvorené produktmi zvetrávania materskej horniny in situ. Stredná hlinito - ílovitá časť má sprašovým hlinám podobnú morfológiu a habitus. Vrchnú humusovo - hlinitú časť tvorí hnedozem. Hrúbka týchto zemín dosahuje na lokalite 4 až 9 m. Tieto sedimenty sú zvodnené, ich hladina je napätá.

Podľa laboratórnych skúšok odobratých vzoriek zemín sú tieto sedimenty tvorené rôznymi druhmi hlin a ílov. Podľa STN 72 1001, na základe laboratórnych skúšok vzoriek z vrtov HNM-1, HNM-2, HNM-5 a HNM-7, boli zeminy klasifikované pod označením: F4 CS – íl piesčitý (ílovitá hlina piesčitá) s veľmi vysokou plasticitou ( $w_L = 74\%$ ), pevnou konzistenciou ( $I_c = 1,02$ ), ďalšia vzorka bola klasifikovaná pod označením F6 CI – íl piesčitý (ílovitá hlina piesčitá) so strednou plasticitou ( $w_L = 42\%$ ), mäkkou konzistenciou ( $I_c = 0,50$ ), ďalej F6 CI íl (ílovitá hlina) so strednou plasticitou ( $w_L = 41\%$ ), tuhou konzistenciou ( $I_c = 0,88$ ) a F8 CH – íl s vysokou plasticitou ( $w_L = 56\%$ ), pevnou konzistenciou ( $I_c = 0,93$ ). Ich priepustnosť podľa kriviek zrnitosti  $k = < 3,0 \times 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$ .

**Proluviálne a aluviálne sedimenty** boli overené vrtmi HNM-3, HNM-4 a HNM-5 v JJV predpolí skládky popolčeka, pri toku Radiša. Ide o štrky a piesčité štrky, tvorené až 15 cm valúnmi kremeňa a vápenca. Miestami sú štrky zaílované. Ich hrúbka bola overená v hĺbke 3,5–4,7 m. Tieto sedimenty sú zvodnené, ich hladina je napätá.

Tento druh sedimentov bol zdokumentovaný geofyzikálnym profilom GF4, ktorý bol lokalizovaný do priestoru medzi vrtmi HNM-2, HNM-3, HNM-4 a HNM-5. Odporový prejav

kvartérneho pokryvu je veľmi blízky paleogénnemu podložiu, preto je jeho identifikácia pomerne zložitá. Odhaduje sa, že hrúbka kvartérnych sedimentov obvykle neprekračuje 10 m. Odporový prejav je podobný podložným horninám typu slieňovca, takže obvykle nepresahuje hodnotu 30  $\Omega$ m.

**Paleogén** je na lokalite zastúpený **sedimentmi zubereckého súvrstvia**. Ide o sedimenty normálneho flyšového vývoja, ktoré boli overené pod kvartérnymi uloženinami. Vo vrtoch boli zistené rozpukané ílovce (slieňovce) sivých farieb a modrosivé pieskovce. Geofyzikálnym meraním boli paleogénne horniny zdokumentované všetkými realizovanými profilmi. V najväčšej miere boli zastúpené slieňovce, vyznačujúce sa pomerne nízkymi hodnotami merných odporov (do cca 30  $\Omega$ m). Okrem slieňovcov boli na profiloch identifikované izolované relatívne vysoko odporové anomálie (30–80  $\Omega$ m), ktoré interpretujeme ako bloky (polohy) pieskovca (pieskov).

Všetky hydrogeologické vrty boli realizované v smere prúdenia podzemnej vody tak, aby bol zachytený časopriestorový vývoj kontaminácie podzemnej vody i horninového prostredia. Realizované vrty sa preto nachádzajú v jednej línii (v ose doliny), pretože skúmaná environmentálna záťaž je orientovaná pozdĺžne s priebehom údolia.

## 4.2 PEDOLOGICKÉ POMERY

V oblasti riešenej lokality dominujú luvizeme, ktoré prechádzajú do fluvizemí. V okolí lokality sa tiež vyskytujú kambizeme. Uvedené pôdne typy sa prevažne vyvinuli na sprašiach a sprašových a polygénnych hlinách. Nemeček, et al. (1990) ďalej charakterizujú tieto typy pôd nasledovne:

Luvizeme (predtým nazývané ako illimerizované pôdy) vznikajú z prachovíc - polygenetických hĺn aj ľahších substrátov v rovinnom a mierne zvlnenom teréne pahorkatín. Profil je diferencovaný na výrazne vybielený eluviálny horizont prechádzajúci do degradovaného luvického horizontu s prizmatickou štruktúrou. Vybielený eluviálny horizont sa vyznačuje častým oglejením, zatiaľ čo luvický horizont BTD obohatením ílom. Zrnitostne ide o stredne ťažké a ťažšie pôdy (ťažšie najmä v spodinách). Obsah humusu je stredný a jeho kvalita je menej priaznivá. Fyzikálne vlastnosti sú značne nepriaznivé (malé prevzdušnenie). Pôvodnou vegetáciou sú kyslé duby. Hlavným pôdotvorným procesom je výrazná illimerizácia.

Fluvizeme (predtým nazývané ako aluviálne pôdy) sa nachádzajú v nivách vodných tokov a vznikajú z povodňových sedimentov. Sú charakteristické fluvickými znakmi: vrstevnatosť a nepravidelnosť rozloženia organických látok. Zrornosť fluvizeme závisí na rýchlosti vodného toku a vzdialenosti od riečiska. Fluvizeme sa vyznačujú priaznivými fyzikálnymi vlastnosťami, nachádzajú sa vo väčších plochách, najmä nížinách, a pôdotvorný proces je periodicky prerušovaný akumulácnou činnosťou vodného toku; braunifikácia je len ťažko preukázateľná. Mimo obdobia občasných záplav nie sú fluvizeme ovplyvňované nadbytočnou vlhkosťou. Prejavy glejového procesu sú v pôdnom profile viditeľné až hlboko. Obsah humusu je stredný, avšak prehumóznenie je značne hlboké. Pôvodnou vegetáciou sú lužné lesy a iné lužné porasty.

Kambizeme predstavujú typ pôdy, patriaci medzi kambizol. Jedná sa o jeden z najrozšírenejších pôdnych typov na území Slovenskej republiky. Predtým bol nazývaný hnedá (lesná) pôda. Je viazaná na silne členité reliéfy. Nachádza sa vo svahovitých podmienkach v hlavných súvrstviach svahovín magmatitov a metamorfitov a spevnených sedimentárnych hornín. Materské horniny sú väčšinou nekarbonátové, skeletnaté, a preto je v pôdnej hmote dostatok materiálu, ktorý pomerne ľahko podlieha zvetrávaniu, čím sa neustále uvoľňujú živiny, železo a iné látky. Kambizeme sa vyskytujú v miernom humídnom

klimatickom pásme, a to predovšetkým pod listnatými lesmi. Vyznačujú sa kambickým hnedým metamorfovaným horizontom bez ílových povlakov. Čo sa týka zrnitosti sú kambizeme najčastejšie hlinité. Karbonáty, ak vôbec boli v pôdnej hmote, sú úplne vylúhované. Kambizeme sú veľmi rozmanité z hľadiska trofizmu (minerálneho bohatstva pôdy, ktoré podmieňuje nasýtenosť či nenasýtenosť pôd a tým aj ich odolnosť voči okysleniu a podzolizácii), zrnitosti, chemických i fyzikálnych vlastností a foriem nadložného humusu. Kambizeme sú prevažne hlboké až veľmi hlboké pôdy a v ich vlastnostiach sa odráža vplyv pôdotvorného substrátu a nadmorskej výšky (tzv. bioklimatický činiteľ). S nadmorskou výškou stúpa hĺbka pôdy, zvyšuje sa jej kypnosť, rastie obsah humusu a hĺbka prehumóznenia, zároveň však väčšie množstvo zrážok spôsobuje ich väčšie vymývanie. Hlavnými pôdotvornými procesmi sú humifikácia a sialitizácia, t. j. sialitické zvetrávanie s tvorbou druhotného ílu bohatého na kremík, spojená s hnednutím.

### 4.3 HYDROLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMERY

Južne od odkaliska vo vzdialenosti cca 400 m preteká rieka Radiša, ktorá tvorí ľavostranný prítok rieky Bebrava. Územie patrí do povodia rieky Nitra. V posudzovanom území sa nachádza pramenná oblasť bezmenného prítoku rieky Radiša.

Vlastné územie nie je limitované žiadnym vodohospodársky chráneným územím, nenachádzajú sa v ňom ani v jeho širšom okolí legislatívne vyhlásené ochranné pásmo vodárenského zdroja, prírodných zdrojov minerálnych stolových vôd ani ochranné pásmo prírodných liečivých zdrojov vôd a ani využiteľné zdroje geotermálnych vôd nie sú známe.

V zmysle hydrogeologickej rajonizácie Slovenska (Šuba, 1981) patrí územie do rajónu NQ 071 - Neogén Nitrianskej pahorkatiny. Hydrogeologické pomery sú ovplyvňované predovšetkým geologickou stavbou územia. V rámci skládky a jej okolia môžu ako zvodnený horizont vystupovať polohy priepustnejších sedimentov kvartéru, príp. neogénu. Typ priepustnosti je medzizrnový.

Hydrogeologické pomery sú v záujmovom území determinované predovšetkým geologickou stavbou, hydrologickými a zrážkovými pomermi. Hydrogeologický kolektor tvorí sedimenty kvartéru, príp. neogénu s medzizrnovou priepustnosťou, reprezentované najmä náplavovými hlinami, štrkami a pieskami. Fluvialne sedimenty rieky Radiša sa nachádzajú južne od záujmovej lokality. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov bol zistený 4,2–8,1 m.

Hydraulické parametre hydrogeologického kolektora boli získané z hydrodynamických (čerpacích a stúpacích) skúšok na monitorovacích vrtoch HNM-7 a HNM-3 realizovaných v rámci geologickej úlohy.

Podľa vykonaných hydrodynamických skúšok sa koeficient filtrácie pohybuje od  $1,78 \times 10^{-5}$  m/s do  $3,79 \times 10^{-5}$  m/s, t. j. zvodnená vrstva je mierne priepustná v triede priepustnosti IV (Jetel, 1982). Transmisivitu je možno podľa J. Krásneho (1986) charakterizovať v okolí vrtu HNM-3 ako nízku ( $T = 7,49 \times 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ), v triede transmisivity IV a v okolí vrtu HNM-7 ako strednú ( $T = 3,07 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ), v triede transmisivity III. Zistená transmisivita naznačuje z vodohospodárskeho hľadiska prostredia s predpokladom kvantitatívneho využitia podzemnej vody menšími odbermi pre miestne zásobovanie na úrovni jednotlivých domov či malých skupín domov (transmisivita nízka) či väčšími odbermi pre miestne zásobovanie na úrovni menších obcí (stredná transmisivita).

Skutočná vypočítaná rýchlosť prúdenia podzemnej vody v saturovanej zóne je v smere prúdenia  $3,09 \times 10^{-6}$  m/s až  $6,58 \times 10^{-6}$  m.s<sup>-1</sup>, čo je cca 27–57 cm.deň<sup>-1</sup>. To znamená, že k

najbližšej obytnej zástavbe a potoku Radiša (vzdialenosť cca 200 m smerom VJV) dotečie podzemná voda z odkaliska za cca 1 až 2 roky.

Generálny smer prúdenia v oblasti skládky popolčeka je SSV - JJZ pravdepodobne kopíruje tok bezmenného potoka, ktorý preteká údolím, v ktorom je skládka situovaná. Je pravdepodobné, že hladina podzemnej vody sa v čele skládky nachádza v blízkosti úrovne terénu. Voľná hladina podzemnej vody sa na lokalite nachádza od 5 m do 20 m pod terénom, v závislosti od morfológie terénu.

V hydrogeologickom kolektore bola zistená podzemná voda v hĺbke 1,1 m (vo vrte HNE-1 pod hrádzou) - 6,3 m (vo vrte HNM-5 v blízkosti rieky Radiša). Hladina podzemnej vody má napätý charakter. Úroveň ustálenej hladiny podzemnej vody v hydrogeologických (monitorovacích) vrtoch počas prieskumu významne nekolísala (rozdiely 7 až 93 cm) a nachádzala sa vo výške od 214,6 m n. m (HNM-5) do 240,3 m n. m (vrt HNM-1 nad skládkou).

Podzemné vody neogénu bývajú viazané na priepustnejšie štrkovité, prípadne piesčité sedimenty. Prevahu majú obyčajne polopriepustné až nepriepustné polohy ílov, ktoré často spôsobujú napätú hladinu podzemných vôd vo vrstevnatom prostredí (Bottlík a Bahnová).

Podľa hydrogeochemickej mapy regiónu okolia Horných Naštíc v mierke 1 : 50 000 (ŠGÚDŠ, 2015) sa skládka popolčeka nachádza v prostredí eolicko - deluviálnych sedimentov s medzizrnovou priepustnosťou, pod ktorou sa nachádzajú karbonáty mezozoika a brekcie a zlepenca paleogénu s puklinovou priepustnosťou. Stredná hodnota mineralizácie je 558 - 627 mg.l<sup>-1</sup>, chemický typ vody je základný nevýrazný Ca - Mg - HCO<sub>3</sub>.

Keďže priamo z lokality neexistujú údaje o geochemickej charakteristike podzemnej vody a zemín, opisované údaje pochádzajú z hydrogeochemickej mapy 1 : 200 000 z mapového portálu ŠGÚDŠ. Skúmaná lokalita patrí k útvaru podzemných vôd SK2001300P Medzizrnové podzemné vody Bánovskej kotliny oblasti povodia Váh.

Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 - 30 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je z vyšších častí panvy k nižším, resp. k drenážnym prvkom viazaným na priebeh tektonických línií. Podľa hodnotenia kvality podzemných vôd (in Kvalita podzemných vôd na Slovensku 2011, Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava 2012) je najbližším dlhodobým pozorovacím objektom (od roku 2007) využívaný prameň v lokalite Veľké Držkovce. Jeho evidenčné číslo je 114099 a nachádza sa cca 8,5 km Z od lokality Horné Naštice. V útware SK2001300P v kationovej časti dominuje Ca<sup>2+</sup> a v aniónovej HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Podľa Palmer - Gazdovej klasifikácie sú medzizrnové podzemné vody Bánovskej kotliny oblasti povodia Váh zaradené medzi základný nevýrazný Ca - HCO<sub>3</sub> typ. V roku 2011 tu bola nameraná mineralizácia 493 mg.l<sup>-1</sup> a hodnota NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 56,6 mg l<sup>-1</sup> prekračujúca limit stanovený nariadením vlády 496/2010 Z. z Dusičnany pochádzajú pravdepodobne z hnojenia pri poľnohospodárskom obrábaní pôdy. Všetky ostatné sledované ukazovatele spĺňali požiadavky nariadenia. Rovnako priamo v Horných Našticiach bola v kopanej studni zistená kontaminácia NO<sub>3</sub>. Puklinovo - suťový prameň uvedený v hydrogeochemickej mape 1 : 50 000 pod číslom 41 cca 1 km VSV od lokality popolčeka má chemický typ vody Ca - HCO<sub>3</sub> s kontamináciou Mn a CHSK<sub>Mn</sub>.

#### 4.4 KLIMATICKÉ POMERY

Klimatické pomery územia sú určované predovšetkým geografickými činiteľmi, t. j. zemepisnou šírkou a dĺžkou a nadmorskou výškou. Hodnotené územie v okolí Horných Naštíc leží v blízkosti nív.

Na základe mapy klimatických oblastí (Lapin, Faško, Melo, Šťastný, Tomlain z Atlasu SR, 2002) záujmové územie a okolie Horných Naštíc z klimatického hľadiska patrí do teplej klimatickej oblasti, k mierne vlhkému okrsku, s miernou zimou. Priemerná teplota vzduchu v januári je - 3°C. Priemerná teplota v júli je 18,5 - 19,5°C. Počas roka je asi 60 - 70 dní s teplotou 25°C a viac a dĺžka trvania snehovej pokrývky je okolo 100 až 120 dní a jej priemerná max. mocnosť je 20 až 30 cm. Priemerný ročný úhrn zrážok v oblasti je 550 - 650 mm, so zrážkovým tieňom v okolí Bánoviec nad Bebravou.

#### **4.5 CHRÁNENÉ ÚZEMIA**

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

### **5. DOTERAJŠIA GEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ**

#### **5.1 DOTERAJŠIA GEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ**

V širšej oblasti lokality boli zrealizované práce, ktoré sú súčasťou národného archívu geologických prác - Geofondu:

- Horné Naštice - predajňa Jednoty, podrobný IGP (Daniel, 1982).
- Prieskum pravdepodobnej environmentálnej záťaže BN/(001)/Horné Naštice – skládka popolčeka, ISZ: SK/EZ/BN/55, s analýzou rizika (Polenková et al., 2015).

Práce z podrobného prieskum pravdepodobnej environmentálnej záťaže – Záverečná správa so samostatnými prílohami - Analýza rizika a Štúdia uskutočniteľnosti sanácie (Polenková et al., 2015) sú hlavným podkladom na realizáciu sanačných prác na lokalite. Uvedené geologické práce pozostávali zo súboru geofyzikálnych, vrtných, vzorkovacích, laboratórnych, hydrodynamických skúšok a ich vyhodnotení. Uvedené dokumenty podávajú ucelený pohľad na geologickú stavbu skúmaného územia a mieru jeho znečistenia.

### **6. VZŤAH K TVORBE A OCHRANE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA**

#### **6.1 ROZSAH A CHARAKTERISTIKA KONTAMINÁCIE PODĽA DOTERAZ VYKONANÝCH GEOLOGICKÝCH PRÁČ**

##### **6.1.1 Zdroje znečistenia**

Na základe zisťovania sa pri podrobnom prieskume overilo, že hlavným zdrojom znečistenia na lokalite je samotná skládka popolčeka. V dôsledku vnikania zrážkových vôd do nezabezpečeného telesa skládky dochádza k nekontrolovanému unikaniu kontaminovaných priesakov zo skládky k hladine podzemnej vody, a to SSV - JJZ smerom a k šíreniu znečistenia v podzemnej vode.

Povrch skládky je zavezený zeminou neznámeho charakteru a je čiastočne zatrávnený. Podložie skládky nie je umelo odizolované voči únikom kontaminovaných priesakov mimo telesa skládky.

### *Smer šírenia znečistenia*

Vzhľadom k prírodným pomerom na lokalite; strmšie údolie a relatívne málo priepustné prostredie, je možné usudzovať o prednostnom šírení znečistenia povrchovou vodou, ktorá sa pod odkaliskom objavuje a tečie ako pravostranný prítok k potoku Radiša. Smer šírenia podzemnej vody je v osi údolia, t. j. smerom SSZ - JJV. Ďalšia možnosť šírenia kontaminácie je odnos prachových častíc materiálu ukladaného na skládku prostredníctvom veternej erózie.

#### **6.1.2 Znečisťujúce látky**

Prieskumnými prácami boli v skúmanom území v abiotických zložkách životného prostredia identifikované nasledovné znečisťujúce látky:

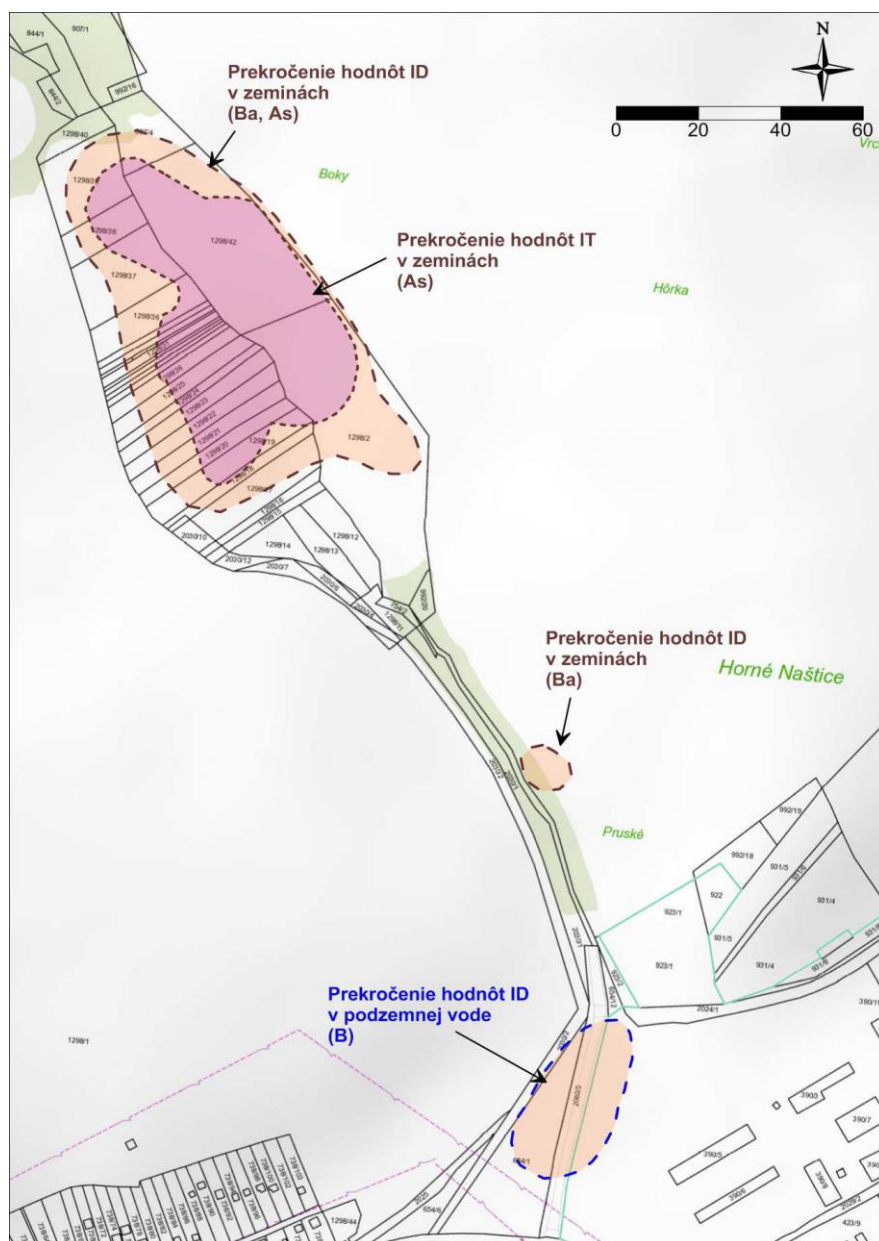
- **Vlastný skládkovaný materiál:** v populčeku uloženom na skládke sú prítomné zvýšené koncentrácie As, ktoré prekračujú hodnoty intervenčného kritéria  $IT_{obyt.}$  (v jednom prípade iba hodnotu kritéria ID) v zmysle smernice MŽP SR č. 1/2015 - 7.
- **Horninové prostredie:** pásmo prevzdušnenia v podloží skládky aj v jej okolí, ako aj pásmo nasýtenia horninového prostredia, sú bez kontaminácie. Iba v jednej vzorke zeminy odobratej z hĺbky 2–3 m zo sedimentov pri brehu potoka vytekajúceho zo skládky bola zvýšená koncentrácia (nad kritérium  $IT_{obyt.}$ ) pre Ba. Pôdny vzduch v pásme prevzdušnenia je v pomerne dobrej kvalite.
- **Podzemná voda:** znečistenie podzemnej vody je takmer celoplošné (s výnimkou vrtu HNM-7) spôsobené celkovým organicky viazaným uhlíkom (TOC), ktorého obsahy prekračujú hodnoty indikačného (ID) alebo intervenčného (IT) kritéria. Vo vrte HNM-4 sú nad hodnotu ID zvýšené koncentrácie B a vo vrte HNM-6 bola v jednom prípade zistená nad ID zvýšená koncentrácia Cl.

Monitorované organické látky boli vo všetkých prípadoch pod medzami detekcií analytickej metódy. Kyanidy v dvoch prípadoch merateľné boli, hoci tesne nad detekčnou medzou a amoniakálne ióny boli v merateľnej koncentrácii zistené iba vo vrtoch HNE-1 (Etap A) a HNM-4 (Etap B). Veľmi nízke hodnoty  $CHSK_{Cr}$  dokladajú v podzemnej vode nedostatok látok, ktoré by mohli byť oxidovateľné, teda nízke antropogénne znečistenie podzemnej vody. Hoci tieto výsledky nie sú celkom v zhode so zistenými koncentraciami celkového organicky viazaného uhlíka (TOC), ktorý bol okrem vrtu HNM-7 zistený vo zvýšených obsahoch takmer vo všetkých vzorkách podzemnej vody, kým v Etape A vzorkovania prekročil v archívnych vrtoch kritérium ID, v Etape B vzorkovania prekročil vo vrtoch HNM-1 až HNM-4 a HNM-6 dokonca kritérium IT, a v Etape C vo vrtoch HNM-2 až HNM-4 a HNM-6 kritérium ID.

Taktiež mikrobiálne osídlenie podzemnej vody neindikuje prítomnosť extrémnych počtov mikrobiálnych kolónií baktérií degradujúcich ropné uhľovodíky ani ďalších skupín mikroorganizmov. Relatívne vysoké hodnoty (najmä v skupine mezofilných baktérií indikujúcich organické znečistenie) boli zistené vo vrte HNM-4, ktorý tiež vykázal vysoké obsahy B v podzemnej vode, čo môže ukazovať na antropogénne ovplyvnenie kvality podzemnej vody, hoci najvyššie oživenie (najmä psychrofilnými baktériami žijúcimi za nízkych teplôt) bolo zistené vo vrte HNM-2, v ktorom znečistenie podzemnej vody preukázané nebolo.

Ekotoxická podzemnej vody, sledovaná vo vrte HNM-7, tiež nevykázala hodnoty, ktoré by indikovali prítomnosť extrémneho množstva toxických látok v podzemnej vode.

- **Meranie rádioaktivity, resp. objemovej aktivity  $^{222}\text{Rn}$  v podzemnej vode:** jej výsledky boli porovnané so smernými hodnotami danými Tabuľkou č. 2 Prílohy č. 4 Vyhlášky č. 528/2007, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na obmedzenie ožiarenia z prírodného žiarenia, a ktorá ustanovuje limity v pramenitej pitnej vode pre objemovú aktivitu  $\alpha$  vo výške 0,2 Bq/l, pre objemovú aktivitu  $\beta$  vo výške 0,5 Bq/l a pre objemovú aktivitu  $^{222}\text{Rn}$  vo výške 100 Bq/l. Porovnaním zistených hodnôt je zrejmé, že tieto limity neboli vo vzorkách podzemnej vody prekročené.
  - **Povrchová voda:** vzorky boli odobraté pri hornom a spodnom okraji skládky popolčeka (HNO-1, resp. HNO-2) a pri ústí povrchového toku do obce Horné Naštice (HNO-3). V podstate vo všetkých vzorkách boli zistené vysoké obsahy B, čo indikuje pomerne vysokú mieru antropogénneho ovplyvnenia jej kvality. Nad legislatívne limitné hodnoty pre povrchovú vodu (Vyhláška č. 269/2010 Z. z) boli koncentrácie látok Cd, TOC, Ca,  $\text{SO}_4^{2-}$  a Mn. Znečistenie bolo zjavné najmä pri skládke pri odberových miestach HNO-1 a HNO-2. Pri odberovom mieste HNO-3 bola zaznamenaná iba kontaminácia  $\text{SO}_4^{2-}$ .
- Ostatné sledované látky boli väčšinou pod medzami detekcií analytických metód, iba v prípade kadmia boli zistené nízke merateľné koncentrácie, ako aj v prípade niklu vo vode odobratej z HNO-1.
- **Pôdny vzduch:** Kvalita pôdneho vzduchu v pásme nasýtenia horninového prostredia bola sledovaná prostredníctvom poľných atmochemických meraní vykonávaných v priebehu vrtných prác, Významný rozdiel oproti výsledkom z pásma prevzdušnenia nebol zistený, namerané hodnoty boli veľmi nízke, často pod medzami detekcií metódy merania.
  - V priebehu prieskumných prác bol na lokalite zistený iný zdroj znečistenia, a to nelegálna skládka komunálneho odpadu, ktorá sa nachádza v severovýchodnej časti skládky popolčeka. Tento odpad sa vylúhuje a ovplyvňuje povrchové a podzemné vody pod skládkou popolčeka.



Obr. 2: Plošné zobrazenie znečistenia, zdroj: Polenková et al., 2015

### 6.1.3 Výsledky rizikovej analýzy a cieľové hodnoty sanácie

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

1. v skúmanom území je preukázané environmentálne riziko vyplývajúce zo znečistenia horninového prostredia v kontaktnej (biologickej) zóne, znečisťujúcou látkou je arzén.
2. v skúmanom území nie je preukázané environmentálne riziko zo šírenia sa znečistenia podzemnou vodou.
3. v skúmanom území nie je preukázané karcinogénne a nekarcinogénne zdravotné riziko vyplývajúce z prítomnosti znečisťujúcich látok v geologickom prostredí.

Výsledkom prieskumu je skutočnosť, že v lokalite existuje znečistenie zemín v biologickej zóne aj v pásme prevzdušnenia. Znečistené zeminy (väčšinou popolček) sa nachádzajú v oblasti kde bol deponovaný popolček s rozlohou (28 361 m<sup>2</sup>). Tento plošný rozsah bol určený na základe aritmetických výpočtov Neboli zohľadnené zošíkmené bočné svahy skládky. V uvedenej oblasti sú dokumentované zvýšené koncentrácie arzénu, ktoré

predstavujú environmentálne riziko (pôvod je pravdepodobne zo spaľovania lignitu). Mimo skládky boli v analyzovaných zeminách stanovené koncentrácie arzénu menšie ako ID. V podzemnej vode bol identifikovaný zvýšený obsah bóru s koncentráciou nad ID ale pod IT (v jednom hydrogeologickom vrte). V podzemnej vode aj v povrchovom toku boli zvýšené hodnoty TOC nad IT. Materiálová bilancia je uvedená v tabuľkách č. 3 a 4.

Tab. 2: Materiálová bilancia arzénu v kontaktnej (biogénnej) zóne, zdroj *Polenkova et al. 2015*

As – množstvo znečisťujúcej látky v zeminách v pásme prevzdušnenia v kontaktnej zóne						
Objekt	Priemerná hrúbka vrstvy	Priemerná koncentrácia znečisťuj. látky	Rozloha znečistenej plochy	Objem znečistenej zeminy	Hmotnosť znečistenej zeminy	Hmotnosť znečisťujúcej látky
	[ m ]	[ mg.kg <sup>-1</sup> suš. ]	[ m <sup>2</sup> ]	[ m <sup>3</sup> ]	[ t ]	[ t ]
> ID	územie s koncentraciami znečisťujúcej látky nad ID alebo IT hodnotou					
skládka popolčeka	1,75	257,14	27 372	47 901	61 011,9	23,4028
Celkové množstvo znečisťujúcej látky (t)						<b>23,403</b>
> IT obytné zóny	územie s koncentraciami znečisťujúcej látky nad IT hodnotou pre obytné zóny					
skládka popolčeka	1,75	264,86	26 588	46 529	88 405,1	23,4150
Celkové množstvo znečisťujúcej látky (t)						<b>23,415</b>
> IT priemyselné zóny	územie s koncentraciami znečisťujúcej látky nad IT hodnotou pre priemyselné zóny					
skládka popolčeka	1,75	358,02	16 673	29 177,75	55 437,725	19,8478
Celkové množstvo znečisťujúcej látky (t)						<b>19,848</b>

Tab. 3: Materiálová bilancia bóru v podzemných vodách, zdroj: *Polenkova et al. 2015*

Celkové množstvo bóru v podzemných vodách				
Prekročený limit	Celková rozloha znečistenej plochy	Celkový objem znečistenej zvodnenej vrstvy	Celkový objem znečistenej vody	Celková hmotnosť znečisťujúcej látky
	[ m <sup>2</sup> ]	[ m <sup>3</sup> ]	[ m <sup>3</sup> ]	[ kg ]
> ID	4 612	31 823	7 955,7	5,426
> IT	0	0	0	0,000

#### Stanovenie cieľov sanácie

Na elimináciu prítomného rizika sa odporúča realizovať odstránenie environmentálnej záťaže. Potrebné je vykonať technicko - stavebné opatrenia na zamedzenie kontaktu

deponovaného popolčeka so zrážkovými vodami a vykonať opatrenia proti vstupu povrchovej vody do skládky. Z týchto dôvodov navrhujeme skládku prekryť. Špecifikácia prác je uvedená v prílohe „Štúdia uskutočniteľnosti sanácie“ (Polenková et al., 2015).

Na hodnotenej lokalite nie je preukázané riziko zo šírenia znečistenia podzemnou vodou a preto sa cieľové hodnoty koncentrácie znečistenia v podzemnej vode nestanovujú. Pod zdrojom znečistenia (skládka popolčeka) nie je predpokladaný žiaden prijímateľ znečistenia v súčasnosti a nepredpokladá sa ani v budúcnosti.

## **6.2 OCHRANA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA PRI VYKONÁVANÍ GEOLOGICKÝCH PRÁC**

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

- zákon č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí v znení neskorších predpisov,
- zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene a doplnení zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) v znení neskorších predpisov,
- vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 100/2005 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o zaobchádzaní s nebezpečnými látkami, o náležitostiach havarijného plánu a o postupe pri riešení mimoriadneho zhoršenia vôd,
- zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov,
- zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov,
- vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov,
- zákon č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

## **6.3 MINIMALIZOVANIE VPLYVU VYKONÁVANÝCH PRÁC NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE**

Riešiteľ, technický dozor a všetci pracovníci, ktorí sa na prácach podieľajú, musia:

- kontrolovať fyzický stav jednotlivých mechanizmov, objektov a prípadné poruchy okamžite hlásiť zodpovednému riešiteľovi zákazky,
- prípadné úniky kontaminujúcich látok zachytiť do sorpčného materiálu,
- manipuláciu s chemikáliami a inými nebezpečnými látkami (kontaminanty) uskutočňovať tak, aby sa zamedzilo kontaminácii okolitého prostredia a prípadným únikom do kanalizácie.

***Kontrola fyzického stavu skúmanej lokality a používanej technológie***

Kontrolný systém je niekoľkostupňový a tyká sa všetkých fáz prác. Ide o kontrolu administratívnu a vizuálnu.

Poverený pracovník vykonáva priebežne vizuálnu kontrolu lokality a jednotlivých častí technologických celkov. Súčasne skontroluje, či je k dispozícii dostatočné množstvo sorpčného materiálu. Pokiaľ zistí chybu, okamžite zaistí jej odstránenie a vykoná zápis do prevádzkového/stavebného denníka.

Kontrolu dodržiavania hygieny a bezpečnosti práce vykonáva pravidelne zodpovedný riešiteľ. Sústreďuje sa hlavne na používanie osobných ochranných pracovných pomôcok, umývanie rúk, stav lekárničky. O kontrole vykoná vždy zápis do prevádzkového denníka.

Pred zahájením prác sú všetci pracovníci podieľajúci sa na prácach preškolení a preskúšaní z predpisov potrebných pre nakladanie s chemickými látkami, odpadmi a bezpečnosti práce. Vykonáva vedúci pracovník, resp. autorizovaná osoba pre nakladanie s nebezpečnými chemickými látkami.

## **6.4 ZABRÁNENIE ÚNIKU ZNEČISŤUJÚCICH LÁTOK DO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIE**

Pracovník, ktorý zistil mimoriadny únik ropných látok alebo iných látok škodlivých životnému prostrediu, nahlási okamžite miesto, množstvo a druh týchto látok zodpovednému pracovníkovi (riešiteľ, technický dozor).

Zodpovedný pracovník rozhodne o zaistení nutných sanačných prác, pokiaľ je k tomu dôvod, zaistí i prvotnú komunikáciu so zasahujúcimi zložkami (HZS, CO, Polícia SR, Správa povodí, Správa a údržba ciest apod.), úrady štátnej správy (SIZP, príslušný obvodný úrad ŽP) a objednávateľom – majiteľom dotknutého pozemku.

Dokumentáciu o priebehu a riešení havarijnej situácie spracováva zodpovedný pracovník. Kópie formulára „Záznam o mimoriadnej udalosti“ bude priložená v prevádzkovom denníku / stavebnom denníku.

Havária je mimoriadne závažné zhoršenie alebo mimoriadne závažné ohrozenie kvality povrchových alebo podzemných vôd. Za haváriu sa vždy považujú prípady závažného zhoršenia alebo mimoriadne závažné ohrozenie kvality povrchových alebo podzemných vôd napr. ropnými látkami.

Opatrenie pri vzniku havárií:

- únik ropných látok či nebezpečných látok; uniknutú kontaminujúcu látku je treba okamžite zachytiť vhodným sorpčným prostriedkom (sypký, textilný), ktorý sa potom uloží do príslušnej zbernej nádoby. Nádoba s použitým sorbentom je likvidovaná v súlade s platnými postupmi a dokumentáciou.
- kontaminovaná zemina; v prípade zistenia úniku akéhokoľvek kontaminovaného materiálu mimo vymedzený a z hľadiska životného prostredia zaistený priestor bude tento únik zaznamenaný v prevádzkovom denníku a okamžite bude informovaný zodpovedný riešiteľ, ktorý bezodkladne zaistí realizáciu primeraných nápravných opatrení a vykonávanie kontrolného monitoringu zasiahnutej oblasti.

Daná zemina sa musí odťažiť a naložiť na prepravný prostriedok vrátane časti pôvodnej zeminy v takom rozsahu, aký si vyžiada možná kontaminácia okolitého terénu. Cestnú komunikáciu alebo pevnú plochu je potrebné po naložení odpadu zbiodegradovať.

## **7. POSTUP A ODÔVODNENIE RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY**

### **7.1 POSTUP RIEŠENIA SANÁCIE ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE**

Geologická úloha bude riešená v dvoch na seba nadväzujúcich častiach.

V prvej časti budú realizované geologické práce pre verifikovanú analýzu rizika (VAR) (technické a vzorkovacie práce, terénne merania, laboratórne analýzy a ďalšie súvisiace práce) a bude vypracovaný inžinierskogeologický prieskum stability bezpečnostnej hrádze a statický posudok na skládku popolčeka a bezpečnostnú hrádku.

Preverená bude funkčnosť a technický stav betónového potrubia, ktorým je prevedený bezmenný potok popod teleso skládky a bezpečnostnú hrádku. Do tohto potrubia presakuje priesaková kvapalina zo skládky popolčeka. V prípade zistenia zlého technického stavu je potrebné potrubie opraviť alebo vymeniť. Potok odvádza zrážkovú vodu z plochy, ktorá nad miestom zaústenia do potrubia predstavuje 0,8 km<sup>2</sup>. Prietok potoka v prípade maximálneho prívalového dažďa je potrebné vypočítať. Plocha nad skládkou je poľnohospodársky využívaná (orná pôda) a má malú retenčnú kapacitu.

Po vykonaní príslušných technických, terénnych, laboratórnych a ďalších súvisiacich prác potrebných na komplexné spracovanie verifikácie analýzy rizika znečisteného územia v súlade s Vyhláškou MŽP SR č. 51/2008 Z. z. a v zmysle smernice MŽP SR č. 1/2015 – 7 sa pristúpi k druhej časti geologickej úlohy.

V druhej časti bude realizovaná vlastná realizácia sanácie environmentálnej záťaže so všetkými súvisiacimi technickými prácami, technológiami, súvisiacimi náležitosťami a vyhodnotením.

#### **7.1.1 Predsanačné overenie rozsahu environmentálnej záťaže**

Cieľom prác pre VAR bude inžinierskogeologický prieskum a následné statické posúdenie a overenie aktuálneho stavu stability skládky a bezpečnostnej hrádze a tiež overenie rozsahu a miery poškodenia betónového potrubia pod skládkou popolčeka. Realizované budú aj terénne merania, vzorkovacie a laboratórne práce. Pre splnenie cieľa budú vykonané nasledovné práce (v uvedenom poradí):

- podrobný inžinierskogeologický prieskum,
- režimové pozorovania – hladiny podzemnej vody (vhodné je meranie dataloggerom),
- terénne merania: senzorické charakteristiky zemín, odpadov, priesakových kvapalín, povrchovej a podzemnej vody
- vzorkovacie práce: zemín, odpadov, priesakovej kvapaliny, povrchovej a podzemnej vody
- laboratórne práce: rozbor zemín (zrnitosti, znečistenie), odpadov, priesakovej kvapaliny, povrchovej a podzemnej vody
- sled, riadenie a koordinácia,
- vypracovanie statického posudku telesa skládky popolčeka a bezpečnostnej hrádze

Jednotlivé položky zahrnuté v rámci predsanačného overeni rozsahu environmentálnej záťaže (geologický prieskum – GP) sú uvedené v Tab. 5.

Tab. 5: Predsanačné overenie rozsahu environmentálnej záťaže (geologický prieskum – GP)

Názov výkonu	Minimálny počet jednotiek	Merná jednotka
<b>Vrtné a sondovacie práce - GP</b>	<b>1</b>	<b>súbor</b>
Inžinierskogeologické vrty – jadrové (8 vrtov, hĺbka 8 m)	64	bm
<b>Odbery vzoriek</b>	<b>1</b>	<b>súbor</b>
<b>Odbery vzoriek - GP</b>	<b>1</b>	<b>súbor</b>
Odber vzorky horninového prostredia pre IG prieskum (porušené a neporušené vzorky)	32	odber
<b>Terénne merania</b>	<b>1</b>	<b>súbor</b>
<b>Terénne merania - GP</b>	<b>1</b>	<b>súbor</b>
Dynamické penetračné skúšky (geochemické parametre)	6	skúška
<b>Geodetické práce</b>	<b>1</b>	<b>súbor</b>
Geodetické merania - bodové (všetky sondy, vrty a podobne)	10	zámer
Geodetické merania – líniové (po 100 m) – meranie a vytýčenie	5	lína
Geodetické merania – plošné (ha) – meranie a vytýčenie (plocha skládky 2 x)	6	ha
<b>Laboratórne práce</b>	<b>1</b>	<b>súbor</b>
<b>Laboratórne práce - GP</b>	<b>1</b>	<b>súbor</b>
Laboratórne rozbor pre IG prieskum (zrnitosťné rozbor, prirodzená vlhkosť, stanovenie parametrov podľa STN 72 100, skúšky šmykovej pevnosti, medze plasticity) (komplexné stanovenie parametrov na 32 vzorkách)	32	stanovenie

### 7.1.2 Sanácia environmentálnej záťaže

Pre odstránenie environmentálnej záťaže je navrhovaná rekultivácia skládky jej prekrytím, čím sa eliminuje riziko vyplývajúce zo znečistenia horninového prostredia v kontaktnej (biologickej) zóne znečisťujúcou látkou - arzénom.

- pred začatím stavebných prác je nutné vytýčenie obvodu staveniska, vytýčenie a prípadné preloženie všetkých podzemných vedení situovaných v rámci navrhovaného obvodu stavby,
- zriadenie staveniska - inštalácia dočasných prevádzkových objektov (Unimo bunky), pripojenie sa na inžinierske siete a pod.,
- zriadenie dočasných plôch na separovaný, nie nebezpečný odpad, stavebný odpad a zeminu,
- výrub drevín a odstránenie kríkov - podľa možností k výrubu dôjde len v nevyhnutných prípadoch, aby mechanizmy mali bezbariérový prístup ku každej lokalite divokej skládky zmapovanej v rámci prác pre VAR.

#### Realizácia sanácie bude pozostávať z:

- opravy, prípadne rekonštrukcie potrubia na prevedenie občasného potoka pod skládkou,
- vybudovania drenážneho systému pod skládkou popolčeka, jeho vyvedenia popod hrádzu, rekonštrukcie existujúcej alebo vybudovania novej čerpacej šachty na priesakovú kvapalinu,
- úpravy telesa skládky popolčeka (plocha cca 30 000 m<sup>2</sup>),
- rekultivácie skládky popolčeka (popis zhora nadol):
  - zatrávnenie,

- rekultivačná vrstva (ornica),
  - spodná krycia vrstva z neúrodnej zeminy, hrúbka 0,20 m,
  - ochranná netkaná geotextília s plošnou hmotnosťou 400 g/m<sup>2</sup> (len ak ju geokompozit neobsahuje),
  - geokompozitný drén (drenážny geokompozit), napr. TATRADRÉN 1000,
  - umelá tesniaca bariéra – izolačná fólia HDPE, hr. 1,5 mm (odporúčaný typ AGRU, jednostranne drsnená typ T/G),
  - pod izolačnou fóliou sa uloží ochranná netkaná geotextília s plošnou hmotnosťou 600 g/m<sup>2</sup>,
  - vyrovnávacia (oddeľovacia) vrstva z jemnozrnného odpadu. Hrúbka vyrovnávacej vrstvy po zhutnení musí byť najmenej 0,30 m. Vyrovnávaciu vrstvu odpadu je nutné zhutniť min. na 75 % jej nezhutnenej hrúbky,
- odvedenia vôd z povrchového odtoku, resp. vody zachytené geomembránou a odvádzané geokompozitným drénom budú zaústené do drenážnej ryhy situovanej po obvode skládky,
  - vybudovania rigolov odvádzajúcich zrážkovú vodu z okolia skládky,
  - terénnych úprav v okolí skládky popolčeka - po likvidácii divokej skládky, odťazení kontaminovanej zeminy a odstránení dočasných plôch pre triedenie odpadu bude vykonaná spätná úprava terénu, t. j. urovnanie, v prípade potreby zahumusovanie (ak zemina nie je úrodná), a osiatie trávnm semenom,
  - na prístupovej komunikácii bude osadená oceľová závera, ktorá bude opatrená zámkom. V profile osadenia závery budú osadené betónové medzníky na každú stranu v osovej vzdialenosti 1,0 m Pred závorou bude osadená tabuľa ZÁKAZ VSTUPU a ZÁKAZ UKLADANIA ODPADOV,
  - odberov, meraní a laboratórnych prác,
  - konečnej úpravy terénu,
  - porealizačných geodetických zameraní.

## Záverečná správa zo sanácie

- Vyhodnotenie výsledkov geologickej úlohy - sanácia environmentálnej záťaže s PAR.

Jednotlivé položky zahrnuté v rámci sanácie environmentálnej záťaže sú uvedené v Tab. 6.

Tab. 6: Realizácia sanácie

Názov výkonu	Minimálny počet jednotiek	Merná jednotka
<b>Technické práce - sanácia</b>	1	<b>súbor</b>
Vybudovanie merných objektov na sledovanie prietoku povrchového toku	3	ks
Inštalácia elektronických merných zariadení (kontinuálny snímač hladiny)	4	ks
Atmogeochemické sondy	120	ks
<b>Odbery vzoriek - sanácia</b>	1	<b>súbor</b>
Odber vzorky horninového prostredia - zeminy, popolček	60	odber
Odber vzorky podzemnej vody - dynamický (začerpaním)	108	odber
Odber vzorky povrchovej vody - priamy náber/odber vzorky priesakovej kvapaliny	52	odber
<b>Terénne merania - sanácia EZ</b>	1	<b>súbor</b>

Horninové prostredie - zeminy, popolček - ukazovatele stanovované v teréne (senzorické)	60	skúška
Voda (povrchová, podzemná, priesaková kvapalina) - ukazovatele stanovované v teréne (senzorické, pH, Eh, vodivosť, O <sub>2</sub> )	160	skúška
Režimové merania (hladina podzemnej a povrchovej vody, priesakovej kvapaliny)	160	meranie
Stiahnutie údajov z dataloggerov/barologgera	8	stiahnutie
Atmogeochemické merania	120	meranie
<b>Laboratórne práce - sanácia EZ</b>	<b>1</b>	<b>súbor</b>
Zeminy/popolček - C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> (= NEL GC)	60	analýza
Zeminy/popolček - BTEX	60	analýza
Zeminy/popolček - PAU	60	analýza
Zeminy/popolček - TOC	60	analýza
Zeminy/popolček - fenoly	60	analýza
Zeminy/popolček - ťažké kovy (Al, As, Sb, B, Ba, Cr, Cd, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sr, V, Zn)	60	analýza
Zeminy/popolček - kyanidy	60	analýza
Popolček - fluoridy	8	analýza
Popolček - chloridy	8	analýza
Popolček - sírany	8	analýza
Popolček – RTG analýzy	8	analýza
Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - základný chemický rozbor	160	analýza
Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> (= NEL GC)	160	analýza
Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - CHSK <sub>cr</sub>	160	analýza
Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - BTEX	160	analýza
Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - Cl	160	analýza
Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina – základné nutrienty (NO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> , SO <sub>4</sub> , P-PO <sub>4</sub> )	160	analýza
Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina – NO <sub>2</sub>	160	analýza
Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - Mn	160	analýza
Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - PAU	160	analýza
Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina – TOC	160	analýza
Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina – S <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S	160	analýza
Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - fenoly	160	analýza
Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - ťažké kovy (Al, As, Sb, B, Ba, Cr, Cd, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sr, V, Zn)	160	analýza
Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - kyanidy	160	analýza
<b>Sanácia environmentálnej záťaž</b>	<b>1</b>	<b>súbor</b>
<b>Sanácia environmentálnej záťaž - prípravné práce</b>	<b>1</b>	<b>súbor</b>
Zriadenie staveniska	1	súbor
Zriadenie dočasných plôch na zhromažďovanie odpadu/zeminy	1 800	m <sup>2</sup>
Odtážba divokej skládky	1 000	m <sup>3</sup>
Separácia odpadu	1 000	m <sup>3</sup>
Drvenie stavebného odpadu	1	súbor
Zneškodnenie alebo uloženie kontaminovaného odpadu/zeminy	20	t
Spätňý zásyp, premiestnenie a rozhrnutie dočasne zhromaždenej a vyseparovanej nekontaminovanej zeminy/odpadu	8 990	m <sup>3</sup>
Odtáženie neznečistených zemín z povrchu skládky popolčeka	8 000	m <sup>3</sup>
<b>Sanácia environmentálnej záťaž - prekrytie</b>	<b>1</b>	<b>súbor</b>
<b>Sanácia zemín</b>	<b>1</b>	<b>súbor</b>

Vybudovanie a rekonštrukcia drenáže pod skládkou/ preložka potoka	310	bm
Regulácia bezmenného potoka	150	bm
Odtlačba kontaminovanej zeminy a odpadu	500	m <sup>3</sup>
Preprava kontaminovanej zeminy a odpadu (ADR preprava)	750	t
Zhodnotenie, zneškodnenie alebo uloženie kontaminovanej zeminy a odpadu	750	t
Úprava tvaru skládky a zarovnanie jej povrchu	30 000	m <sup>2</sup>
Inštalácia oddeľovacej vrstvy	30 000	m <sup>2</sup>
Inštalácia minerálneho tesnenia	30 000	m <sup>2</sup>
Inštalácia izolačnej fólie HDPE a ochrannnej geotextílie	30 000	m <sup>2</sup>
Inštalácia drenážnej vrstvy (geosyntetická drenáž s ochrannou geotextíliou)	30 000	m <sup>2</sup>
Inštalácia krycej a rekultivačnej vrstvy	30 000	m <sup>2</sup>
Pokládka stabilizačnej geomreže	3 800	m <sup>2</sup>
Sondy na vyrovnávanie atmosférického tlaku pod fóliou ( 3 x 10 bm )	30	m
Vybudovanie odvodňovacieho rigolu po obvode skládky betónovými žľabovkami	770	m
<b>Sanácia priesakových kvapalín</b>	<b>1</b>	<b>súbor</b>
Čerpanie priesakovej kvapaliny z výkopu, vrátane prepravy a zneškodnenia	30	t
Rekonštrukcia objektov bývalej čistiacej stanice vrátane technológie	1	súbor
Overenie tesnosti záchytnej nádrže	1	súbor
<b>Sanácia environmentálnej záťaže - likvidácia pracoviska a rekultivácia územia</b>	<b>1</b>	<b>súbor</b>
Likvidácia staveniska	1	súbor
Konečná úprava okolia skládky, terénne úpravy, zatravnenie, alebo iná úprava povrchu	1 000	m <sup>2</sup>
Oplotenie	900	bm
Zhodnotenie alebo zneškodnenie tekutých a tuhých odpadov	15	t

### 7.1.3 Postup riešenia posanačného monitoringu

Posanačný monitoring bude navrhnutý v záverečnej správe zo sanácie environmentálnej záťaže s posanačnou analýzou rizika. Cieľom prác posanačného monitoringu je sledovanie a zhodnotenie zmien a vývoja znečistenia v podzemných vodách a povrchových vodách v sledovanom území po skončení sanácie environmentálnej záťaže, tzn. kontrola účinnosti sanácie environmentálnej záťaže vo vybraných monitorovacích objektoch, v súlade s odporúčaniami podľa prílohy č. 11b smernice MŽP SR z 28. januára 2015 č. 1/2015 - 7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia.

Minimálny rozsah monitoringu je 8 monitorovacích cyklov (štvrtročne po dobu 2 rokov).

Stanovované budú ukazovatele charakterizujúce znečistenie lokality nasledovne:

- terénne ukazovatele: hĺbka hladiny podzemnej vody, teplota, pH, ORP, vodivosť, nasýtenie kyslíkom, senzorické vlastnosti
- ukazovatele znečistenia podzemných, povrchových vôd a priesakovej kvapaliny: ťažké kovy (15 ukazovateľov),  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{P-PO}_4$ ,  $\text{CHSK}_{\text{Mn}}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ , formy  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ , Mn, TOC, DOC,  $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$
- monitorovacie miesta:
  - hydrogeologické vrty -

HNM-7 – vrt nachádzajúci sa v tesnej blízkosti zdroja znečistenia,

HNM-4 – vrt nachádzajúci sa v smere prúdenia podzemnej vody, cca 450 m od skládky popolčeka pred vyústením bezmenného povrchového toku do rieky Radiša.

Ďalšie 4 hydrogeologické vrty vybudované počas sanácie EZ, ktoré budú určené posačnou analýzou rizika.

drenáž a povrchový tok -

HNO-1 – vstup povrchovej vody pod skládku popolčeka – preložka potoka,

HNO-2 – vyústenie drenáže v päte hrádze,

HNO-3 – potok pred vyústením z údolia, cca 400 m od odkaliska v smere toku,

PV-1 – vzorka vody zo záchytnej nádrže priesakových vôd.

Monitorovanie podzemných vôd bude vykonávané v súlade s platnými právnymi normami: STN ISO 5667 –1 Kvalita vody, STN ISO 5667 - 11 Odber vzoriek. Analýzy vzoriek budú spracované v akreditovanom laboratóriu.

Jednotlivé položky zahrnuté v rámci posačného monitorovania environmentálnej záťaže sú uvedené v Tab. 7.

Tab. 7: Posačné monitorovanie environmentálnej záťaže

Názov výkonu	Minimálny počet jednotiek	Merná jednotka
<b>Odbery vzoriek - posačný monitoring</b>	<b>1</b>	<b>súbor</b>
Odber vzorky podzemnej vody - dynamický (začerpaním)	48	odber
Odber vzorky povrchovej vody - priamy náber/odber vzorky priesakovej kvapaliny	32	odber
<b>Terénne merania</b>	<b>1</b>	<b>súbor</b>
<b>Terénne merania - posačný monitoring</b>	<b>1</b>	<b>súbor</b>
Voda (povrchová, podzemná, priesaková kvapalina) - ukazovatele stanovované v teréne (senzorické, pH, Eh, vodivosť, O <sub>2</sub> )	80	skúška
Režimové merania (hladina podzemnej, povrchovej vody, výdatnosť priesakovej kv.)	80	meranie
Stiahnutie údajov z dataloggerov/barologgera (4 miesta štvrťročne x 8 Q)	32	stiahnutie
<b>Laboratórne práce - posačný monitoring</b>	<b>1</b>	<b>súbor</b>
Podzemné a povrchové vody a priesaková kvapalina - 15 x ťažké kovy (Al, As, Sb, B, Ba, Cr, Cd, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sr, V, Zn)	80	analýza
Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - základné nutrienty (NO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> , SO <sub>4</sub> , P-PO <sub>4</sub> )	80	analýza
Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - CHSK <sub>Mn</sub>	80	analýza
Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - Cl	80	analýza
Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - NO <sub>2</sub>	80	analýza
Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - Mn	80	analýza
Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina- TOC	80	analýza

## **8. ŠPECIFIKÁCIA, ROZSAH A ČASOVÁ NADVÄZNOSŤ REALIZÁCIE GEOLOGICKÝCH PRÁC**

### **8.1 STRETY ZÁUJMOV, VYTÝČENIE INŽINIERSKÝCH SIETÍ, VSTUPY NA POZEMKY**

Zhotoviteľ geologických prác je povinný:

- dohodnúť s vlastníkami nehnuteľností rozsah, spôsob vykonávania a dobu trvania geologických prác, oznámiť vlastníkom nehnuteľností začatie vykonávania geologických prác písomne najmenej 15 dní vopred (§ 29 Zákona č. 569/2007 Z. z.),
- zabezpečiť riešenie stretov záujmov chránených osobitnými predpismi, tzn. získať súhlasné stanoviská na výkon geologických prác od dotknutých orgánov štátnej správy,
- zabezpečiť vytýčenie inžinierskych sietí pred zahájením technických prác. Zhotoviteľ požiada o vyjadrenie k inžinierskym sieťam všetky dotknuté organizácie.

V súlade s § 9 Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov bude projekt zaslaný na vyjadrenia príslušnému orgánu ochrany prírody, t. j. okresnému úradu v sídle kraja, odboru starostlivosti o životné prostredie (bývalý krajský úrad životného prostredia).

### **8.2 ŠPECIFIKÁCIA, POČET, ROZSAH A ČASOVÁ NADVÄZNOSŤ PRÁC PRE REALIZÁCIU PREDSANAČNÉHO PODROBNÉHO GEOLOGICKÉHO PRIESKUMU ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA S ANALÝZOU RIZIKA ZNEČISTENÉHO ÚZEMIA**

Realizácia prác pre VAR bude vykonávaná v súlade so Zákonom č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach v znení neskorších predpisov a jeho vykonávacím predpisom – Vyhláškou MŽP SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov a podľa smernice MŽP SR č. 2/2000 o zásadách spracovania a odovzdávania úloh a projektov v geografickom informačnom systéme (GIS).

Všetky práce pre VAR budú zamerané na získanie doplňujúcich údajov o časopriestorovom rozsahu znečistenia a jeho zmenách. Overí sa tiež výskyt a charakter odpadového materiálu nachádzajúceho sa mimo teleso skládky (tzv. divoké skládky), vlastnosti odpadov uložených na skládke. Zisťované budú aj parametre telesa skládky pre špecifikovanie technických postupov pri úprave telesa skládky a jeho povrchu.

#### **8.2.1 Vrtné a sondovacie práce**

Na lokalite bude v telese skládky popolčeka budú odvrtné mapovacie vrty malého priemeru (po podložie skládky) a budú slúžiť na overenie charakteru a zloženia popolčeka uloženého v skládke (inžiniersko – geologický prieskum) a tiež ako podklad na statické posúdenie stability bezpečnostnej hrádze a skládky popolčeka.

Za účelom dobudovania monitorovacej siete bude odvrtné zabudované vystrojené hydrogeologické vrty. Vrty budú slúžiť pre doplnenie monitorovacej siete.

Vzniknutý odpad z vrtných a sondážnych prác bude uložený na skládku popolčeka.

Pre lepšie poznanie kolísania hladiny podzemnej vody bude do jedného monitorovacieho vrtu pod bezpečnostnou hrádzou a jedného monitorovacieho vrtu v referenčnej oblasti umiestnený kontinuálny snímač hladiny- levelogger.

### **8.2.2 Odbery vzoriek zemín, skládkovaného materiálu, podzemnej vody, priesakovej kvapaliny a povrchovej vody**

V priebehu prác pre verifikovanú analýzu rizika budú odoberané vzorky zemín (horninového prostredia), skládkovaného materiálu, priesakových kvapalín, podzemných vôd a povrchových vôd.

Odbor zemín a skládkového materiálu sa vykoná počas vrtných/sondovacích prác. Vzorky sa musia zabezpečiť pred teplotnou degradáciou a zmenou prirodzenej vlhkosti počas transportu do laboratória.

Vzorky podzemných vôd budú odobraté z hydrogeologických monitorovacích vrtov čerpaním (dynamický odber) po ustálení základných meraných parametrov. Na odber sa použije ponorné čerpadlo, ktorého konštrukcia a použitý materiál zabezpečí odber reprezentatívnej vzorky.

Vzorky povrchových vôd a priesakovej kvapaliny a budú odobraté priamym naberaním z prúdnice toku. Vzorky vody sa dopravlia do laboratória bez teplotnej degradácie.

### **8.2.3 Terénne merania**

Pri odbere zemín a skládkového materiálu budú zaznamenané ich senzorické vlastnosti. Pri dynamickom odbere vzoriek podzemných vôd budú počas čerpania podzemnej vody sledované základné parametre vody. Vzorky podzemných vôd budú odobraté po ustálení základných meraných parametrov. Pri odbere povrchových vôd a priesakovej kvapaliny budú sledované základné parametre vody. Počas odberov budú v rámci terénnych meraní jednorazovo stiahnuté údaje z leveloggerov.

### **8.2.4 Stabilita bezpečnostnej hrádze a skládky popolčeka**

Súčasťou verifikácie analýzy rizika musí byť inžiniersko-geologický prieskum a statický posudok stability bezpečnostnej hrádze a stability skládky popolčeka.

### **8.2.5 Laboratórne práce**

Vzorky budú analyzované v akreditovanom laboratóriu.

Vo vzorkách zemín/popolčeka, podzemných, povrchových vodách a priesakovej kvapaline budú stanovované parametre v zmysle rozpočtu.

Vo vzorkách popolčeka budú navyše stanovované chloridy, fluoridy, sírany podľa Vyhlášky o odpadoch č. 263/2010, resp. č. 283/2011.

Všetky objekty na meranie terénnych a režimových pozorovaní budú geodeticky zamerané, zamerané bude tiež teleso skládky, ochranná hrádza a všetky divoké skládky budú výškopisne aj polohopisne zamerané.

### **8.2.6 Sled, riadenie a koordinácia**

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

### **8.2.7 Vyhodnotenie výsledkov**

Vyhodnotenie výsledkov bude obsahovať: aktualizovaný popis geologickej stavby a hydrogeologických pomerov, doplnenie aktuálneho stavu znečistenia horninového prostredia a podzemnej vody.

Získané údaje budú využité v záverečnej správe zo sanácie s posačnou AR.

### **8.2.8 Aktualizácia návrhu sanácie environmentálnej záťaže**

Aktuálne poznatky o rozsahu znečistenia a jeho intenzite sa zapracujú do verifikovanej analýzy rizika. Čiastková záverečná správa s verifikovanou analýzou rizika bude vypracovaná a vyhodnotená v rozsahu podľa vyhlášky č. 51/2008 Z. z. v znení neskorších predpisov a Smernice MŽP SR č. 1/2015-7 a bude predložená na schválenie do Komisie pre posudzovanie a schvaľovanie záverečných správ s analýzou rizika znečisteného územia na MŽP SR. V prípade zistenia závažných skutočností, ktoré môžu mať vplyv na realizáciu pôvodne navrhovaných sanačných prác, bude projekt sanačných prác v zmysle nových poznatkov v príslušnom rozsahu upravený.

## **8.3 ŠPECIFIKÁCIA, POČET, ROZSAH A ČASOVÁ NADVÄZNOSŤ PRÁC PRE REALIZÁCIU SANÁCIE ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE**

### **8.3.1 Spracovanie projektu sanácie environmentálnej záťaže**

Zhotoviteľ geologických prác vypracúva podľa § 12 Zákona č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov projekt geologickej úlohy. Projekt vyjadruje cieľ geologickej úlohy, navrhuje a odôvodňuje vybrané druhy geologických prác, určuje metodické a technické postupy odborného a bezpečného vykonávania geologických prác, obsahuje údaje o doteraz vykonaných geologických prácach v skúmanom území (o geologickej stavbe, hydrogeologických pomeroch a znečistení územia). Súčasťou projektu sanácie je aj samostatná kapitola zahrňujúca vypracovanie projektu pre VAR.

Pre splnenie cieľa sanácie budú vykonané:

- prípravné práce,
- realizácia sanácie,
- záverečná správa zo sanácie.

### **8.3.2 Prípravné práce**

Pred samotným zahájením sanácie je potrebné vykonať prípravné práce za účelom plánovanej odťažby kontaminovaných materiálov a rekultivácie skládky popolčeka. Tieto práce zahŕňajú:

- spracovanie a schválenie žiadosti na príslušnom OÚ vo veci nakladania s vodami a odpadmi,
- zriadenie staveniska (inštalácia dočasných prevádzkových objektov), pripojenie sa na inžinierske siete, zriadenie dočasných plôch na uloženie zeminy/odpadu.

### 8.3.3 Realizácia sanácie

Aktívny sanačný zásah bude spočívať v úprave telesa skládky do žiadaného tvaru, úprave povrchu skládky a prekrytím jej povrchu a odvedením zrážkových vôd, v súlade s §37, odst.3 Vyhlášky č. 310/2013 Z.z.

Výsledkom hodnotenia vhodnosti sanačných metód je výber izolácie povrchu skládky.

Izoláciu je možné zabezpečiť v prípade hodnotenej lokality najmä prekrytím povrchu a odvedením zrážkových vôd, v súlade s §37, odst.3 Vyhlášky č. 310/2013 Z.z.

#### Rozsah prác

Pre dosiahnutie súladu s platnou legislatívou je potrebné dosiahnuť stav, v ktorom bude izolovaná celá plocha skládky. Znamená to terénne úpravy vrcholovej plošiny skládky, izoláciou vrcholovej plošiny a vybudovanie prvkov na odvedenie vôd. Prvotným krokom bude úprava vrcholovej plošiny skládky a svahov. Pred uložením tesniacej vrstvy je potrebné povrch skládky upraviť a zhutniť do predpísaných sklonov. Následne sa celá plocha skládky prekryje tesniacou vrstvou ílu. Na svahoch sa použijú bentonitové rohože. Na takto upravenú tesniacu vrstvu sa vybuduje drenážna vrstva.

Tento spôsob prekryvu je rozpočtovaný ako komplet. Detailné rozpracovanie prekrytia skládky bude realizované až pri projektovaní samotných sanačných prác. Tu bude vybratý materiál (podľa dodávateľa) na realizáciu prekryvania skládky. Popisované spôsoby a materiály sú len orientačné.

Drenážna vrstva slúži na odvádzanie zrážkovej vody, ktorá prenikne hornou krycou vrstvou a zastaví sa na horizontálnej tesniacej vrstve. Aby nedochádzalo k zbytočnému hydraulickému zaťažovaniu tesniacej vrstvy, drenážna vrstva musí zabezpečiť svojimi vlastnosťami a sklonom čo najrýchlejší odtok vody do obvodového rigolu. Odporúča sa použiť na vrcholovom plate klasický štrk frakcie 16 - 32 mm o hrúbke min. 0,3 m. Na takto upravený terén položiť geotextílie. Spodný koniec vrstvy je potrebné zaustiť do obvodového rigolu na bezpečné odvádzanie zachytenej zrážkovej vody.

Konečná krycia vrstva zeminy nad technickými vrstvami by mala mať hrúbku minimálne 30 cm, optimálne 50 cm a ideálne až 100 cm, pričom len horných 15 cm musí nevyhnutne obsahovať vhodnú organickú zeminu. Celková hrúbka krycej vrstvy závisí od budúceho využitia územia. Navrhuje sa kryciu vrstvu prispôsobiť pre trvale trávnaté porasty, takže bude stačiť vrstva hrubá 30 - 50 cm.

Na vyrovnávanie atmosférického tlaku pod kryciami vrstvami budú slúžiť tri sondy vybudované do 10 m pod povrch skládky. Sondy slúžia na kompenzáciu vplyvu zmien barometrického tlaku, na prienik vzduchu do drenáže, na odvedenie skládkových plynov ak by došlo k ich tvorbe po prekrytí skládky, na oxidáciu a zníženie merného povrchového úniku plynu pod bezpečnú úroveň.

Dôležitými prvkami sanácie sú odvodňovacie prvky. Na lokalite sa navrhuje vybudovať rigoly, odvádzajúce zrážkovú vodu z izolovaného povrchu skládky a rekonštruovať existujúci rigol pod skládkou, ktorý odvádza povrchovú vodu z oblasti nad skládkou. V prípade, že to technické podmienky umožnia je účelné v existujúcom potrubí (situovaným pod skládkou) oddeliť priesakovú vodu zo skládky a povrchovú vodu z územia nad skládkou.

## **Záverečná správa zo sanácie**

Výsledky geologickej úlohy budú vyhodnotené formou záverečnej správy zo sanácie environmentálnej záťaže s posanačnou analýzou rizika znečisteného územia po ukončení sanácie.

## **Kontrola priebehu sanačných prác**

Kontrola priebehu celého súboru navrhovaných prác bude zabezpečená:

- sledovaním, riadením a koordináciou prác zodpovedným riešiteľom úlohy,
- pravidelným odberom, meraniami a laboratórnymi skúškami vzoriek zemín, vzoriek podzemných vôd, povrchových vôd a priesakovej kvapaliny vykonávaných jej zhotoviteľom,
- kontrolnou činnosťou odborného geologického dohľadu (OGD), ktorého úlohou bude sledovať súlad prác s projektom, účelnosť vykonávaných prác z hľadiska dosiahnutia cieľa a odoberať kontrolné vzorky, ktoré budú analyzované v nezávislom akreditovanom laboratóriu. **OGD nie je súčasťou tohto projektu.**

## ***Odbery vzoriek zemín, skládkovaného materiálu, podzemnej vody, priesakovej kvapaliny a povrchovej vody***

V priebehu sanácie environmentálnej sanácie budú odoberané kontrolné vzorky zemín (horninového prostredia), skládkovaného materiálu, priesakových kvapalín, podzemných vôd a povrchových vôd.

Odber zemín a skládkového materiálu sa vykoná počas sanačných prác tak, aby na 500 m<sup>2</sup> pripadla jedna kontrolná vzorka. Vzorky sa musia zabezpečiť pred teplotnou degradáciou a zmenou prirodzenej vlhkosti počas transportu do laboratória.

Vzorky podzemných vôd budú odobraté z hydrogeologických monitorovacích vrtov čerpaním (dynamický odber) po ustálení základných meraných parametrov. Na odber sa použije ponorné čerpadlo, ktorého konštrukcia a použitý materiál zabezpečí odber reprezentatívnej vzorky.

Vzorky povrchových vôd a priesakovej kvapaliny budú odobraté priamym naberaním z prúdnice toku. Vzorky vody sa dopravlia do laboratória bez teplotnej degradácie.

## **Terénne merania**

Pri odbere zemín a skládkového materiálu budú zaznamenané ich senzorické vlastnosti. Pri dynamickom odbere vzoriek podzemných vôd budú počas čerpania podzemnej vody sledované základné parametre vody. Vzorky podzemných vôd budú odobraté po ustálení základných meraných parametrov. Pri odbere povrchových vôd a priesakovej kvapaliny budú sledované základné parametre. Počas odberov budú v rámci terénnych meraní jednorazovo stiahnuté údaje z leveloggerov.

## **Laboratórne práce**

Vzorky budú analyzované v akreditovanom laboratóriu.

Vo vzorkách zemín, podzemných, povrchových vodách a priesakovej kvapaline budú stanovované parametre v zmysle rozpočtu.

Vo vzorkách popolčeka budú navyše stanovované chloridy, fluoridy, sírany podľa Vyhlášky o odpadoch č. 263/2010, resp. č. 283/2011.

## **8.4 ŠPECIFIKÁCIA, POČET, ROZSAH A ČASOVÁ NADVÄZNOSŤ PRÁC PRE REALIZÁCIU POSANAČNÉHO MONITORINGU**

### **Spracovanie projektu posanačného monitoringu**

Projekt posanačného monitoringu bude vypracovaný a schválený v rámci PAR Záverečnej správy zo sanácie environmentálnej záťaže. Súčasťou projektu bude určenie monitorovacích bodov podzemných vôd, profilov povrchových vôd a priesakovej kvapaliny, rozsahu terénnych stanovení, rozsahu sledovaných ukazovateľov, monitorovacieho obdobia a frekvencie pozorovania.

### **Realizácia posanačného monitoringu**

Monitorovanie podzemných vôd sa bude vykonávať v súlade s platnými právnymi normami: STN ISO 5667 - 1 Kvalita vody, STN ISO 5667 - 11 Odber vzoriek. Analýzy vzoriek budú spracované v akreditovanom laboratóriu.

Monitorovacie miesta - výber monitorovacích vrtoch bude urobený v rámci Záverečnej správy s PAR, HNO-1 – potok pred vstupom do preložky potoka popod skládku, HNO-2 – vyústenie preložky potoka v päte hrádze, HNO-3 - potok pred vyústením z údolia - cca 400 m od skládky popolčeka v smere toku, priesaková kvapalina PK-1 zo zbernej šachty pre priesakovú kvapalinu.

Vzorky podzemných vôd budú odobraté z hydrogeologických monitorovacích vrtoch čerpaním (dynamický odber) po ustálení základných in situ meraných parametrov. Na odber sa použije ponorné čerpadlo, ktorého konštrukcia a použitý materiál zabezpečí odber reprezentatívnej vzorky.

Vzorky povrchových vôd HNO-1 až HNO-3 a priesakovej kvapaliny PK-1 budú odobraté priamym naberaním z prúdnice toku. Vzorky vody sa dopravia do laboratória bez teplotnej degradácie

Pri odbere podzemných vôd, povrchových vôd a priesakovej kvapaliny budú sledované základné parametre vody. Pred odbermi budú vo vrtoch merané hladiny podzemnej vody a stiahnuté údaje z leveloggerov.

Posanačný monitoring bude vykonávaný v zmysle rozpočtu. V posanačnom monitoringu budú pri všetkých typoch vôd sledované základné chemické a znečisťujúce látky v zmysle rozpočtu.

### **Záverečná správa z posanačného monitoringu**

Záverečná správa bude vypracovaná a vyhodnotená v súlade s ustanoveniami Vyhlášky MŽP SR č. 51/2008 Z. z. v znení neskorších predpisov a Smernice MŽP SR č. 1/2012 - 7. Okrem ostatných náležitostí bude obsahovať spracovanú dokumentáciu

z posanačného monitoringu. Súčasťou záverečnej správy z posanačného monitoringu bude vyhodnotenie splnenia sanačných cieľov.

## **9. KVALITATÍVNE POŽIADAVKY NA VYKONÁVANIE GEOLOGICKÝCH PRÁC**

### **9.1 KVALITATÍVNE POŽIADAVKY NA VYKONÁVANIE GEOLOGICKÝCH PRÁC**

Geologické práce budú vykonávané v súlade s nasledovnými predpismi:

- Zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov (Zákona č. 311/2013 Z. z.),
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov (Vyhlášky č. 22/2015 Z. z.),
- Zákon č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- smernica Ministerstva životného prostredia SR č. 1/2015 - 7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia.

#### **9.1.1 Vrtné práce**

Návrh a vybudovanie monitorovacieho systému kvality podzemnej vody bude rešpektovať požiadavky normy:

- STN ISO 5667 - 22: 2012 (75 7051) Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 22: Pokyny na navrhovanie a inštaláciu monitorovacích bodov podzemnej vody.
- Výstupom technických (vrtných) prác bude ZS s presným popisom spôsobu vrtania a vystrojenia, použitej vrtnej súpravy, zmien Ø vrtania s uvedením hĺbok..)

#### **9.1.2 Ostatné technické práce**

Ostatné technické práce (hydrodynamické skúšky...) budú vykonávané podľa príslušných technických noriem. Výstupom bude technické spracovanie výsledkov dosiahnutých pri čerpacích a stúpacích skúškach.

#### **9.1.3 Vzorkovacie práce**

Odbery vzoriek budú vykonávané v súlade s požiadavkami noriem:

- STN ISO 5667 - 6: 2007 (75 7051) Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 6: Pokyny na odber vzoriek z riek a potokov,
- STN ISO 5667 - 11: 2010 (75 7051) Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 11: Pokyny na odber vzoriek podzemných vôd,

- STN ISO 5667 - 14: 2000 (75 7051) Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 14: Pokyny na zabezpečenie kvality pri odbere environmentálnych vzoriek vody a manipulácii s nimi,
- STN EN 14799 a TNI CEN/TR15310 - 1 až 5 a STN 01 5111 – Odber vzoriek zemín a kalov,
- STN 01 5113 – Odber pôdneho vzduchu.

#### **9.1.4 Laboratórne práce**

Všetky odobrané vzorky zemín, podzemných vôd, pôdneho vzduchu budú analyzované v akreditovanom chemickom laboratóriu.

#### **9.1.5 Terénne merania**

Terénne merania a organoleptické skúšky vody budú vykonávané v súlade s požiadavkami noriem:

- STN EN ISO 7027: 2001 (75 7361) Kvalita vody. Stanovenie zákalu,
- STN EN 27888: 1998 (75 7362) Kvalita vody. Stanovenie elektrolytickej vodivosti,
- STN EN ISO 7887: 2012 (75 7363) Kvalita vody. Skúšanie a stanovenie farby,
- STN 75 7375: 2007 Kvalita vody. Stanovenie teploty.

#### **9.1.6 Geodetické práce**

Geodetické merania (polohopisné a výškopisné merania) budú požadované minimálne v 2. triede presnosti. Výstupom geodetických prác bude geodetická správa, ktorá bude súčasťou čiastkovej záverečnej správy s verifikáciou analýzy rizika.

#### **9.1.7 Likvidácia vrtov**

Mapovacie (nevystrojené) vrty sa zlikvidujú. Pri likvidácii budú dodržané nasledujúce všeobecné pravidlá:

- štrkové polohy budú zasypané inertným obsypom ešte v zapaženom stave. V ílových polohách a navážkach bude vykonaná tamponáž vrtu tesniacim bentonitom,
- na záver likvidácie vrtu bude realizované zaistenie jeho ústia tak, aby boli splnené požiadavky na bezpečnosť povrchu, objednávateľ posúdi správnosť likvidácie,
- skartácia hmotnej geologickej dokumentácie bude vykonaná po zdokumentovaní, vyhodnotení a ovzorkovaní vrtov na základe súhlasu objednávateľa geologickej úlohy,
- likvidácia vrtu bude zaznamenaná v prvotnej geologickej dokumentácii daného vrtu,
- vrtné jadrá zo sanačných objektov budú zlikvidované v zmysle Zákona č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov až po súhlase objednávateľa, do daného termínu budú archivované vo vzorkovniciach na jadrá,
- terén v mieste zlikvidovaných vrtov a v ich okolí bude uvedený do pôvodného stavu.

## 9.2 ŠPECIFIKÁCIA KONTROLNÝCH PRÁC POČAS REALIZÁCIE

Kontrola priebehu celého súboru navrhovaných prác bude zabezpečená:

- sledovaním, riadením a koordináciou prác zodpovedným riešiteľom úlohy,
- prevádzkovým monitoringom sanácie vykonávaným jej zhotoviteľom,
- kontrolnou činnosťou odborného geologického dohľadu (OGD), ktorého úlohou bude sledovať súlad prác s projektom, účelnosť vykonávaných prác z hľadiska dosiahnutia cieľa a odoberať kontrolné vzorky, ktoré budú analyzované v nezávislom akreditovanom laboratóriu. **OGD nie je súčasťou tohto projektu.**

## 10. SPÔSOB ZABEZPEČENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY –TECHNICKÁ ČASŤ

### 10.1 PREDSANAČNÝ PODROBNÝ GEOLOGICKÝ PRIESKUM ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA S ANALÝZOU RIZIKA ZNEČISTENÉHO ÚZEMIA

#### 10.1.1 Spracovanie projektu VAR

Projekt pre VAR bude súčasťou projektu sanácie environmentálnej záťaže. Zhotoviteľ geologických prác vypracúva podľa § 12 Zákona č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov projekt geologickej úlohy. Projekt vyjadruje cieľ geologickej úlohy, navrhuje a odôvodňuje vybrané druhy geologických prác, určuje metodické a technické postupy odborného a bezpečného vykonávania geologických prác, obsahuje údaje o doteraz vykonaných geologických prácach v skúmanom území (o geologickej stavbe, hydrogeologických pomeroch a znečistení územia). Verifikácia analýzy rizika znečisteného územia sa vypracováva podľa smernice MŽP SR č. 1/2015 - 7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia a bude súčasťou čiastkovej záverečnej správy s verifikáciou analýzy rizika znečisteného územia.

#### 10.1.2 Sled, riadenie a koordinácia

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

#### 10.1.3 Vrtné a sondovacie práce

Na lokalite budú realizované vrtné a sondovacie práce, (8 ks) za účelom verifikácie analýzy rizika environmentálnej záťaže a monitorovacích vrtov slúžiacich na monitorovanie znečistenia počas sanácie a po nej. Hydrogeologické vrty (5 ks) budú vystrojené tak, aby umožňovali vykonanie terénnych meraní fyzikálnochemických parametrov, režimové pozorovania, odbery vzoriek podzemnej vody ako aj pozorovanie senzorických ukazovateľov podzemnej vody.

#### **10.1.4 Vzorkovacie práce, terénne merania a laboratórne práce**

Vzorky podzemných vôd v rámci verifikácie analýzy rizika budú odoberané podľa platných noriem STN EN ISO 5667 (časť 1, 3 až 8, 10 až 15).

Vzorky tuhých matric budú odoberané podľa STN EN 14899 a TNI CEN/TR15310 - 1 až 5.

Vzorky zemín (horninového prostredia) budú odoberané v priebehu vrtných prác - z biologickej kontaktnej zóny, z pásma prevzdušnenia a pásma nasýtenia. Pri odbere budú zaznamenané ich senzorické vlastnosti.

Pri dynamickom odbere vzoriek podzemných vôd, budú počas čerpania sledované základné parametre vody. Vzorky podzemných vôd budú odobraté po ustálení základných parametrov.

Vzorky budú analyzované v akreditovanom laboratóriu. Vo vzorkách podzemných, povrchových vôd a priesakovej kvapaliny budú stanovované parametre v zmysle rozpočtu geologickej úlohy.

Súčasťou odberu vzoriek bude senzorické hodnotenie vzoriek a meranie základných parametrov vody. Počas spracovania VAR budú vo vrtoch merané hladiny podzemnej vody. Všetky vzorky budú podrobené senzorickému hodnoteniu.

#### **10.1.5 Geodetické práce**

Všetky objekty využívané na meranie hladín podzemnej a povrchovej vody a vybrané objekty odberov vzoriek budú geodeticky, výškovo a situačne zamerané. Pre získanie X, Y a Z súradníc ostatných objektov s odberom vzoriek sa použije GPS. Súradnicový systém S - JTSK, výškový systém B.p.v.

### **10.2 SANÁCIA ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE**

#### **10.2.1 Spracovanie projektu sanácie environmentálnej záťaže**

Zhotoviteľ geologických prác vypracúva podľa § 12 Zákona č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov projekt geologickej úlohy. Projekt vyjadruje cieľ geologickej úlohy, navrhuje a odôvodňuje vybrané druhy geologických prác, určuje metodické a technické postupy odborného a bezpečného vykonávania geologických prác, obsahuje údaje o doteraz vykonaných geologických prácach v skúmanom území (o geologickej stavbe, hydrogeologických pomeroch a znečistení územia).

#### **10.2.2 Sled, riadenie a koordinácia**

Zhotoviteľ geologických prác je povinný podľa § 14 ods. 2 Zákona č. 569/2007 Z. z. riešiť geologickú úlohu v súlade so schváleným projektom a zabezpečiť, aby sa efektívne dosiahol jej cieľ počas celého obdobia realizácie geologických prác (60 mesiacov).

#### **10.2.3 Pripravné práce**

Pred začatím prác budú vytýčené všetky podzemné a nadzemné siete.

Pred samotným zahájením sanačných prác bude po zriadení staveniska (inštalácia dočasných prevádzkových objektov) a zriadení dočasných plôch na dočasné deponovanie odpadu a zeminy.

#### **10.2.4 Vzorkovacie práce, terénne merania a laboratórne práce**

Práce budú vykonané v zmysle príslušných noriem odborne spôsobilými a akreditovanými subjektmi.

#### **10.2.5 Sanačné práce**

Sanačné práce v tomto prípade predstavujú prekrytie a rekultiváciu telesa skládky a jej okolia. Predstavujú finálnu úpravu povrchu sanovanej skládky a tiež jej okolia, v rámci ktorých dôjde k zemným prácam. Presná špecifikácia sanačných prác bude súčasťou realizačného projektu sanácie.

V rámci sanačných prác bude vykonaná rekonštrukcia objektov bývalej čistiacej stanice vrátane technológie a overenie tesnosti záchytnej nádrže.

#### **10.2.6 Geodetické práce**

Po realizácii rekultivácie skládky bude urobené polohopisné a výškopisné porealizačné zameranie telesa skládky.

#### **10.2.7 Čerpanie a vypúšťanie podzemnej vody**

K vypúšťaniu podzemných vôd dôjde len počas vzorkovacích prác. Pri vlastnej sanácii nebude dochádzať k čerpaniu a vypúšťaniu podzemnej vody.

### **10.3 POSANAČNÝ MONITORING**

#### **10.3.1 Spracovanie projektu posanačného monitoringu**

Zhotoviteľ geologických prác vypracúva podľa § 12 Zákona č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov projekt geologickej úlohy. Projekt vyjadruje cieľ geologickej úlohy, navrhuje a odôvodňuje vybrané druhy geologických prác, určuje metodické a technické postupy odborného a bezpečného vykonávania geologických prác, obsahuje údaje o doteraz vykonaných geologických prácach v skúmanom území (o geologickej stavbe, hydrogeologických pomeroch a znečistení územia).

#### **10.3.2 Sled, riadenie a koordinácia**

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

#### **10.3.3 Vzorkovacie práce, terénne merania a laboratórne práce**

Práce budú vykonané v zmysle príslušných noriem spôsobilými a akreditovanými subjektmi.

## **10.4 ŠPECIFIKÁCIA TECHNICKÝCH PROSTRIEDKOV NA RIEŠENIE GEOLOGICKEJ ÚLOHY**

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

## **10.5 SPÔSOB NAKLADANIA S ODPADMI POČAS GEOLOGICKÝCH PRÁČ**

Nakladanie s odpadmi, ktoré vzniknú pri realizácii sanačných prác a samotných geologických prác, bude realizované v zmysle zákona o odpadoch Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov a v zmysle Vyhlášky MŽP SR č. 310/2013 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch a ktorá zároveň ruší doterajšiu Vyhlášku č. 283/2001 Z. z. o vykonaní niektorých ustanovení zákona o odpadoch.

Počas sanácie nebude dochádzať k vypúšťaniu podzemných vôd.

V priebehu realizácie geologických prác a s nimi súvisiacich prác bude kladený osobitný dôraz na ochranu životného prostredia. V zásade sa ide hlavne o dodržiavanie legislatívnych predpisov a platných noriem vo vodnom a odpadovom hospodárstve. Pracovisko vrtnej osádky bude vybavené havarijným náradím a prostriedkami pre prípad úniku ropných látok, či už pri manipulácii, alebo pri vzniku nepredvídaných okolností.

Pri realizácii geologických prác predpokladáme vznik nasledovných druhov odpadov:

- **15 02 03** Absorbenty, filtračné materiály, handry na čistenie a ochranné odevy iné ako uvedené v 15 02 02 - N
- **19 13 01** Tuhé odpady zo sanácie pôdy obsahujúce nebezpečné látky - N
- **19 13 02** Tuhé odpady zo sanácie pôdy iné ako uvedené v 19 13 01 – O.

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

Manipuláciu s nebezpečnými odpadmi vykonávajú poverení pracovníci zhotoviteľa (spoluriešiteľ geologickej úlohy poverený riadením prác na lokalite a vyhodnocovaním vrtov), poučení pre nakladanie s nebezpečnými odpadmi, ktorí sú povinní dodržiavať:

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

V prípade zjavnej kontaminácie podzemnej vody (senzorické skúšky) bude čerpaná voda (pri odbere vzoriek a pri hydrodynamických skúškach) vypúšťaná cez filter s fibroilom, alebo vapexom.

## **10.6 LIKVIDAČNÉ A REKULTIVAČNÉ PRÁCE**

Po ukončení sanácie sa vykonajú terénne úpravy s cieľom uvedenia predmetnej lokality do pôvodného stavu. Všetky technické sanačné objekty budú zlikvidované okrem objektov posanačného monitoringu.

## **10.7 SPÔSOB ZABEZPEČENIA VSTUPOV NA POZEMKY, OPATRENIA NA ZAMEDZENIE VZNIKU ŠKÔD, BEZPEČNOSŤ, OCHRANA ZDRAVIA A PROTIPOŽIARNE OPATRENIA**

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

Zhotoviteľ geologických prác je povinný dohodnúť s vlastníkom nehnuteľnosti rozsah, spôsob vykonávania a dobu trvania geologických prác a oznámiť vlastníkovi nehnuteľnosti začatie vykonávania geologických prác písomne najmenej 15 dní vopred.

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

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

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

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

Navrhované práce budú vykonané podľa platných noriem a predpisov a budú dodržané všetky ustanovenia Vyhlášky SÚBP a SBÚ č. 374/90 Zb. o bezpečnosti práce a technických zariadení pri stavebných prácach a Vyhlášky ÚBP SR č. 74/1996 na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

## **10.8 OPATRENIA NA ZAISTENIE BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVIA PRI PRÁCI A BEZPEČNOSTI PREVÁDZKY, PROTIPOŽIARNE OPATRENIA, SOCIÁLNE A HYGIENICKÉ VYBAVENIE**

Ochrana životného prostredia pri vykonávaní geologických prác

Zájumové územie nie je v režime špeciálnej ochrany z hľadiska osobitných prepisov na ochranu životného prostredia. Pri vykonávaní terénnych geologických prác technického charakteru je potrebné sa riadiť všeobecne platnými právnymi predpismi zabezpečujúcimi ochranu jednotlivých zložiek životného prostredia. Ide predovšetkým o dodržiavanie ustanovení nasledujúcich predpisov:

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

Cieľom prác v rámci VAR je získať podklady a overiť podmienky pre doriešenie problematiky sanácie znečistenia zemín a podzemnej vody na lokalite. Samotné geologické prieskumné práce ako stavebné práce pri sanácii EZ nemajú negatívny vplyv na stav kvality životného prostredia na lokalite a v príľahlom okolí.

Pre zabezpečenie ochrany životného prostredia budú počas prác dodržiavané nasledovné zásady:

a) zabrániť úniku znečisťujúcich látok do prostredia.

Pri vykonávaní vrtných prác sa budú pracovníci riadiť platnými právnymi predpismi zabezpečujúcimi ochranu životného prostredia. V zásade budú dodržiavať tieto opatrenia:

- pohonné hmoty, tekuté palivá a mazadlá nebudú skladované na pracovisku,
- všetky dopravné prostriedky a vrtná súprava sa zabezpečia tak, aby nedochádzalo k úniku PHM a mazacích olejov na terén,
- pred začatím vrtných prác bude vrtné náradie dôkladne prečistené, aby sa v maximálnej miere obmedzila možnosť znečistenia vrtu vrtným náradím,
- pracovisko vrtnej súpravy bude vybavené dostatočným množstvom Vapexu na okamžitú sanáciu prípadného úniku PHM z nádrže vozidla.

b) minimalizovanie vplyvu vykonávaných prác na životné prostredie.

- vrtné práce sa budú vykonávať prednostne v období so suchým počasím.



## 11. HARMONOGRAM GEOLOGICKÝCH PRÁČ

Harmonogram prác*	2018				2019				2020				2021				2022				2023			
Štvrťrok	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Spracovanie projektu PP (VAR)																								
Schválenie projektu PP (VAR)																								
Strety záujmov																								
Realizácia PP																								
Vypracovanie a schválenie ZS PP s VAR																								
Vypracovanie a schválenie realizačného projektu sanácie EZ																								
Sanačné práce																								
Odbery a analýzy vzoriek zemín počas sanácie																								
Odbery a analýzy vzoriek podzemných vôd počas sanácie																								
Konečné úpravy terénu a rekultivácia lokality																								
Vypracovanie záverečnej správy zo sanácie EZ, vrátane PAR znečisteného územia po ukončení sanácie																								
Schvaľovanie záverečnej správy zo sanácie EZ																								
Vypracovanie projektu monitorovania geologických faktorov																								
Schválenie projektu monitorovania geologických faktorov																								
Monitorovanie																								
Vypracovanie záverečnej správy z monitorovania geologických faktorov životného prostredia																								
Schvaľovanie záverečnej správy z monitoringu geologických faktorov životného prostredia																								

\* ak sa práce nezačnú v uvedenom termíne, harmonogram sa adekvátne upraví

## **12. ODÔVODNENIE GEOLOGICKEJ ÚLOHY**

Podľa programových cieľov vlády Slovenskej republiky definovaných v strategickom dokumente pre oblasť environmentálnych záťaží - Štátny program sanácie environmentálnych záťaží (2016-2021) je jednou z priorít okrem iného aj zabezpečiť postupné odstraňovanie environmentálnych záťaží a znižovanie rizík z nich vyplývajúcich. Predkladaný projekt je realizovaný v súlade s touto prioritou.

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Sekcia geológie a prírodných zdrojov ako gestor geologickej úlohy zaradila do zoznamu riešených environmentálnych záťaží aj túto lokalitu.

Geologická úloha vychádza z potreby komplexného riešenia problematiky environmentálnych záťaží v SR.

### 13. ROZPOČET GEOLOGICKEJ ÚLOHY

BN (001) / Horné Naštice (SK/EZ/BN/55)					
Číslo položky	Názov výkonu	Minimálny počet jednotiek	Jednotková cena EUR bez DPH	Merná jednotka	Cena v EUR bez DPH
<b>1</b>	<b>Spracovanie projektu geologickej úlohy - sanácia a posanachný monitoring</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
1.1	Spracovanie projektu geologickej úlohy - sanácia	1		súbor	0,00
1.2	Spracovanie projektu geologickej úlohy - posanachný monitoring	1		súbor	0,00
<b>2</b>	<b>Sled, riadenie, koordinácia geologickej úlohy - sanácia a posanachný monitoring</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
2.1	Sled, riadenie, koordinácia - sanácia	1		súbor	0,00
2.2	Sled, riadenie, koordinácia - posanachný monitoring	1		súbor	0,00
<b>3</b>	<b>Strety záujmov, vstupy na pozemky, vytýčenie inžinierskych sietí</b>	<b>1</b>		<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
<b>4</b>	<b>Technické práce</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
4.1	Vrtné práce - prieskum	1		súbor	0,00
4.1.1	Inžinierskogeologické vrty - jadrové (8 vrtov, hĺbka 8 m)	64		bm	0,00
4.2	Technické práce - sanácia	1	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
4.2.1	Vybudovanie merných objektov na sledovanie prietoku povrchového toku	3		ks	0,00
4.2.2	Inštalácia elektronických merných zariadení (kontinuálny snímač hladiny)	4		ks	0,00
4.2.3	Atmogochemické sondy	120		ks	0,00
<b>5</b>	<b>Odbery vzoriek</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
5.1	Odbery vzoriek - prieskum	1	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
5.1.1	Odber vzorky horninového prostredia pre IG prieskum (porušené a neporušené vzorky)	32		odber	0,00
5.2	Odbery vzoriek - sanácia	1	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
5.2.1	Odber vzorky horninového prostredia - zeminy, popolček	60		odber	0,00
5.2.2	Odber vzorky podzemnej vody - dynamický (začerpaním)	108		odber	0,00
5.2.3	Odber vzorky povrchovej vody - priamy náber/odber vzorky priesakovej kvapaliny	52		odber	0,00
5.3	Odbery vzoriek - posanachný monitoring	1	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
5.3.1	Odber vzorky podzemnej vody - dynamický (začerpaním)	48		odber	0,00
5.3.2	Odber vzorky povrchovej vody - priamy náber/odber vzorky priesakovej kvapaliny	32		odber	0,00
<b>6</b>	<b>Terénne merania</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
6.1	Terénne merania - prieskum	1	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
6.1.1	Dynamické penetračné skúšky (geomechanické parametre)	6		skúška	0,00
6.2	Terénne merania - sanácia	1	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
6.2.1	Horninové prostredie - zeminy, popolček - ukazovatele stanovované v teréne (senzorické)	60		skúška	0,00
6.2.2	Voda (povrchová, podzemná, priesaková kvapalina) - ukazovatele stanovované v teréne (senzorické, pH, Eh, vodivosť, O <sub>2</sub> )	160		skúška	0,00
6.2.3	Režimové merania (hladina podzemnej a povrchovej vody, priesakovej kvapaliny)	160		meranie	0,00
6.2.4	Stiahnutie údajov z dataloggerov/barologgera	8		stiahnutie	0,00
6.2.5	Atmogeochemické merania	120		meranie	0,00

<b>6.3</b>	<b>Terénne merania - posačný monitoring</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
6.3.1	Voda (povrchová, podzemná, priesaková kvapalina) - ukazovatele stanovované v teréne (senzorické, pH, Eh, vodivosť, O <sub>2</sub> )	80		skúška	0,00
6.3.2	Režimové merania (hladina podzemnej vody, povrchovej vody, výdatnosť priesakovej kv.)	80		meranie	0,00
6.3.3	Stiahnutie údajov z dataloggerov/barologgera (4 miesta štvrťročne x 8 Q)	32		stiahnutie	0,00
<b>6.4</b>	<b>Geodetické práce</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
6.4.1	Geodetické merania - bodové (všetky sondy, vrty a podobne)	10		zámer	<b>0,00</b>
6.4.2	Geodetické merania - líniové (po 100 m) - meranie a vytýčenie	5		lína	<b>0,00</b>
6.4.3	Geodetické merania - plošné (ha) - meranie a vytýčenie (plocha skládky 2 x)	6		ha	<b>0,00</b>
<b>7</b>	<b>Laboratórne práce</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
<b>7.1</b>	<b>Laboratórne práce - prieskum</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
7.1.1	Laboratórne rozbor pre IG prieskum (zrnitostné rozbor, prirodzená vlhkosť, stanovenie parametrov podľa STN 72 100, skúšky šmykovej pevnosti, medze plasticity) (komplexné stanovenie parametrov na 32 vzorkách)	32		stanovenie	0,00
<b>7.2</b>	<b>Laboratórne práce - sanácia</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
7.2.1	Zeminy/popoleček - C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> (= NEL GC)	60		analýza	0,00
7.2.2	Zeminy/popoleček - BTEX	60		analýza	0,00
7.2.3	Zeminy/popoleček - PAU	60		analýza	0,00
7.2.4	Zeminy/popoleček - TOC	60		analýza	0,00
7.2.5	Zeminy/popoleček - fenoly	60		analýza	0,00
7.2.6	Zeminy/popoleček - ťažké kovy (Al, As, Sb, B, Ba, Cr, Cd, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sr, V, Zn)	60		analýza	0,00
7.2.7	Zeminy/popoleček - kyanidy	60		analýza	0,00
7.2.8	Popoleček - fluoridy	8		analýza	0,00
7.2.9	Popoleček - chloridy	8		analýza	0,00
7.2.10	Popoleček - sírany	8		analýza	0,00
7.2.11	Popoleček - RTG analýzy	8		analýza	0,00
7.2.12	Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - základný chemický rozbor	160		analýza	0,00
7.2.13	Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> (= NEL GC)	160		analýza	0,00
7.2.14	Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - CHSK <sub>Cr</sub>	160		analýza	0,00
7.2.15	Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - BTEX	160		analýza	0,00
7.2.16	Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - Cl	160		analýza	0,00
7.2.17	Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - základné nutrienty (NO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> , SO <sub>4</sub> , P-PO <sub>4</sub> )	160		analýza	0,00
7.2.18	Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - NO <sub>2</sub>	160		analýza	0,00
7.2.19	Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - Mn	160		analýza	0,00
7.2.20	Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - PAU	160		analýza	0,00
7.2.21	Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - TOC	160		analýza	0,00
7.2.22	Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - S <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S	160		analýza	0,00
7.2.23	Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - fenoly	160		analýza	0,00
7.2.24	Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - ťažké kovy (Al, As, Sb, B, Ba, Cr, Cd, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sr, V, Zn)	160		analýza	0,00
7.2.25	Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - kyanidy	160		analýza	0,00

<b>7.3</b>	<b>Laboratórne práce - posadačný monitoring</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
7.3.1	Podzemné a povrchové vody a priesaková kvapalina - (Al, As, Sb, B, Ba, Cr, Cd, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sr, V, Zn)	80		analýza	0,00
7.3.2	Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - základné nutrienty (NO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> , SO <sub>4</sub> , P-PO <sub>4</sub> )	80		analýza	0,00
7.3.3	Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - CHSK <sub>Cr</sub>	80		analýza	0,00
7.3.4	Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - Cl	80		analýza	0,00
7.3.5	Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - NO <sub>2</sub>	80		analýza	0,00
7.3.6	Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina - Mn	80		analýza	0,00
7.3.7	Podzemné, povrchové vody a priesaková kvapalina- TOC	80		analýza	0,00
<b>8</b>	<b>Sanácia environmentálnej záťaže</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
<b>8.1</b>	<b>Sanácia environmentálnej záťaže - prípravné práce</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
8.1.1	Zriadenie staveniska	1		súbor	0,00
8.1.2	Zriadenie dočasných plôch na zhromažďovanie odpadu/zeminy	1 800		m2	0,00
8.1.3	Odťažba divokej skládky	1 000		m3	0,00
8.1.4	Separácia odpadu	1 000		m3	0,00
8.1.5	Drvenie stavebného odpadu	1		súbor	0,00
8.1.6	Zneškodnenie alebo uloženie kontaminovaného odpadu/zeminy	20		t	0,00
8.1.7	Spätný zásyp, premiestnenie a rozhrnutie dočasne zhromaždenej a vyseparovanej nekontaminovanej zeminy/odpadu	8 990		m3	0,00
8.1.8	Odťaženie neznečistených zemín z povrchu skládky popolčeka	8 000		m3	0,00
<b>8.2</b>	<b>Sanácia environmentálnej záťaže - prekrytie</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
<b>8.2.1</b>	<b>Sanácia zemín</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
8.2.1.1	Vybudovanie a rekonštrukcia drenáže pod skládkou/ preložka potoka	310		bm	0,00
8.2.1.2	Regulácia bezmenného potoka	150		bm	0,00
8.2.1.3	Odťažba kontaminovanej zeminy a odpadu	500		m3	0,00
8.2.1.4	Preprava kontaminovanej zeminy a odpadu (ADR preprava)	750		t	0,00
8.2.1.5	Zhodnotenie, zneškodnenie alebo uloženie kontaminovanej zeminy a odpadu	750		t	0,00
8.2.1.6	Úprava tvaru skládky a zarovnanie jej povrchu	30 000		m2	0,00
8.2.1.7	Inštalácia oddeľovacej vrstvy	30 000		m2	0,00
8.2.1.8	Inštalácia minerálneho tesnenia	30 000		m2	0,00
8.2.1.9	Inštalácia izolačnej fólie HDPE a ochrannnej geotextílie	30 000		m2	0,00
8.2.1.10	Inštalácia drenážnej vrstvy (geosyntetická drenáž s ochrannou geotextíliou)	30 000		m2	0,00
8.2.1.11	Inštalácia krycej a rekultivačnej vrstvy	30 000		m2	0,00
8.2.1.12	Pokládka stabilizačnej geomreže	3 800		m2	0,00
8.2.1.13	Sondy na vyrovnávanie atmosférického tlaku pod fóliou ( 3 x 10 bm )	30		m	0,00
8.2.1.14	Vybudovanie odvodňovacieho rigolu po obvode skládky betónovými žľabovkami	770		m	0,00
<b>8.2.2</b>	<b>Sanácia priesakových kvapalín</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
8.2.2.1	Čerpanie priesakovej kvapaliny z výkopu, vrátane prepravy a zneškodnenia	30		t	0,00
8.2.2.2	Rekonštrukcia objektov bývalej čistiacej stanice vrátane technológie	1		súbor	0,00
8.2.2.3	Overenie tesnosti záchytnej nádrže	1		súbor	0,00
<b>8.3</b>	<b>Sanácia environmentálnej záťaže - likvidácia pracoviska a rekultivácia územia</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
8.3.1	Likvidácia staveniska	1		súbor	0,00

8.3.3	Konečná úprava lokality, terénne úpravy, zatrávnenie, alebo iná úprava povrchu	1 000		m <sup>2</sup>	0,00
8.3.4	Oplotenie	900		bm	0,00
8.3.5	Zhodnotenie alebo zneškodnenie tekutých a tuhých odpadov	15		t	0,00
<b>9</b>	<b>Záverečná správa z inžinierskogeologického prieskumu bezpečnosti hrádze vrátane statického posudku stability bezpečnostnej hrádze a skládky popolčeka</b>	<b>1</b>		<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
<b>10</b>	<b>Záverečná správa geologickej úlohy s posanačnou analýzou rizika</b>	<b>1</b>		<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
<b>11</b>	<b>Záverečná správa z posanačného monitoringu</b>	<b>1</b>		<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
<b>12</b>	<b>Záverečná oponentúra (oponentské posudky - ZS + PM)</b>	<b>4</b>		<b>posudok</b>	<b>0,00</b>
<b>13</b>	<b>Spolu bez rezervy</b>		<b>x</b>		<b>0,00</b>
<b>14</b>	<b>Rozpočtová rezerva</b>	<b>1</b>	<b>2,5%</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
<b>15</b>	<b>Úloha celkom (bez DPH)</b>				<b>0,00</b>
<b>16</b>	<b>DPH</b>	<b>1</b>	<b>20%</b>	<b>súbor</b>	<b>0,00</b>
<b>17</b>	<b>Úloha celkom (s DPH)</b>				<b>0,00</b>

## 14. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- Atlas krajiny Slovenskej republiky, 2002: Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava; Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica, 1. vydanie, 344 s.
- Auxt, A. – Palúchová, K., 2008: Ekonomika nákladov na prieskum a sanáciu environmentálnych záťaží. Manuál pre postup finančného odhadu nákladov na prieskum a sanáciu environmentálnych záťaží. HES - COMGEO Banská Bystrica a SAŽP Banská Bystrica.
- Bottlik, F. a Bahnová, N. (2010): Základná hydrogeologická mapa Bánovskej kotliny v mierke 1 : 50 000 – Vysvetlivky. Hydrogeologické mapy [online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2008. [online 17.8.2015]. Dostupné na internete: <http://mapserver.geology.sk/hydrogeol>.
- Daniel, D. (1982): Horné Naštice – predajňa Jednoty, podrobný IGP.
- Frankovská et al., 2010: Atlas sanačných metód environmentálnych záťaží, ŠGUDŠ, Bratislava.
- Jetel, J. (1972): Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech UÚG. Academia Praha.
- Kobr, L. (1990): "Čerpací zkoušky 1.5" Program pro vyhodnocení hydrodynamických zkoušek s neustáleným prouděním na počítači standardu IBM PC/AT, Praha 1990, 1991 Swi CS.
- Krásný, J. (1986): Klasifikace transmisivity a její použití. Geologický průzkum 28, č. 6, Praha.
- Lapin, Faško, Mel, Šťastný, Tomlain (2002): Atlas krajiny Slovenskej republiky, 1. vyd., Bratislava, MŽP SR, Banská Bystrica, SAŽP, 344 s.
- Masiar, R., 2009: Metodický pokyn na sanáciu a rekultiváciu uzavretých a opustených úložísk odpadov z ťažobného priemyslu, Envigeo Banská Bystrica.
- Mazúr, E., Lukniš, M. (1980): Geomorfologické jednotky. In: Atlas SSR, Slovenská kartografia, n. p., Bratislava.
- Němeček, J., Smolíková, L., Kutílek, M. (1990): Pedologie a paleopedologie. Academia, Praha.
- Polenková, A., Mikita, S., Barson, P., Bartoň, J., Duras, R., Jenčko, P., Jurnečková, R., Kovács, T., Mátl, V., Polčan I., Scherer, S., Šuchová, M.: Závěrečná správa s analýzou rizika znečisteného územia – Prieskum pravdepodobnej environmentálnej záťaže BN (001) / Horné Naštice- skládka popolčeka, ISEZ: SK/EZ/BN/55.
- Pristaš et al., 2000: Geologická mapa Podunajskej nížiny - Nitrianskej pahorkatiny.
- REZ (Bruchárenková, A., Verseghe, R.) (2015): Pravdepodobná environmentálna záťaž BN (001) / Horné Naštice – skládka popolčeka, [online 14. 4. 2015].
- SHMÚ (2011): Hydrologická ročenka. Povrchové vody, Bratislava.

- Scherer S., Kovács T., Mikita S., Bartoň J.: Štúdia uskutočniteľnosti sanácie Prieskum pravdepodobnej environmentálnej záťaže BN (001) / Horné Naštice- skládka popolčeka, ISEZ: SK/EZ/BN/55.
- Šuba, J., Bujalka, P., Cibulka, L., Frankovič, J., Hanzel, V., Kullman, E., Porubský, A., Pospišil, P., Škvarka, L., Šubová, A., Tkáčik, P., Zakovič, M., 1984: Hydrofond 14. Hydrogeologická rajonizácia Slovenska, 2. vydanie, SHMÚ Bratislava, 308 s.
- Neuvedený autor, 2008: Štúdia ochrany biocentra a revitalizácie, využitie skládky popolčeka v obci Horné Naštice „Škrabeo - SK, s.r.o. Banská Bystrica.

#### **Legislatívny rámec:**

1. Zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov.
2. Vyhláška MŽP SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov.
3. Zákon č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
4. Smernica Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 15. januára 2015 č. 1/2015 - 7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia.
5. Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov
6. Vyhláška č. 310/2013 Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 18. septembra 2013, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch.
7. Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
8. Vyhláška MŽP SR č. 365/2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje katalóg odpadov v znení neskorších predpisov.
9. Vyhláška č.367/2015, o evidenčnej a ohlasovacej povinnosti.
10. Oznámenie MŽP SR č.368/2015 Z. z., o jednotných metódach analytickej kontroly odpadov.
11. Vyhláška 366/2015 Z.z, o evidenčnej a oznamovacej povinnosti o odpadoch.
12. Oznámenie MŽP SR č. 368/2015 Z. z., o metódach jednotnej analytickej kontroly odpadov.
13. STN 83 8105 skládkovanie odpadu, inžinierskogeologický prieskum skládok odpadov.