

DEKONTA Slovensko, spol. s r.o.

PLÁN PRÁC
NA ODSTRÁNENIE ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE
HC (005) HLOHOVEC - ŠULEKOVO – SKLÁDKA TKO - SK/EZ/HC/243



MAREC 2018

- 1. Aktualizácia dňa 17.12.2018**
- 2. Aktualizácia dňa 30.01.2020**

| | |
|---|---|
| Identifikačné údaje predkladateľa plánu prác | Plastic Omnium Auto Exteriors, s.r.o. Priemyselná 1127/5, 920 03 Hlohovec-Šulekovo (v súlade s § 5 ods. 7 zákona č. 409/2011 Z. z.) |
| Objednávateľ plánu prác | Plastic Omnium Auto Exteriors, s.r.o. Priemyselná 1127/5, 920 03 Hlohovec-Šulekovo |
| Zhotoviteľ plánu prác | DEKONTA Slovensko, spol. s r.o. Odeská 49, 821 06 Bratislava |
| Zodpovedný riešiteľ | RNDr. Ondřej Urban, PhD. – zodpovedný riešiteľ |
| Spoluriešitelia | RNDr. Ján Chovanec Ing. Vladimír Keklák RNDr. Andrej Machlica, PhD. Mgr. Martin Kolesár, PhD. Mgr. Soňa Šmidovičová Mgr. Zoltán Seres Mgr. Ján Štefánek Ing. Marek Demko Doc. RNDr. Martin Bednárík, PhD. RNDr. Tomáš Gregor Mgr. Jana Kolářová Mgr. Martina Krnáčová Ing. Martin Polák Ing. Martina Horváthová, PhD. Mgr. Róbert Zavadiak Mgr. Katarína Fajčíková, PhD. Ing. Michaela Borošová |
| Štatutár zhotoviteľa | Ing. Jozef Čopan, PhD. |
| Dátum vyhotovenia | 29.1.2020 |
| Názov environmentálnej záťaže podľa registračného listu: | HC (005) Hlohovec - Šulekovo – skládka TKO - SK/EZ/HC/243 |
| Názov kraja: | Trnavský samosprávny kraj |
| Číselný kód kraja: | 2 |
| Názov okresu: | Hlohovec |
| Číselný kód okresu: | 203 |
| Názov obce: | Hlohovec |
| Číselný kód obce: | 507032 |
| Názov katastrálneho územia: | Šulekovo |
| Kód katastra: | 861 847 |
| Identifikačné údaje vlastníka | Plastic Omnium Auto Exteriors s.r.o. |
| Parcelné číslo registra C: | 2670/14, 2670/15, 2670/32, 2673/36, 2670/5 |
| Číslo listu vlastníctva (podľa KN-C): | 5233 |

OBSAH

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | ÚVOD..... | 4 |
| 2. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽI..... | 4 |
| 2.1 | Charakter činnosti podmieňujúcej vznik environmentálnej záťaže..... | 5 |
| 2.2 | Rozsah znečistenia jednotlivých zložiek životného prostredia..... | 5 |
| 2.2.1 | Zeminy - pásmo prevzdušnenia..... | 6 |
| 2.2.2 | Zeminy - pásmo nasýtenia..... | 8 |
| 2.2.3 | Podzemná voda..... | 8 |
| 3. | ÚDAJE O GEOLOGICKÝCH PRÁČACH VYKONANÝCH NA IDENTIFIKOVANIE A OVERENIE ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE A ICH VÝSLEDKOV..... | 10 |
| | Okolie hodnotenej oblasti:..... | 10 |
| | Hodnotená oblasť..... | 10 |
| 4. | VECNÉ A ČASOVÉ VYMEDZENIE PLÁNOVANÝCH GEOLOGICKÝCH PRÁČ POTREBNÝCH NA ODSTRÁNENIE ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE..... | 20 |
| 4.1 | Projekt sanácie environmentálnej záťaže a odborného geologického dohľadu..... | 20 |
| 4.1.1 | Cieľ projektu sanácie environmentálnej záťaže a odborného geologického dohľadu..... | 20 |
| 4.1.2 | Harmonogram vypracovania projektu sanácie environmentálnej záťaže a odborného geologického dohľadu..... | 21 |
| 4.1.3 | Predpokladané finančné náklady na vypracovanie projektov sanácie environmentálnej záťaže a odborného geologického dohľadu..... | 21 |
| 4.2 | Realizácia sanácie environmentálnej záťaže a odborného geologického dohľadu..... | 21 |
| 4.2.1 | Cieľ sanácie environmentálnej záťaže a odborného geologického dohľadu..... | 21 |
| 4.2.2 | Harmonogram realizácie sanácie environmentálnej záťaže a odborného geologického dohľadu..... | 21 |
| 4.2.3 | Predpokladané finančné náklady na realizáciu sanácie environmentálnej záťaže a odborného geologického dohľadu..... | 22 |
| 4.3 | Monitorovanie geologických faktorov životného prostredia..... | 22 |
| 4.3.1 | Cieľ monitorovania geologických faktorov životného prostredia..... | 22 |
| 4.3.2 | Harmonogram vykonávania monitoringu geologických faktorov životného prostredia..... | 22 |
| 4.3.3 | Predpokladané finančné náklady na realizáciu posačného monitoringu..... | 22 |
| 4.4 | Predpokladané finančné náklady na úlohu celkom..... | 23 |
| 4.5 | Ukončenie realizácie plánu prác..... | 23 |
| 5. | LITERATÚRA..... | 24 |

Zoznam tabuliek:

| | |
|--|----|
| Tabuľka 1: Súhrnný obsahy kontaminantov v zeminách, vrátane navážky (NEL-IR, C ₁₀ -C ₄₀ a Cd) – monitorovacie sondy..... | 6 |
| Tabuľka 2: Súhrnný obsahy kontaminantov v zeminách, vrátane navážky (NEL-IR, C ₁₀ -C ₄₀ a Cd) – kopané sondy..... | 7 |
| Tabuľka 3: Súhrnné obsahy zvýšeného obsahu anorganických látok v horninovom podloží (vodný výluh)..... | 7 |
| Tabuľka 4: Súhrn obsahov TOC v podzemnej vode (1.,2. a 3. kolo vzorkovania)..... | 8 |
| Tabuľka 5: Obsah vybraných anorganických látok v podzemnej vode – monitorovacie vrty v telese skládky a jej okolí - 1.2 a 3. geochemická snímka (08/2017)..... | 9 |
| Tabuľka 6: Obsahy vybraných stopových prvkov a makroprvkov (1.,2. a 3. kolo vzorkovania)..... | 10 |
| Tabuľka 7: Minimálne a maximálne hodnoty zložiek bioplynu (Vybíral, 2005)..... | 12 |
| Tabuľka 8: Priemerné a formálne zloženie skládkového plynu (Vybíral, 2005)..... | 12 |
| Tabuľka 9: Spôsob zabudovania monitorovacích sond v okolí skládky TKO-1 a TKO-2..... | 14 |

Zoznam obrázkov:

| | |
|---|----|
| Obrázok 1: Skládky TKO Hlohovec – Šulekovo (časť TKO 1, TKO 2 a priemyselné prevádzky)..... | 5 |
| Obrázok 2: Rozsah skládky Šulekovo - TKO zistený geofyzikálnou metódou DEMP (Vybíral et al., 2005)..... | 12 |
| Obrázok 3: Mapa koncentrácie CH ₄ v sondách merania..... | 13 |
| Obrázok 4: Situovanie existujúcich monitorovacích objektov v okolí hodnoteného územia (spracované podľa Kordík et.al., 2015)..... | 14 |

Zoznam príloh:

| |
|---|
| Príloha č. 1: Situácia záujmovej lokality – širšie vzťahy |
| Príloha č. 2: Výpis z registra environmentálnych záťaží |
| Príloha č. 3: Identifikácia parciel |
| Príloha č. 4: Právno-procesný reglement |

1. ÚVOD

Environmentálne záťažé 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. Princíp trvalo udržateľného rozvoja, pričom starostlivosť o životné prostredie sa musí stať integrálnou súčasťou každej sféry spoločenského života. Z hľadiska priorit medzi významné aktivity vlády Slovenskej republiky v oblasti životného prostredia patrí odstraňovanie environmentálnych záťaží, ktoré zvyšujú kontamináciu pôdy, horninového prostredia a podzemných vôd a predstavujú tak potenciálne závažné environmentálne a zdravotné riziká.

Plán prác na odstránenie environmentálnej záťažé HC (005) Hlohovec - Šulekovo – skládka TKO - SK/EZ/HC/243 je vypracovaný a predkladaný na základe zmluvy o dielo medzi objednávateľom (Plastic Omnium Auto Exteriors, s.r.o.) a zhotoviteľom (DEKONTA Slovensko, spol. s r.o.).

Návrh plánu prác na odstránenie environmentálnej záťažé pod projektovanými halami a spevnenými plochami je vypracovaný a predkladaný v súlade s úlohami vyplývajúcimi z Programového vyhlásenia vlády Slovenskej republiky na roky 2016 – 2020 (Environmentálna politika), programom opatrení vyplývajúcich zo Štátneho programu sanácie environmentálnych záťaží (2016-2021) a Vodným plánom Slovenska.

2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽI

Záujmové územie je pozemok – časť skládky komunálneho a stavebného odpadu (TKO2). Nachádza v obci Hlohovec medzi riekou Váh a miestnou časťou mesta Hlohovec - Šulekovom. Zo severovýchodnej strany je územie ohraničené cestou II/ 513, zo severozápadnej existujúcim areálom fy. Faurecia. Juhozápadnú hranicu územia tvorí areál spoločnosti Plastic Omnium. Juhovýchodná hranica je tvorená voľnou zelenou plochou nábrevia rieky Váh, kde sa nachádza aj protipovodňová hrádza. V minulosti sa v záujmovom území nachádzali terénne depresie, neskôr zavázané komunálnym a stavebným odpadom. Severná, západná a SV časť územia bola v minulosti už čiastočne zrovnaná, zvyšná časť ostala naďalej pomerne členitá.

Nachádza sa tu množstvo náletovej zelene vrátane vzrastlých drevín na západnom okraji parcely. V centrálnej časti v lokálnej depresii sa vyskytuje malý močiar. Územie nie je chránené z hľadiska pamiatkovej starostlivosti ani ochrany prírody.

V záujmovom území sa uvažuje s rozšírením výrobného areálu fy. Plastic Omnium, situovanej na susednom pozemku (JZ smerom).

Lokalita Hlohovec - Šulekovo - skládka je evidovaná v Registri EZ pod označením HC (005) Hlohovec - Šulekovo – skládka TKO - SK/EZ/HC/243 (Register B) ako potvrdená záťaž na pretrvávajúcu kontamináciu. Skládka komunálneho odpadu je tvorená dvomi dielčiami skládkami TKO 1 a TKO 2, ktoré ležia medzi riekou Váh a miestnou časťou mesta Hlohovec – Šulekovom.



Obrázok 1: Skládka TKO Hlohovec – Šulekovo (časť TKO 1, TKO 2 a priemyselné prevádzky)

Tieto dielčie skládky predstavujú staré ramena rieky Váh, do ktorých bol sypaný prevažne komunálny odpad z domácnosti + popol, škvara z prevádzky kotolní, stavebný odpad a lokálne i odpad z bližšie neidentifikovaných prevádzok. Úložný priestor nebol predtým žiadnym spôsobom upravený, ani odizolovaný. Neskoršie, po zaplnení terénnych depresíí bol sypaný v hrúbke 2 až 4 m aj do širšieho okolia ramien.

2.1 CHARAKTER ČINNOSTI PODMIENUJÚCEJ VZNIK ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE

Po ukončení ukladania v roku 1996 boli obidve skládky po čiastočnom prekrytí hlinou opustené. Počas prevádzky neboli ani na jednej skládke vybudované monitorovacie systémy na sledovanie ich vplyvu na podzemné vody, na tvorbu plynov, ani urobené žiadne opatrenia proti šíreniu kontaminácie do povrchových a podzemných vôd.

Skládka TKO 1 je situovaná v tesnej blízkosti miestnej časti Šulekovo. Skládkový priestor sa tiahne od cesty Leopoldov – Hlohovec až po futbalové ihrisko v Šulekove. Časť skládkového priestoru je skultivovaná a využívaná v súčasnosti ako záhradky. Na východnej strane skládky sú dve štrkoviská, ktoré sú dnes vodnou plochou v oplotenom areáli. Druhá skládka TKO 2 sa nachádza východne od TKO1, v blízkosti mosta cez Váh (nami hodnotené územie). Územie medzi bývalými skládkami je v súčasnosti zastavané výrobnými prevádzkami priemyselnej zóny – Horná Sihot', ktorú realizovalo mesto Hlohovec.

O činnosti sypania komunálneho odpadu do bývalých ramien rieky Váh neexistujú relevantné informácie, možné je iba odhadnúť začiatok tvorby odpadov na 60-roky. V uvedenom období narastá priemyselná výroba v meste Hlohovec a tým aj produkcia odpadov. Ukončenie činnosti skládky nastalo v roku 1996, kedy boli obidve skládky čiastočne zarovnané s okolitým terénom a prekryté zeminou.

2.2 ROZSAH ZNEČISTENIA JEDNOTLIVÝCH ZLOŽIEK ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

Na lokalite bola lokálne potvrdená prítomnosť znečistenia v životnom prostredí. Za zdroj znečistenia v hodnotenom území pokladáme uskladnený odpad v bývalých ramenách Váhu.

2.2.1 Zeminy - pásmo prevzdušnenia

V prostredí zemín došlo k prekročeniu ukazovateľov kvality (nad ID a IT limity) prevažne iba v pásme prevzdušnenia (charakteru komunálneho a stavebného odpadu). Ako hlavné kontaminanty v danom médiu boli zistené:

- skupinový ukazovateľ NEL (NEL-IR a NEL-GC), Cd - v natívnej vzorke,
- $\text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-}$ vo vodnom výluhu.

V prípade skupinového ukazovateľa NEL (NEL-IR, NEL-GC) bolo znečistenie v zeminách (nad ID a IT limity) overené v horizonte navážky, s lokálnym priebehom. Konkrétne:

- NEL-IR v úrovni ID kritérií (478 - 745 mg/kg v sušine) - u monitorovacích sond SHM-1, SHM-2 a SHM-6 a zmesových vzoriek odpadu kopaných sond (KS-1 + KS-3), (KS-2 + KS-5), KS-1 + KS-4. Prekročenie IT kritérií bolo bodové (v prípade vzorky navážky SHM-5) s dosiahnutou koncentráciou 2 200 mg/kg v sušine (cca 5-násobné prekročenie IT),
- NEL-GC v úrovni ID kritérií (251 - 490 mg/kg v sušine) – u navážky sondy SHM-6 a zmesových vzoriek odpadu kopaných sond (KS-1 + KS-3), (KS-2 + KS-5), KS-1 + KS-4. Maximálna koncentrácia bola zistená u navážky sondy SHM-5 (994 mg/kg – cca 2-násobné prekročenie IT kritérií).

V danom prostredí boli preukázané látky ropného i iného charakteru. Špecifikáciou jednotlivých frakcií uhlíkovodíkov $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ bolo zistené, že u daného znečistenia prevažujú organické látky s reťazcom $\text{C}_{16}\text{-C}_{35}$ (cca 82-85%). Ide o stredne ťažšie až ťažšie uhlíkovodíky, charakteristické nižšou rozpustnosťou vo vode i nižšou mobilitou. Vzorky zeminy sú pravdepodobne kontaminované naftou a hydraulickým olejom, resp. jedným z typov motorového oleja. Zistené boli i látky bližšie neznámeho pôvodu (štandard nezodpovedá žiadnemu z knižnice použitých laboratórií ALS). Z pohľadu makroskopického hodnotenia (odobraté vzorky odpadu bez výraznejšieho zápachu po ropných látkach, hnedého až lokálne sivočierneho sfarbenia, s prímiesou škvary) možno v odpade predpokladať i prímies organických látok neropného charakteru, vznikajúce pravdepodobne anaeróbnym rozkladom organických zvyškov komunálneho odpadu.

V prípade ďalších parametrov: kadmia (Cd) v natívnej vzorke a síranov (SO_4^{2-}) vo vodnom výluhu boli prekročenia zistené len bodovo, s miernym prekročením limitu ID (bez preukázania hĺbkovej migrácie do horninového podložia rastlého terénu). Konkrétne:

- v prípade kadmia (Cd) došlo k prekročeniu ID limitu iba u navážky sondy SHM-1. Laboratórnymi analýzami bola zistená koncentrácia 13,4 mg/kg v sušine (cca 1,3-násobok ID),
- v prípade síranov (SO_4^{2-}) vo vodnom výluhu došlo k prekročeniu medznej hodnoty (MH) v zmysle NV č.496/2010 Z.z. (voda pre ľudskú spotrebu) taktiež len lokálne u zmesovej vzorky odpadu z kopaných sond KS-2 + KS-5. Laboratórnymi analýzami bola zistená koncentrácia 297 mg/l (cca 1,2- násobok MH v zmysle NV SR č.496/2010 Z.z. – voda pre ľudskú spotrebu).

Tabuľka 1: Súhrnný obsahy kontaminantov v zeminách, vrátane navážky (NEL-IR, $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ a Cd) – monitorovacie sondy

| Ukazovateľ | ID IT | | SHM-1 | SHM-1 | SHM-2 | SHM-2 | SHM-2 | SHM-5 | SHM-5 | SHM-6 | SHM-6 | SHM-6 |
|-------------------------------|----------------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | (mg/kg sušiny) | | (0,5-1,7) | (2,0-2,5) | (1,8-3,0) | (3,8-4,4) | (5,5-6,0) | (1,4-2,8) | (3,2-3,6) | (0,6-2,3) | (2,6-2,9) | (5,3-5,8) |
| | | | odpad/Y | S3 | odpad/Y | S3 | G3 | odpad/ Y | F6 CI | odpad/ Y | F6 CI | G3zv. |
| NEL-IR | 400 | 1000 | 500 | <21 | 478 | - | <21 | 2200 | 56 | 687 | 46 | <21 |
| $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ | 200 | 500 | - | <20 | 172 | <20 | <20 | 994 | <20 | 281 | <20 | <20 |
| Cd | 10 | 30 | 13,4 | 0,4 | 1,13 | <0,40 | <0,40 | 1,29 | <0,40 | 3,83 | <0,40 | <0,40 |

Tabuľka 2: Súhrnný obsahy kontaminantov v zeminách, vrátane navážky (NEL-IR, C₁₀-C₄₀ a Cd) – kopané sondy

| Ukazovateľ | ID | IT | KS-1+KS-4 | | | KS-2+KS-5 | | | KS-3+KS-6 | | |
|------------|-----|------|-----------|----------------|----------------|-----------|----------------|----------------|-----------|----------------|----------------|
| | | | KS-1+KS-4 | KS-1 (3,3-3,5) | KS-4 (3,3-3,6) | KS-2+KS-5 | KS-2 (3,5-3,7) | KS-5 (2,5-2,8) | KS-3+KS-6 | KS-3 (3,7-3,8) | KS-6 (3,6-3,7) |
| | | | odpad/Y | G3 | F6 CI | odpad/Y | F3 MS | F3 MS | odpad/Y | F6 CI | F6 CI |
| NEL-IR | 400 | 1000 | 680 | <21 | 47 | 745 | <21 | <21 | 601 | 23 | 28 |
| C10-C40 | 200 | 500 | 344 | | <20 | 490 | <20 | <20 | 251 | <20 | |

Tabuľka 3: Súhrnné obsahy zvýšeného obsahu anorganických látok v horninovom podloží (vodný výluh)

| Vodný výluh | litológia | amónne ióny (NH ₄ ⁺) mg/l | | sírany ako SO ₄ (2-) mg/l | sulfán a sulfidy ako H ₂ S mg/l |
|-------------------------|-----------|--|----------|--------------------------------------|--|
| | | ID | IT | MH (496/2010) | MH (496/2010) |
| | | SM 2015 | SM, 2015 | | |
| | | 1.2 | 2.4 | 250 | 0.01 |
| SHM-1 (0,5-1,7) | Y/F3 | | 0,085 | 51,9 | <0,050 |
| SHM-2 (1,8-3,0) | Y/F3 | | 3,14 | 100 | <0,050 |
| SHM-2 (3,8-4,4) | S3 | | 0,994 | - | - |
| SHM-3 (1,4-2,5) | Y/F3 | | 0,075 | 10,1 | <0,050 |
| SHM-4 (2,0-3,0) | Y/F3 | | 1,93 | 26,0 | <0,050 |
| SHM-4 (3,3-3,8) | G3 | | 1,11 | - | - |
| SHM-5 (1,4-2,8) | Y/F3 | | <0,500 | 95,6 | <0,050 |
| SHM-6 (0,6-1,2+1,8-2,3) | Y/F3 | | 1,23 | 178 | <0,050 |
| SHM-6 (2,5-3,0) | F6 | | 4,01 | - | - |
| SHM-6 (3,6-4,0) | S2 | | 0,142 | - | - |
| KS-1+KS-4 | Y/F3 | | 0,067 | | |
| KS-2+KS-5 | Y/F3 | | 19 | 297 | |
| KS-2 (3,5-3,7m) | F3 | | 41,1 | 13,1 | |
| KS-5 (2,5-2,8m) | F3 | | 7,72 | 18,7 | |
| KS-3+KS-6 | Y/F3 | | 24,1 | 189 | |
| KS-3 (3,7-3,8m) | F3 | | 25,2 | 28,8 | |
| KS-6 (3,6-3,7m) | F3 | | 29,6 | | |

Vysvetlivky : Y/F3 - navážka/odpad, zeminy rastlého terénu : F6 – íl so strednou plasticitou, F3-silt piesčitý, S2- piesok zle zmený, G3 – štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy

Zhrnutím výsledkov možno konštatovať, že zvýšené obsahy v úrovni ID a IT kritérií (resp. prekročenia MH) vyššie uvedených látok (NEL-IR, C₁₀-C₄₀, kadmia, a síranov) boli zistené iba v horizonte antropogénnej navážky (vystupujúcej do hĺbky cca 2,0 - 3,8 m p.t). Ich koncentrácie v zeminách rastlého terénu (v podloží navážky, charakteru pieskov, resp. štrkov) už preukázali vyhovujúci stav kvality (všetky hodnoty pod ID, resp. MH). Hĺbková migrácia týchto látok vo vertikálnom smere preukázaná nebola.

Iná situácia bola zdokumentovaná u parametra NH₄⁺ (vo vodnom výluhu). V danom prípade dosiahnuté hodnoty odrážajú charakter tejto látky, ako i horninového podložia. Za zdroj týchto látok (NH₄⁺) pokladáme teleso skládky, odkiaľ formou výluhov postupne prechádzajú do horninového prostredia v podloží. Z výsledkov je zrejmá ich prednostná sorbcia na ílových mineráloch rastlého terénu (vyššie koncentrácie u zemín charakteru F6, resp. F3 a naopak ich absencia v prípade piesčitých a štrkovitých zemín. Konkrétne boli v prípade amónnych iónov overené obsahy:

- v prostredí navážky:
 - v úrovni ID kritérií: SHM-4 (2,0 - 3,0m) a SHM-6 (0,6 - 1,2 + 1,8 - 2,3m), s obsahmi NH₄⁺ v rozpätí 1,23 až 1,93 mg/l (cca 1 až 1,6-násobné prekročenie ID limitu),
 - v úrovni IT kritérií : SHM-2 (1,8-3,0m), KS-2 + KS-5, KS-3 + KS-6, s obsahmi NH₄⁺ v rozpätí 3,14 až 24,1 mg/l (cca 1,3 až 10-násobné prekročenie IT limitu).
- v rastlom teréne (charakteru ílov) – v podloží navoženého odpadu
 - v úrovni IT kritérií : KS-2 (3,5-3,7m), KS-5 (2,5-2,8m), KS-3 (3,7-3,8m), KS-6 (3,6-3,7m), SHM-6 (2,5- 3,0m) s obsahmi NH₄⁺ v rozpätí 4,01 až 41,1 mg/l (cca 1,7 až 17-násobné prekročenie IT limitu).

2.2.2 Zeminy - pásmo nasýtenia

V pásme nasýtenia neboli realizovaným prieskumom preukázané známky znečistenia (koncentrácie všetkých sledovaných ukazovateľov kvality pod limitom ID kritérií, resp. medznou hodnotou MH).

2.2.3 Podzemná voda

Prejav znečistenia v horizonte podzemnej vody je lokálny, zvýšené koncentrácie boli zistené v prípade týchto ukazovateľov kvality:

- TOC (ide o skupinový ukazovateľ, predstavujúci obsah celkového organického uhlíka v podzemnej vode, ktorý má skôr indikačný charakter).

Zhrnutím možno konštatovať, že:

- v hodnotenom území boli zaznamenané zvýšené obsahy týchto látok prevažne v úrovni ID kritérií (SHM-2, SHM-5, SHM-3), lokálne až IT kritérií (SHM-4), resp. PD100-1,
- na jeho zvýšení sa s vysokou pravdepodobnosťou nepodieľajú organické látky charakteru NEL, BTEX, CLU, ani PAU,
- nárast koncentrácií bol preukázaný jednak u vrtov v telese skládky, avšak i v jej okolí, ešte pred vstupom podzemnej vody do záujmovej oblasti (VN100-3). Uvedený fakt poukazuje na antropogénne ovplyvnenie kvality podzemnej vody aj z potenciálnych zdrojov znečistenia v širšom okolí skládky (priemyselná zóna Leopoldov+ poľnohospodárska činnosť),
- realizované 3 geochemické snímky potvrdili pomerne značnú heterogenitu koncentrácií TOC jednak v rámci plošného rozšírenia zvýšených hodnôt, ako i v čase. Zvýšený obsah bol potvrdený len v prípade sondy VN100-3 (referenčný vrt) a v sonde SHM-5 (v telese skládky). Uvedenú heterogenitu obsahov pripisujeme jednak charakteru zdroja znečistenia (skládky odpadov heterogénneho zloženia), ako i výskytu viacerých zdrojov v okolí záujmovej oblasti,
- indikačné vrty v okolí časti skládky riešeného územia (VN100-2, VN100-4 a VN100-7) zvýšené obsahy už nezaznamenali, čo preukazuje dostatočné nariadenie znečistených vôd na krátke vzdialenosti v hodnotenom území. Výnimku tvorí domová studňa PD100-1, pri ktorej však antropogénne ovplyvnenie kvality podzemnej vody z nami hodnoteného územia sa výraznejšie nepredpokladá (k smeru prúdenia podzemnej vody SV-JZ dochádza v priebehu roka len ojedinele a navyše krátkodobo počas vysokých vodných stavov). Predpokladá sa, že pri generálnom smere prúdenia podzemnej vody SZ-JV zhoršenie kvality v tomto objekte (PD100-1) odráža prednostne vplyv skládky TKO-1.

Tabuľka 4: Súhrn obsahov TOC v podzemnej vode (1.,2. a 3. kolo vzorkovania)

| ukazovateľ jednotka | | TOC (mg/l) | | | | | |
|------------------------|---------------------------|---------------|-----|--------|-----|--------|-----|
| | | 1.kolo | | 2.kolo | | 3.kolo | |
| | | ID | IT | ID | IT | ID | IT |
| | | 2,0 | 5,0 | 2,0 | 5,0 | 2,0 | 5,0 |
| VN100-3 | referenčný vrt | 2,03 | | 2,25 | | - | |
| SHM-1 | teleso skládky | 0,76 | | - | | 1,24 | |
| SHM-2 | | 2,58 | | 0,80 | | 0,99 | |
| SHM-3 | | 2,61 | | <0,50 | | 0,57 | |
| SHM-4 | | 5,47 | | <0,50 | | <0,50 | |
| SHM-5 | | 3,29 | | 2,53 | | 2,94 | |
| SHM-6 | | 1,55 | | 1,43 | | 1,85 | |
| VN100-2 | indikačné vrty v okolí | 1,48 | | - | | 1,23 | |
| VN100-4 | | 0,76 | | <0,50 | | - | |

| ukazovateľ jednotka | TOC (mg/l) | | | | | |
|------------------------|---------------|-----|--------|-----|--------|-----|
| | 1.kolo | | 2.kolo | | 3.kolo | |
| | ID | IT | ID | IT | ID | IT |
| | 2,0 | 5,0 | 2,0 | 5,0 | 2,0 | 5,0 |
| VN100-7 | 1,28 | | 0,64 | | 0,82 | |
| PD100-1* | - | | - | | 6,52 | |

* - vrt PD100-1 je v zóne prednostného vplyvu susednej skládky TKO-1

- v prípade amónnych iónov (NH₄⁺) boli nadlimitné koncentrácie (v úrovni ID limitu 1,2 mg/l) preukázané len bodovo (v okolí sondy SHM-2 v telese skládky). Uvedený mierny nárast bol zaznamenaný iba počas 1. geochemickej snímky v mesiaci 05/2017. Ďalšie vzorkovacie kolá (07/2017 a 08/2018) potvrdili v danom vrte (ako i ďalších sledovaných objektoch) vyhovujúci stav kvality (s obsahom NH₄⁺ v úrovni 0,05 až 0,4 mg/l).
- v prípade síranov (SO₄²⁻) boli medzné hodnoty (MH v zmysle NV č.496/2010 Z.z.) preukázané v telese skládky taktiež len bodovo (a jednorazovo u vrtnu SHM-5 (252 mg/l) v 1. geochemickej snímke). Mierny nárast koncentrácií bol preukázaný viacerými snímkami i v okolí skládky, tak v referenčných (VN100-3) i indikačných oblastiach (VN100-2 a PD100-1), čo poukazuje aj na prítomnosť iných, ďalších zdrojov znečistenia, mimo hodnotené územie v jeho okolí (skládka TKO-1 + južná časť skládky TKO-2 - mimo záujmovú oblasť).

Zvýšený obsah amónnych iónov bol overený výraznejšie v zeminách (v telese skládky), prednostne v horizonte navážky (odpadoch), vrátane ílovitých zemín v podloží skládky. Z prostredia navážky sa postupne formou výluhov uvoľňujú a prechádzajú hlbšie do horninového podložia. Pri vyššom podiele ílových minerálov dochádza k ich sorpcii na tento materiál, resp. v prípade ich absencie (ílovitých minerálov) migrujú výraznejšie do podzemnej vody.

Ich lokálny výskyt odráža súčasne redukčné prostredie v telese skládky, čo dokumentujú i zvýšené obsahy Fe a Mn.

Tabuľka 5: Obsah vybraných anorganických látok v podzemnej vode – monitorovacie vrty v telese skládky a jej okolí - 1.2 a 3.geochemická snímka (08/2017)

| ukazovateľ jednotka | amónne ióny (NH ₄ ⁺) (mg/l) | | | | | | 2-sírany SO ₄ (mg/l) | | |
|------------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|---|--------|--------|
| | 1.kolo | | 2.kolo | | 3.kolo | | 1.kolo | 2.kolo | 3.kolo |
| | ID 1,2 | IT 2,4 | ID 1,2 | IT 2,4 | ID 1,2 | IT 2,4 | MH pre sírany v zmysle NV č. 496/2010 Z.z. = 250 mg/l | | |
| referenčný vrt | | | | | | | | | |
| VN100-3 | 0,452 | | 0,343 | | - | | 314 | 300 | - |
| teleso skládky | | | | | | | | | |
| SHM-1 | <0,050 | | - | | <0,050 | | 77,0 | - | 97,6 |
| SHM-2 | 1,2 | | 0,051 | | <0,050 | | 52,9 | 49,7 | 57,7 |
| SHM-3 | 0,065 | | 0,416 | | 0,449 | | 70,2 | 58,5 | 59,6 |
| SHM-4 | 0,622 | | <0,050 | | <0,050 | | 25,8 | 47,7 | 51,5 |
| SHM-5* | 0,377 | | 0,087 | | 0,063 | | 252 | 144 | 122 |
| SHM-6* | 0,194 | | <0,050 | | <0,050 | | 106 | 70,5 | 80,6 |
| okolie skládky | | | | | | | | | |
| VN100-2 | 0,056 | | - | | 0,055 | | 219 | - | 254 |
| VN100-4 | <0,050 | | 0,050 | | - | | 70,4 | 66,2 | - |
| VN100-7 | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | | 175 | 132 | 155 |
| PD100-1 | - | | - | | 0,597 | | - | - | 428 |

* indikačné vrty v rámci telesa skládky

- v prípade vybraných stopových prvkov a makroprvkov boli realizovaným monitoringom zvýšené obsahy zistené taktiež bodovo a jednorazovo u bóru (B), konkrétne sondy SHM-5 v úrovni ID kritérií - 0,565 mg/l (v 1. geochemickej snímke - v mesiaci 05/2017)

Nárast ukazovateľov bol v hodnotenom území preukázaný ešte v prípade Fe a Mn – takmer celoplošne (v telese skládky + jeho okolí - tak v referenčnej, ako i indikačnej oblasti). Zvýšené koncentrácie v danom prípade nepokladáme ako indikátor znečistenia, ale ako odraz

redukčných podmienok v horninovom podloží (obsah Fe v rozmedzí 0,01 až 1,9 mg/l a Mn v rozmedzí cca 0,15 až 2,9 mg/l).

Tabuľka 6: Obsahy vybraných stopových prvkov a makroprvkov (1.,2. a 3. kolo vzorkovania)

| ukazovateľ jednotka | Bór (B) (mg/l) | | | | železo (Fe) (mg/l) | | mangán (Mn) (mg/l) | | | |
|--|-------------------|--------|--------|--------|-----------------------|--------|---|--|--|--|
| | 1.kolo | | 2.kolo | | 3.kolo | | 1.kolo | | 3.kolo | |
| ID a IT kritériá v zmysle SM 2015 (v mg/l) | ID 0,5 | IT 5,0 | ID 0,5 | IT 5,0 | ID 0,5 | IT 5,0 | MH pre celkové železo v zmysle NV č. 496/2010 Z.z. = 0,2 mg/l | | MH pre mangán v zmysle NV č. 496/2010 Z.z. = 0,05 mg/l | |
| referenčný vrt | | | | | | | | | | |
| VN100-3 | 0,088 | | 0,062 | | - | | 0,204 | | - | |
| vrty v telese skládky | | | | | | | | | | |
| SHM-1 | 0,167 | | - | | 0,184 | | 0,0143 | | 0,0060 | |
| SHM-2 | 0,184 | | 0,099 | | 0,141 | | 0,584 | | 0,0099 | |
| SHM-3 | 0,142 | | 0,089 | | 0,109 | | 0,0244 | | 0,0060 | |
| SHM-4 | 0,098 | | 0,042 | | 0,064 | | 0,355 | | 0,0138 | |
| SHM-5 | 0,565 | | 0,334 | | 0,346 | | 0,0781 | | 0,215 | |
| SHM-6 | 0,249 | | 0,188 | | 0,233 | | 0,52 | | 0,428 | |
| indikačné vrty v okolí | | | | | | | | | | |
| VN100-2 | 0,164 | | - | | 0,174 | | 3,36 | | 3,03 | |
| VN100-3 | 0,088 | | 0,062 | | - | | | | - | |
| VN100-4 | 0,12 | | 0,083 | | - | | 1,9 | | 0,804 | |
| VN100-7 | 0,177 | | 0,127 | | 0,156 | | 0,0064 | | 0,0296 | |
| PD100-1* | - | | - | | 0,497 | | - | | 0,0288 | |

3. ÚDAJE O GEOLOGICKÝCH PRÁČACH VYKONANÝCH NA IDENTIFIKOVANIE A OVERENIE ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE A ICH VÝSLEDKOV

V blízkosti záujmového územia boli v minulom období zrealizované geologické prieskumné práce, ktoré boli pri celkovom zhodnotení ťažných pomerov a stavu znečistenia v záujmovej oblasti taktiež zohľadnené. Ich cieľom bola prevažne bližšia inžinierskogeologická, resp. hydrogeologická charakteristika záujmovej oblasti. Konkrétne sa jedná o elaboráty:

Práce inžinierskogeologického charakteru:

Okolie hodnotenej oblasti:

- Fabian, M.: Hlohovec – Šulekovo, výrobný závod FAURECIA Slovakia, s.r.o., záverečná správa, (december 2004, RNDr. Marian Fabian - Inžinierskogeologický prieskum, Geofond – Ev. č. 85580)
- Pokorný, M.: HLOHOVEC – ŠULEKOVO – výrobný areál fy. PETER VETTER Slovakia s.r.o., záverečná správa z podrobného inžinierskogeologického prieskumu, (júl 2004, STAS-stavby a sanácie, spol. s r.o.. Geofond – Ev. č. 85366)

Hodnotená oblasť:

- Kminiak-Kminiaková-Porubský - Hlohovec, Šulekovo: Rozšírenie výrobného areálu Plastic- Omnium – Inžinierskogeologický prieskum, AQUIFER s.r.o., 02/2017).

Práce zamerané na sledovanie kvality vybraných zložiek ŽP:

V blízkom i širšom okolí bola kvalita vybraných zložiek ŽP sledovaná počas prieskumných prác v rámci niekoľkých úloh :

- Vybíral et al., 2005: Monitorovanie vplyvu environmentálnych záťaží na geologické činitele životného prostredia vo vybraných regiónoch Západných Karpát – Šulekovo skládky TKO.

V rámci uvedenej úlohy bol odvrátný iba jeden hydrogeologický vrt ŠUL-1 hlboký 8 m, ktorým sa malo sledovať chemické zloženie podzemnej vody na západnom okraji zdrojovej oblasti environmentálnej záťaže TKO 1. Druhá časť skládky TKO 2 nebola do roku 2015 vybavená žiadnym objektom, ktorým by bolo možné sledovať kvalitu podzemnej vody.

Na základe dosiahnutých výsledkov bolo potvrdené, že rozsah skládky je určený dvomi geomorfologickými prvkami:

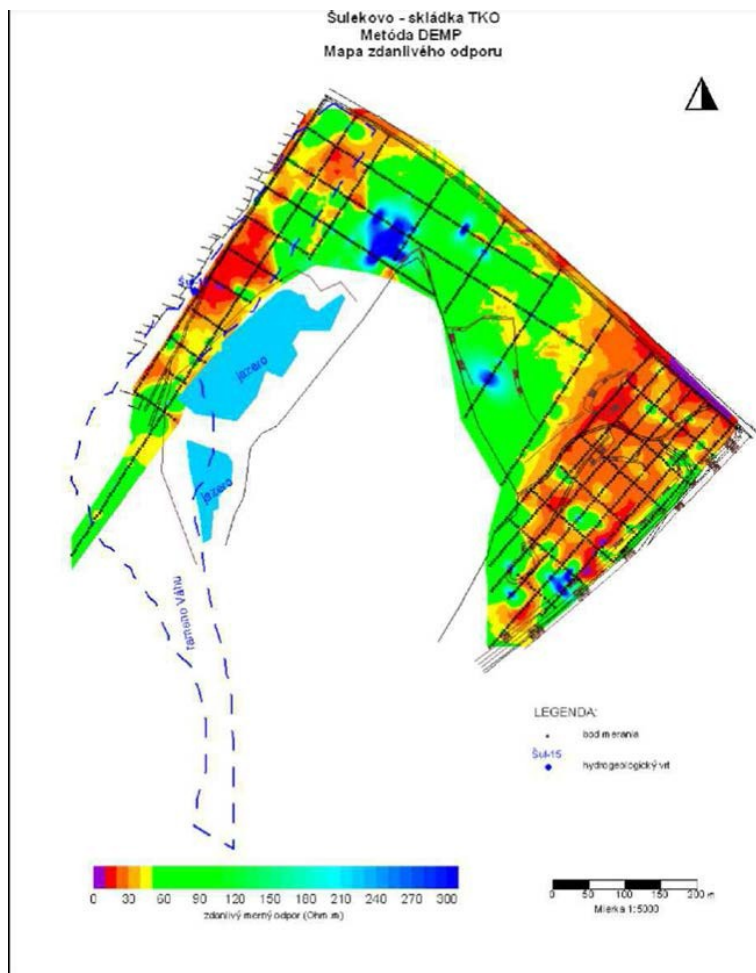
- priebehom bývalých korýt ramena Váhu, ich šírkou a hĺbkou,
- rozsahom skládkového materiálu, ktorý bol v 3 až 4 metrovej vrstve sypaný na materiál v ramenách a vedľa nich.

Z výsledkov realizovaných prieskumných prác (Vybíral et.al., 2005) bol v záujmovom území identifikovaný rozsah skládky, úroveň kontaminácie a charakter podzemných vôd, typických pre znečistenie pochádzajúce z komunálnych skládok (EC, Cl⁻, B, Zn), ktoré však v žiadnom odbernom mieste neprevýšilo limity kategórie „B“ (vtedy platného Pokynu č.1617/97min).

Na základe geofyzikálnych prác (CMD skrining) bol areál skládky TKO začlenený do skupiny environmentálnych záťaží typu B, situovaných v priepustných sedimentoch, v podloží s nepriepustným horizontom (do 20 m pod zdrojom znečistenia) – Vybíral et al., 2005.

- Počas mapovania rozsahu kontaminácie (22.5.2002 – 15.4.2005) sa v podzemných vodách v období 05-06/2002 sledoval široký rozsah ukazovateľov (pH, vodivosť, CHSKCr, rozp. O₂, chloridy, zákal, amónne ióny, Cu, Fe, Hg, Mo, Ni, Pb, Sn, V a Zn). Neskôr sa pristúpilo ku sledovaniu iba tých ukazovateľov (pH, EC, chloridy, amónne ióny, Cu a Zn), ktoré vykazovali výraznejší nárast v rámci lokality a bolo možné ich použiť ako mapovací mikro/makrokomponent, alebo prekračovali limity obsahov a bol predpoklad, že ich pôvodcom je materiál skládky.

Na základe výsledkov bolo konštatované, že výraznejšie obsahy kontaminujúcich látok zistené neboli. Dominantným makrokomponentom boli zistené chloridy, ktoré dosahovali zvýšené hodnoty iba v blízkosti staršej skládky TKO 1. Podľa (Vybíral et.al., 1995) vyplýva, že obsah Zn v 7-ich prípadoch (objekty H-1, H-7, H-12, H-14, H-16, H-17) dosahoval hodnoty presahujúce medznú koncentráciu kategórie „C“ (1000 µg/l – podľa „Pokynu č.1617/97-min, ktoré boli potvrdené opakovane iba u objektu H-14). Autori správy konštatujú, že skládka pri obci Šulekovo kontaminuje studne v obci Šulekovo a jazerá v bývalých štrkoviskách. Zistené zvýšené hodnoty chloridov a v niektorých studniach i Zn a Ni dávajú do súvisu s pozostatkom kontaminácie z prevádzok v Leopoldove, ale uvádzajú, že môže ísť taktiež aj o lokálne znečistenie studní. Šírenie kontaminácie je ovplyvňované dynamikou podzemných vôd. Rozsah a stupeň znečistenia podzemných vôd bol hodnotený ako akceptovateľný, nie nebezpečný (Kordík et.al., 2015/Vybíral et.al., 2005).



Obrázok 2: Rozsah skládky Šulekovo - TKO zistený geofyzikálnou metódou DEMP (Vybíral et al., 2005)

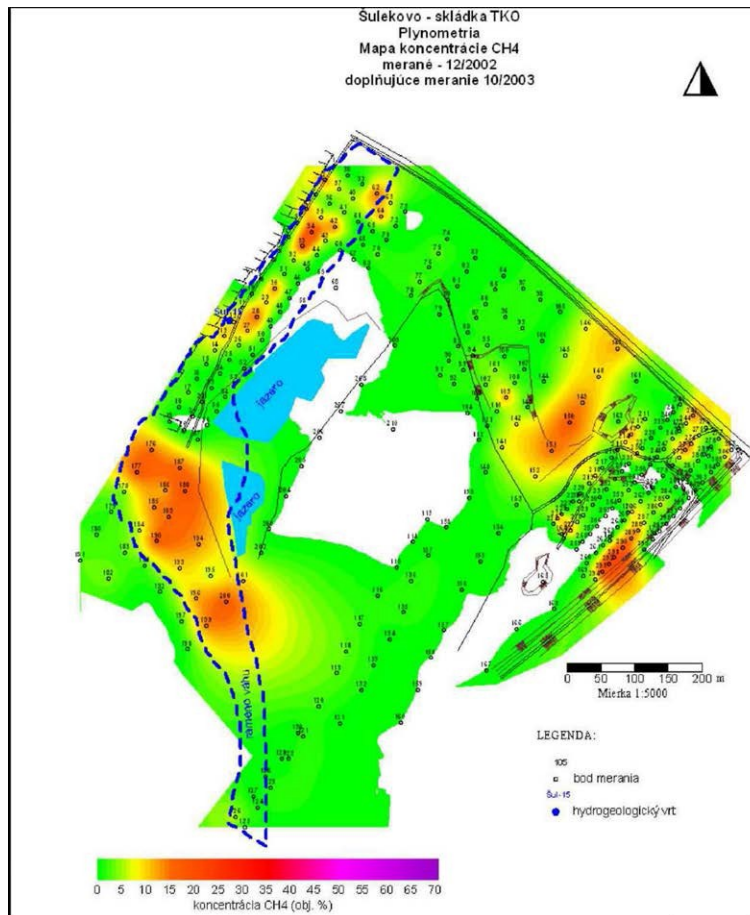
- Na obidvoch skládkach (TKO 1 a TKO 2) boli zistené zvýšené obsahy skládkových plynov (viď tab.6.1 a 6.2 a obr.4). Podľa výsledkov plynometrie bola prítomnosť skládkových plynov potvrdená na miestach, kde boli geofyzikálnymi prácami (MES) zistené hlbšie depresie ramien rieky Váh. V záverečných odporúčaniach bolo konštatované, že pri plánovaní ďalšieho využitia uvedeného územia v budúcom období je potrebné brať túto skutočnosť do úvahy pri projektovaní typu zástavby (Vybíral, et al., 2005).

Tabuľka 7: Minimálne a maximálne hodnoty zložiek bioplynu (Vybíral, 2005)

| CH4 (obj.%) | | CO2 (obj.%) | | O2 (obj.%) | |
|-------------|------|-------------|------|------------|------|
| min. | max. | min. | max. | min. | max. |
| 0 | 29 | 0 | 5 | 0 | 20,9 |

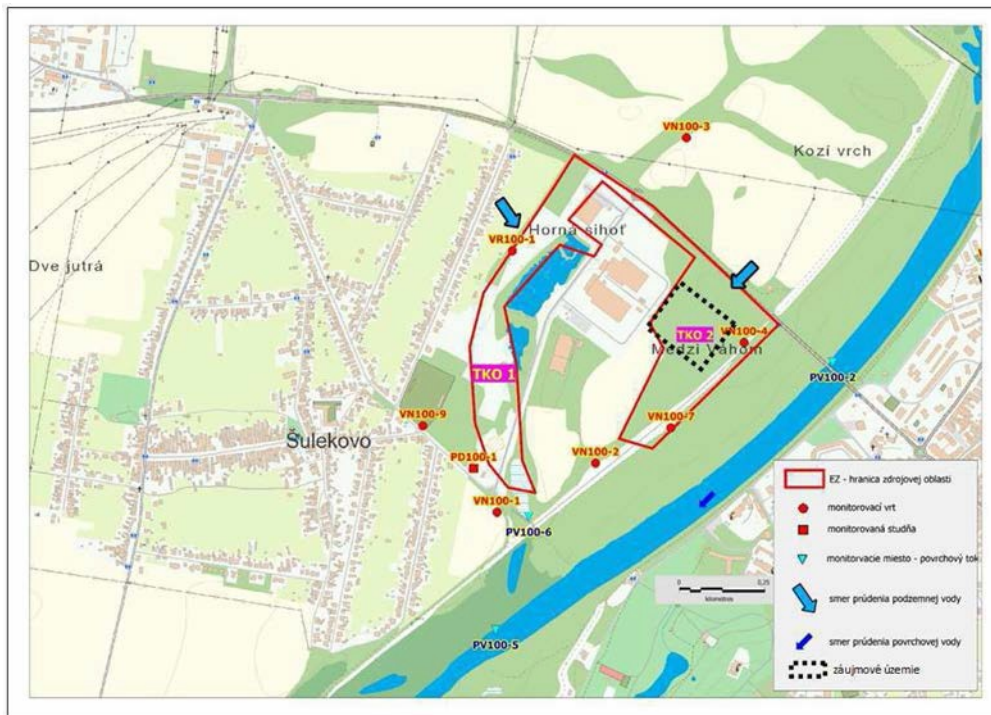
Tabuľka 8: Priemerné a formálne zloženie skládkového plynu (Vybíral., 2005)

| Priemerné zloženie plynu z celej plochy starej environmentálnej záťaže (obj.%) | | | | Formálne zloženie plynu (obj.%) | | | | Charakteristika plynu |
|--|--------------|--------------|--------------|---------------------------------|-----|----|------|---|
| CH4 | BP - bioplyn | BP - bioplyn | BP - bioplyn | BP - bioplyn | | | | |
| 4,5 | 1,8 | 16,5 | 77,2 | 6,0 | 2,1 | 25 | 66,9 | Plyn z nestabilnej metanogenézy, mat. podmáčaný |



Do roku 2004 neboli v okolí skládky zrealizované žiadne práce, ktoré by podávali informácie o stave kvality podzemnej vody. V blízkosti skládok neboli urobené ani žiadne monitorovacie vrty.

- Tupý et.al., 2015: Monitorovanie environmentálnych záťaží na vybraných lokalitách v Bratislavskom a Trnavskom kraji – lokalita 100 Hlohovec – Šulekovo- skládka TKO : vybudovanie nových a rekonštrukcia existujúcich monitorovacích vrto (ENVIGEO a.s., 2015).



Obrázok 4: Situovanie existujúcich monitorovacích objektov v okolí hodnoteného územia (spracované podľa Kordík et. al., 2015)

Technickými prácami bolo zistené, že hodnotené územie je budované do hĺbky 26,0 m kvartérnymi sedimentami (antropogénnymi uloženinami, fluviálnymi sedimentami) a sedimentami neogénu. Podzemná voda je viazaná na štrkovité a piesčité zeminy fluviálnych sedimentov a piesčité zeminy neogénu v piesčitom (piesok s prímiesou ílu do 25%) a ílovitom vývoji (íly a piesčité íly).

Narazená hladina podzemnej vody sa v čase prieskumných prác nachádzala v hĺbke od 3,0 do 4,8 m p.t.

Tabuľka 9: Spôsob zabudovania monitorovacích sond v okolí skládky TKO-1 a TKO-2

| Označenie vrtu | Hĺbka vrtu (m) | Priemer vrtania (mm) 175/156/140 | Perforácia hĺbka (mm) | kalník hĺbka (m) | vystrojenie 80 mm |
|----------------|----------------|----------------------------------|-----------------------|------------------|-------------------|
| VN100-1 | 26,0 | 0,0-26,0 | 12,0-24,0 | 25,0-26,0 | 0,0-26,0 |
| VN100-2 | 15,5 | 0,0-15,5 | 2,5-12,5 | 14,5-15,5 | 0,0-15,5 |
| VN100-3 | 17 | 0,0-17,0 | 3,0-14,0 | 16,0-17,0 | 0,0-17,0 |
| VN100-4 | 21,5 | 0,0-21,5 | 11,0-19,0 | 20,5-21,5 | 0,0-21,5 |
| VN100-7 | 9,5 | 0,0-9,5 | 3,0-8,0 | 8,0-9,5 | 0,0-9,5 |
| VN100-9 | 16,5 | 0,0-16,5 | 2,5-14,5 | 15,5-16,5 | 0,0-16,5 |

V podzemných vodách boli sledované základné ukazovatele chemizmu podzemných vôd: Na, K; Ca, Mg, Mn, Fe, NH_4^+ , NO, Cl, SO_4^{2-} , HCO_3^- , CHSK.

- Kordík et.al., 2015: Monitorovanie environmentálnych záťaží na vybraných lokalitách Slovenskej republiky, záverečná správa. Lokalita: MEZ č.100, Hlohovec-Šulekovo

Cieľom geologickej úlohy bolo vybudovanie a realizácia monitorovacích systémov pre vybrané environmentálne záťažce na Slovensku. Monitorovací systém slúžil na zisťovanie miery znečistenia horninového prostredia a podzemnej vody a jeho možný vplyv na ekosystém a zdravie obyvateľov. Súhrn dosiahnutých výsledkov podávame v nasledujúcom texte :

- Geologické práce a následný monitoring (terénne merania hladín podzemných vôd) potvrdil doterajšie poznatky o hydrogeologických pomeroch skúmaného územia. Generálny smer prúdenia podzemných vôd v skúmanom území bol overený SZ-JV (nízky a priemerný stav hladiny), lokálne (počas vysokých vodných stavov) v smere SV – JZ a je ovplyvnený stavom rieky Váh. Výsledky izotopových stanovení O, H v podzemných vodách skúmaného územia, potvrdili prítomnosť vôd Váhu a podzemných vôd príľahlého útvaru podzemnej vody. Jednotlivé obdobia odberu vôd dokumentujú ich podiel na dynamickom režime v priestore medzi útvarom povrchovej a podzemnej vody.
- Potenciálnym zdrojom podzemnej vody na všetkých lokalitách v oblasti Šulekovo - Hlohovec sú miestne zrážky, prípadne od nich odvodené povrchové vody. Ďalším zdrojom podzemnej vody predstavuje brehová infiltrácia z Váhu.
- Lokalita environmentálnej záťaže Hlohovec-Šulekovo - skládka TKO vzhľadom k jej geologickej stavbe bola v zmysle typového členenia skládok (Vybíral et al., 2005, Mikita S., 2010) začlenená k environmentálnej záťaži typu B, (situovanej v priepustných sedimentoch, v podloží s nepriepustným horizontom). Smer a intenzita šírenia prípadnej kontaminácie zo záťaže je ovplyvňovaná prevažne hydrogeologickým režimom podzemných vôd súvisiacim s Váhom. Externá (zrážková) voda vniká do prostredia záťaže (podľa výsledkov DEMP pravdepodobne vodivejšie oblasti), kde sa obohacuje o rozpustné a nerozpustné látky. Takáto kontaminovaná voda po prechode zóny aerácie dosahuje hladinu podzemnej vody a môže kontaminovať zvodnenú vrstvu vo svojom okolí. Prípadná kontaminácia sa potom ďalej šíri v smere pohybu podzemných vôd do okolia.
- Rádiometrický prieskum potvrdil zaťaženie referenčnej a indikačnej oblasti skúmaného územia zvýšenou prírodnou rádioaktivitou vplyvom K. Nepotvrdil zaťaženie objemovou aktivitou radónu. Metódami DPZ bol zdokumentovaný charakter využitia skúmaného územia (priebeh ramien Váhu, potenciálne ohniské znečistenia a ich rozsah podľa stavu vegetačného krytu).
- Na základe dosiahnutých výsledkov možno vo všeobecnosti skonštatovať, že kvalita podzemných vôd v skúmanom území je do istej miery sekundárne ovplyvnená, čo sa odráža na zvýšených obsahoch niektorých anorganických ukazovateľov chemického zloženia vôd.
- V porovnaní s požadovými hodnotami vybraných zložiek, stanovenými pre príslušný útvar podzemných vôd (SK1000400P), sa podzemné vody skúmaného územia vyznačujú zvýšenými obsahmi síranov, sodíka a chloridov. Obsahy týchto, ako aj ďalších ukazovateľov sú však jednoznačne vyššie v indikačných vrtoch, ktoré sú situované pod skládkou v zmysle generálneho smeru prúdenia podzemných vôd. Vplyv sekundárnych antropogénnych faktorov na chemické zloženie podzemných vôd v okolí predmetnej environmentálnej záťaže sa odráža na EC, ktorá sa v referenčnej oblasti pohybuje na úrovni 130 - 150 mS.m⁻¹ a v indikačnej oblasti dosahuje 150 - 240 mS.m⁻¹.
- Z výsledkov analytického stanovenia vybraných anorganických a organických ukazovateľov chemického zloženia podzemných vôd vyplýva, že indikačná oblasť je ovplyvnená aj inými zdrojmi znečistenia, mimo územie EZ. Vzhľadom na existenciu záhradných studní (ako potenciálnych recipientov), situovaných v indikačnej oblasti pod skládkou bola dvakrát odobratá vzorka aj zo záhradnej studne (PD100-1).
- Porovnaním dosiahnutých výsledkov s platnou legislatívou (s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami v zmysle Smernice MŽP SR 1/2015-7 pre rizikovú analýzu) bolo v prípade podzemných vôd zistené prekročenie viacerých ukazovateľov. Konkrétne :

- prekročenie IT kritérií bolo dokumentované v prípade TOC (VN100-3, VN100-9, VR100-1, PD100-1), Cl⁻ (VN100-9) a EC (VN100-9).
 - nadlimitný obsah EC a síranov (podľa STN 75 7148) zaraďuje podzemnú vodu z kopanej studne (PD100-1) ako nevhodnú na závlahu.
 - vo vzťahu k predmetnej environmentálnej záťaži boli ako rizikové stanovené kontaminanty TOC a Cl⁻
- Povrchová voda v rieke Váh (nad mostom pri OD TESCO, PV100-2) a rameno Váhu (VN100-6) majú rozdielnu chemické zloženie a rozdielnu kvalitu z pohľadu anorganických ako aj organických ukazovateľov. Hodnoty EC vôd vo Váhu sa pohybujú od 38 mS.m⁻¹ do 42,8 mS.m⁻¹ a v ramene Váhu od 42,1 mS.m⁻¹ do 139 mS.m⁻¹. Výsledky potvrdzujú, že kvalita povrchových vôd v ramene Váhu je výrazne ovplyvňovaná režimom podzemných vôd v skúmanom území. Vplyv rieky Váh sa najvýraznejšie prejavuje počas vysokých stavov, kedy povrchová voda ramena Váhu obsahuje nadlimitné hodnoty Na⁺, Cl⁻, SO₄²⁻ a EC. Počas nízkych stavov rieky Váh sa charakter vody v ramene Váhu z pohľadu chemického zloženia mení a má charakter ako voda v rieke Váh.

Predmetná environmentálna záťaž na základe doterajších prieskumov nepredstavuje riziko z pohľadu šírenia sa znečistenia z oblasti areálu skládky TKO do povrchových vôd blízkeho toku Váh, aj vzhľadom na riediacu schopnosť tohto toku. Napriek tomuto predpokladu bol povrchový tok Váh, zaradený aj naďalej do dlhodobého monitoringu.

V prípade zemín (sledovaných iba u vrtného jadra VN100-4) nebolo zdokumentované prekročenie ID, resp. IT kritérií ani v jednom zo sledovaných ukazovateľov kvality.

Na základe výsledkov bolo odporúčané lokalitu v ďalších rokoch monitorovať celkom na 7-ich objektoch (VN100-1; VN100-2; VN100-3, VN100-4; VN100-7; VN100-9; VR100-1) so zreteľom na tieto ukazovatele kvality : teplota vody, vodivosť, pH, kyslík, hladina podzemnej vody, TOC, Cl⁻.

- Kminiaková K. – Kminiak M.-Porubský M. : Hlohovec – Šulekovo – Rozšírenie výrobného areálu Plastic Omnium, záverečná správa z geologického prieskumu životného prostredia s analýzou rizika (AQUIFER, 2017)

Prieskumné práce realizované v roku 2017 pozostávali zo súboru technických, vzorkovacích, laboratórnych prác a terénnych meraní za účelom aktualizácie súčasného stavu znečistenia vybraných zložiek ŽP. Technické práce pozostávali z vrtných prác (mapovacie a monitorovacie vrty, zarážané sondy).

Vzorkovaním boli pokryté tieto zložky geologického prostredia – zeminy, podzemná a povrchová voda, pôdny vzduch (skládkové plyny) a materiál uloženého odpadu. Rozsahy laboratórnych stanovení sú uvedené v tabuľkách v predchádzajúcich kapitolách. Znečistenie zemín pásma prevzdušnenia bolo podporené okrem vrtných a vzorkovacích prác aj atmogeochemickými meraniami.

Podrobným prieskumom boli zistené tieto skutočnosti :

- Zistené znečistenie v horninovom podloží v prevažnej miere súvisí s overeným plošným zdrojom znečistenia, ktorým je uložený odpad v starých ramenách Váhu a ich okolí v minulom období. Úložný priestor nebol predtým žiadnym spôsobom upravený, ani odizolovaný,
- Vykonaným prieskumom boli preukázané typické kontaminanty pre znečistenie na skládkach komunálneho a stavebného odpadu. Konkrétne boli v materiáli odpadu zistené tieto látky: NH₄⁺, NEL- IR a NEL-GC (ropného + „iného“ charakteru), TOC, Cd, SO₄²⁻. Hĺbková migrácia znečistenia z prostredia navážky do podložných vrstiev rastlého terénu

výraznejšie preukázaná nebola. V pásme prevzdušnenia v podloží skládky boli zistené nadlimitné koncentrácie iba lokálne - v prípade amónnych iónov (NH_4^+) pri zeminách s vyšším podielom ílových minerálov.

- Znečistenie v pásme nasýtenia overené nebolo.
- V podzemnej vode boli v nadlimitných koncentráciách (prevažne $>ID$, lokálne $>IT$) zistené tieto látky: TOC, B, NH_4^+ , SO_4^{2-} .

Zastúpenie prekročených ukazovateľov v podzemnej vode a v zeminách – zóne prevzdušnenia je iba lokálne a nízke. V súčasnom období už k výraznejšej tvorbe kontaminovaných výluhov nedochádza.

Uvoľňovanie a migrácia kontaminantov z telesa skládky do okolia prebieha v 2.fázach :

- primárnou transportnou cestou je zrážková voda, ktorá prechodom cez vrstvu odpadu uvoľňuje kontaminanty formou výluhu a postupne preniká do horninového prostredia v podloží skládky, až do úrovne hladiny podzemnej vody. Prienikom výluhu na hladinu podzemnej vody nastupuje 2.fáza, pri ktorej je podzemná voda ďalším transportným médium, ktorým dochádza k roznosu znečistenia do okolia skládky.

Z úrovne hladín podzemnej vody a jej sezónneho rozkyvu možno usudzovať, že k procesom vyluhovania znečistenia dochádza v hodnotenom území prednostne zrážkovými vodami. V čase prieskumných prác sa hladina podzemnej vody nachádzala cca 1,5m až 3,0 m pod dnom skládky. V čase vyšších vodných stavov vystúpi do úrovne cca 138-138,5 m n.m, čo je ešte stále 0,2 m až 1,7 m pod bázou uloženého odpadu. Z uvedeného vyplýva, že ku priameho kontaktu odpadu s podzemnou vodou v priebehu celého hydrologického roka výraznejšie nedochádza.

Uložený odpad záujmovej oblasti spĺňa požiadavky na inertný, resp. ostatný odpad (teda nie nebezpečný), s koncentraciami ukazovateľov kvality prevažne v triede vyluhovateľnosti I. Lokálne boli zistené i koncentrácie v triede vyluhovateľnosti II (u SO_4^{2-} , Sb, RL vo vodnom výluhu a u natívnej vzorky TOC, C_{10} - C_{40} a Cd). Znamky prítomnosti nebezpečných odpadov neboli laboratórnymi testami výraznejšie preukázané (mierne prekročenie len u parametrov straty žihánim a TOC, ktoré však odrážajú priebeh hnilobných procesov a rozkladu organických látok komunálneho odpadu).

V prípade alternatívy odťažby a likvidácie odpadu vzhľadom na jeho výraznú heterogenitu zloženia (stavebný, komunálny, lokálne i priemyselný odpad) odporúčame po jeho odťažbe a následnej separácii uloženie na skládke nie nebezpečného odpadu. Využitie na spätné zásypy bude možné len v prípade vzniku odpadu charakteru výkopovej zeminy (po odseparovaní prímiesi komunálneho, resp. priemyselného odpadu) a preukázaní jeho vyhovujúcej kvality (inertný odpad).

Z výsledkov analytického riešenia transportu znečistenia je zrejmé, že ani pre jednu z látok (B , NH_4^+ , SO_4^{2-}) nebudú podľa výpočtov prekročené kritériá kvality v referenčných miestach.

V prípade látky TOC (pre ktorú bol taktiež počítaný jej transport ako hypotetickej látky) bolo kritérium kvality prekročené v referenčnom mieste RM-1 a aj v referenčnom mieste RM-2. Daný výpočet transportu TOC v podzemnej vode je však potrebné považovať len za orientačný a silno konzervatívny (transport TOC by mal charakterizovať sumárny transport všetkých látok prispievajúcich do obsahu TOC a bez retardácie a sorpcie navyše nutne riziko nadhodnocuje). Pre zhodnotenie skutočného rizika lokality je správnejšie zamerať sa na zisťovanie konkrétnych zložiek kontaminácie podzemných vôd. Z reálne vykonaných analýz špecifických organických látok (NEL, BTEX, CLU, PAU) je zrejmé, že tieto sa na zvýšenej hodnote TOC nepodieľajú.

Migrácia kontaminantov z telesa skládky do okolia (nad limity ID, resp. IT) nebola reálnymi meraniami výraznejšie preukázaná ani u jedného zo zistených kontaminantov:

- v prípade amónnych iónov a bóru mimo hraníc záujmovej oblasti ani počas jednej geochemickej snímky.
- v prípade TOC a síranov boli mierne zvýšené obsahy (v úrovni ID/u TOC, resp. v blízkosti medznej hodnoty MH/u SO_4^{2-}) overené lokálne i v okolí hodnotenej skládky, tak v referenčnej oblasti (u sondy VN100-3 v prípade TOC + SO_4^{2-}), ako i indikačnej oblasti (u sondy VN100-2 - len v prípade SO_4 a sondy PD100-1 (TOC + SO_4^{2-})).

Z uvedeného možno usudzovať aj o prítomnosti iných zdrojoch znečistenia týchto látok v okolí posudzovaného územia (priemyselná zóna Leopoldov, poľnohospodárska činnosť + južná časť skládky TKO-2 mimo záujmovú oblasť. V prípade sondy PD100-1 predpokladáme taktiež prednostne vplyv z iného zdroja znečistenia, konkrétne susednej skládky TKO-1.

V blízkom okolí, po dráhe trajektórie znečistenia za hranicou záujmovej oblasti sa nenachádzajú žiadne citlivé recipienty, ani zdroje podzemnej vody (domové studne využívané na pitné, ani úžitkové účely). Ide o oblasť a) inundačného územia vo vlastníctve SPP, resp. SPF (pri smere prúdenia na JV), resp. b) polyfunkčnej zóny (areály CCS a AKATECH) - pri smere prúdenia na JJV až J.

Konečným recipientom je povrchový tok Váh. Analytický výpočet prírastku znečistenia vo Váhu spolu s reálnymi odbermi v povrchovom toku preukázali, že zvýšené koncentrácie znečisťujúcich látok v podzemnej vode nemôžu vzhľadom na veľkosť prietoku vody vo Váhu ovplyvniť jeho kvalitu.

Z analýzy rizika pre celú posudzovanú oblasť vyplývajú tieto závery:

- znečistenie v horninovom prostredí a pôde nepredstavuje environmentálne riziko pre receptory (organizmy) v biologickej kontaktnej zóne,
- v lokalite je riziko šírenia sa znečistenia (TOC a SO_4^{2-}) podzemnou vodou lokálne a veľmi nízke,
- v lokalite nie je riziko znečisťovania povrchovej vody transportom týchto látok podzemnou vodou,
- v lokalite nie je riziko ohrozenia zdravia ľudí zo znečistenia v horninovom prostredí a podzemnej vode,
- vzhľadom na preukázanú tvorbu skládkových plynov možno v lokalite predpokladať bezpečnostné, pracovné a zdravotné riziko.

Podľa výpočtov produkcie skládkových plynov (LFG) aj v roku 2017 pri najhoršom scenári vzniká na predmetnej lokalite cca 31,5 m³/hod tohoto plynu, čo predstavuje za deň cca 756 m³ a za rok 275 000 m³. Prognóza produkcie LFG predpokladá pokles na polovicu v roku 2030 (16,4 m³/hod).

Meraniami potvrdené relatívne vysoké obsahy metánu (nad 10 % obj.), ako aj oxidu uhličitého (nad 10 % obj.) v oblastiach, kde overená hrúbka odpadu presahuje 3,0 m sú jednoznačným dôkazom ešte stále prebiehajúcich degradačných procesov v telese odpadu. Napriek relatívne environmentálne priaznivému stavu na povrchu terénu, v podloží skládky stále prebiehajú biodegradačné procesy.

Na základe poznatkov o plošnej distribúcii LFG môžeme predpokladať skôr masové úniky na predisponovaných miestach, ako na rovnomerné rozloženie po celej lokalite. Kumulácia podstatnej časti z tohto množstva plynu v uzavretom priestore nad takýmto miestom predstavuje reálne bezpečnostné aj pracovné riziko. Okrem rizika výbuchu kvôli prítomnosti

metánu varujú aj zistené vysoké obsahy oxidu uhličitého a nízke obsahy kyslíka, čo predstavuje zdravotné riziko pre dlhodobý pobyt v blízkosti týchto miest.

Z výsledkov prieskumných prác vyplýva, že v danej lokalite pri zmene jej využitia (rozšírenie výrobného areálu) je potrebné urobiť nápravné opatrenia formou odplynenia územia. Ich aplikáciou bude v území možná i realizácia uvažovaného investičného zámeru aj napriek ponechaniu odpadu v horninovom podloží. Uvedeným technickým zásahom budú vyriešené negatívne vplyvy environmentálnej záťaže (tak z bezpečnostného i zdravotného hľadiska) a lokalita tak nebude vyžadovať sanačný zásah.

Cieľové hodnoty sanácie:

Ako sa konštatuje v záveroch rizikovej analýzy (časti hodnotenie environmentálneho a zdravotného rizika), potenciálne je riziko spojené len s tvorbou skládkových plynov (v zvýšenej miere pri zmene využitia územia - výstavbou areálu).

Pri obsahu metánu v rozsahu 8 až 25% je potrebné navrhnuť pasívne odplynenie najčastejšie s oxidáciou metánu v biofiltri. Pasívne zachytávanie LFG zabraňuje jeho nekontrolovateľnému úniku zo skládky do okolia a využíva vnútorný pretlak plynu v telese skládky odpadov na jeho uvoľnenie do atmosféry, pričom množstvo uvoľneného plynu závisí od atmosférického tlaku.

V zmysle vyššie uvedených faktov odporúčame v hodnotenom území realizáciu nápravných opatrení v nasledovnom rozsahu :

- odplynenie telesa skládky s vyústením do biofiltra,
- monitoring kvality podzemnej vody (etapa výstavby a prevádzky),
- monitoring skládkových plynov (etapa výstavby a prevádzky).

Návrh odplynenia telesa skládky:

Koncepcia odplynenia lokality bola spracovaná v spolupráci s fy Geosofting s.r.o. (riešiteľ Ing. M. Hrabčák, 09/2017). Pri technickom návrhu sa vychádzalo z podkladov poskytnutých projektantom (spoločnosťou REDE-Project, s.r.o). Je spracovaná samostatne pre podložie projektovaných hál (oblasť I) a samostatne pre spevnené plochy v severnej časti predmetného územia (oblasť II). Nižšie popísaný návrh bude aktualizovaný na základe výsledkov doplnkového plynometrického prieskumu.

Stručný popis navrhovaného technického riešenia:

Oblasť I. - odplynenie pod halami

- v danom riešení sa uvažovalo so zakladaním pomocou vibrostĺpov (pilot) a úrovňou $\pm 0,000 = 143,80$ m n.m.
- nulové obsahy metánu, ako aj normálne hodnoty kyslíka a oxidu uhličitého v sondách AT-2, AT-2a a AT-3 v JZ cípe predmetnej lokality dovoľujú konštatovať, že v tejto časti nie je potrebné realizovať žiadne odplyňovacie opatrenia. Overené hrúbky odpadu v sondách SH-6, SHM-1 a KP-5 sú v rozsahu 1,5 - 1,8 m, preto nie je reálny predpoklad vzniku anaeróbného prostredia a tvorby metánu v tejto časti územia. Aj produkcia CO₂ bude vzhľadom na hrúbku odpadu relatívne nízka a nevyžaduje špeciálne technické opatrenia. Západná polovica Haly 02 preto nevyžaduje odplynenie.
- východná polovica Haly 02 a celá plocha Haly 03 je navrhnutá odvetraním pomocou plošného syntetického geodrénu (napr. Secudrain alebo DRAINTUBE) vloženého do navrhovanej skladby základov medzi štrkový násyp hr. 100 mm v podloží a podkladný betón C 10/15 hr. 100 mm v nadloží.

- porézna vrstva syntetického geodrénu bude horizontálne odvádzať plyn, ktorý sa zachytí pod nadložnou vrstvou betónových základových pásov. Celková výmera odplynovacieho geodrénu je $7\,200 + 13\,824 = 21\,024\text{ m}^2$.
- odvádzanie zachyteného plynu z plošného geodrénu bude pomocou dvoch obvodových drénov na južnej a východnej strane hál - OD1 a OD2. V pravidelných, cca 50 m rozstupoch budú na horizontálne potrubie osadené vertikálne odvetrávacie komíny vysoké cca 3,0 m nad terénom a ukončené ventilačnou hlavicou. Celková dĺžka obvodového drénu OD1 je 145 m a OD2 je 165 m, počet komínov je 7.

Daný návrh bude aktualizovaný na základe výsledkov doplnkového plynometrického prieskumu

Oblasť II. : Odplynenie pod spevnenými plochami

- vzhľadom na zistené koncentrácie metánu a oxidu uhličitého je najväčší dôraz potrebné prikladať odplyneniu územia severne od hál, smerom k parovodu, kde podľa projektu budú realizované spevnené plochy (parkoviská + komunikácie),
- technické riešenie a rozsah odplynenia územia bude určený na základe výsledkov doplnkového plynometrického prieskumu.

4. VECNÉ A ČASOVÉ VYMEDZENIE PLÁNOVANÝCH GEOLOGICKÝCH PRÁC POTREBNÝCH NA ODSTRÁNENIE ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE

Sanácia environmentálnej záťaže bude rozdelená do dvoch častí – časť A – vypracovanie projektu sanácie environmentálnej záťaže a odborného geologického dohľadu a časť B - sanácia environmentálnej záťaže a výkonu odborného geologického dohľadu pri sanácii environmentálnej záťaže.

4.1 PROJEKT SANÁCIE ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE A ODBORNÉHO GEOLOGICKÉHO DOHĽADU

4.1.1 Cieľ projektu sanácie environmentálnej záťaže a odborného geologického dohľadu

Časť A – realizovanie doplnkového plynometrického prieskumu, vypracovanie projektu sanácie environmentálnej záťaže, vypracovanie projektu odborného geologického dohľadu a výkonu odborného geologického dohľadu.

1. Doplnkový plynometrický prieskum – realizovaný za účelom presnej detekcie rozšírenia skládkového plynu v pravidelnej sieti.
2. Projekt sanácie environmentálnej záťaže – vypracovaný na základe analýzy rizika znečisteného územia a štúdie uskutočniteľnosti sanácie, ktoré boli vypracované počas podrobného geologického prieskumu na predmetnej lokalite (Kminiaková et al., 2017), ktorý určuje vhodný variant sanácie, tak aby mohli byť splnené ciele sanácie.
3. Projekt odborného geologického dohľadu (OGD) - zameraný na špecifikovanie požiadaviek a náplne kontroly sanácie environmentálnej záťaže.

4.1.2 Harmonogram vypracovania projektu sanácie environmentálnej záťaže a odborného geologického dohľadu

| P. č. | Názov predmetu | Termín plnenia* |
|----------------------------------|---|-----------------|
| Projekt sanácie EZ | | |
| 1. | Výber zhotoviteľa sanácie EZ | I. Q 2018 |
| 2. | Realizácia doplnkového plynometrického prieskumu | II. Q 2018 |
| 3. | Vypracovanie a schválenie projektu sanácie EZ vrátane stretov záujmov | II. Q 2018 |
| Odborný geologický dohľad | | |
| 1. | Výber zhotoviteľa OGD | I. Q 2018 |
| 2. | Vypracovanie a schválenie projektu OGD | II. Q 2018 |

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

4.1.3 Predpokladané finančné náklady na vypracovanie projektov sanácie environmentálnej záťaže a odborného geologického dohľadu

Predpokladané finančné náklady na vypracovanie projektu sanácie environmentálnej záťaže predstavujú 2 000,- € bez DPH a na vypracovanie projektu odborného geologického dohľadu sú 500,- € bez DPH..

4.2 REALIZÁCIA SANÁCIE ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE A ODBORNÉHO GEOLOGICKÉHO DOHĽADU

4.2.1 Cieľ sanácie environmentálnej záťaže a odborného geologického dohľadu

Časť B – čiastočná sanácia environmentálnej záťaže - cieľom sanácie environmentálnej záťaže je znížiť a obmedziť prienik skládkových plynov na úroveň akceptovateľného rizika s ohľadom na súčasné a budúce využitie územia.

Cieľom sanácie je:

- obmedziť prienik skládkových plynov počas výstavby a prevádzky projektovaných hál a spevnených plôch.

Cieľom odborného geologického dohľadu je posúdiť účinnosť realizovaných sanačných opatrení. K tomuto účelu vykonáva geologický dohľad kontrolu priebehu sanácie environmentálnej záťaže prostredníctvom odberov vzoriek podzemnej vody, zemín, ich analýzami, ako aj súlad realizovaných sanačných prác s projektom geologickej úlohy a jeho cieľom.

4.2.2 Harmonogram realizácie sanácie environmentálnej záťaže a odborného geologického dohľadu

Etapa 1.: Odplynenie výrobných hál

| P. č. | Názov predmetu | Termín plnenia* |
|----------------------------------|---|---------------------------|
| Sanácia EZ | | |
| 1. | Prípravné práce | II. Q 2018 |
| 1.a | Zriadenie staveniska | |
| 2. | Sanácia | IV. Q 2018-III.Q.2019 |
| 2.a | Realizácia odplynenia počas výstavby výrobných hál | |
| 3. | Vypracovanie a schválenie záverečnej správy zo sanácie EZ | III. Q 2019 - II. Q. 2020 |
| Odborný geologický dohľad | | |
| 4. | Vypracovanie správy o priebehu vykonávania geologickej úlohy 2 ks | II. Q 2020 |
| 5. | Vypracovanie a schvaľovanie záverečnej správy o dosiahnutí cieľov geologickej úlohy | II. Q 2020 |

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

Etapa 2. Odplynenie zakrytých spevných plôch (len v prípade realizácie variantu zakrytých spevných plôch)

| P. č. | Názov predmetu | Termín plnenia* |
|----------------------------------|---|--------------------------|
| Sanácia EZ | | |
| 1. | Prípravné práce | I. Q 2019 - IV.2019 |
| 1.a | Zriadenie staveniska | |
| 2. | Sanácia | I. Q 2019 - IV.Q.2019 |
| 2.a | Realizácia odplynenia počas výstavby výrobných hál | |
| 3. | Vypracovanie a schválenie záverečnej správy zo sanácie EZ | IV. Q 2019 – II. Q. 2020 |
| Odborný geologický dohľad | | |
| 4. | Vypracovanie správy o priebehu vykonávania geologickej úlohy 2 ks | I. Q 2020- II.Q. 2020 |
| 5. | Vypracovanie a schvaľovanie záverečnej správy o dosiahnutí cieľov geologickej úlohy | II. Q 2020 |

4.2.3 Predpokladané finančné náklady na realizáciu sanácie environmentálnej záťaže a odborného geologického dohľadu

Náklady na realizáciu sanácie EZ a odborného geologického dohľadu budú koncipované tak, aby v požadovanom rozsahu zabezpečili cieľ sanácie environmentálnej záťaže.

Predbežne odhadované finančné náklady na realizáciu sanácie environmentálnej záťaže (vrátane oponentských posudkov a záverečnej správy) predstavujú 250 000 až 300 000,- € (bez DPH), na výkon odborného geologického dohľadu pri sanačných prácach 10 000,- € (bez DPH).

Sumy budú spresnené na základe výberu zhotoviteľa.

4.3 MONITOROVANIE GEOLOGICKÝCH FAKTOROV ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

4.3.1 Cieľ monitorovania geologických faktorov životného prostredia

Cieľom monitorovania geologických faktorov životného prostredia je sledovanie a zhodnotenie zmien a vývoja znečistenia v podzemných vodách ako aj priebežný monitoring tvorby skládkových plynov počas a po skončení sanácie environmentálnej záťaže, tzn. kontrola účinnosti sanácie environmentálnej záťaže v súlade s odporúčaniami podľa prílohy č. 11b Smernice Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 28. januára 2015 č. 1/2015-7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia zameraná na sledovanie nasledovných ukazovateľov:

- Podzemné vody: predpoklad 4 vrtov (stanovenia: TOC, NH₄⁺, SO₄²⁻, B, Cl⁻, CHSK_{Mn} vrátane základných fyz.-chem. parametrov) v intervale 2 x za rok,
- Skládkové plyny: vybrané monitorovacie objekty – podľa výsledkov meraní počas sanácie (stanovenia: metán a oxid uhličitý) predpoklad intervalu 1 x kvartálne počas 2 rokov prevádzky, resp. interval bude upravený podľa výsledkov meraní počas sanácie

4.3.2 Harmonogram vykonávania monitoringu geologických faktorov životného prostredia

Etapa 1. Odplynenie výrobných hál

| P. č. | Názov predmetu | Termín plnenia* |
|-----------------------------|---|--------------------------|
| Posanačný monitoring | | |
| 1. | Vypracovanie a schválenie projektu monitorovania geologických faktorov | II. Q 2020 |
| 2. | Odbery a analýzy vzoriek podzemných vôd na vybraných monitorovacích objektoch 2 x ročne | III. Q 2020- III. Q 2022 |

| P. č. | Názov predmetu | Termín plnenia* |
|---------------------------|---|--------------------------|
| Posačný monitoring | | |
| 3. | Skládkové plyny - vybrané monitorovacie objekty – podľa výsledkov meraní počas sanácie, predpoklad intervalu 1 x kvartálne počas 2 rokov prevádzky, resp. interval bude upravený podľa výsledkov meraní počas sanácie | III. Q 2020- III. Q 2022 |
| 4. | Vypracovanie a schválenie záverečnej správy z monitorovania geologických faktorov životného prostredia (za celé 2 ročné obdobie) | IV. Q 2022 |

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

Etapa 2. Odplynenie zakrytých spevnených plôch (len v prípade realizácie variantu zakrytých spevnených plôch)

| P. č. | Názov predmetu | Termín plnenia* |
|---------------------------|---|---------------------------|
| Posačný monitoring | | |
| 1. | Vypracovanie a schválenie projektu monitorovania geologických faktorov | II. Q 2020 |
| 2. | Odbery a analýzy vzoriek podzemných vôd na vybraných monitorovacích objektoch 2 x ročne (predpoklad 4 vrty) | III. Q 2020 - III. Q 2022 |
| 3. | Skládkové plyny - vybrané monitorovacie objekty – podľa výsledkov meraní počas sanácie, predpoklad intervalu 1 x kvartálne počas 2 rokov prevádzky, resp. interval bude upravený podľa výsledkov meraní počas sanácie | III. Q 2020 - III. Q 2022 |
| 4. | Vypracovanie a schválenie záverečnej správy z monitorovania geologických faktorov životného prostredia (za celé 2 ročné obdobie) | IV. Q 2022 |

4.3.3 Predpokladané finančné náklady na realizáciu posačného monitoringu

Predpokladané finančné náklady na realizáciu monitoringu (vrátane projektu geologickej úlohy, posačného monitoringu a záverečnej správy) predstavujú 10 000 až 20 000,- € bez DPH. Suma spresnená na základe výberu zhotoviteľa.

4.4 PREDPOKLADANÉ FINANČNÉ NÁKLADY NA ÚLOHU CELKOM

Finančné náklady na úlohu celkom, vrátane finančných nákladov na vypracovanie projektov geologických úloh, sanácie environmentálnej záťaže, realizácie posačného monitoringu, okrem finančných nákladov spojených s odborným geologickým dohľadom sú 272 500 až 332 500,- € bez DPH a 327 000 až 399 000,- € s DPH,.

4.5 UKONČENIE REALIZÁCIE PLÁNU PRÁČ

Ukončenie plánovaných prác na odplynení hál aj spevnených plôch je v IV. Q 2019. V prípade realizácie jednak hál ako aj spevnených plôch je predpoklad ukončenia prác vrátane posačného monitoringu na štvrtý kvartál 2022. Až po vypracovaní Analýzy rizika pre celú predmetnú záťaž bude možné pristúpiť k procesu preklasifikovania predmetnej záťaže v rámci registra environmentálnych záťaží SR. V prípade okolností, ktoré môžu ovplyvniť predpokladaný termín, bude termín ukončenia plánovaných prác adekvátne upravený.

5. LITERATÚRA

1. Fabian, M.: „Hlohovec – Šulekovo, výrobný závod FAURECIA Slovakia, s.r.o.“, záverečná správa, (december 2004, RNDr. Marian Fabian-inžinierskogeologický prieskum, Geofond – Ev. č. 85580)
2. Kminiak-Kminiaková-Porubský - Hlohovec, Šulekovo : „Rozšírenie výrobného areálu Plastic- Omnium – inžinierskogeologický prieskum“, AQUIFER s.r.o., 02/2017).
3. Kminiaková K. – Kminiak M.-Porubský M. : Hlohovec – Šulekovo – Rozšírenie výrobného areálu Plastic Omnium, záverečná správa z geologického prieskumu životného prostredia s analýzou rizika (AQUIFER, 2017)
4. Kordík et.al., 2015: Monitorovanie environmentálnych záťaží na vybraných lokalitách Slovenskej republiky, záverečná správa. Lokalita: MEZ č.100, Hlohovec-Šulekovo
5. Pokorný, M.: „HLOHOVEC – ŠULEKOVO – výrobný areál fy. PETER VETTER Slovakia s.r.o.“ záverečná správa z podrobného inžinierskogeologického prieskumu, (júl 2004, STAS-stavby a sanácie, spol. s r.o.. Geofond – Ev. č. 85366)
6. Tupý et.al., 2015: Monitorovanie environmentálnych záťaží na vybraných lokalitách v Bratislavskom a Trnavskom kraji – lokalita 100 Hlohovec – Šulekovo-skládky TKO: vybudovanie nových a rekonštrukcia existujúcich monitorovacích vrtov (ENVIGEO a.s., 2015).
7. Vybíral et al., 2005: Monitorovanie vplyvu environmentálnych záťaží na geologické činitele životného prostredia vo vybraných regiónoch Západných Karpát – Šulekovo skládky TKO.“

Legislatívny rámec:

1. Metodické usmernenie Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky k Plánu prác na odstránenie environmentálnej záťaže podľa zákona č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
2. Smernica Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 28. januára 2015 č. 1/2015-7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia.
3. STN ISO 5667-1 Kvalita vody. Odber vzoriek – Pokyny na návrhy programov odberu vzoriek.
4. STN ISO 5667-11 Kvalita vody. Odber vzoriek – Pokyny na odber vzoriek podzemných vôd.
5. STN EN 14799 a TNI CEN/TR15310-7 až 5 a STN 01 5111 – Odber vzoriek zemín a kalov.
6. Vyhláška MŽP SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov.
7. Zákon č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
8. Zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov.
9. Zákon 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov
10. Vyhláška 365/2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje katalóg odpadov
11. Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých predpisov