

Škultétyho 4, 831 03 Bratislava, tel/fax 02 4445 23 55, mobil: 0905 257 907, E mail: martin@aqua-geo.sk

SKLÁDKA ODPADOV FCC TRNAVA
HYDROGEOLOGICKÝ POSUDOK PRE POTREBY EIA

Objednávateľ: FCC Trnava, s.r.o., Trnava
Riešiteľská organizácia: AQUA-GEO, s.r.o. Bratislava
Zodpovedný riešiteľ: RNDr. Martin Žitňan
Dátum spracovania: marec 2022
Počet exemplárov: 3 (2x objednávateľ, 1x riešiteľ)

Za AQUA-GEO, s.r.o.:
Škultétyho 4, 831 03 Bratislava

RNDr. Martin Žitňan



Obsah	
1.	Úvod _____ 3
2.	Charakteristika územia _____ 4
2.1.	Miestopisné vymedzenie územia _____ 4
2.2.	Fyzickogeografické pomery _____ 4
2.3.	Klimatická charakteristika územia _____ 4
2.4.	Geologické a hydrogeologické pomery územia _____ 5
3.	Hodnotenie vplyvu skládky a pridružených aktivít na kvalitu podzemnej vody 8
3.1.	Posúdenie vplyvu areálu skládky odpadov FCC Trnava na kvalitu podzemnej vody lokality za roky 2009 - 2013 _____ 8
3.2.	Posúdenie vplyvu areálu skládky odpadov FCC Trnava na kvalitu podzemnej vody lokality za roky 2018 – 2021 _____ 13
3.3.	Posúdenie vplyvu „Zariadenie na zhodnocovanie odpadov SPLITTING“ v areáli skládky FCC Trnava na kvalitu podzemnej vody lokality za roky 2016 – 2018 _____ 14
3.4.	Posúdenie vplyvu „Zariadenie na zhodnocovanie odpadov SPLITTING“ v areáli skládky FCC Trnava na kvalitu podzemnej vody lokality za rok 2020 15
4.	Zhodnotenie kvality pôdy v okolí skládky odpadov FCC Trnava _____ 17
4.1.	Stav kontaminácie pôd z februára 2014 pre skládku odpadov ASA Trnava _ 17
4.2.	Stav kontaminácie pôd z marca 2014 pre zariadenie na zhodnocovanie odpadov Trnava - 2.etapa výstavby (technológia splitting) ASA Trnava _____ 17
4.3.	Stav kontaminácie pôd z decembra 2021 pre zariadenie na zhodnocovanie odpadov Trnava - 2.etapa výstavby (technológia splitting) FCC Trnava ____ 19
5.	Zhodnotenie stavu po realizácii navrhovaných činností _____ 22
5.1.	Vybudovanie obehového centra pre úpravu a zhodnocovanie odpadov _____ 22
5.2.	Vplyv rozšírenia skládky odpadov FCC Trnava na kvalitu podzemných vôd a zemín lokality _____ 22
5.3.	Vplyv prevádzky zariadenia na zhodnocovanie odpadov Trnava - 2.etapa výstavby (technológia splitting) - FCC Trnava _____ 23
5.4.	Vplyv prevádzky kompostárení na skládke odpadov FCC Trnava _____ 23
5.5.	Vplyv prevádzky zberný dvor _____ 24
6.	Zhodnotenie dodržiavania legislatívnych podmienok v súvislosti s podzemnými vodami po realizácii zámeru _____ 27
7.	Záver _____ 28
8.	Zoznam použitej literatúry _____ 29

Zoznam obrázkov

Obrázok 1 Situácia záujmového územia.....	4
Obrázok 2 Geologická mapa záujmovej oblasti (Geologická mapa Slovenska M 1:50 000 [online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2013. [cit. 1.12.2021]. Dostupné na internete: http://mapserver.geology.sk/gm50js , pôvodné podklady Pristaša et al., 1992).....	6
Obrázok 3 Situácia hydrogeologických vrtoch a smer prúdenia podzemnej vody.....	7
Obrázok 4 Lokalizácia vrtoch a sond.....	8
Graf 1 Časový vývoj obsahov NO_3^- vo vrtoch HP-103 až HP-107.....	11
Graf 2 Časový vývoj obsahov TOC vo vrtoch HP-103 až HP-107.....	11
Graf 3 Časový vývoj obsahov Cl^- vo vrtoch HP-103 až HP-107.....	11
Graf 4 Časový vývoj hodnôt vodivosti vo vrtoch HP-103 až HP-107.....	12
Graf 5 Časový vývoj obsahov SO_4^{2-} vo vrtoch HP-103 až HP-107.....	12
Graf 6 Časový vývoj hodnôt CHSK_{Mn} vo vrtoch HP-103 až HP-107.....	12
Graf 7 Časový vývoj hodnôt pH vo vrtoch HP-103 až HP-107.....	13
Graf 8 Časový vývoj obsahov RL_{105} vo vrtoch HP-103 až HP-107.....	13
Obrázok 5 Lokalizácia odberných miest zemín AZ-1 a AZ-2.....	20
Obrázok 6 Rozmiestnenie navrhovaných prevádzok v rámci realizácie zmeny navrhovanej činnosti..	26

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1 Priemerné mesačné teploty vzduchu [$^{\circ}\text{C}$] za vegetačné obdobie r. 1951 ~ 1980.....	5
Tabuľka 2 Priemerné mesačné úhrny zrážok [mm] za obdobie r. 1951 ~ 1980.....	5
Tabuľka 3 Priemerné mesačné úhrny potenciálnej evapotranspirácie a reálnej evapotranspirácie [mm] za obdobie r. 1951 ~ 1980.....	5
Tabuľka 4 Štatistické spracovanie analýz podzemnej vody vrtu HP-103 za roky 2009 – 2013.....	9
Tabuľka 5 Štatistické spracovanie analýz podzemnej vody vrtu HP-105 za roky 2009 – 2013.....	9
Tabuľka 6 Štatistické spracovanie analýz podzemnej vody vrtu HP-106 za roky 2009 – 2013.....	10
Tabuľka 7 Štatistické spracovanie analýz podzemnej vody vrtu HP-107 za roky 2009 – 2013.....	10
Tabuľka 11 Výsledky hodnotenia a porovnanie výsledkov hodnotenia monitorovacích vrtoch HP-103 a TS-1 za roky 2016 – 2018 a medzné hodnoty sledovaných parametrov.....	15
Tabuľka 12 Porovnanie výsledkov analýzy referenčného vrtu HP-103 a indikačného vrtu TS-1 za rok 2020.....	16
Tabuľka 13 Výsledky analýz vzoriek zeminy AZ-1 a AZ-2 k platným legislatívnym predpisom.....	18
Tabuľka 14 Výsledky hodnotenia a porovnanie výsledkov hodnotenia monitorovaných zemín AZ-1 a AZ-2 z 16.12.2021 a medzné hodnoty sledovaných parametrov.....	20

1. Úvod

Hlavným cieľom predloženého hydrogeologického posudku je posúdiť vplyv prevádzok v areáli skládky odpadov FCC Trnava a činnosti v nich z pohľadu ohrozenia kvality podzemnej vody. V texte je zhodnotené chemické zloženie, kvalita a stav kontaminácie podzemných vôd, ako aj pôdy na základe archívnych údajov a predchádzajúcich monitorovacích prác v okolí skládky. V súčasnosti je monitorovanie zabezpečované prostredníctvom monitorovacieho systému podzemných vôd a zemín skládky odpadov FCC Trnava a monitorovacieho systému podzemných vôd a zemín pre zariadenie na zhodnocovanie odpadov "SPLITTING". V rámci tohto monitorovacieho systému je možné posúdiť vplyv aj ostatných zariadení a činností na lokalite.

Rozsah hydrogeologického posudku je nasledovný:

1. Charakteristika územia, geologické a hydrogeologické pomery na území
2. Zhodnotenie súčasného stavu: opis vplyvu všetkých existujúcich prevádzok a zariadení v rámci areálu na podzemné vody a zeminy
3. Zhodnotenie stavu po realizácii navrhovaných činností: opis vplyvov navrhovaných činností z hľadiska hydrogeológie územia a očakávaných zmien oproti súčasnosti
4. Zhodnotenie dodržiavania legislatívnych podmienok v súvislosti s podzemnými vodami po realizácii zámeru

2. CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA

2.1. Miestopisné vymedzenie územia

Areál skládky odpadov FCC Trnava – Zavar sa nachádza približne 1,5 km severne od mesta Trnava, pri ceste smerom na obec Zavar. Areál je ohraničený ornou pôdou a z jednej strany aj komunikáciou smerujúcou ku skládke odpadu. Situácia záujmového územia je zobrazená na obr. 1.



Obrázok 1 Situácia záujmového územia

2.2. Fyzickogeografické pomery

Z hľadiska geomorfologického členenia Slovenska (Mazúr a Lukniš 1980) ide o súčasť subprovincie Malá Dunajská kotlina, oblasť Podunajská nížina, celok Podunajská pahorkatina, podcelok Trnavská pahorkatina, časť Trnavská tabuľa, pri jej južnom vymedzení voči celku Podunajská rovina. Podľa regionálne-geologického členenia Západných Karpát (Vass et al. 1988) ide o súčasť jednotky Podunajská panva, trnavsko-dubnícka panva, blatniarska priehlbina. Skúmaná lokalita leží v rajóne eolických prevažne jemnozrnných zemín (sprašových sedimentov) na údolných riečnych náplavoch. Povrch terénu je prakticky rovinný. Hydrologicky patrí územie do čiastkového povodia Váhu.

2.3. Klimatická charakteristika územia

V zmysle klimatologickej klasifikácie (KONČEK IN MAZÚR & LUKNIŠ 1982) patrí územie do oblasti teplej, mierne vlhkej, mierne suchej s miernou zimou. Klimatickogeografický typ je nížinný, teplý, s miernou inverziou teplôt, mierne suchý. Priemerná ročná teplota vzduchu je 9,4 °C. Najteplejší mesiac je júl s priemernou teplotou 19,6 °C, najchladnejší mesiac je január s priemernou teplotou -1,8 °C. Podrobnejšie údaje o priebehu teplôt vzduchu zo stanice Trnava uvádzame v nasledujúcej tab. 1 (Petrovič a Šoltís, 1991).

Tabuľka 1 Priemerné mesačné teploty vzduchu [°C] za vegetačné obdobie r. 1951 ~ 1980

Stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Trnava	-1,8	0,3	4,4	9,7	14,6	18,1	19,6	19,0	15,0	9,6	4,6	0,4	9,4

Z hľadiska množstva spadnutých zrážok môžeme územie charakterizovať ako oblasť mierne suchú. Prehľad o zrážkových úhrnoch zo stanice Trnava uvádzame v tab. 2 (Horecká a Valovič, 1991).

Tabuľka 2 Priemerné mesačné úhrny zrážok [mm] za obdobie r. 1951 ~ 1980

Stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Trnava	38	36	33	40	49	71	60	57	35	41	54	46	560

Merania evapotranspirácie sa na území Slovenska vykonávajú len na veľmi malom počte staníc a neumožňuje získať údaje o priestorovom rozložení tejto zložky vodnej bilancie pre väčšie územné celky. Preto je evapotranspirácia určená pomocou empirických a poloempirických vzťahov. Údaje zo stanice Žihárec uvádzame v tab. 3 [Tomlain, 1991].

Tabuľka 3 Priemerné mesačné úhrny potenciálnej evapotranspirácie a reálnej evapotranspirácie [mm] za obdobie r. 1951 ~ 1980

Stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Žihárec	0	12	36	68	101	117	125	106	66	33	10	3	677
Žihárec	0	8	27	58	80	88	75	55	34	19	6	2	452

Z uvedených údajov je zjavné, že výpar je v pomere k množstvu spadnutých zrážok vyšší v období marec až september a preto potenciálne dopĺňovanie zásob podzemných vôd zo zrážok môže prebiehať prevažne v období október - február.

2.4. Geologické a hydrogeologické pomery územia

Na geologickej stavbe záujmového územia sa podieľajú *sedimenty neogénnej výplne* a jej *kvarterný pokryv*.

V podunajskej panve bolo v neogéne centrum subsidencie v blatnianskej priehlbine. Maximum sedimentov v blatnianskej priehlbine sa usadilo počas *bádenu* (cca 2500 m). Začiatkom *sarmatu* sa začalo osamostatňovanie podunajskej panvy od morského prostredia mediteránnej oblasti. Sarmatské sedimenty sa už usadzovali v prostredí degradujúceho mora, ktoré sa postupne menilo na vysladený brakický vnútrozemský bazén. V období *panónu* sa začal vytvárať tylový prehyb Karpát, ktorý spôsobil misovitú štruktúru Podunajskej panvy s výraznými zlomami pri okrajoch, na styku s okolitými jadrovými pohoriami. Najstaršími horninami *neogénu* v širšom okolí záujmovej lokality sú pelitické sedimenty *panónu*. Sedimentácia pokračovala usadzovaním piesčito-ílovitých usadenín aj počas *pontu* (beladické súvrstvie).

Neogénna panvová výplň je pokrytá usadeninami *kvarteru*, reprezentovanými v širšom okolí lokality eolickými sedimentami (sprašami) a dnovou výplňou nív okolitých vodných tokov. Prvý zvodnený kolektor štruktúry je tvorený sedimentami *kvarteru*, čiastočne až dáku. Ide o zvodnené súvrstvie štrkopiesčitých sedimentov, ktorého nepriepustné podložie tvoria pliocénne až pontské, prevažne ílovité sedimenty.

Z tektonického hľadiska sa širšie okolie skúmaného územia nachádza na elevácii predstavujúcej inovecký hrast zo západu ohraničený cíferským a z východu sládkovičovským zlomovým systémom. Celkove pre obdobie stredného miocénu v oblasti podunajskej panvy bola charakteristická migrácia depocentier na juh s uplatnením poklesových extenzných

Geologická mapa záujmovej oblasti podľa podkladov Pristaša et al. (1998) je zobrazená na obr. 2.



Legenda:

Mladší pleistocén - holocén

- Stredný pleistocén (mladšia časť)**
- šhr2. fluvialné sedimenty: piesčité štrky a štrky nižších stredných terás s pokryvom spraší a nerozlišených deluviálnych hĺn a splachov
- šhr1. fluvialné sedimenty: štrky a piesčité štrky vyšších stredných terás s pokryvom spraší, deluviálnych hĺn a splachov

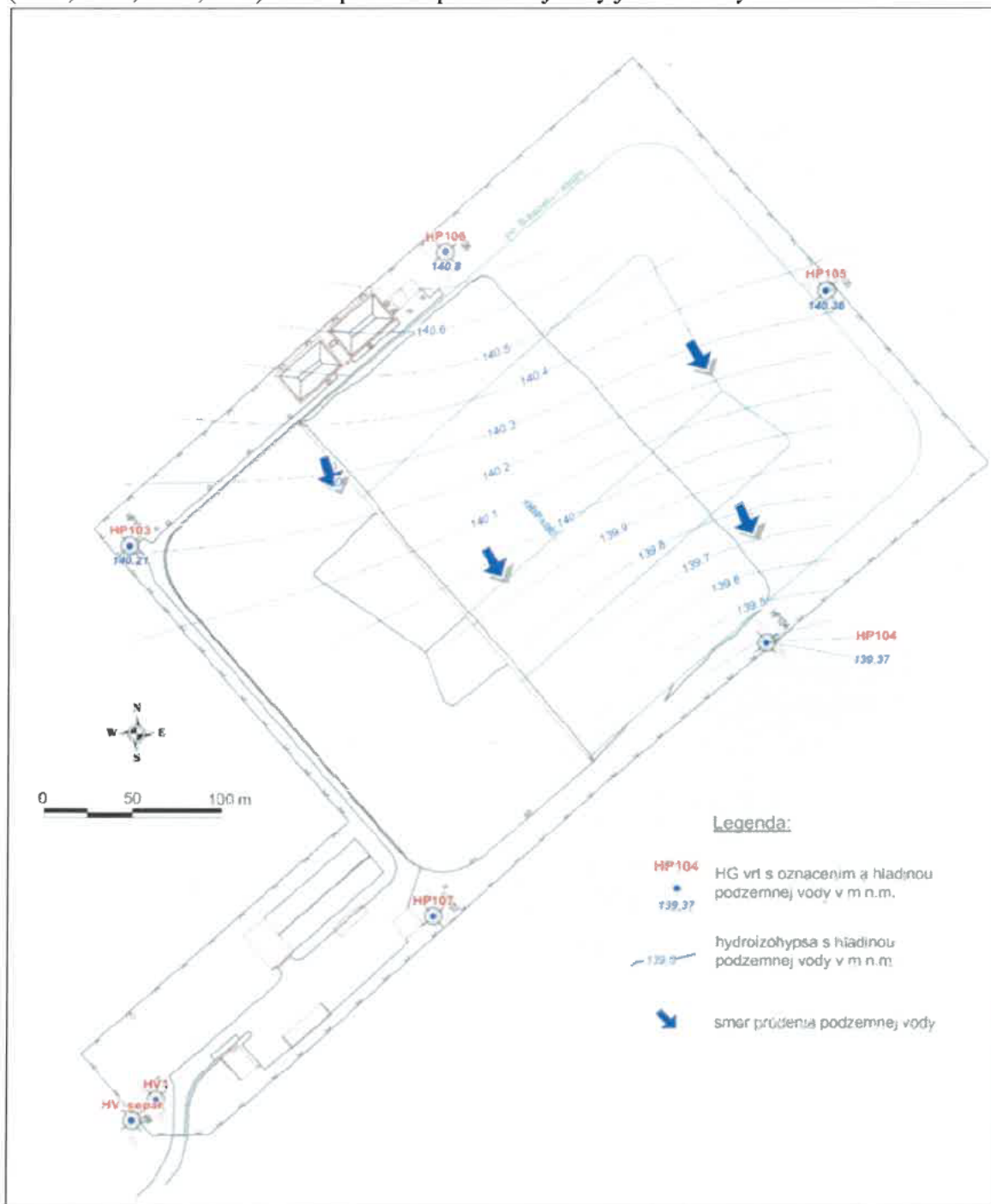
Litologický profil vrtu HS – 1

0,00 – 0,40	m	navážka
0,40 – 9,80	m	spraš svetlohnedá
9,80 – 16,0	m	spraš hnedá až tmavohnedá
16,0 – 16,5	m	štrk piesčitý zaílovaný s obliakmi 2,0-5,0-10,0cm
16,5 – 18,0	m	štrk piesčitý s obliakmi 2,0-5,0-7,0cm

hladina podzemnej vody	narazená – 16,5 m
	ustálená – 15.0 m

Skúmané územie patrí do hydrogeologického rajónu Q 048 „Kvartér aluviálnej nivy Váhu“. Prvý zvodnený kolektor hydrogeologickej štruktúry je tvorený sedimentami kvartéru, čiastočne až dáku. Ide o zvodnené súvrstvie štrkopiesčitých sedimentov, ktorého nepriepustné podložie tvoria pliocénne až pontské, prevažne ílovité sedimenty. Zo strany nadložia je kolektor vymedzený relatívnym izolátorom – vrstvou spraší a sprašových hĺn, prípadne starších aluviálnych, prevažne ílovitých sedimentov. Hladina podzemných vôd je napätá.

Ďalšie informácie o hydrogeologických pomeroch je možné nájsť v prácach Žitňan (2007, 2009, 2012, 2014). Smer prúdenia podzemnej vody je zobrazený na obr. 3.



Obrázok 3 Situácia hydrogeologických vrtov a smer prúdenia podzemnej vody

3. HODNOTENIE VPLYVU SKLÁDKY A PRIDRUŽENÝCH AKTIVÍT NA KVALITU PODZEMNEJ VODY

Kapitola je spracovaná s poskytnutých archívnych materiálov: Žitňan (2014), Hudec (2017, 2019, 2020, 2021).

3.1. Posúdenie vplyvu areálu skládky odpadov FCC Trnava na kvalitu podzemnej vody lokality za roky 2009 - 2013

Kvalita podzemnej vody v rokoch 2009 – 2013 (tab. 4 až 7, [graf 1 až 8](#)) v referenčných (HP-103, HP-105, HP-106) ako aj indikačných objektoch (HP-104) vykazovala ustálený charakter s miernou variabilitou hodnôt. Chemické zloženie a kvalita vody boli v týchto rokoch v priestore skládky pomerne homogénne a mierne antropogénne ovplyvnenie (NO_3^- , TOC) sa prejavovalo v referenčných objektoch aj v indikačných objektoch. Z uvedeného vyplýva, že ovplyvnenie je viazané na zdroje mimo skládky (zrejme poľnohospodárska činnosť v okolí skládky). Lokalizácia vrtov a sond je uvedená na obr. 4.



Obrázok 4 Lokalizácia vrtov a sond

Tabuľka 4 Štatistické spracovanie analýz podzemnej vody vrtu HP-103 za roky 2009 – 2013

	HP-103				
	priemer	median	minimum	maximum	počet
pH	6,95	6,96	6,54	7,37	15
ChSK _{Mn} mg/l	0,55	0,48	0,24	1,36	15
NH ₄ ⁺ mg/l	0,07	0,03	0,01	0,49	15
RL ₁₀₅ mg/l	578,27	552	412	934	15
Vodivosť mS/m	89,57	91,6	68,7	94,9	15
O ₂ mg/l	6,29	6,3	4,8	7,68	15
Cl ⁻ mg/l	34,59	35	19,9	45,9	15
Zakal ZF	33,88	24,9	0,8	199,6	15
Farba mg/l Pt	3,05	1,6	0,6	9,9	15
Zapach stupeň	3,93	4	3	6	15
As mg/l	0,003	0,003	0,003	0,008	15
Cd mg/l	0,003	0,001	0,001	0,021	15
Hg mg/l	0,0003	0,0005	0	0,0005	15
Pb mg/l	0,005	0,003	0,003	0,024	15
Fenoly mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	15
TOC mg/l	5,07	3,99	1,2	17,1	15
NO ₃ ⁻ mg/l	45,39	40,6	28,8	62,6	15
F ⁻ mg/l	0,18	0,16	0,08	0,27	15
SO ₄ ²⁻ mg/l	66,64	67,5	37,8	87,3	15
NEL mg/l	0,03	0,03	0,03	0,03	15
Cr mg/l	0,005	0,003	0,001	0,016	15
B mg/l	0,073	0,069	0,01	0,2	15

Tabuľka 5 Štatistické spracovanie analýz podzemnej vody vrtu HP-105 za roky 2009 – 2013

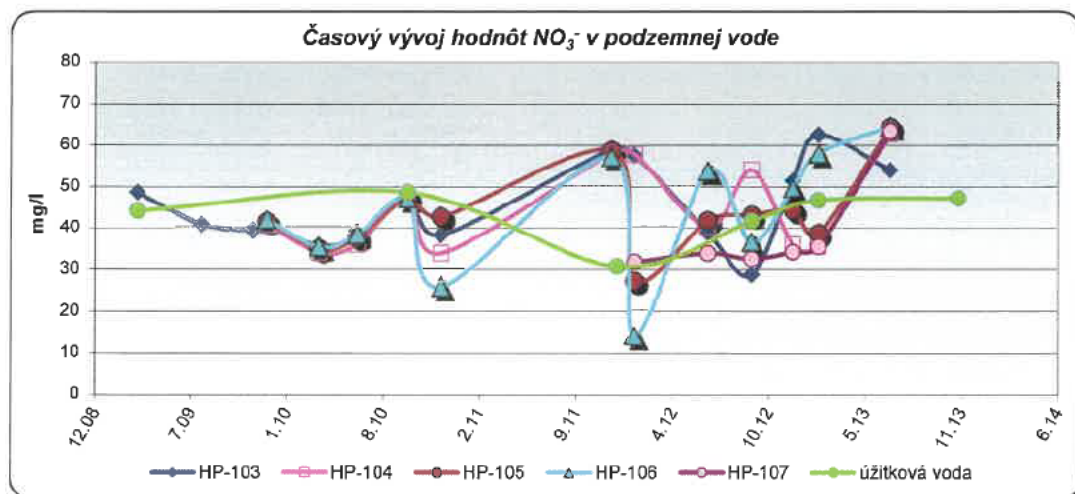
	HP-105				
	priemer	median	minimum	maximum	počet
pH	7,03	7,1	6,72	7,34	12
ChSK _{Mn} mg/l	0,58	0,56	0,3	1,28	12
NH ₄ ⁺ mg/l	0,58	0,04	0,01	5,99	12
RL ₁₀₅ mg/l	579	535	364	1140	12
Vodivosť mS/m	90,41	90,8	82,1	99,5	12
O ₂ mg/l	6,83	6,76	5,87	7,96	12
Cl ⁻ mg/l	37,05	35,8	21,2	50,6	12
Zakal ZF	38,7	17,5	2	215,1	12
Farba mg/l Pt	4,19	2,4	0,6	13,7	12
Zapach stupeň	4,5	4,5	3	6	12
As mg/l	0,004	0,003	0,003	0,01	12
Cd mg/l	0,002	0,001	0,001	0,003	12
Hg mg/l	0,0004	0,0005	0,0001	0,0005	12
Pb mg/l	0,007	0,003	0,003	0,029	12
Fenoly mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	12
TOC mg/l	5,27	4,97	1,49	12,75	12
NO ₃ ⁻ mg/l	43,6	42,35	27,3	64,3	12
F ⁻ mg/l	0,18	0,18	0,11	0,27	12
SO ₄ ²⁻ mg/l	69,74	76,35	40,3	88,5	12
NEL mg/l	0,03	0,03	0,03	0,03	12
Cr mg/l	0,007	0,005	0,001	0,023	12
B mg/l	0,086	0,069	0,02	0,26	12

Tabuľka 6 Štatistické spracovanie analýz podzemnej vody vrtu HP-106 za roky 2009 – 2013

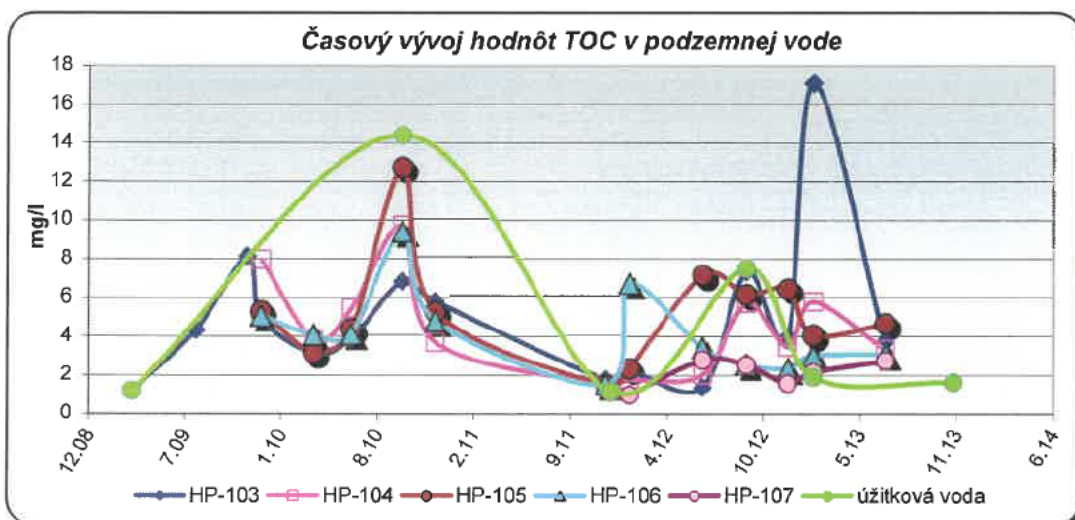
	HP-106				
	priemer	median	minimum	maximum	počet
pH	6,99	7,07	6,67	7,23	12
ChSK _{Mn} mg/l	0,79	0,8	0,24	1,6	12
NH ₄ ⁺ mg/l	0,05	0,03	0,01	0,28	12
RL ₁₀₅ mg/l	516,37	535	144	656	12
Vodivosť mS/m	85,18	90,85	28,4	95	12
O ₂ mg/l	6,95	6,94	6,36	7,38	12
Cl ⁻ mg/l	32,13	33,85	7,1	46,9	12
Zakal ZF	39,09	21,15	0,8	238,1	12
Farba mg/l Pt	3,27	1,85	0,5	14,5	12
Zapach stupeň	4,42	4	3	8	12
As mg/l	0,004	0,003	0,003	0,012	12
Cd mg/l	0,002	0,001	0,001	0,003	12
Hg mg/l	0,0004	0,0005	0,0001	0,0005	12
Pb mg/l	0,007	0,006	0,003	0,026	12
Fenoly mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	12
TOC mg/l	4,18	3,74	1,54	9,41	12
NO ₃ ⁻ mg/l	43,61	44,65	14,1	64,6	12
F ⁻ mg/l	0,18	0,18	0,07	0,25	12
SO ₄ ²⁻ mg/l	61,03	60,85	25	88,3	12
NEL mg/l	0,03	0,03	0,03	0,03	12
Cr mg/l	0,006	0,006	0,001	0,024	12
B mg/l	0,068	0,063	0,003	0,14	12

Tabuľka 7 Štatistické spracovanie analýz podzemnej vody vrtu HP-107 za roky 2009 – 2013

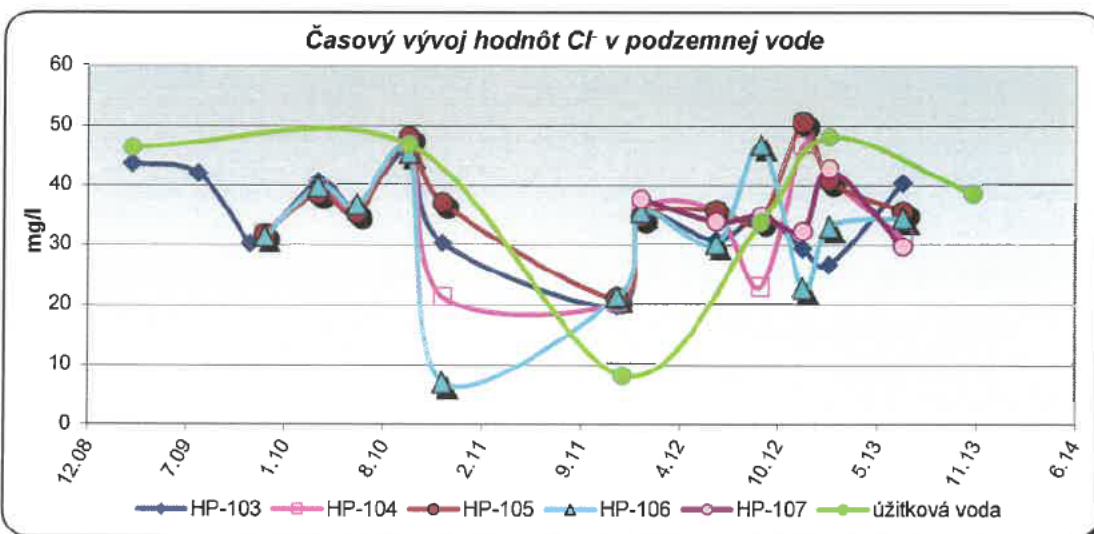
	HP-107				
	priemer	median	minimum	maximum	počet
pH	7,02	7,02	6,74	7,23	6
ChSK _{Mn} mg/l	0,73	0,72	0,3	1,36	6
NH ₄ ⁺ mg/l	0,05	0,03	0,01	0,12	6
RL ₁₀₅ mg/l	553,3	566	437,8	618	6
Vodivosť mS/m	89,52	89,8	87,3	90,8	6
O ₂ mg/l	7,24	7,39	6,07	7,96	6
Cl ⁻ mg/l	35,28	34,5	29,8	42,7	6
Zakal ZF	8,77	1,8	0,6	44	6
Farba mg/l Pt	3,15	1,7	1,2	7,5	6
Zapach stupeň	3,83	3	2	8	6
As mg/l	0,004	0,003	0,003	0,009	6
Cd mg/l	0,002	0,003	0,001	0,003	6
Hg mg/l	0,0003	0,0003	0,0001	0,0005	6
Pb mg/l	0,006	0,004	0,003	0,018	6
Fenoly mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	6
TOC mg/l	2,13	2,34	0,99	2,78	6
NO ₃ ⁻ mg/l	38,63	34,15	31,9	63,4	6
F ⁻ mg/l	0,2	0,2	0,13	0,26	6
SO ₄ ²⁻ mg/l	65,12	70,9	35,1	78	6
NEL mg/l	0,03	0,03	0,03	0,03	6
Cr mg/l	0,004	0,003	0,003	0,009	6
B mg/l	0,087	0,086	0,003	0,18	6



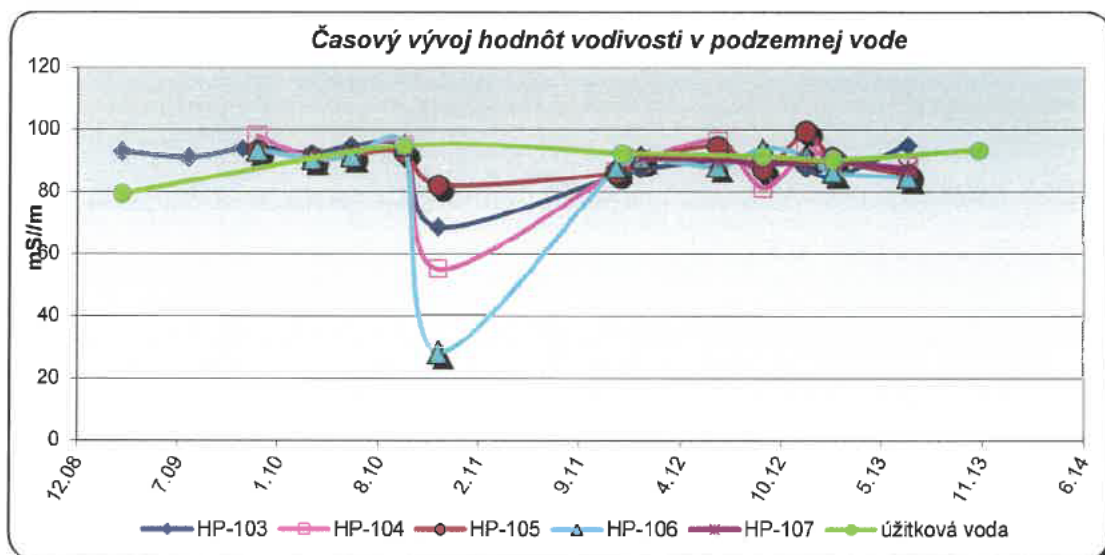
Graf 1 Časový vývoj obsahov NO_3^- vo vrtoch HP-103 až HP-107



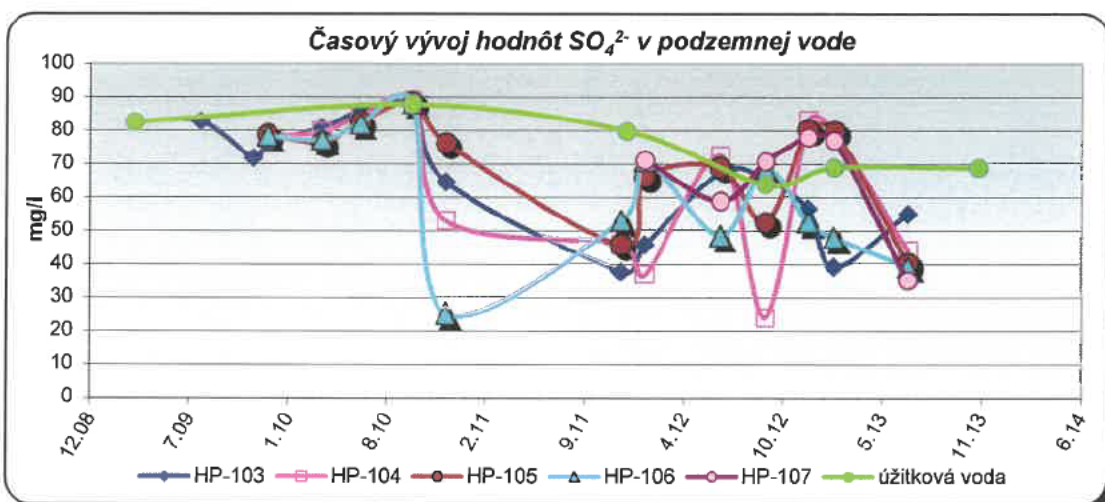
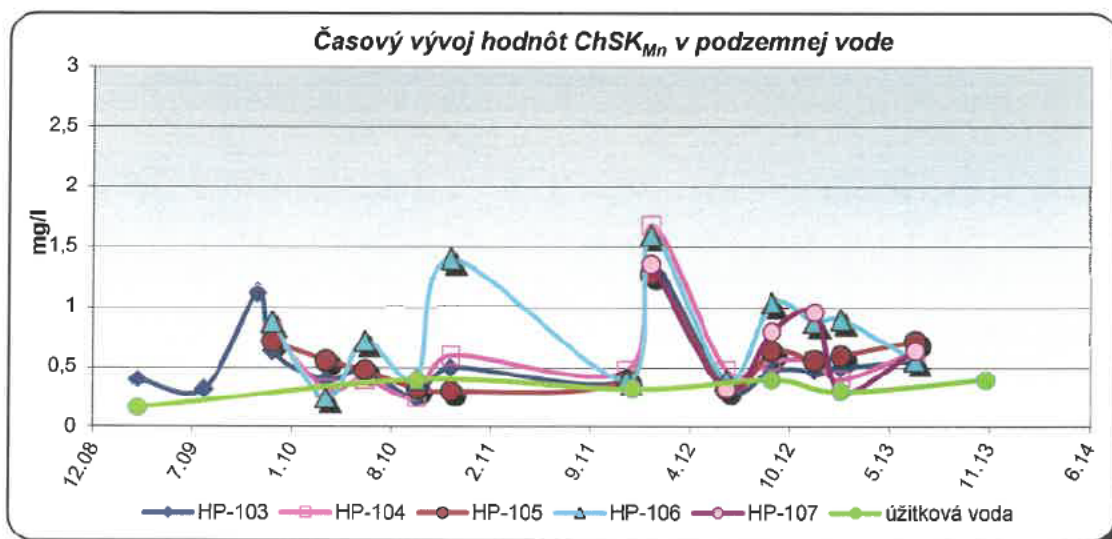
Graf 2 Časový vývoj obsahov TOC vo vrtoch HP-103 až HP-107

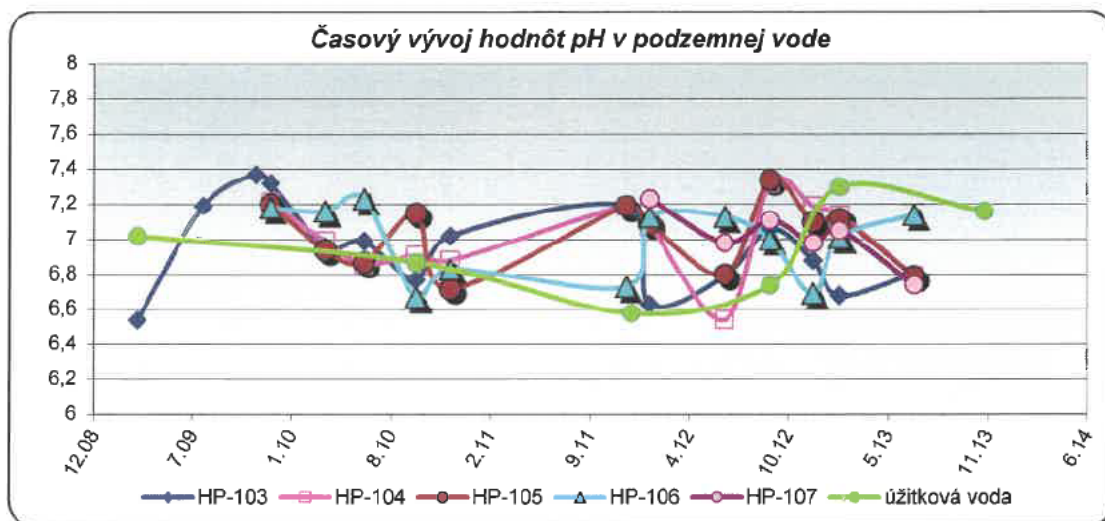


Graf 3 Časový vývoj obsahov Cl^- vo vrtoch HP-103 až HP-107

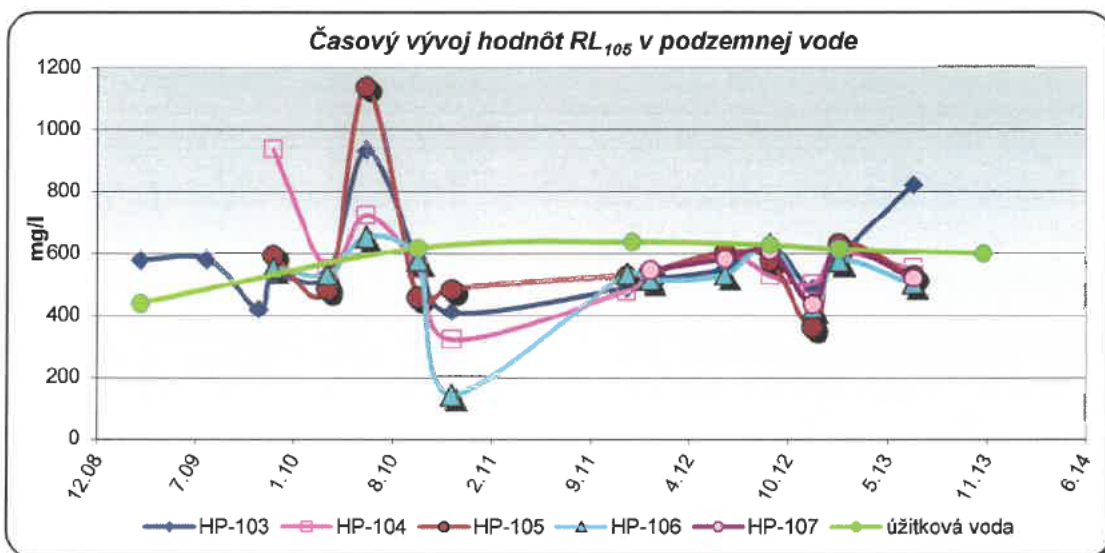


Graf 4 Časový vývoj hodnôt vodivosti vo vrtoch HP-103 až HP-107

Graf 5 Časový vývoj obsahov SO_4^{2-} vo vrtoch HP-103 až HP-107Graf 6 Časový vývoj hodnôt $ChSK_{Mn}$ vo vrtoch HP-103 až HP-107



Graf 7 Časový vývoj hodnôt pH vo vrtoch HP-103 až HP-107

Graf 8 Časový vývoj obsahov RL_{105} vo vrtoch HP-103 až HP-107

3.2. Posúdenie vplyvu areálu skládky odpadov FCC Trnava na kvalitu podzemnej vody lokality za roky 2018 – 2021

Vrty HP-103, HP-104, HP-105, HP-106 a HP-107 slúžia pre monitorovanie kvality podzemnej vody (monitorovací systém podzemnej vody) na skládke odpadov FCC Trnava kde:

- vrty HP-103, HP-105 a HP-106 majú funkciu referenčných vrtov
- vrty HP-104, HP-107 majú funkciu indikačných vrtov

Monitorovanie podzemných vôd je každoročne realizované v 4 cykloch a monitorovanie na skládke realizuje firma Labeko, s.r.o. Piešťany. Výsledky monitorovania za roky 2018, 2019, 2020 a 2021 sú spracované v tabuľkách 8, 9 a 10 a sú prebraté zo Záverečných správ – Monitorovanie skládky TKO, Výsledky monitorovania skládky Zavar za roky 2018, 2019, 2020 a 2021, Labeko, s.r.o. Piešťany.

Tabuľka 8 Priemerné hodnoty výsledkov monitorovania podzemnej vody z vrtov za rok 2018 a 2019

Parametre	rok 2018 HP-103	rok 2019 HP-103	rok 2018 HP-104	rok 2019 HP-104	rok 2018 HP-105	rok 2019 HP-105	rok 2018 HP-106	rok 2019 HP-106	rok 2018 HP-107	rok 2019 HP-107	Limit 247/2017 Z.z
NH ₄ ⁺ mg/l	0,17	0,19	0,34	0,26	0,33	0,22	0,072	0,16	0,026	0,037	0,50
Vodivosť mS/m	88,4	90,2	92,6	90,5	87,3	87,1	91,6	91,1	91,7	89,9	125,0
TOC mg/l	4,50	2,88	2,26	2,88	1,82	2,86	4,60	3,14	1,57	2,52	5,0
CHSK _{Mn} mg/l	0,46	0,51	0,58	0,49	0,56	0,36	0,46	0,48	0,54	0,49	3,0
Bór mg/l	0,035	0,047	0,12	0,065	0,067	0,064	0,13	0,088	0,036	0,039	1,0
RL mg/l	600,6	569,3	610,0	567,5	634,0	541,3	583,5	559,0	615,0	575,0	1000,0

Tabuľka 9 Priemerné hodnoty výsledkov monitorovania podzemnej vody z vrtov za rok 2019 a 2020

Parametre	rok 2019 HP-103	rok 2020 HP-103	rok 2019 HP-104	rok 2020 HP-104	rok 2019 HP-105	rok 2020 HP-105	rok 2019 HP-106	rok 2020 HP-106	rok 2019 HP-107	rok 2020 HP-107	Limit 636/2004 Z.z
NH ₄ ⁺ mg/l	0,19	0,22	0,26	0,28	0,22	0,29	0,16	0,23	0,037	0,052	0,50
Vodivosť mS/m	90,2	96,1	90,5	93,7	87,1	85,1	91,1	97,7	89,9	88,6	1250,0
TOC mg/l	2,88	3,91	2,88	3,11	2,86	2,84	3,14	8,20	2,52	2,41	5/10
CHSK _{Mn} mg/l	0,51	0,37	0,49	0,38	0,36	0,35	0,48	0,32	0,49	0,37	3,0
Bór mg/l	0,047	0,061	0,065	0,079	0,064	0,052	0,088	0,101	0,039	0,038	1,0
RL mg/l	569,3	576,0	567,5	576,0	541,3	606,0	559,0	607,5	575,0	601,5	1000,0

Tabuľka 10 Priemerné hodnoty výsledkov monitorovania podzemnej vody z vrtov za rok 2020 a 2021

Parametre	rok 2020 HP-103	rok 2021 HP-103	rok 2020 HP-104	rok 2021 HP-104	rok 2020 HP-105	rok 2021 HP-105	rok 2020 HP-106	rok 2021 HP-106	rok 2020 HP-107	rok 2021 HP-107	Limit 636/2004 Z.z
NH ₄ ⁺ mg/l	0,22	0,19	0,28	0,25	0,29	0,22	0,23	0,21	0,052	0,17	0,50
Vodivosť mS/m	96,1	97,0	93,7	94,7	85,1	92,2	97,7	95,3	88,6	91,8	1250,0
TOC mg/l	3,91	2,37	3,11	4,01	2,84	4,10	8,20	2,61	2,41	1,75	5/10
CHSK _{Mn} mg/l	0,37	0,41	0,38	0,42	0,35	0,33	0,32	0,32	0,37	0,38	3,0
Bór mg/l	0,061	0,058	0,079	0,042	0,052	0,045	0,101	0,061	0,038	0,042	1,0
RL mg/l	576,0	564,0	576,0	610,5	606,0	559,0	607,5	550,0	601,5	573,8	1000,0

Z porovnania výsledkov stanovenia indikačných parametrov podzemných vôd z referenčných vrtov HP-103, HP-105 a HP-106 a vôd z indikačných vrtov HP-104 a HP-107 možno konštatovať, že teleso skládky v rokoch 2018 - 2021 neovplyvňovalo podzemné vody v okolí skládky odpadov. Priemerné hodnoty výsledkov v indikačných vrtoch sú porovnateľné s priemernými hodnotami z referenčných vrtov a neprekračujú povolené hodnoty pre podzemnú surovú vodu v zmysle vyhlášky MŽP SR č.636/2004 Z.z.

3.3. Posúdenie vplyvu „Zariadenie na zhodnocovanie odpadov SPLITTING“ v areáli skládky FCC Trnava na kvalitu podzemnej vody lokality za roky 2016 – 2018

Výsledky monitorovania kvality podzemných vôd prevádzky „Zariadenie na zhodnocovanie odpadov SPLITTING“ za rok 2016 a 2018 sú uvedené v tab. 11. V týchto rokoch boli v rámci monitorovania sledované podzemná voda z referenčného monitorovacieho vrtu HP-103 a indikačného monitorovacieho vrtu TS-1.

Z výsledkov porovnania kvality podzemných vôd v referenčnom a indikačnom vrte, ktoré sú uvedené v tab. 11 vyplýva, že najvýraznejší rozdiel bol zistený v obsahu síranov (v roku 2016 v referenčnom vrte 38,3 mg/l a v indikačnom vrte 99,7 mg/l), TOC (v roku 2018 v referenčnom vrte 1,78 mg/l a v indikačnom vrte 7,41 mg/l) a v obsahu olova (v roku 2016 v referenčnom vrte bol obsah 0,005 mg/l a v indikačnom vrte 0,036 mg/l). Ostatné sledované parametre sú v oboch monitorovacích vrtoch v rámci neistoty merania jednotlivých parametrov podobné, resp. ich rozdiely nepredstavujú štatisticky významnú odchýlku.

Všetky vybrané parametre vyplývajúce z požiadaviek monitorovania kvality podzemných vôd sledované v rokoch 2016 a 2018 spĺňajú požadované medzné hodnoty v zmysle Pokynu MPSP SR a MŽP SR z 15.12.1997 číslo 1617/97 - min., časť VI, pričom ich koncentračné hodnoty v sledovanom období (roky 2016 a 2018) nevykazovali neprijateľné rozdiely v kvalite týchto parametrov.

Na základe výsledkov hodnotenia kvality podzemných vôd v referenčnom vrte HP-103 a indikačnom vrte TS-1 je možné konštatovať, že prevádzka „Zariadenie na zhodnocovanie odpadov SPLITTING“ nachádzajúca sa v areáli skládky odpadov Zavar v sledovanom období nemala negatívny vplyv na kvalitu podzemných vôd v jej okolí. Kvalita podzemných vôd v oboch monitorovacích vrtoch TS-1 a HP-103 v sledovanom období (roky 2016 a 2018) nevykazovali výraznejšie zmeny.

Tabuľka 11 Výsledky hodnotenia a porovnanie výsledkov hodnotenia monitorovacích vrtoch HP-103 a TS-1 za roky 2016 – 2018 a medzné hodnoty sledovaných parametrov

Parameter	Jednotka	Referenčný vrt HP-103		Indikačný vrt TS-1		Medzné hodnoty ¹⁾
		Rok 2016	Rok 2018	Rok 2016	Rok 2018	
pH		6,76	7,68	6,66	6,74	-
Chem, spotreba kyslíka (CHSKMn)	mg/l	0,64	0,32	0,32	0,67	-
Amónne ióny	mg/l	0,44	0,13	0,15	0,34	1,0
Rozpustené látky 105 °C	mg/l	550,4	622,5	627,8	543,0	-
Vodivosť	mS/m	84,8	89,6	94,3	92,7	-
Fenolový index	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,015
Celkový organický uhlík	mg/l	4,15	1,78	7,07	7,41	-
Obsah rozpusteného kyslíka	mg/l	3,92	4,25	5,90	6,70	-
Chloridy	mg/l	24,8	28,5	51,4	42,1	-
Dusičnany	mg/l	74,5	60,8	53,2	90,3	-
Fluoridy	mg/l	0,12	0,29	0,17	0,15	1,5
Sírany	mg/l	38,3	62,3	99,7	67,1	-
Zápach	stupeň	4	4	4	3	-
Nepolárne extrahovateľ. látky	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,2
Bór	mg/l	0,033	0,039	0,079	0,083	0,2
Arzén	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,05
Kadmium	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,005
Chróom celkový	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,05
Ortuť	mg/l	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,001
Olovo	mg/l	<0,005	<0,005	0,036	<0,005	0,05

Vysvetlivky: ¹⁾ Medzné hodnoty podľa Pokynu MPSP SR a MŽP SR z 15.12.1997 číslo 1617/97 - min., časť VI Ukazovatele a normatívy pre asanáciu znečistenia zeminy, pôdy a podzemných vôd - kategória B (dosiahnutie medznej koncentrácie vyžaduje vysvetliť pôvod resp. zdroj znečistenia)

3.4. Posúdenie vplyvu „Zariadenie na zhodnocovanie odpadov SPLITTING“ v areáli skládky FCC Trnava na kvalitu podzemnej vody lokality za rok 2020

V súlade s prevádzkovým poriadkom Zariadenia na zhodnocovanie odpadov "SPLITTING" monitorovanie kvality podzemnej vody v roku 2020 zahŕňovalo :

- jeden odber vzorky vody z referenčného monitorovacieho vrtu HP-103 v mesiaci september 2020
- jeden odber vzorky vody z indikačného monitorovacieho vrtu TS-1 v mesiaci september 2020

Parametre monitorovania podzemných vôd sú uvedené v tabuľke 12.

Monitorovanie podzemných vôd je realizované v dvojročnom cykle realizuje ho firma Labeko, s.r.o. Piešťany. Výsledky monitorovania za roky 2020 sú spracované v tabuľke

Tabuľka 12 Porovnanie výsledkov analýzy referenčného vrtu HP-103 a indikačného vrtu TS-1 za rok 2020

Parameter	Jednotka	Rok 2020	
		Referenčný vrt HP-103	Indikačný vrt TS-1
pH		7.56	6.78
Chem.spotreba kyslíka (CHSKMn)	mg/l	0.38	1.23
Amónne ióny (NH ₄ ⁺)	mg/l	0.083	0.051
Rozpustené látky 105 °C (RL-105)	mg/l	584.0	617.0
Vodivosť	mS/m	98.1	96.7
Fenolový index	mg/l	<0.01	<0.01
Celkový organický uhlík (TOC)	mg/l	1.44	1.38
Obsah rozpusteného kyslíka (O ₂)	mg/l	2.18	6.23
Chloridy (Cl ⁻)	mg/l	28.3	36.1
Dusičnany (NO ₃ ⁻)	mg/l	52.7	69.4
Fluoridy (F ⁻)	mg/l	0.51	<0.1
Síraný (SO ₄ ²⁻)	mg/l	60.8	58.4
Zápach	stupeň	6	4
Nepolárne extrahovateľné látky (NEL)	mg/l	<0.05	<0.05
Bór (B)	mg/l	0.050	0.053
Arzén (As)	mg/l	<0.005	<0.005
Kadmium (Cd)	mg/l	<0.005	<0.005
Chróom celk. (Cr)	mg/l	<0.005	<0.005
Ortuť (Hg)	mg/l	<0.0001	<0.0001
Olovo (Pb)	mg/l	<0.005	<0.005

Z uvedených výsledkov porovnania referenčného monitorovacieho vrtu HP-103 a indikačného monitorovacieho vrtu TS-1 vyplýva, že prevádzka Zariadenia na zhodnocovanie odpadov "SPLITTING" nemala v roku 2020 negatívny vplyv na kvalitu podzemných vôd v jeho okolí.

4. ZHODNOTENIE KVALITY PÔDY V OKOLÍ SKLÁDKY ODPADOV FCC TRNAVA

4.1. Stav kontaminácie pôd z februára 2014 pre skládku odpadov ASA Trnava

V rámci geologických prác sa dňa 28.02.2014 realizovalo taktiež geochemické zhodnotenie vplyvu skládky ASA Trnava na kvalitu pôdy v okolí skládky. Vzorkovacie práce spočívali v odbere štyroch vzoriek pôdy. Vzorky boli odobraté rovnomerne zo štyroch kútov skládky a označené ako TT-1, TT-2, TT-3 a TT-4. Vzorky boli odobraté z vrchnej časti pôdneho horizontu (prvých 50 cm) po odstránení rastlinného pokryvu. Vo všeobecnosti možno konštatovať, že lokalita v rozsahu analyzovaných ukazovateľov nevykazovala známky kontaminácie, t.j. prevádzka skládky odpadov ASA Trnava nemala negatívny vplyv na prvý horizont pôdneho profilu.

4.2. Stav kontaminácie pôd z marca 2014 pre zariadenie na zhodnocovanie odpadov Trnava - 2.etapa výstavby (technológia splitting) ASA Trnava

V rámci geologických prác sa dňa 20.09.2014 realizovalo geochemické zhodnotenie vplyvu zariadenia na zhodnocovanie odpadov Trnava - 2.etapa výstavby (technológia splitting) na kvalitu pôdy v okolí skládky.

Vzorkovacie práce spočívali v odbere dvoch vzoriek pôdy. Vzorky boli odobraté pri monitorovacom vrte HS-1 a v severnom rohu prevádzky a označené ako AZ-1 a AZ-2 (obr.5). Vzorky boli odobraté z vrchnej časti pôdneho horizontu (prvých 50 cm) po odstránení rastlinného pokryvu.

Vzorky boli následne analyzované na celkový obsah ukazovateľov (mg/kg) po rozklade v laboratóriu INGEO-ENVILAB, s.r.o. Žilina. Vzorky boli analyzované na nasledovnú asociáciu prvkov/zložiek: Cr_{celk}, Cd, Ni, Pb, Hg, NEL_{IR}

Vzorky AZ-1 a AZ-2 predstavujú pôdu vrchného horizontu v úrovni 0,0 – 0,5m. Rozsah analyzovaných anorganických a organických ukazovateľov zahŕňa najdôležitejšie predpokladané kontaminanty v oblasti. Výsledky analytických stanovení v mg/kg sušiny obsahu príslušných látok v hodnotených vzorkách zemín, príslušné limitné hodnoty z metodických pokynov, ako aj porovnanie k týmto limitom je prehľadne uvedené v [tabuľke 13](#).

Výsledky boli vyhodnotené vzhľadom k prírodne podmieneným hodnotám, ako aj k relevantným limitným, resp. odporúčaným hodnotám z nasledovných legislatívnych predpisov:

- Pokynu Ministerstva pre správu a privatizáciu národného majetku SR a Ministerstva životného prostredia SR z 15.12.1997 č.1617/97-min (ďalej ako „Pokyn 1617/97“), Príloha časť VI. (*nezáväzná orientačné porovnanie*)
 - Kategória "A": fónové hodnoty, charakterizujúce približne ich prírodné obsahy, prípadne dohodnuté hodnoty požadovanej medze citlivosti analytického stanovenia
 - Kategória "B": medzné koncentrácie ukazovateľov, ktorých dosiahnutie vyžaduje prieskumné práce s cieľom vysvetliť pôvod, či zdroj znečistenia
 - Kategória "C": medzné koncentrácie, ktoré vyžadujú asanačný zásah, ak je preukázané riziko migrácie znečistenia do okolia a možnosť poškodenia ďalších zložiek životného prostredia,

- Metodický pokyn č. 1/2012-7 z 27. januára 2012 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia (ďalej ako "metodika AR")
 - Indikačné kritérium ID – je hraničná hodnota koncentrácie znečisťujúcej látky stanovenej v pôde, v horninovom prostredí a podzemnej vode, prekročenie ktorej môže ohroziť ľudské zdravie a životné prostredie, tzn. zahájiť monitoring znečisteného územia.
 - Intervenčné kritérium IT (kritérium znečistenia) – je kritická hodnota koncentrácie znečisťujúcej látky stanovenej v pôde, v horninovom prostredí a podzemnej vode, prekročenie ktorej predpokladá, už pri danom spôsobe využitia územia, vysokú pravdepodobnosť ohrozenia ľudského zdravia a životného prostredia, tzn. je nutné vypracovať analýzu rizika znečisteného územia, pravdepodobne s následnou sanáciou znečisteného územia

Tabuľka 13 Výsledky analýz vzoriek zeminy AZ-1 a AZ-2 k platným legislatívnym predpisom

Číslo vzorku	Označ. zdroja	Chróom celk.	Kadmium	Nikel	Olovo	Ortuť	NEL-IR
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
8752/2014	AZ-1	32,5	<0,01	28,98	21,5	0,064	33
8753/2014	AZ-2	29,6	<0,01	26,49	21,1	0,074	30
Metodika AR	ID	450	10	180	250	2,5	400
	IT	1000	30	500	800	20	1000
Pokyn 1617/97	A	130	0,4	60	70	0,4	50
	B	250	5	100	150	3	500
	C	800	20	500	600	10	1000

Výsledky analýz dokumentujú nízke hodnoty stanovovaných anorganických a organických látok v pôde. Hodnoty NEL_{IR}, ktoré reprezentujú skupinové stanovenie celkových organických látok v pôde (z látok antropogénneho pôvodu sú to najmä ropné látky) sú nízke, na úrovni fónových hodnôt, ktoré odzrkadľujú obsahy najmä prírodne zastúpených organických látok.

Z výsledkov analýz je možné konštatovať, že zeminy v danom analytickom rozsahu ani v jednom prípade neprekročili intervenčné (IT) ani indikačné kritérium (ID) pre zeminy podľa „Metodického pokynu č. 1/2012-7 z 27. januára 2012 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia“.

Taktiež v ani jednom prípade nebola prekročená hodnota B z Pokynu Ministerstva pre správu a privatizáciu národného majetku SR a Ministerstva životného prostredia SR z 15.12.1997 č.1617/97-min (ďalej ako „Pokyn 1617/97“), Príloha časť VI.

Vo všeobecnosti možno konštatovať, že lokalita v rozsahu analyzovaných ukazovateľov nevykazuje známky kontaminácie. Z tohto konštatovania vyplýva fakt, že prevádzka skládky „Zariadenie na zhodnocovanie odpadov Trnava - 2.etapa výstavby (technológia splitting)“ na skládke odpadov ASA Trnava nemala negatívny vplyv na prvý horizont pôdneho profilu.

4.3. Stav kontaminácie pôd z decembra 2021 pre zariadenie na zhodnocovanie odpadov Trnava - 2.etapa výstavby (technológia splitting) FCC Trnava

V rámci geologických prác sa dňa 16.12.2021 realizovalo geochemické zhodnotenie vplyvu zariadenia na zhodnocovanie odpadov Trnava - 2.etapa výstavby (technológia splitting) na kvalitu pôdy v okolí skládky.

Vzorkovacie práce spočívali v odbere dvoch vzoriek pôdy. Vzorky boli odobraté pri monitorovacom vrte HS-1 a v severnom rohu prevádzky a označené ako AZ-1 a AZ-2 (obr.5). Vzorky boli odobraté z vrchnej časti pôdneho horizontu (prvých 50 cm) po odstránení rastlinného pokryvu.

Vzorky boli následne analyzované na celkový obsah ukazovateľov (mg/kg) po rozklade v laboratóriu ALS Slovakia, s. r. o., Bratislava. Vzorky boli analyzované na nasledovnú asociáciu prvkov/zložiek: Cr_{celk} , Cd, Ni, Pb, Hg, NEL_{IR} .

Výsledky boli vyhodnotené vzhľadom k prírodne podmieneným hodnotám, ako aj k relevantným limitným, resp. odporúčaným hodnotám z nasledovných legislatívnych predpisov:

- Pokynu Ministerstva pre správu a privatizáciu národného majetku SR a Ministerstva životného prostredia SR z 15.12.1997 č.1617/97-min (ďalej ako „Pokyn 1617/97“), Príloha časť VI. (*nezáväzná orientačné porovnanie*)
 - Kategória "A": fónové hodnoty, charakterizujúce približne ich prírodné obsahy, prípadne dohodnuté hodnoty požadovanej medze citlivosti analytického stanovenia
 - Kategória "B": *medzné koncentrácie ukazovateľov, ktorých dosiahnutie vyžaduje prieskumné práce s cieľom vysvetliť pôvod, či zdroj znečistenia*
 - Kategória "C": *medzné koncentrácie, ktoré vyžadujú asanačný zásah, ak je preukázané riziko migrácie znečistenia do okolia a možnosť poškodenia ďalších zložiek životného prostredia,*
- Metodický pokyn č. 1/2012-7 z 27. januára 2012 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia (ďalej ako "metodika AR")
 - Indikačné kritérium ID – je hraničná hodnota koncentrácie znečisťujúcej látky stanovenej v pôde, v horninovom prostredí a podzemnej vode, prekročenie ktorej môže ohroziť ľudské zdravie a životné prostredie, tzn. zahájiť monitoring znečisteného územia.
 - Intervenčné kritérium IT (kritérium znečistenia) – je kritická hodnota koncentrácie znečisťujúcej látky stanovenej v pôde, v horninovom prostredí a podzemnej vode, prekročenie ktorej predpokladá, už pri danom spôsobe využitia územia, vysokú pravdepodobnosť ohrozenia ľudského zdravia a životného prostredia, tzn. je nutné vypracovať analýzu rizika znečisteného územia, pravdepodobne s následnou sanáciou znečisteného územia



Obrázok 5 Lokalizácia odberných miest zemín AZ-1 a AZ-2

Tabuľka 14 Výsledky hodnotenia a porovnanie výsledkov hodnotenia monitorovaných zemín AZ-1 a AZ-2 z 16.12.2021 a medzné hodnoty sledovaných parametrov

Číslo vzorku	Označ.zdroja	Chróom celk.	Kadmium	Nikel	Olovo	Ortuť	NEL-IR
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
8752/2014	AZ-1	32,4	<0,4	31,2	20,9	<0,2	80,1
8753/2014	AZ-2	32,5	<0,4	31,8	19,2	<0,2	78,6
Metodika AR	ID	450	10	180	250	2,5	400
	IT	1000	30	500	800	20	1000
Pokyn 1617/97	A	130	0,4	60	70	0,4	50
	B	250	5	100	150	3	500
	C	800	20	500	600	10	1000

Vzorky AZ-1 a AZ-2 predstavujú pôdu vrchného horizontu v úrovni 0,0 – 0,5m. Rozsah analyzovaných anorganických a organických ukazovateľov zahŕňa najdôležitejšie predpokladané kontaminanty v oblasti. Výsledky analytických stanovení v mg/kg sušiny obsahu príslušných látok v hodnotených vzorkách zemín, príslušné limitné hodnoty z

metodických pokynov, ako aj porovnanie k týmto limitom je prehľadne uvedené v **tabuľke 14**. Výsledky analýz dokumentujú nízke hodnoty stanovovaných anorganických a organických látok v pôde. Hodnoty NEL_{IR} , ktoré reprezentujú skupinové stanovenie celkových organických látok v pôde (z látok antropogénneho pôvodu sú to najmä ropné látky) sú nízke, na úrovni fónových hodnôt, ktoré odzrkadľujú obsahy najmä prírodne zastúpených organických látok.

Z výsledkov analýz je možné konštatovať, že zeminy v danom analytickom rozsahu ani v jednom prípade neprekročili intervenčné (IT) ani indikačné kritérium (ID) pre zeminy podľa „Metodického pokynu č. 1/2012-7 z 27. januára 2012 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia“.

Taktiež v ani jednom prípade nebola prekročená hodnota B z Pokynu Ministerstva pre správu a privatizáciu národného majetku SR a Ministerstva životného prostredia SR z 15.12.1997 č.1617/97-min (ďalej ako „Pokyn 1617/97“), Príloha časť VI.

Pre zeminy AZ-1 a AZ-2 možno konštatovať, že v rozsahu analyzovaných ukazovateľov nevykazujú známky kontaminácie. Z tohto konštatovania vyplýva fakt, že prevádzka skládky „Zariadenie na zhodnocovanie odpadov Trnava - 2.etapa výstavby (technológia splitting)“ na skládke odpadov FCC Trnava nemala negatívny vplyv na zeminy lokality.

5. ZHODNOTENIE STAVU PO REALIZÁCIÍ NAVRHOVANÝCH ČINNOSTÍ

V tejto kapitole je podaný potenciálny vplyv súčasných a navrhovaných činností z hľadiska hydrogeológie územia a očakávaných zmien oproti súčasnosti.

V rámci **existujúceho areálu** Skládky komunálneho odpadu Trnava – Zavorská cesta sú prevádzkované nasledovné zariadenia na nakladanie s odpadmi:

- * skládka komunálneho odpadu,
- * zhodnocovanie odpadov – kompostáreň,
- * zhodnocovanie odpadov – druhotné suroviny,
- * zhodnocovanie odpadov – mechanická úprava („splitting“),
- * zberný dvor.

5.1. Vybudovanie obehového centra pre úpravu a zhodnocovanie odpadov

Zmena navrhovanej činnosti rieši vybudovanie nových kapacít pre úpravu a spracovanie odpadov pred skládkovaním. Vytvorením nových kapacít a priestorov pre úpravu a spracovanie odpadov dôjde k efektívnejšiemu spôsobu nakladania s dovážanými odpadmi. Súčasne sa zabezpečí podstatné zvýšenie množstva upravených, resp. zhodnotených odpadov, s následným znížením množstva odpadov určených na skládkovanie.

Investičný zámer bude realizovaný na lokalite bezprostredne nadväzujúcej na existujúci areál Skládky komunálneho odpadu Trnava – Zavorská cesta ako aj priamo v areáli skládky odpadov Trnava. Predmetom zmeny navrhovanej činnosti je:

- Mechanicko-biologická úprava odpadu s kapacitou zariadenia 59 000 t/rok.
- Rozšírenie kapacity existujúcej kompostárne (hroblovej), ktorá má povolenú kapacitu 15 000 t/r, na celkovú kapacitu 25 000 t/rok (+ 10 000 t/rok).
- Rozšírenie skládky komunálneho odpadu Trnava – Zavorská cesta: zvýšenie kapacity existujúcej skládky o 220 000 m³, čo zabezpečí pokračovanie činnosti zneškodňovania odpadov skládkovaním na predmetnej lokalite.

Úprava a spracovanie odpadov bude musieť byť zabezpečená proti únikom kontaminantov do horninového prostredia a podzemných vôd. Toto zabezpečenie musí byť riešené obdobne ako prevádzka skládky odpadov. Pri vytvorení obdobných podmienok pre úpravy a zhodnocovania odpadov ako pri skládkovaní, nepredpokladáme negatívne ovplyvnenie podzemných vôd a zeminy v okolí prevádzky. Účinným prostriedkom na identifikáciu potenciálnych negatívnych vplyvov bude monitorovací systém podzemných vôd a zemín. Povrchové vody v území nemôžu byť ovplyvnené lebo v okolí skládky neexistuje žiadny povrchový tok.

5.2. Vplyv rozšírenia skládky odpadov FCC Trnava na kvalitu podzemných vôd a zemín lokality

Z porovnania výsledkov stanovenia indikačných parametrov podzemných vôd z referenčných vrto HP-103, HP-105 a HP-106 a vôd z indikačných vrto HP-104 a HP-107 možno konštatovať, že **teleso skládky odpadov FCC Trnava** v rokoch 2014 - 2021 neovplyvňovalo podzemné vody v okolí skládky odpadov. Priemerné hodnoty výsledkov v indikačných vrtoch sú porovnateľné s priemernými hodnotami z referenčných vrto.

V rámci geologických prác sa dňa 28.02.2014 realizovalo taktiež geochemické zhodnotenie vplyvu **skládky odpadov FCC Trnava** na kvalitu pôdy v okolí skládky.

Vzorkovacie práce spočívali v odbere štyroch vzoriek pôdy. Vzorky boli odobraté rovnomerne zo štyroch kútov skládky a označené ako TT-1, TT-2, TT-3 a TT-4. Vzorky boli odobraté z vrchnej časti pôdneho horizontu (prvých 50 cm) po odstránení rastlinného pokryvu. Vo všeobecnosti možno konštatovať, že lokalita v rozsahu analyzovaných ukazovateľov nevykazovala známky kontaminácie, t.j. prevádzka skládky odpadov ASA Trnava nemala negatívny vplyv na prvý horizont pôdneho profilu.

Na lokalite je plánované rozšírenie skládky komunálneho odpadu Trnava – Zavorská cesta – zvýšenie kapacity existujúcej skládky o $220\,000\text{ m}^3$ o celkovej výmere plochy navrhovaného rozšírenia skládky $17\,500\text{ m}^2$ (pôdorysná plocha telesa skládky = cca $15\,000\text{ m}^2$).

Tesnenie dna a svahov dna skládky je navrhnuté kombinovaným tesniacim systémom, ktorý bude tvoriť umelá geologická bariéra a fólia HDPE, hrúbky 2,0 mm. Minerálne tesnenie skládky je navrhnuté ako dvojvrstvé v min. hrúbke 0,5 m, hrúbka jednej vrstvy 250 mm v zhutnenom stave. Tesnenie bude spĺňať legislatívne požiadavky, vrátane požiadavku na koeficient filtrácie. Pred mechanickým poškodením bude fólia HDPE chránená netkanou mechanicky spevnenou geotextíliou, stabilizovanou proti UV žiareniu, s požadovanými parametrami hodnoty CBR. Na geotextíliu bude zhotovený plošný drén zo štrku v navrhovanej hrúbke 30 cm. Skladba tesnenia skládky bude plne v súlade s platnou legislatívou. Po dokončení polozenia ochrannej geotextílie a štrkovej vrstvy hr. 0,3 m zhotoviteľ navyše vykoná kontrolu neporušenosti fólie aplikáciou osadeného detekčného systému tesnosti.

Z vyššie uvedených skutočností vyplýva, že pri zachovaní súčasného a navrhovaného zabezpečenia a prevádzkovania skládky odpadov FCC Trnava aj po rozšírení o $220\,000\text{ m}^3$ nedôjde k negatívnemu vplyvu na podzemné vody a zeminy v okolí skládky. Povrchové vody v území nemôžu byť ovplyvnené lebo v okolí skládky neexistuje žiadny povrchový tok.

5.3. Vplyv prevádzky zariadenia na zhodnocovanie odpadov Trnava - 2.etapa výstavby (technológia splitting) - FCC Trnava

Z výsledkov porovnania referenčného monitorovacieho vrtu HP-103 a indikačného monitorovacieho vrtu TS-1 za roky 2018 až 2020 vyplýva, že „Zariadenie na zhodnocovanie odpadov Trnava - 2.etapa výstavby (technológia splitting)“ nemala v týchto rokoch negatívny vplyv na kvalitu podzemných vôd v jeho okolí.

Pre zeminy AZ-1 a AZ-2 možno konštatovať, že v rozsahu analyzovaných ukazovateľov nevykazovali známky kontaminácie. Z tohto konštatovania vyplýva fakt, že prevádzka skládky „Zariadenie na zhodnocovanie odpadov Trnava - 2.etapa výstavby (technológia splitting)“ na skládke odpadov FCC Trnava nemala negatívny vplyv na zeminy lokality.

Z vyššie uvedených skutočností vyplýva, že pri zachovaní súčasného zabezpečenia a prevádzkovania „Zariadenie na zhodnocovanie odpadov Trnava - 2.etapa výstavby (technológia splitting)“ nedôjde k negatívnemu vplyvu na podzemné vody a zeminy v okolí prevádzky. Povrchové vody v území nemôžu byť ovplyvnené lebo v okolí skládky neexistuje žiadny povrchový tok.

5.4. Vplyv prevádzky kompostárení na skládke odpadov FCC Trnava

Z porovnania výsledkov stanovenia indikačných parametrov podzemných vôd z referenčných vrtov HP-103, HP-105 a HP-106 a vód z indikačných vrtov HP-104 a HP-107 možno konštatovať, že existujúca kompostáreň v rokoch 2014 - 2021 neovplyvňovala

podzemné vody v okolí skládky odpadov. Priemerné hodnoty výsledkov v indikačných vrtoch sú porovnateľné s priemernými hodnotami z referenčných vrtov.

V rámci geologických prác sa dňa 28.02.2014 realizovalo taktiež geochemické zhodnotenie vplyvu skládky ASA Trnava na kvalitu pôdy v okolí skládky. Vzorky boli odobraté rovnomerne zo štyroch kútov skládky a označené ako TT-1, TT-2, TT-3 a TT-4. Vzorky boli odobraté z vrchnej časti pôdneho horizontu (prvých 50 cm) po odstránení rastlinného pokryvu. Vo všeobecnosti možno konštatovať, že lokalita v rozsahu analyzovaných ukazovateľov nevykazovala známky kontaminácie, t.j. prevádzka **kompostárne** na skládke odpadov FCC Trnava nemala negatívny vplyv na prvý horizont pôdneho profilu.

Zmena navrhovaných činností sa týka aj rozšírenia kapacity existujúcej kompostárne (hroblovej), ktorá má povolenú kapacitu 15 000 t/r, na celkovú kapacitu 25 000 t/rok (+ 10 000 t/rok).

Z vyššie uvedených skutočností vyplýva, že pri zachovaní súčasného zabezpečenia a prevádzkovania **kompostárne** aj po jej rozšírení na kapacitu 25 000 t/rok nedôjde k negatívnemu vplyvu na podzemné vody a zeminy v okolí skládky. Povrchové vody v území nemôžu byť ovplyvnené lebo v okolí skládky neexistuje žiadny povrchový tok.

5.5. Vplyv prevádzky mechanicko biologickej úpravy odpadov

Predpokladaná kapacita zariadenia na úpravu odpadu predstavuje **59 000 t/rok**. Mechanicko biologická úprava sa bude skladať z dvoch technologických fáz, t.j. z mechanickej úpravy a biologickej úpravy, ktoré budú radené za sebou ako jedna technologická linka.

Objektová skladba prevádzky na mechanicko biologickú úpravu odpadov:

- Hala príjmu
- Linka mechanickej úpravy odpadu
- Fermentačná hala stabilizácie odpadu

Priesaková voda zo stabilizácie odpadov v rámci mechanicko biologickej úpravy bude odvádzaná do nádrže priesakových vôd z fermentačných hál a bude recirkulovaná na skrúpanie zakládok v halách za účelom podpory procesu biologickej stabilizácie odpadov. V zakládkach dôjde k jej čiastočnému odpareniu. Prebytok bude odváňaný na zmluvnú ČOV.

Plocha prevádzky bude vodohospodársky zabezpečená proti úniku nebezpečných látok do životného prostredia v zmysle platnej legislatívy.

Na základe uvedeného možno konštatovať, že vybudovaním prevádzky na **mechanicko biologickú úpravu odpadov** a pri zrealizovaní uvažovaného zabezpečenia prevádzky, nedôjde k negatívnemu vplyvu na podzemné vody a zeminy v okolí prevádzky.

5.6. Vplyv prevádzky zberný dvor

Z porovnania výsledkov stanovenia indikačných parametrov podzemných vôd z referenčných vrtov HP-103, HP-105 a HP-106 a vôd z indikačných vrtov HP-104 a HP-107 možno konštatovať, že **zberný dvor v areáli skládky odpadov FCC Trnava** v rokoch 2014 - 2021 negatívne neovplyvňoval podzemné vody v okolí skládky odpadov. Priemerné hodnoty výsledkov v indikačných vrtoch sú porovnateľné s priemernými hodnotami z referenčných vrtov.

Z vyššie uvedených skutočností vyplýva, že pri zachovaní súčasného zabezpečenia a prevádzkovania **zberného dvora v areáli skládky odpadov FCC Trnava** nedôjde

k negatívnemu vplyvu na podzemné vody a zeminy v okolí prevádzky. Povrchové vody v území nemôžu byť ovplyvnené lebo v okolí skládky neexistuje žiadny povrchový tok.

V prípade areálu skládky odpadov v Trnave a prevádzok a zariadení, ktoré sa tam nachádzajú **z pohľadu ochrany vodného prostredia realizáciou a prevádzkou navrhovaných činností a ich zmien nepríde k zvýšenému riziku jeho ohrozenia alebo poškodenia**. Dané konštatovanie je podmienené prevádzkovaním týchto zariadení podľa doteraz praktikovanej praxe a dôsledným dodržiavaním legislatívnych predpisov pri budovaní a prevádzkovaní týchto zariadení.



Obrázok 6 Rozmiestnenie navrhovaných prevádzok v rámci realizácie zmeny navrhovanej činnosti

6. ZHODNOTENIE DODRŽIAVANIA LEGISLATÍVNYCH PODMIENOK V SÚVISLOSTI S PODZEMNÝMI VODAMI PO REALIZÁCII ZÁMERU

V kapitole je podaný prehľad legislatívnych predpisov, ktoré upravujú podmienky prevádzkovania jednotlivých zariadení z hľadiska hydrogeológie a potenciálneho vplyvu na kvalitu podzemných vôd.

1. Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) v znení neskorších predpisov.
2. Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
3. Vyhláška č. 382/2018 Z. z. o skládkovaní odpadov a uskladnení odpadovej ortuti
4. Zákon č. 39/2013 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

V súlade s Vyhláškou č. 382/2018 Z. z. sa už v súčasnosti realizuje monitorovanie vplyvu existujúcej prevádzky na kvalitu podzemnej vody. Toto monitorovanie bude prebiehať aj po rozšírení skládky odpadov. Podmienky monitorovania sú stanovené v integrovanom povolení a prevádzkovateľ má povinnosť pravidelne na ročnej báze predkladať tieto výsledky príslušnému orgánu životného prostredia.

Vyhláška č. 200/2018 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o zaobchádzaní so znečisťujúcimi látkami, o náležitostiach havarijného plánu a o postupe pri riešení mimoriadneho zhoršenia vôd v znení neskorších predpisov – predpis upravujúci konania pri mimoriadnom zhoršení kvality vôd.

Ďalej pre skládky odpadov sú stanovené špecifické požiadavky na jej stavebné riešenie. Tieto špecifické podmienky sú stanovené prostredníctvom Vyhlášky MŽP SR č. 382/2018 Z. z. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov (ďalej len „Vyhláška“). Vyhláška obsahuje v § 4 presne stanovené parametre tesnenia skládky od ktorých nie je možné sa odkloniť a majú zabezpečiť maximálnu ochranu životného prostredia a hlavne podzemnej vody.

Pre navrhovanie skládok odpadov sa uplatňujú aj technické normy ako napríklad STN 83 8101 Skládkovanie odpadov. Všeobecné ustanovenia; STN 83 8102 Skládkovanie odpadov. Navrhovanie skládok odpadov; STN 83 8106 Skládkovanie odpadov. Tesnenie skládok odpadov. Navrhovanie, zhotovovanie, kontrola a technické požiadavky. Rovnako ako Vyhláška stanovujú tieto STN požiadavky na navrhovanie skládok odpadov.

7. ZÁVER

V prípade areálu skládky odpadov v Trnave a prevádzok a zariadení, ktoré sa tam nachádzajú z pohľadu ochrany vodného prostredia **realizáciou a prevádzkou navrhovaných činností a ich zmien nepríde k zvýšenému riziku ohrozenia alebo poškodenia vodného prostredia**. Dané konštatovanie je podmienené prevádzkovaním týchto zariadení podľa doteraz praktikovanej praxe a dôsledným dodržiavaním legislatívnych predpisov pri budovaní a prevádzkovaní týchto zariadení.

8. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- Atlas krajiny Slovenskej republiky, 2002, 1. vydanie, Bratislava, Ministerstvo životného prostredia SR, Slovenská agentúra životného prostredia, 2002
- Čurlík, J., Šefčík, P. 1999: Geochemický atlas SR, časť V. Pôdy; MŽP SR, VUPOP, Bratislava.
- Hudec, J. 2009 – 2013: Monitoring skládky TKO. Labeko, s.r.o. Piešťany.
- Hudec, J. 2017: Výsledky monitorovania kvality podzemných vôd pre prevádzku zariadenia na zhodnocovanie odpadov „Splitting“ v areáli skládky odpadov Zavar za rok 2016. Záverečná správa. Labeko, s.r.o. Piešťany.
- Hudec, J. 2019: Výsledky monitorovania kvality podzemných vôd pre prevádzku zariadenia na zhodnocovanie odpadov „Splitting“ v areáli skládky odpadov Zavar za rok 2018. Záverečná správa. Labeko, s.r.o. Piešťany.
- Moric, P., Sedláček, P. 1997: Trnava Zavar – skládka TKO, výsledky púdnomechanických skoušek, Aquatis.
- Mazúr, E., Lukniš, M. 1980: Regionálne geomorfologické členenie SSR. Geografický ústav SAV, Bratislava. Geografický časopis, 30, 2, 101-125.
- Pristaš, J., Horniš, J., Halouzka, R., Maglay, J., Konečný, V., Lexa, J., Nagy, A., Vass, D., Vozár, J. 1992: Povrchová geologická mapa podunajska, 1:50 000 (DANREG). Manuskript – archív ŠGÚDŠ.
- Vass, D. et al., 1988: Regionálne geologické členenie Západných Karpát a severných výbežkov panónskej panvy na území ČSSR. Mapa 1:500000. GÚDŠ Bratislava.
- Žitňan, M. 2007: Trnava-Kopánka – hg prieskum pre tepelné čerpadlá, podrobný hg prieskum AQUA-GEO, s.r.o. Bratislava.
- Žitňan, M. 2009: Trnava – tenis centrum – čerpacia skúška na vrte N-1, podrobný hg prieskum. AQUA-GEO, s.r.o. Bratislava.
- Žitňan, M. 2012: Zavar – hydrogeologický prieskum vrt HGZ-1, podrobný hg prieskum. AQUA-GEO, s.r.o. Bratislava.
- Žitňan, M. 2014: Skládka odpadov .A.S.A. Trnava – východisková správa – zhodnotenie kontaminácie podzemných vôd a pôdy pre zariadenie na zhodnocovanie odpadov „Splitting“. AQUA-GEO, s.r.o. Bratislava.
- Kovalčík, M. 2018: Monitoring skládky TKO , Výsledky monitoringu skládky Zavar v roku 2018 Labeko,s.r.o. Piešťany
- Kovalčík, M. 2019: Monitoring skládky TKO , Výsledky monitoringu skládky Zavar v roku 2019 Labeko,s.r.o. Piešťany
- Kovalčík, M. 2020: Monitoring skládky TKO , Výsledky monitoringu skládky Zavar v roku 2020, Labeko,s.r.o. Piešťany
- Kovalčík, M. 2021: Vyhodnotenie monitorovania kvality podzemných vôd pre prevádzku Zariadenie na zhodnocovanie odpadov "SPLITTING" v areáli skládky odpadov ZAVAR v roku 2020, Labeko,s.r.o. Piešťany
- Žitňan, M. 2021:Geochemické zhodnotenie vplyvu zariadenia na zhodnocovanie odpadov Trnava - 2.etapa výstavby (technológia splitting) na kvalitu pôdy v okolí skládky.AQUA-GEO,s.r.o. Bratislava

Internetové zdroje:

Atlas krajiny SR 2002, Enviroportál, Banská Bystrica: Slovenská agentúra životného prostredia, [cit. 1.12.2021]. Dostupné na internete: <http://globus.sazp.sk/atlassr/>
 Geologická mapa Slovenska M 1:50 000 [online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2013. [cit. 1.12.2021]. Dostupné na internete: <http://mapserver.geology.sk/gm50js>).
www.shmu.sk