Špecializovaná organizácia na ochranu kvality podzemných vôd

HYDRANT s.r.o., Stupavská č. 34, 831 06 Bratislava

e-mail: antal@hydrantsro.sk, www.hydrantsro.sk, tel.: 02/446 40 526, mobil: 0905 446 360

Tomášov – skládka odpadov

(p. č. 1375/32 k. ú. Tomášov)

monitorovacie vrty T-1 a T-2



Druh geologických prác	:	**Geologický prieskum životného prostredia**
Objednávateľ	:	**Enviro Tomasov s.r.o.**
Zodpovedný riešiteľ	:	**RNDr. Ján Antal** Č. preukazu odbornej spôsobilosti 106/93 vydaného MŽP SR 106/93
Spoluriešiteľ	:	**Mgr. Martin Antal**
Číslo geologickej úlohy	:	**45 / 2022**
Registračné č. Geofond	:	**/ 2022**
Dátum	:	**december 2022**

RNDr. Ján Antal 106/1993 Hydrogeologický prieskum životného prostredia

HYDRANT s.r.o. Stupavská 34, 831 06 Bratislava IČO 36637531 DIČ SK2022229968

Obsah

Strana

1.	Úvod	3
2.	Prírodné pomery	3
3.	Preskúmanosť územia	6
4.	Zhodnotenie prieskumných prác	7
	4.1. Vrtné práce	8
	4.2. Prečistenie vrtu	10
	4.3. Vzorkovacie a laboratórne práce	10
	4.4. Geologické práce	13
5.	Záver	13
6.	Prílohy	13
Príloha č. 1	Geotechnický profil vrtov T-1 a T-2	14
Príloha č. 2	Protokol analýz (PR22C4019)	17

1. ÚVOD

Na základe objednávky od spoločnosti **Enviro Tomasov s.r.o.** realizovala spoločnosť HYDRANT s.r.o. geologický prieskum životného prostredia na lokalite „skládky odpadov". Cieľom realizovaných prác bolo vybudovať funkčný monitorovací systém sledovania aktuálneho stavu kvality podzemných vôd.

Za týmto účelom boli v rámci hodnotenej geologickej úlohy na lokalite predmetného územia vybudované 2 monitorovacie vrty do hĺbky 10 m – T-1 a T-2. Predmetné monitorovacie vrty majú za úlohu dokumentovať stav kvality podzemných vôd do predmetného areálu pritekajúcich, ako aj odtekajúcich. Vzhľadom na špecifikum lokality - úzka, dlhá parcela v smere „kolmom" na prirodzený smer prúdenia bola možnosť naplnenia podmienky dokumentovania stavu kvality podzemných vôd do územia "pritekajúcich a následne odtekajúcich" limitovaná.

V budúcnosti budú vybudované vrty využívané na pravidelný monitoring kvality podzemných vôd. V rámci hodnotených prác boli vybudované a následne ovzorkované s cieľom dokumentovania „aktuálneho" stavu kvality podzemných vôd v tejto oblasti.

Predkladaná záverečná správa podrobne hodnotí výsledky realizovaných geologických prieskumných prác.

2. PRÍRODNÉ POMERY

Posudzovaná lokalita „skládky spoločnosti **Enviro Tomasov" je situovaná na p. č. 1375/32 severozápadne od okraja intravilánu obce** - viď situáciu.



Obrázok č.1 – Záujmové územie označené

Z hľadiska geomorfologického členenia Slovenska [MAZÚR, LUKNIŠ 1984] spadá záujmová oblasť do Podunajskej roviny. Podľa regionálne-geologického členenia Západných Karpát [VASS et al. 1988] ide o súčasť Podunajskej panvy - Gabčíkovskej panvy.

Podľa inžiniersko-geologickej rajonizácie [HRAŠNA 1988] je skúmané územie súčasťou regiónu neogénnych tektonických vkleslín, oblasť vnútrokarpatských nížin, rajón prevažne štrkopiesčitých údolných riečnych náplavov. Povrch terénu je rovinný, bez výraznejších výškových zmien s nadmorskou výškou cca 115 m n. m. Morfoštruktúrne tvary terénu sú determinované predovšetkým sedimentačnou činnosťou Dunaja, pričom pôvodné morfoštruktúrne tvary boli týmito zásahmi často zakryté.

Územie náleží hydrograficky do povodia Dunaja a je odvodňované Dunajom a systémom umelých zavlažovacích kanálov.

V zmysle klimatologickej klasifikácie patrí územie do oblasti teplej, mierne vlhkej, s miernou zimou. Priemerná ročná teplota vzduchu sa pohybuje v rozpätí 9,7 – 10,5 °C. Najteplejší mesiac je júl s priemernou teplotou 19,1 – 20,7 °C, najchladnejší mesiac je január s priemernou teplotou - 1,5 až - 0,8 °C.

Z hľadiska geologickej stavby záujmového územia sú vo vzťahu k riešenej úlohe zaujímavé najmladšie polohy kvartérnych sedimentov, ktoré vytvárajú prevažne hlinitý a ílovitý pokryv s premenlivým podielom piesčitej frakcie na štrkovitých náplavoch Dunaja. Povrchové súvrstvie **povodňových hlinito-ílovitých sedimentov** je uložené na súvrství **fluviálnych štrkov a štrkopieskov**.

Najstaršími **neogénnymi sedimentmi** v gabčíkovskej panve sú strednobádenské (vo východnej časti spodnobádenské) morské klastické usadeniny. V centrálnej časti gabčíkovskej panvy je zachovaný mohutný neogénny sedimentárny sled od bádenských morských usadenín, cez sarmatské euxibrakické, až po panónsko-pontské kaspibrakické a **pliocénne limnické usadeniny**.

Oblasť záujmového územia leží zo štruktúrneho hľadiska v centrálnej časti panvy. Neogénna sedimentácia tu začala na paleozoickom kryštalinickom substráte až počas panónu za synsedimentárneho spoluúčinkovania poklesovej zlomovej aktivity. Výsledkom poklesového trendu na zlomoch je značný nárast mocnosti neogénnych sedimentov smerom do centra Podunajskej panvy. Je zistené pribúdanie mocnosti panónskych sedimentov od západu na východ až o 1 000 m. Uvedená **zlomová aktivita** sa uplatňovala na modelovaní reliéfu oblasti i v mladších obdobiach a odzrkadľuje ešte aj **recentné vertikálne trendy výzdvihu malokarpatskej hraste a poklesu oblasti Podunajskej panvy**.

Územie sa nachádza v širšej pririečnej zóne, kde na režime úrovne hladiny podzemnej vody sa podieľa hlavne Dunaj, Malý Dunaj, umelé ramená a zrážková činnosť. Z hydrogeologického hľadiska je predmetné územie komplikované pestrým vývojom geologickej stavby. Režim a obeh podzemnej vody je determinovaný interakciou jednak geomorfologických, klimatických, geologických pomerov a jednak antropogénnych vplyvov. Územie sa nachádza v pririečnej zóne vplyvu Dunaja, kde podzemné vody sú dotované brehovou infiltráciou z povrchových tokov. Územie patrí do hydrogeologického rajónu ***"Kvartér Podunajskej roviny"***.

Hydrogeologická štruktúra bola vyčlenená na základe geologického vývoja. Zo západnej strany rajón ohraničujú Malé Karpaty s odlišnou geologickou stavbou, hydrogeologickými pomermi, obehom a režimom podzemných vôd. Hydrogeologická štruktúra v tomto rajóne je dominantne ovplyvňovaná povrchovým tokom Dunaja. Zvodnené prostredie je tvorené

dunajskými fluviálnymi sedimentami. Lokálne prvý zvodnený kolektor je často prepojený s piesčitými polohami podložného neogénu, čím sú miestami vytvorené komplikovanejšie podmienky obehu a režimu podzemných vôd.

Súvrstvie kvartérnych sedimentov menších mocností sa vyznačuje pórovou priepustnosťou a voľnou hladinou podzemnej vody. Charakteristickou vlastnosťou štrkopiesčitého súvrstvia pleistocénnych náplavov Dunaja je vrstevná heterogenita, podmienená častým striedaním priepustnejších a menej priepustných vrstiev spojená s vlastnou anizotropiou danou orientáciou sedimentárnych zŕn. Priepustnosť je smerovo variabilná, lokálne veľmi rozdielna. Vo všeobecnosti komplex kvartérnych sedimentov má stredný stupeň prietočnosti s hodnotami v intervale $1\times10^{-3} \sim 1\times10^{-3}$ $m^2.s^{-1}$ a horizontálnou priepustnosťou v rozhraní rádov 10^{-2} až 10^{-3} $m.s^{-1}$.

Komplex neogénnych sedimentov prevažne v ílovitom vývoji predstavuje z hydrogeologického hľadiska poloizolátor až izolátor. Obeh vody je značne spomalený, zvodnené kolektory (piesky a piesčité íly) malých mocností nevytvárajú výraznejšie akumulácie podzemných vôd, tvoria väčšinou uzavreté šošovky, resp. horizontálne vykliňujúce polohy s napätou hladinou podzemnej vody, pórovou priepustnosťou a nízkym stupňom prietočnosti pod 1×10^{-5} $m^2.s^{-1}$, a negatívnou piezometrickou výškou. V závislosti od hĺbky zvodnených kolektorov rastie hodnota mineralizácie a teploty. Výdatnosti jednotlivých vrtov sa pohybujú v intervale $5 \sim 40$ $l.s^{-1}$. Podzemné vody v tejto oblasti sú charakterizované výrazným kalciohydrogén-uhličitanovým typom s celkovou mineralizáciou 500 - 700 mg/l. Chemické zloženie podzemnej vody sa podstatne mení vo vertikálnom smere. Vo vrchnejších polohách kvartéru je kvalita podzemnej vody výrazne negatívne ovplyvnená antropogénnou činnosťou, jej mineralizácia je okolo 700 mg/l. Sprievodným znakom kvality týchto vôd je zvýšený obsah dusičnanov, NH_4^+, Fe, Mn, prítomnosť organických látok. V hlbších horizontoch, kde vplyv antropogénnej činnosti vyznieva, je kvalita podzemných vôd až na lokálne mierne anomálie v súlade s kritériami STN pre Pitnú vodu.

Hodnotená lokalita, ako aj celé širšie okolie lokality **spadá do významnej vodohospodársky chránenej oblasti Žitný ostrov.** Generálny smer prúdenia podzemnej vody je juhovýchodný. Smer prúdenia podzemných vôd v predmetnej oblasti dokumentuje nasledujúca mapa hydroizohýps, ktorá bola skonštruovaná z databázy režimových pozorovaní základnej siete SHMÚ. **Smer prúdenia podzemných vôd je kolmý na hydroizohypsy*** *(*modré a červené čiary, ktoré spájajú miesta s rovnakou nadmorskou výškou hladiny podzemnej vody.)*

Na základe výsledkov režimových pozorovaní SHMÚ možno konštatovať:

- V priebehu roku počas rôznych režimových stavov dochádza len k minimálnym odchýlkam globálneho smeru prúdenia podzemných vôd (modré hydroizohypsy - nízky stav a červené hydroizohypsy –vysoký stav hladín podzemných vôd).
- **Globálny smer prúdenia podzemných vôd v záujmovej oblasti je JV až východný.**
- **Hladina podzemnej vody kolíše v intervale cca 4,2 – 4,5 m.**

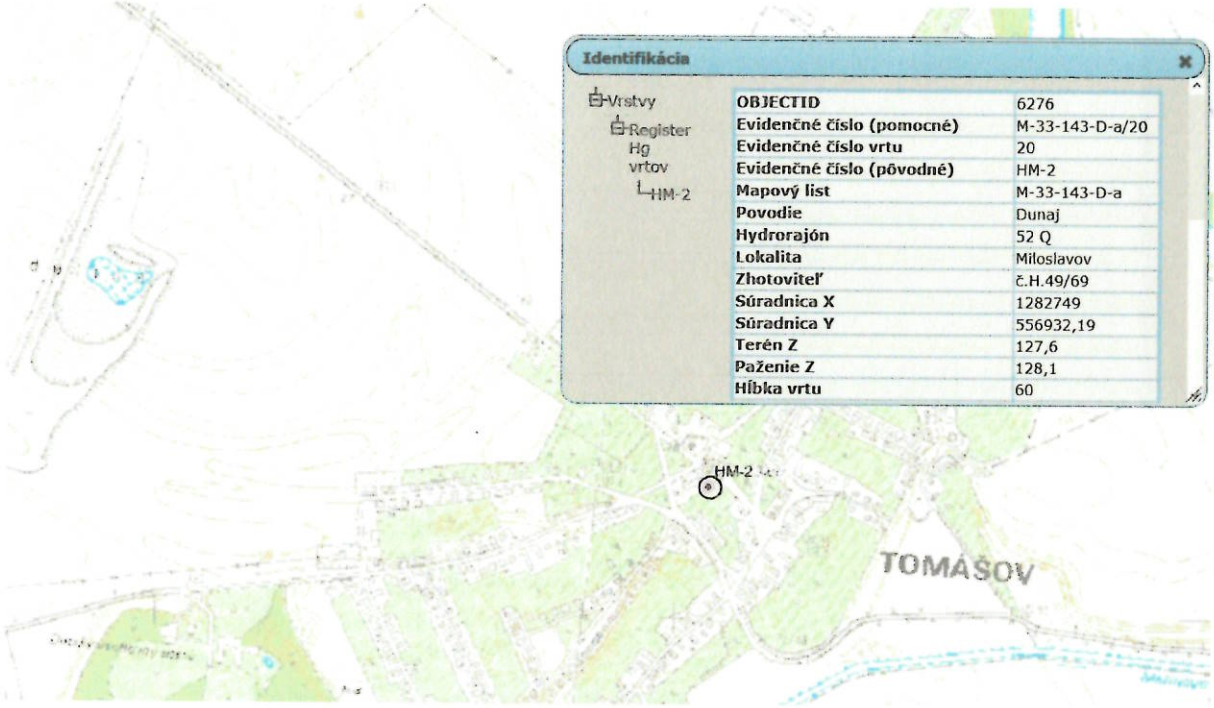
Obrázok č. 2 obsahuje smery prúdenia podzemných vôd na Žitnom ostrove za rok 2010.



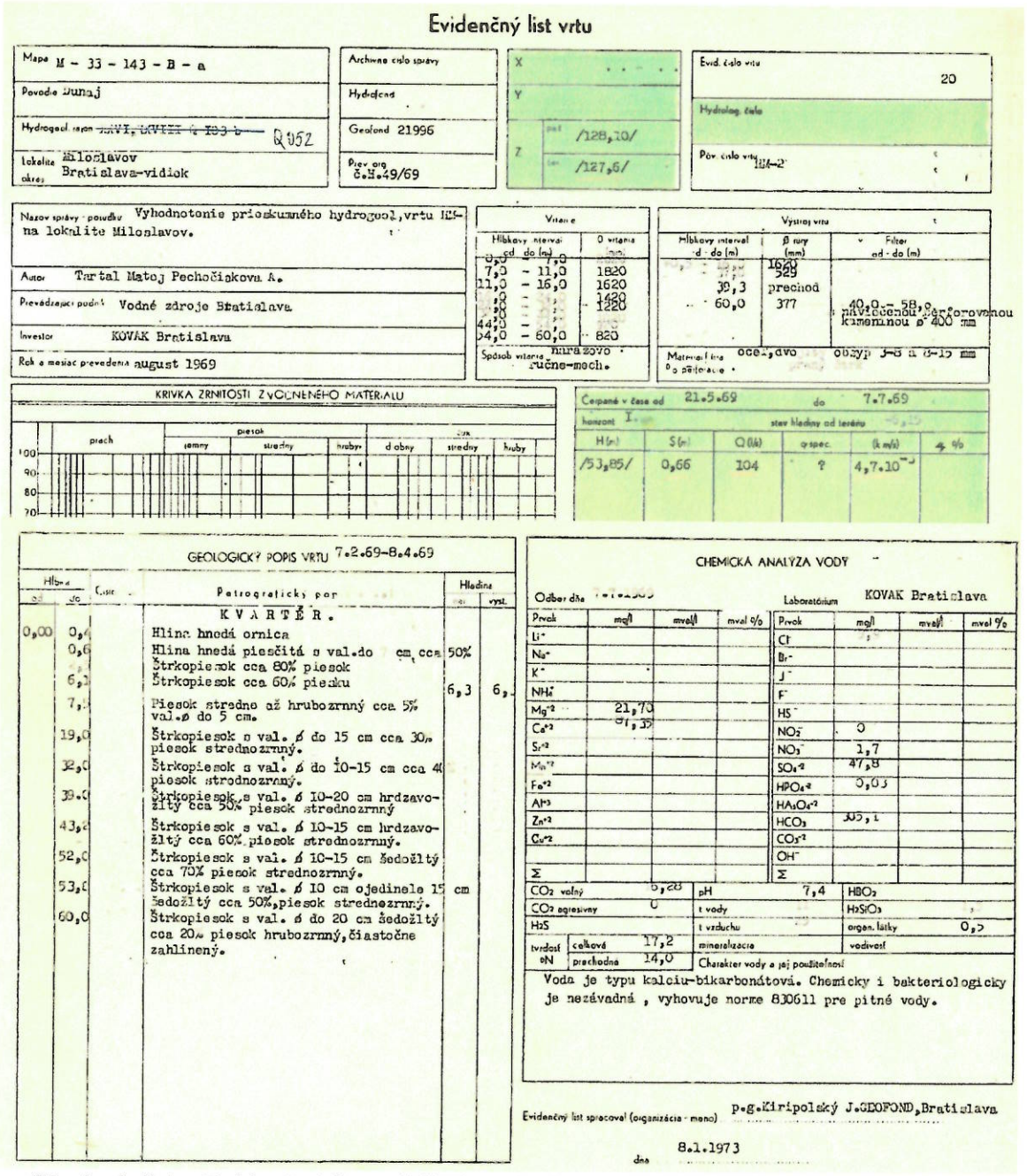
Obrázok č.2 – Detail pre záujmové územie (modré hydroizohypsy - nízky stav a červené hydroizohypsy – vysoký stav hladín podzemných vôd)

3. PRESKÚMANOSŤ ÚZEMIA

V záujmovom území sa uskutočnili v minulosti hlavne inžiniersko-geologické prieskumné práce zamerané na zakladanie budov v obci Tomášov. Keďže priamo na lokalite nebol realizovaný žiaden prieskum pre charakteristiku hydrogeologických pomerov záujmového územia použijeme výsledku najbližšieho archívneho hydrogeologického vrtu z archívu geofondu.



Obrázok č.3 – Archívne vrty v okolí (archív Geofond)



Evidenčný list vrtu

Mapa M - 33 - 143 - B - a
Povodie Dunaj
Hydrogeol. rajón Q 052
Lokalita Miloslavov
okres Bratislava-vidiek
Archívne číslo správy
Hydrofond
Geofond 21996
Piez. org. č. H-49/69
X /128,10/
Y /127,6/
Z
Evid. číslo vrtu 20
Hydrolog. číslo
Pôv. číslo vrtu HK-2

Názov správy - posudku: Vyhodnotenie prieskumného hydrogeol. vrtu HK-2 na lokalite Miloslavov.
Autor: Tartal Matej Pechočiaková A.
Prevádzajúci podnik: Vodné zdroje Bratislava
Investor: KOVAK Bratislava
Rok a mesiac prevedenia: august 1969

Vitanie

Hĺbkový interval od - do (m)	Ø vrtania (mm)
0,0 - 7,5	
7,5 - 11,0	1820
11,0 - 16,0	1620
[illegible]	1420
[illegible]	1220
44,0 - 54,0	
54,0 - 60,0	820

Spôsob vrtania: náraz.-rot. / ručne-mech.

Výstroj vrtu

Hĺbkový interval od - do (m)	Ø rúry (mm)	Filter od - do (m)
	1620	
39,3	529	
60,0	prechod 377	40,0 - 58,0 navŕtanou, perforovanou kamenninou Ø 400 mm

Materiál filtra: oceľ, dvojplášťový Ø perforácie: obvyp 3-5 a 8-15 mm

KRIVKA ZRNITOSTI ZVOLNENÉHO MATERIÁLU

Čerpané v čase od 21.5.69 do 7.7.69
horizont I. stav hladiny od terénu

H (m)	S (m)	Q (l/s)	q spec.	k (m/s)	μ %
/53,85/	0,66	104	?	$4,7.10^{-3}$	

GEOLOGICKÝ POPIS VRTU 7.2.69-8.4.69

Hĺbka od	Hĺbka do	Litologický popis	Hladina
		KVARTÉR.	
0,00	0,4	Hlina hnedá ornica	
	0,6	Hlina hnedá piesčitá s val.do cm cca 50% Štrkopiesok cca 80% piesok	
	6,2	Štrkopiesok cca 60% piesku	6,3 6,2
	7,4	Piesok stredne až hrubozrnný cca 5% val.ø do 5 cm.	
	19,0	Štrkopiesok s val. ø do 15 cm cca 30% piesok strednozrnný.	
	32,0	Štrkopiesok s val. ø do 10-15 cm cca 40 piesok strednozrnný.	
	39,0	Štrkopiesok s val. ø 10-20 cm hrdzavo-žltý cca 50% piesok strednozrnný	
	43,2	Štrkopiesok s val. ø 10-15 cm hrdzavo-žltý cca 60% piesok strednozrnný.	
	52,0	Štrkopiesok s val. ø 10-15 cm šedožltý cca 70% piesok strednozrnný.	
	53,0	Štrkopiesok s val. ø 10 cm ojedinele 15 cm šedožltý cca 50% piesok strednozrnný.	
	60,0	Štrkopiesok s val. ø do 20 cm šedožltý cca 20% piesok hrubozrnný, čiastočne zahlinený.	

CHEMICKÁ ANALÝZA VODY

Odber dňa [illegible] Laboratórium KOVAK Bratislava

Prvok	mg/l	mval/l	mval %	Prvok	mg/l	mval/l	mval %
Li^+				Cl^-			
Na^+				Br^-			
K^+				J^-			
NH_4^+				F^-			
Mg^{+2}	21,73			HS^-			
Ca^{+2}	81,35			NO_2^-	0		
Sr^{+2}				NO_3^-	1,7		
Mn^{+2}				SO_4^{-2}	47,8		
Fe^{+2}				HPO_4^{-2}	0,03		
Al^{+3}				$HAsO_4^{-2}$			
Zn^{+2}				HCO_3^-	305,1		
Cu^{+2}				CO_3^{-2}			
				OH^-			
Σ				Σ			

CO_2 voľný 5,28 pH 7,4 HBO_2
CO_2 agresívny 0 t vody H_2SiO_3
H_2S t vzduchu org. látky 0,2
tvrdosť °N celková 17,2 prechodná 14,0 mineralizácia vodivosť
Charakter vody a jej použiteľnosť
Voda je typu kalciu-bikarbonátová. Chemicky i bakteriologicky je nezávadná, vyhovuje norme 830611 pre pitné vody.

Evidenčný list spracoval (organizácia - meno) p.g. Kiripolský J. GEOFOND, Bratislava
dňa 8.1.1973

Obrázok č.4 – Evidenčný list najbližšieho hydrogeologického vrtu (archív Geofond)

4. ZHODNOTENIE PRIESKUMNÝCH PRÁC

Pre splnenie požiadavky objednávateľa a hlavného cieľa vybudovať funkčný monitorovací systém aktuálneho stavu kvality podzemných vôd navrhujeme uskutočniť nasledovné práce:

- **Vrtné práce - vybudovať nové 2 hydrogeologický prieskumné vrty T-1 a T-2** v areáli do hĺbky 10 m.
- Odber a analýzu podzemnej vody v rozsahu vybraných ukazovateľov.
- Geologické práce - vyhodnotenie výsledkov.

4.1. Vrtné práce

Prieskumný vrty T-1 a T-2 boli odvŕtané do hĺbky 10 m. Vrt T-1 bude dokumentovať stav kvality podzemných vôd do územia pritekajúcich a vrt T-2 stav kvality z územia odtekajúcich. Pozície situovania vrtov dokumentuje nasledujúca fotodokumentácia.



vrt T-1



vrt T-2

Obrázok č.5 – Situovania vrtov

Vrtné práce na vrte T-1 realizovala firma **Arnošt Dobrucký - DOAR**, so sídlom v Galante dňa 21.11.2022. Bola použitá ručná vrtná súprava typ A-50. Vŕtanie bolo realizované točivým spôsobom a následne kalovkou s plným pažením.
V prípade vrtu T-2 sa 21.11. vzhľadom na betónové sute nepodarilo vŕtať ručnou súpravou a vrt T-2 nakoniec odvŕtala strojová súprava spoločnosti **MMdrill s.r.o.** vrtmajstra pána Mareka Matušíka so sídlom v Bratislave.

Vrt T-1
Pre definitívnu výstroj vrtu boli použité PVC rúry o priemere 160 mm. Pre filtrovú časť bola použitá štrbinová perforácia rovnakého priemeru, ktorá je obalená sieťovinou o rozmere ôk 1x1 mm. Filter bol umiestnený v intervale od 5,00 – 9,00 m pod úrovňou terénu. Od 9,00 m do 10,0 m sa nachádza kalník. Geotechnický profil hydrogeologického vrtu-1 je obsahom prílohy č.1.



Obrázok č.6 – *Vrt T-1*

Geológia monitorovacieho vrtu T-1

0,00 – 0,30	–	hlina hnedá
0,30 – 1,40	–	navážka - stavebný odpad
1,40 – 10,00	–	štrk piesčitý, stredne uľahnutý, s valúnami do ø 6 cm, ojedinele až do 12 cm, sivo hnedý

Hladina podzemnej vody bola dokumentovaná v úrovni 7,78 m od zámerného bodu na okraji pažnice, ktorá je + 0,79 m od upraveného terénu

Vrt T-2

Konštrukčne bol vrt T-2 identicky budovaný ako vrt T-1. Pre definitívnu výstroj vrtu boli použité rovnako PVC rúry o priemere 120 mm.



Obrázok č.7 – vrt T-2

Geológia monitorovacieho vrtu T-2

0,00 – 5,90	–	navážka - hlina, stavebný odpad
5,90 – 10,00	–	štrk piesčitý, stredne uľahnutý, s valúnami do ø 6 cm, ojedinele až do 12 cm, sivo hnedý

Hladina podzemnej vody ustálená v úrovni 6,47 m od okraja ochrannej pažnice, ktorá je cca 0,18 m nad terénom.

4.2. Prečistenie vrtov

Po dovŕtaní boli vrty T-1 a T-2 prečistené kalovkou a následným začerpaním po dobu cca 1 hodiny, pri čerpaní konštantnej výdatnosti Q = 1,0 l/s až do úplného prečistenia čerpanej vody. Keďže predmetné vrty budú slúžiť len ako monitorovacie - hydrodynamická skúška nebola na nich realizovaná. Z vrtov bola následne odobraná vzorka podzemnej vody po začerpaní.

4.3. Vzorkovacie a laboratórne práce

Ako už bolo spomínané vybudované monitorovacie vrty T-1 a T-2 budú využívané na sledovanie aktuálneho stavu kvality podzemných vôd v záujmovej oblasti. Hneď po ich vybudovaní boli zapojené do monitorovacieho cyklu sledovania vývoja kvality podzemných vôd v tejto oblasti. Odber vzoriek podzemných vôd bol realizovaný dňa 29.11.2022 po začerpaní.

Vrt T-1 je situovaný tak, že dokumentuje kvalitu podzemných vôd do priestoru **„areálu" pritekajúcich**.

Vrt T-2 dokumentuje kvalitu podzemných vôd z **územia odtekajúcich – dokumentujúci aj prípadný prejav skládky – vrt je priamo situovaný v telese - skládky – navážkových materiálov.**

Ako už bolo spomínané, vzhľadom na špecifikum lokality (úzka, dlhá parcela v smere „kolmom" na prirodzený smer prúdenia) bola možnosť naplnenia podmienky dokumentovania stavu kvality podzemných vôd do územia" pritekajúcich a následne odtekajúcich" limitovaná.

Na predmetných vrtoch bude zabezpečený pravidelný polročný monitoring kvality **podzemných vôd.** S cieľom dokumentovania aktuálneho stavu kvality podzemných vôd bola z vrtov T-1 a T-2 odobraná vzorka podzemnej vody.

Rozsah analýz pre podzemné vody bol navrhnutý v dostatočnom rozsahu, aby bolo možné zachytiť prípadný vplyv skládky na podzemné vody: konduktivita, pH, NH_4, CHSKMn, chloridy, dusičnany, sírany, rozpustené látky, ťažké kovy, NEL, C_{10}-C_{40}, PAU.

Obe analýzy podzemných vôd vykonalo akreditované laboratórium ALS Czech Republic, s.r.o. Výsledky analýz sú obsahom prílohy č.2. a sumarizuje ich tabuľka č.2.



Obrázok č.8 - *Odber podzemných vôd T-1 a T-2*

Pred samotným odberom vzoriek podzemnej vody boli uskutočnené terénne merania vybraných fyzikálno-chemických parametrov podzemnej vody pomocou prístroj YSI – ProPlus. Výsledky meraní sumarizuje nasledujúca tabuľka č.1 fyzikálno-chemické parametre:

- **pH, vodivosť, teplota vody a obsah rozpusteného kyslíka vo vode**

Tabuľka č. 1 - *Fyzikálno-chemické parametre podzemnej vody*

Objekt	pH	Koncentrácia O_2 (mg/l)	Špecif. Vodivosť (mS/m)	Teplota (°C)	Hladina podz. vody (m)
T-1	7,56	3,84	74,7	10,8	7,78
T-2	7,53	3,96	75,1	10,9	6,47

Všetky výsledky analýz podzemnej vody z dotknutého územia sú vyhodnotené podľa smernice MŽP SR č. 1/2015 – 7, ktorá ustanovuje indikačné (ID) a intervenčné (IT) kritériá znečisťujúcich látok, pričom:

- **indikačné kritérium (ID)** je hraničná hodnota koncentrácie znečisťujúcej látky stanovenej pre pôdu, horninové prostredie a podzemnú vodu, ktorej prekročenie môže ohroziť ľudské zdravie a životné prostredie, tzn. táto situácia vyžaduje monitorovanie znečisteného územia,

- **intervenčné kritérium (IT)** je kritická hodnota koncentrácie znečisťujúcej látky stanovenej pre pôdu, horninové prostredie a podzemnú vodu, ktorej prekročenie pri danom spôsobe využitia územia predpokladá vysokú pravdepodobnosť ohrozenia ľudského zdravia a životného prostredia, tzn. je nutné vykonať podrobný geologický prieskum životného prostredia s analýzou rizika znečisteného územia.

Tabuľka č. 2 - *Výsledky analýz*

UKAZOVATEĽ / dátum odberu	Jednotky	ID LIMIT	IT LIMIT	T-1 29.11.2022	T-2 29.11.2022
Fyzikálne parametre					
Konduktivita (25 °C)	mS/m	200	300	**74,7**	**75,1**
pH		6,0 – 6,5 8,5 – 9,0	<6 a >9	**7,58**	**7,52**
Anorganické parametre					
Amoniak a amónne ióny ako NH4	mg/l	1,2	2,4	**0,070**	**0,261**
CHSK Mn	mg/l	5	10	<0,50	**1,81**
Chloridy	mg/l	150	250	**6,59**	**38,6**
Dusičnany	mg/l	-	-	<2,00	**32,8**
Sírany ako SO4 (2-)	mg/l	-	-	**5,44**	**50,2**
Rozpustené látky pri 105°C	mg/l	2000	3000	**411**	**441**
Celkové kovy / Hlavné katióny					
Ag	mg/l	-	-	<0,0050	<0,0050
Al	mg/l	-	-	**3,46**	**0,157**
As	mg/l	0,05	0,1	<0,010	<0,010
B	mg/l	0,5	5	**0,033**	**0,041**
Ba	mg/l	1	2	**0,0937**	**0,0694**
Be	mg/l	0,001	0,002 5	<0,00020	<0,00020
Ca	mg/l	-	-	**95,0**	**101**
Cd	mg/l	0,005	0,02	<0,0020	<0,0020
Celkový fosfor	mg/l	-	-	<0,050	<0,050
Co	mg/l	0,1	0,2	**0,0033**	<0,0020

UKAZOVATEĽ dátum odberu	Jednotky	ID LIMIT	IT LIMIT	T-1 29.11.2022	T-2 29.11.2022
Cr	mg/l	0,15	0,3	**0,0059**	<0,0020
Cu	mg/l	1	2	**0,0046**	<0,0020
Fe	mg/l	-	-	**4,30**	**0,0613**
Hg	mg/l	0,002	0,005	<0,010	<0,010
K	mg/l	-	-	**6,85**	**8,15**
Li	mg/l	-	-	**0,0108**	**0,0075**
Mg	mg/l	-	-	**26,5**	**24,4**
Mn	mg/l	-	-	**0,380**	**0,293**
Mo	mg/l	0,18	0,35	<0,0030	**0,0052**
Na	mg/l	-	-	**26,6**	**22,1**
Ni	mg/l	0,1	0,2	<0,0050	<0,0050
Pb	mg/l	0,1	0,2	<0,010	<0,010
Sb	mg/l	0,025	0,05	<0,020	<0,020
Se	mg/l	-	-	<0,030	<0,030
Tl	mg/l	-	-	<0,010	<0,010
V	mg/l	0,15	0,3	**0,0061**	<0,0020
Zn	mg/l	1,5	5	**0,0206**	<0,0030
Ropné uhľovodíky - FTIR					
Nepolárne extrahovateľné látky	mg/l	0,5	1	<0,050	**0,337**
Polycyklické aromatické uhľovodíky (PAU)					
Naftalén	µg/l	25	50	<0,100	<0,100
Acenaftylén	µg/l	-	-	<0,010	<0,010
Acenaftén	µg/l	-	-	<0,010	<0,010
Fluorén	µg/l	-	-	<0,020	<0,020
Fenantrén	µg/l	5	10	<0,030	<0,030
Antracén	µg/l	5	10	<0,020	<0,020
Fluorantén	µg/l	25	50	<0,030	<0,030
Pyrén	µg/l	25	50	<0,060	**0,152**
Benzo(a)antracén	µg/l	0,5	1	<0,010	<0,010
Chryzén	µg/l	0,1	0,2	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluorantén	µg/l	0,25	0,5	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluorantén	µg/l	0,1	0,2	<0,010	<0,010

Výsledky analytických prác poukázali na dobrú kvalitu podzemných vôd bez zistenej výraznejšej anomálie, či iného preukázateľného ovplyvnenia.

Na predmetných vrtoch bude následne zabezpečený pravidelný polročný monitoring **kvality podzemných vôd** v bezprostrednom okolí pomocou vybudovaného systému monitorovacích vrtov T-1 a T-2. Analýzy podzemnej vody bude zabezpečovať akreditované laboratórium. Rozsah analýz pre podzemné vody navrhujeme v prvom roku monitoringu dodržiavať v identickom rozsahu. V ročnej záverečnej správe v prípade potvrdenia dobrej kvality bude podaný návrh na redukciu vybraných ukazovateľov monitoringu.

Výsledky monitoringu budú vyhodnocované v pravidelných ročných záverečných správach, ktoré budú poskytnuté v prípade potreby príslušným orgánom štátnej správy.

Monitorovacie práce môžu vykonávať len odborne spôsobilé spoločnosti v zmysle geologického zákona. Všetky práce spojené so sledovaním kvality podzemných vôd posúdi oprávnená hydrogeologická spoločnosť a vypracuje hydrogeologický posudok – záverečnú správu, v ktorej navrhne v prípade zistených anomálii aj prípadné zmeny miesta odberu vzoriek, nové vrtné sondy (ak sú potrebné) a frekvenciu monitorovania.

4.4. Geologické práce

Vykonané geologické práce, ktoré sú zhodnotené v tejto záverečnej správe, pozostávali zo súboru technických a odborných činností riešiteľského tímu, vykonávaných na dosiahnutie stanovených cieľov navrhovanej úlohy. V rámci tejto etapy geologických prác bola na lokalite aplikovaná riadiaca, metodická a kontrolná činnosť, pomocou ktorej bol zabezpečovaný kontinuálny dozor nad priebehom realizovaných prác.

5. ZÁVER

Vybudovaný monitorovací systém pozostávajúci z 2 vrtov spĺňa základnú požiadavku dokumentovania stavu kvality podzemných vôd do územia pritekajúcich (T-1), ako aj z územia odtekajúcich (T-2).

Vybudovaný monitorovací systém bude využitý v budúcnosti na sledovanie prípadného vplyvu areálu „skládky" na kvalitu podzemných vôd v tejto oblasti.

V Bratislave: 12.12.2022

Vypracovali:

RNDr. Ján Antal

Mgr. Martin Antal

6. PRÍLOHY

č.1 Geotechnický profil vrtov T-1 a -2

č.2 Protokol analýz (PR 2237113)

Príloha č. 1

Geotechnický profil vrtov T-1 a T-2

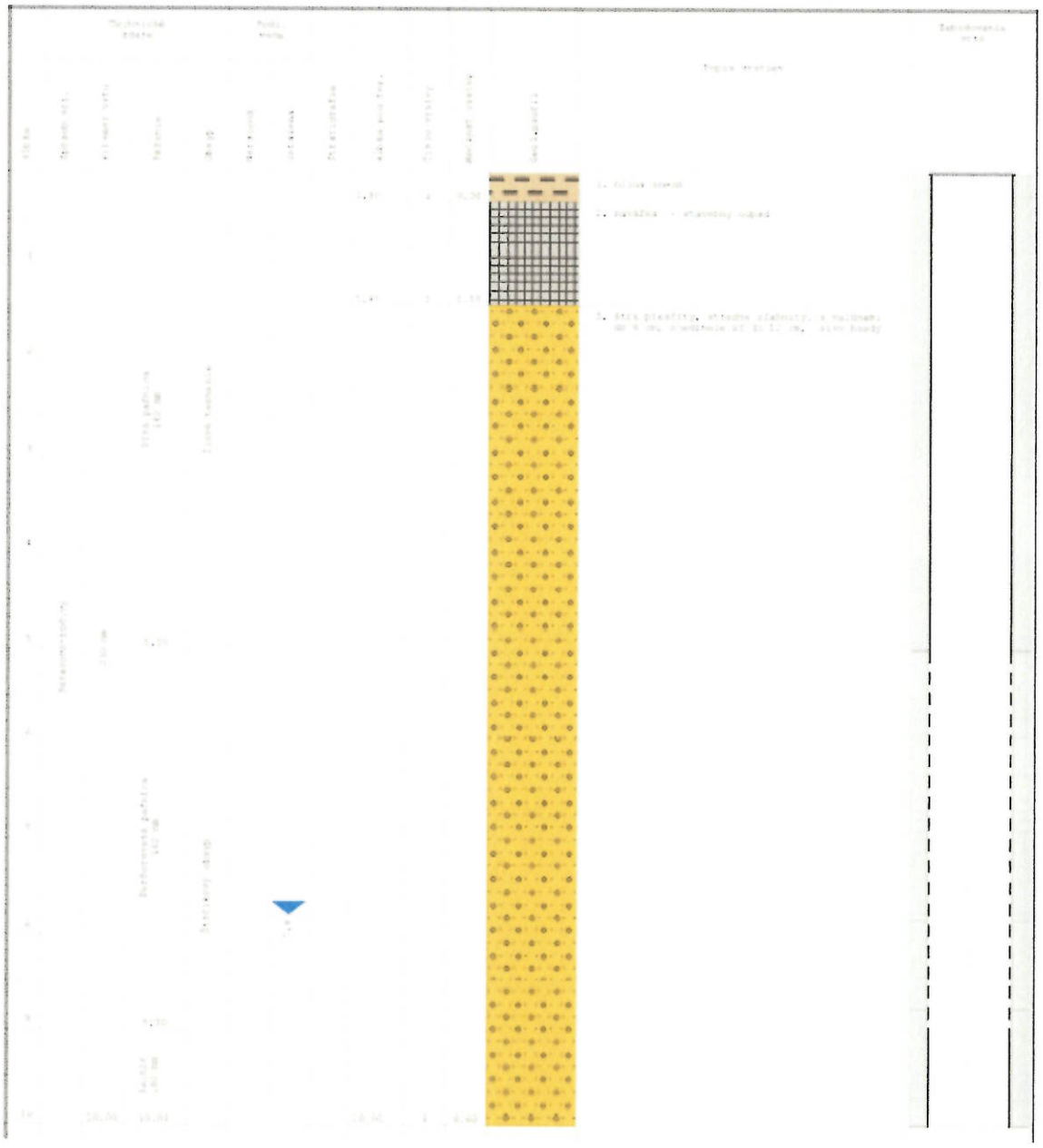
Vrt: T-1

Lokalita: Tomášov

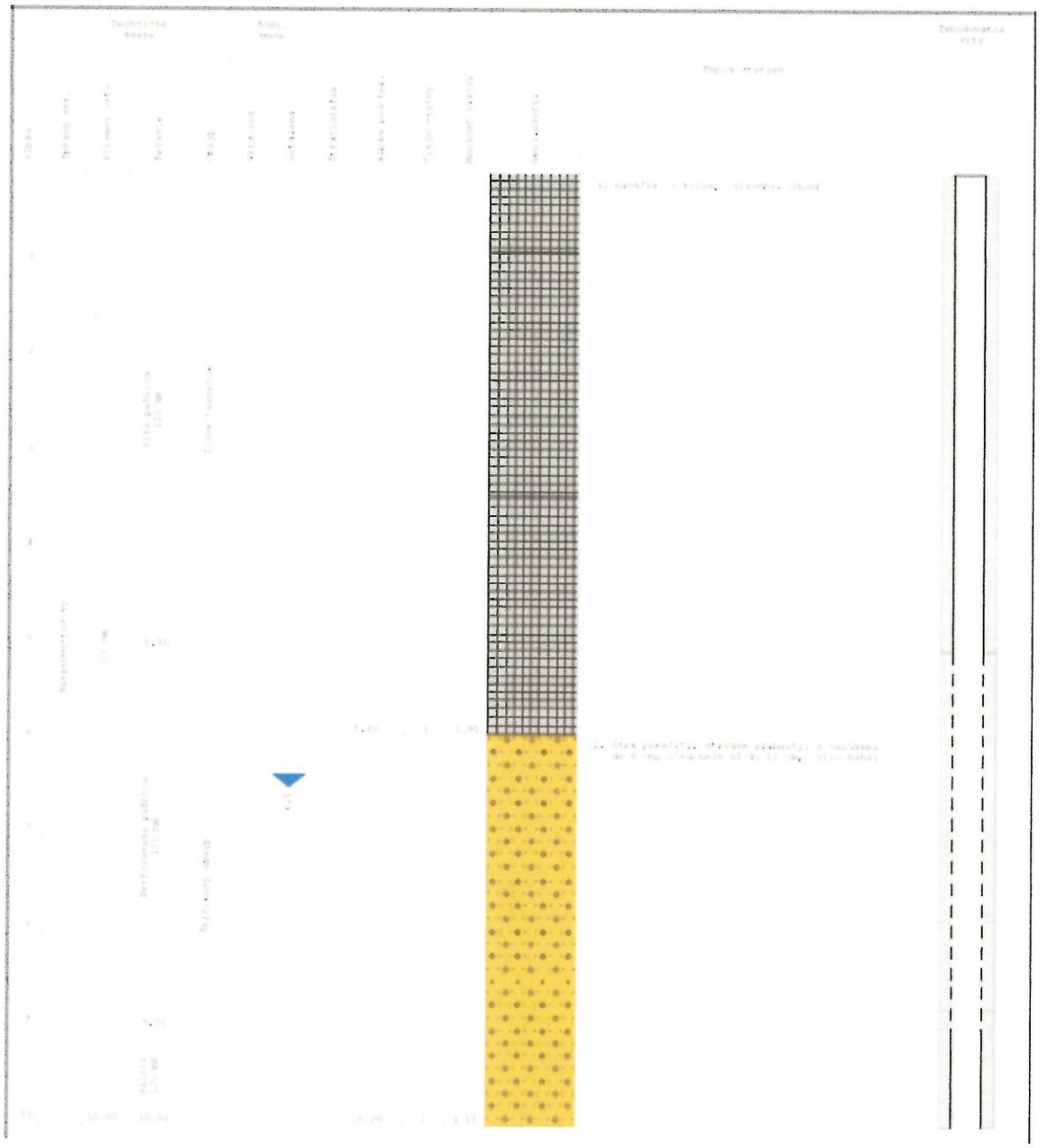
Účel: Hydrogeologický

Mierka hĺbok 1:55

Hĺbka vrtu: 10.00 m



Vrt: T-2



Príloha č. 2

Protokol analýz **PR22C4019**

Protokol o skúške

Zákazka	: **PR22C4019**	Dátum vystavenia	: 8.12.2022
Zákazník	: **HYDRANT s.r.o.**	Laboratórium	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: RNDr. Ján Antal	Kontakt	: Zákaznícky servis
Adresa	: Stupavská 34 831 06 Bratislava Slovenská republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Ceská republika
E-mail	: antal@hydrantsro.sk	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefón	: ----	Telefón	: +420 226 226 228
Projekt	: Skládka Tomášov	Stránka	: 1 z 3
Číslo objednávky	: ----	Dátum prijatia	: 30.11.2022
		Číslo ponuky	: PR2019HYDRA-SK0002 (SK-180-18-0739)
Miesto odberu	: Tomášov	Dátum vykonania skúšok	: 1.12.2022 - 8.12.2022
Vzorkoval	: klient	Úroveň riadenia kvality	: Štandardný QC podľa ALS ČR interných postupov

Poznámky

Bez písomného súhlasu laboratória sa protokol nesmie reprodukovať inak ako celý.

Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len vzoriek, ktoré sú uvedené na tomto protokole. Ak je na protokole o skúške v časti "Vzorkoval" uvedené: "Vzorkoval klient", potom sa výsledky vzťahujú na vzorku, ako bola prijatá.

Za správnosť zodpovedá

Skúšobné laboratorium č. 1163
akreditované CIA podla
CSN EN ISO/IEC 17025:2018

Meno oprávnenej osoby
Lubomír Pokorný

Pozícia
Country Manager

L 1163

Spoločnosť je certifikovaná podľa ČSN EN ISO 14001 (Systémy environmentálneho managementu) a ČSN ISO 45001 (Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci)

Dátum vystavenia : 8.12.2022
Stránka : 2 z 3
Zákazka : PR22C4019
Zákazník : HYDRANT s.r.o.

Výsledok

Matrica: PODZEMNÁ VODA			Názov vzorky	T-1		T-2		----	
			Číslo vzorky	PR22C4019001		PR22C4019002		----	
			Dátum odberu/čas odberu	29.11.2022		29.11.2022		----	
Parameter	Kód metódy	LOQ	Jednotka	Výsledok	NM	Výsledok	NM	Výsledok	NM
Fyzikálne parametre									
Konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	74.7	± 10.0%	75.1	± 10.0%	----	----
pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.58	± 1.0%	7.52	± 1.1%	----	----
Anorganické parametre									
Amoniak a amónne ióny ako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.070	± 15.0%	0.261	± 15.0%	----	----
Chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	6.59	± 15.0%	38.6	± 15.0%	----	----
CHSK Mn	W-CODMN-SPC	0.50	mg/l	<0.50	----	1.81	± 30.0%	----	----
Dusičnany	W-NO3-IC	2.00	mg/l	<2.00	----	32.8	± 15.0%	----	----
Sírany ako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	5.44	± 15.0%	50.2	± 15.0%	----	----
Rozpustené látky pri 105°C	W-TDS-GR	10	mg/l	411	± 9.8%	441	± 9.8%	----	----
Celkové kovy / Hlavné katióny									
Ag	W-METAXDG1	0.0050	mg/l	<0.0050	----	<0.0050	----	----	----
Al	W-METAXDG1	0.010	mg/l	3.46	± 10.0%	0.157	± 10.0%	----	----
As	W-METAXDG1	0.010	mg/l	<0.010	----	<0.010	----	----	----
B	W-METAXDG1	0.010	mg/l	0.033	± 10.0%	0.041	± 10.0%	----	----
Ba	W-METAXDG1	0.00050	mg/l	0.0937	± 10.0%	0.0694	± 10.0%	----	----
Be	W-METAXDG1	0.00020	mg/l	<0.00020	----	<0.00020	----	----	----
Ca	W-METAXDG1	0.050	mg/l	95.0	± 10.0%	101	± 10.0%	----	----
Cd	W-METAXDG1	0.0020	mg/l	<0.0020	----	<0.0020	----	----	----
Celkový fosfor	W-METAXDG1	0.050	mg/l	<0.050	----	<0.050	----	----	----
Co	W-METAXDG1	0.0020	mg/l	0.0033	± 10.0%	<0.0020	----	----	----
Cr	W-METAXDG1	0.0020	mg/l	0.0059	± 10.0%	<0.0020	----	----	----
Cu	W-METAXDG1	0.0020	mg/l	0.0046	± 10.0%	<0.0020	----	----	----
Fe	W-METAXDG1	0.0050	mg/l	4.30	± 10.0%	0.0613	± 10.0%	----	----
Hg	W-METAXDG1	0.010	mg/l	<0.010	----	<0.010	----	----	----
K	W-METAXDG1	0.015	mg/l	6.85	± 10.0%	8.15	± 10.0%	----	----
Li	W-METAXDG1	0.0020	mg/l	0.0108	± 10.0%	0.0075	± 10.0%	----	----
Mg	W-METAXDG1	0.020	mg/l	26.5	± 10.0%	24.4	± 10.0%	----	----
Mn	W-METAXDG1	0.00050	mg/l	0.380	± 10.0%	0.293	± 10.0%	----	----
Mo	W-METAXDG1	0.0030	mg/l	<0.0030	----	0.0052	± 10.0%	----	----
Na	W-METAXDG1	0.030	mg/l	26.6	± 10.0%	22.1	± 10.0%	----	----
Ni	W-METAXDG1	0.0050	mg/l	<0.0050	----	<0.0050	----	----	----
Pb	W-METAXDG1	0.010	mg/l	<0.010	----	<0.010	----	----	----
Sb	W-METAXDG1	0.020	mg/l	<0.020	----	<0.020	----	----	----
Se	W-METAXDG1	0.030	mg/l	<0.030	----	<0.030	----	----	----
Tl	W-METAXDG1	0.010	mg/l	<0.010	----	<0.010	----	----	----
V	W-METAXDG1	0.0020	mg/l	0.0061	± 10.0%	<0.0020	----	----	----
Zn	W-METAXDG1	0.0030	mg/l	0.0206	± 10.0%	<0.0030	----	----	----
ropné uhľovodíky - FTIR									
Nepolárne extrahovateľné látky	W-TPH-IR	0.050	mg/l	<0.050	----	0.337	± 20.0%	----	----
Polycyklické aromatické uhľovodíky (PAU)									
Naftalén	W-PAHGMS05	0.100	µg/l	<0.100	----	<0.100	----	----	----
Acenaftylén	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	<0.010	----	<0.010	----	----	----
Acenaftén	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	<0.010	----	<0.010	----	----	----
Fluorén	W-PAHGMS05	0.020	µg/l	<0.020	----	<0.020	----	----	----
Fenantrén	W-PAHGMS05	0.030	µg/l	<0.030	----	<0.030	----	----	----
Antracén	W-PAHGMS05	0.020	µg/l	<0.020	----	<0.020	----	----	----
Fluorantén	W-PAHGMS05	0.030	µg/l	<0.030	----	<0.030	----	----	----
Pyrén	W-PAHGMS05	0.060	µg/l	<0.060	----	0.152	± 30.0%	----	----
Benzo(a)antracén	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	<0.010	----	<0.010	----	----	----
Chrysene	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	<0.010	----	<0.010	----	----	----
Benzo(b)fluoranthene	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	<0.010	----	<0.010	----	----	----
Benzo(k)fluorantén	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	<0.010	----	<0.010	----	----	----
Benzo(a)pyrene	W-PAHGMS05	0.0200	µg/l	<0.0200	----	<0.0200	----	----	----
Indeno(1,2,3-c,d)pyrén	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	<0.010	----	<0.010	----	----	----
Benzo(g,h,i)perylén	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	<0.010	----	<0.010	----	----	----
Dibenzo(a,h)antracén	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	<0.010	----	<0.010	----	----	----

right solutions, right partner. Spoločnosť je certifikovaná podľa ČSN EN ISO 14001 a ČSN ISO 45001 www.alsglobal.eu

Dátum vystavenia	: 8.12.2022
Stránka	: 3 z 3
Zákazka	: PR22C4019
Zákazník	: HYDRANT s.r.o.

Matrica: PODZEMNÁ VODA				Názov vzorky	T-1		T-2		----	
				Číslo vzorky	PR22C4019001		PR22C4019002		----	
				Dátum odberu/čas odberu	29.11.2022		29.11.2022		----	
Parameter	Kód metódy	LOQ	Jednotka	Výsledok	NM	Výsledok	NM	Výsledok	NM	
Polycyklické aromatické uhľovodíky (PAU) - Pokračovanie										
Suma 16 PAU	W-PAHGMS05	0.370	µg/l	<0.370	---	<0.370	---	---	---	
ropné uhľovodíky										
>C10 - C40 frakcie	W-TPHFID01	50.0	µg/l	<50.0	---	98.3	± 30.0%	---	---	

Ak nie je uvedená informácia o čase odberu vzorky, dátum vzorkovania sa zobrazí bez časovej zložky. V týchto prípadoch laboratórium z procesných dôvodov určí časovú zložku samo. Neistota je rozšírená neistota merania zodpovedajúca 95% intervalu spoľahlivosti s koeficientom rozšírenia k = 2.
Vysvetlivky: LOQ = Limit stanoviteľnosti, NM = Neistota merania. NM nezahŕňa neistotu vzorkovania.

Koniec výsledkovej časti protokolu o skúške

Prehľad skúšobných metód

Kód metódy	Popis metódy
Miesto prevedenia skúšky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká republika 190 00	
W-CL-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN ISO 10304-1, ČSN EN 16192) Stanovenie rozpustených fluoridov, chloridov, bromidov, dusitanov, dusičnanov a síranov metódou iónovej kvapalinovej chromatografie a stanovenie dusitanového a dusičnanového dusíka a síranovej síry výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
W-CODMN-SPC	CZ_SOP_D06_02_092 / CZ_SOP_D06_07_041 (ČSN EN ISO 8467, Z1) Titračné stanovenie chemickej spotreby kyslíka manganistanom (CHSK-Mn).
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B) Stanovenie elektrickej konduktivity a výpočet salinity.
W-METAXDG1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120, ČSN 75 7358) Stanovenie prvkov metódou atómovej emisnej spektrometrie s indukčne viazanou plazmou a stechiometrické výpočty obsahu zlúčenín z nameraných hodnôt, vrátane výpočtu celkovej mineralizácie a výpočtu sumy Ca + Mg. Vzorka bola pred analýzou homogenizovaná a mineralizovaná kyselinou dusičnou v autokláve za vysokého tlaku a teploty.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, SM 4500-NO2-, SM 4500-NO3-) Stanovenie sumy amoniaku a amónnych iónov, dusičnanov a sumy dusitanových a dusičnanových iónov diskrétnou spektrofotometriou a stanovenie dusitanov, dusičnanov, amoniakálneho, anorganického, organického, celkového dusíka, voľného amoniaku a disociovaných amónnych iónov výpočtom z nameraných hodnôt, vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
W-NO3-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN ISO 10304-1) Stanovenie rozpustených fluoridov, chloridov, bromidov, dusitanov, dusičnanov a síranov metódou iónovej kvapalinovej chromatografie a stanovenie dusitanového a dusičnanového dusíka a síranovej síry výpočtom z nameraných hodnôt, vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
W-PAHGMS05	CZ_SOP_D06_03_161 mimo kap. 10.1.3 – 10.1.5 (US EPA 8270D, US EPA 8082A, ČSN EN ISO 6468, US EPA 8000D). Stanovenie semiprchavých organických zlúčenín metódou plynovej chromatografie s MS alebo MS/MS detekciou a výpočet súm semiprchavých organických zlúčenín z nameraných hodnôt.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, SM 4500-H+ B) Stanovenie pH potenciometricky.
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovenie rozpustených fluoridov, chloridov, bromidov, dusitanov, dusičnanov a síranov metódou iónovej kvapalinovej chromatografie a stanovenie dusitanového a dusičnanového dusíka a síranovej síry výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 15216, SM 2540C) Stanovenie rozpustených látok (RL) a rozpustených látok žíhaním (RAS) s použitím filtrov zo sklenených vlákien gravimetricky a stanovenie straty žíhaním rozpustených látok (RL550) výpočtom z nameraných hodnôt (filtre zo sklenených mikrovlákien s pórozitou 1,5 µm - Environmental Express).
W-TPHFID01	CZ_SOP_D06_03_151 (CSN EN ISO 9377-2, US EPA 8015, US EPA 3510, TNRCC Method 1006) Stanovenie extrahovateľných látok v rozsahu uhľovodíkov C10 - C40, ich frakcií výpočtom z nameraných hodnôt metódou plynovej chromatografie s FID detekciou
W-TPH-IR	CZ_SOP_D06_02_057 (ČSN 75 7505:2006, STN 830540-4, SS 028145, STN 83 0520-27:2015, STN83 0530-36, US EPA 418.1, SM 5520 F, DS/R 209, SFS 3010). Stanovenie nepolárnych extrahovateľných látok infračervenou spektrometriou a výpočet polárnych extrahovateľných látok z nameraných hodnôt.

Symbol "*" u metódy znamená skúšku mimo rozsahu akreditácie laboratória alebo subdodávateľa. Pokiaľ je v tabuľke metód uvedený kód UNICO-SUB, tak informuje iba o tom, že skúšky boli urobené subdodávateľom a výsledky sú uvedené v prílohe protokolu o skúške, vrátane informácii o akreditácií skúšky. V prípade, že laboratórium použilo pre matricu mimo rozsah akreditácie alebo neštandardnej matrice vzorky postup uvedený v akreditovanej metóde a vydáva neakreditované výsledky, je táto skutočnosť uvedená na titulnej strane tohto protokolu v oddiele „Poznámky". Ak sú na protokole o skúške výsledky zo subdodávky, potom je miesto uskutočnenia skúšky mimo laboratórium ALS Czech Republic, s.r.o.
Spôsob výpočtu sumačných parametrov je k dispozícii na vyžiadanie v zákaznickom servise.