

Záverečná správa

Názov geologickej úlohy: **Bytový súbor Terchovská – podrobný hydrogeologický prieskum**

Etapa prác: **podrobný hydrogeologický prieskum k studni**

Číslo geologickej úlohy: **640982020**

Zhotoviteľ: **AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**

Objednávateľ: **Metro Bratislava a.s., Primaciálne nám. 1., 852 71 Bratislava**

Dátum vyhotovenia: **12.2.2021**

Zodpovedný riešiteľ: **Mgr. Peter Dobrovoda**
Číslo odb. spôsobilosti: **MŽP SR č. 420/93**
Inžinierska geológia, hydrogeológia a geológia životného prostredia

Spoluriešiteľ úlohy: **Mgr. Dalibor Dobrovoda**
Číslo odb. spôsobilosti: **MŽP SR č. 15/2018**
Inžinierska geológia



Okrúhla pečiatka
Podľa §9 Zákona č. 569/2007 Z. z.



konateľ spoločnosti zhotoviteľa

O B S A H

1.	Úvod	2
2.	Predmet a problematika prieskumu	2
3.	Rozsah a metodika prieskumných prác	2
4.	Prírodné pomery	3
5.	Technické práce	3
a)	Vytýčenie vrtu H-1	3
b)	Popis technológie vŕtania a zabudovania studne	4
c)	Čerpacia skúška	4
6.	Hydrogeologické zhodnotenie	5
a)	Vyhodnotenie čerpacej skúšky	5
b)	Návrh na odber	6
c)	Kvalita podzemnej vody vrtu H-1	6
d)	Ochrana podzemných vôd vrtu H-1	6
7.	Záver	7
8.	Zoznam použitej literatúry	8

Prílohy:

Príloha 1	Prehľadná situácia	9
Príloha 2	Podrobná situácia	10
Príloha 3	Definitívny spôsob zabudovania studne H-1	11
Príloha 4	Protokoly z rozboru vody z vrtu H-1	12
Príloha 5	Fotodokumentácia vrtu H-1	13

1. Úvod

V súlade s cenovou ponukou a objednávkou geologických prác je v rámci podrobného inžinierskegeologického prieskumu pre objekt bytový súbor Terchovská, vybudovaný aj hydrogeologický prieskumný vrt, ktorý bude zachovaný pre budúce využitie. Prieskumný vrt bude využitý aj na overenie hydraulických parametrov prostredia a pre posúdenie kvality podzemnej vody pod bytovým súborom zo starých záťaží. Celkový odber vody zo studne bude nárazový, podľa potreby, s maximálnym odberom do $Q < 15\,000\text{ m}^3$ za rok.

Prieskumné práce sú spracované podľa Geologického zákona č. 569/2007 Z. z. a Vykonávacej vyhlášky č. 51/2008 k zákonu, do ktorých pôsobnosti spadá. Úloha svojim rozsahom spadá do podrobného hydrogeologického prieskumu územia a je zaregistrovaná v Geofonde pod číslom 1031/2020. Odovzdanie správy do Geofondu v zmysle Geologického zákona zabezpečí objedávateľ.

Miesto prieskumu:

Parcela číslo:	17007/46, 17007/47
Číselný kód a názov katastrálneho územia:	805343 k.ú. Trnávka
Číselný kód a názov mestskej časti:	529320 Bratislava - Ružinov
Číselný kód a názov okresu:	102 Bratislava II
Kraj:	1 Bratislava

Lokalita je vyznačená na mapovom liste M = 1:10 000, č.m. 44-22-23 (viď. príloha č. 1).

2. Predmet a problematika prieskumu

V rámci geologického prieskumu životného prostredia sa na lokalite vybudovávajú aj jeden hydrogeologický prieskumný vrt, na ktorom sme overili zvodnenie prostredia a kvalitu podzemnej vody. Keďže sa potvrdila dostatočná výdatnosť a vyhovujúca kvalita podzemnej vody, prieskumný vrt sa ponechá ako budúca studňa pre odber podzemnej vody pre závlahy.

3. Rozsah a metodika prieskumných prác

V zmysle cenovej ponuky a objednávky prác, bol rozsah stanovený na realizáciu 1 ks 10 m vrtanej studne, zabudovanej plastovou rúrou profilu 200 mm, vykonanie čerpacej skúšky, 1 ks rozbor podzemnej vody, geodetické zameranie studne. Miesto vrtu je prispôbené budúcej zástavbe územia a zakreslené do podrobnej situácie (viď. príloha č. 2).

Tabuľka 1 Prehľad vykonaných prác

vykonané práce	špecifikácia prác	počet
Terénne práce	Hydrogeologický vrt:	
	- HG vrt - 1x10 m, plast 200 mm, filter, obsyp,	10 m
	- vyčistenie vrtu - aerlift	1 hod
	- orientačná čerpacia skúška	3 hod
	- odber vzorky vody na fyzikálno-chemický rozbor	1x
	- geodetické zameranie	1x
Laboratórne práce	Rozbor vody	1 rozbor
Výkony geologickej služby	Skrátny fyzikálno-chemický	
	– sled a riadenie prác, geologická dokumentácia, doprava na lokalitu a späť, vyhodnotenie čerpacej skúšky, vypracovanie záverečnej správy	

4. Prírodné pomery

Klimatické pomery severnej časti Podunajskej nížiny sú dané jej polohou. Po stránke klimatickej môžeme územie zaradiť do oblasti teplej, so znakom zvýšenej kontinentality podnebia. Podľa členenia E. QUITTA (1971) spadá územie Ružinova do teplej oblasti T, podoblast' T 2, charakterizovanou veľmi dlhým, veľmi teplým letom, prechodným obdobím veľmi krátkym s teplou jarou a teplou jeseňou a miernou zimou.

Zrážkový úhrn vo vegetačnom období je 300 - 350 mm, v zimnom období 200-300 mm. Priemerná ročná teplota pre širšiu oblasť Bratislavy je 9,5 - 10,1°C.

V zmysle geomorfologického členenia SR (Mazúr, Lukniš, 1987) je územie súčasťou Podunajskej nížiny, celku Podunajská rovina.

Povrch lokality je čiastočne umelo vyrovnaný antropogénnymi navážkami s nepatrnými rozdielmi výšok do niekoľko desiatok cm. Nadmorská výška terénu sa pohybuje na úrovni cca 132-133 m n.m.

Geologicky zaraďujeme záujmové územie do Podunajskej panvy. Podunajská panva má tvar zložitého synklinória, vyplneného neogénymi a kvartérnymi sedimentmi.

Podložie kvartérnych sedimentov je v skúmanom území tvorené neogénymi sedimentmi vo vývoji siltov, ílov a pieskov a začína sa v hĺbke cca 7-12 m p.t.

Ílovitý vývoj je reprezentovaný panónskym súvrstvom v litologickom vývoji siltov a ílov, rôzne piesčité, prípadne siltových ílov. Najvyššie vrstvy neogénneho súvrstvia reprezentujú tzv. uholnú modrú sériu. V spodnej sú sivé, zelené a žltosivé, vyššie sivomodré vápnité íly.

Kvartér a mladší neogén (pliocén-pleistocén) je zastúpený riečnymi sedimentmi dunajských štrkov s premenlivým obsahom piesčitej prímеси. Riečne štrky sa vyznačujú nízkym obsahom jemnozrnej frakcie a majú prevažne sivo hnedú až svetlosivú farbu. Na predmetnej lokalite sú štrkovité zeminy zastúpené piesčitými, zle zrnitými štrkami s veľkosťou valúnov 0,5-1-3-5 cm, menej 8-10 cm. Valúny sú veľmi dobre opracované. Štrkovité zeminy sú kypré, stredne uľahnuté až uľahnuté. V záujmovej časti územia sú najvrchnejšie polohy štrkov prekryté povodňovou sedimentáciou, zastúpenou najmä siltom piesčitým a jemnozrným pieskom ílovitým. Pôvodná povodňová sedimentácia je však v dôsledku antropogénnych aktivít v záujmovom území z veľkej časti odstránená a nahradená navážkou a odpadom.

Hydrogeologické pomery územia sú dané geologickou stavbou. Najvýznamnejšie zvodnenie je viazané na štrkové náplavy Dunaja, v ktorých prúdi podzemná voda s voľnou hladinou. Kvartérne štrkové náplavy vytvárajú spoločný hydrogeologický kolektor kvartérnych podzemných vôd Žitného ostrova. Tento hydrogeologický kolektor sa vyznačuje veľmi vysokou priepustnosťou prostredia. Neogénne íly naopak vytvárajú nepriepustné podložie zvodnených štrkov. Mocnosť štrkov smerom k centrálnej časti Žitného ostrova narastá.

Režim prúdenia podzemných vôd je v záujmovej časti závislý najmä od prietokov Dunaja, ktorý štrky napája vodou pri všetkých jeho vodných stavoch. Zrážkové vody pritekajúce z priestoru Malých Karpát sa na hladine podzemných vôd prejavujú iba minimálne. Maximálne hladiny podzemnej vody sú v tejto časti územia viazané na vysoké stavy Dunaja. S prihliadnutím na vyhodnotenie režimových meraní SHMÚ, spracované do izolínii maximálnych stavov hladiny podzemnej vody Veľkej Bratislavy v mierke $m = 1:25\,000$ (P. Dobrovoda, 1993), bola do roku 1993 v posudzovanom území zaznamenaná na úrovni 129,8 m n.m.

5. Technické práce

Na pozemku bol v súlade s projektom geologických prác vyhlbený hydrogeologický prieskumný vrt, zameraný na zachytenie podzemnej vody zo štrkov. Hlbšie horizonty neogénneho súvrstvia sú v tejto lokalite prevažne ílovité s menej výdatnými polohami pieskov ílovitých.

a) Vytýčenie vrtu H-1

Miesto vrtu bolo geodeticky vytýčené a spresnené objednávatel'om prác pred vrtaním.

Súradnice skutočného umiestnenia studne boli následne dopočítané podľa pomocných bodov merania.

Tabuľka 2 Súradnice vrtu H-1 systému S-JTSK

studňa	y -JTSK	x - JTSK	z [BpV] terén	z [BpV] pažnica
H-1	568 928,366	1 277 686,675	132,296	132,596

b) Popis technológie vrtania a zabudovania studne

Hydrogeologický vrt - studňa H-1 bola odvítaná vrtnou súpravou URL, osádkou pána Matušika. Prieskumný hydrogeologický vrt bol odvítaný NT spôsobom (špirála/kalovanie), pomocou dočasného paženia oceľovou rúrou s priemerom 314 mm. Počas hĺbenia sa zaznamenával litologický priebeh hornín, pre potreby optimálneho zabudovania. Zaznamenaný popis je obsahom tabuľky č. 3. Po dosiahnutí projektovanej hĺbky, vrt sa zabudoval hrubostennou vodárenskou plastovou rúrou s dĺžkou 10 m, s priemerom Ø 200 mm, určenou pre vrtané studne. Hĺbka vrtu tak dosiahla 9,7 m p.t. (10 m od okraja pažnice). Plastová pažnica sa nachádza 0,30 m nad úrovňou terénu a je opatrená poklopom. Ako filter sa použila rezaná perforácia, s veľkosťou štrbiny 1,0 mm. Dĺžka filtra je 8,0-9,7 m p.t. Dno vrtu je uzavreté studňovou zátkou. Spodná časť studne s dĺžkou 0,3 m je ponechaná ako kalník, priestor určený na usadzovanie vyplaveného piesku na dne studne. Medzikružie vrtov sa, ihneď po zapustení budovacích kolón, obsypalo triedeným štrkom Ø 4-8 mm do hĺbky 4 m p.t. Následne sa vytiahla dočasná oceľová pažnica a okolie vrtu dosypalo vytlačeným hlinitým materiálom. Ústie vrtu bolo zabezpečené plastovým poklopom. Podrobne pozri ich budovací náčrt (viď. príloha č. 3).

Tabuľka 3 Písomná dokumentácia z vrtania

Litologický popis H-1					132,296	
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín		symb.	trieda	m n.m.
0,0	- 0,20	m p. t.	- pôdny horizont		O	132,096
0,2	- 3,50	m p. t.	- navážka - hlina, štrk a zvyšky tehly		Y	128,796
3,5	- 10,0	m p. t.	- štrk zle zrnitý, s valúnmi 1-3-5 cm, ojedinele 10-15 cm, obsah piesku 25-35 %, sivohnedý	GP	G2	122,296

hladina podzemnej vody: narazená 3,26 m p.t.

hladina podzemnej vody: ustálená 3,26 m p.t.

129,036

c) Čerpacia skúška

Čerpacia skúška bola vykonaná po dovŕtaní prieskumného vrtu H-1, ktorej cieľom bolo overiť jeho funkčnosť a dosiahnuť ustálený prítok podzemnej vody do studne. Pred zahájením čerpania sa zmerala ustálená hladina podzemnej vody v studni pred čerpaním, ktorá sa vo vrte H-1 nachádzala v hĺbke 3,56 m od okraja pažnice. Hĺbka studne po zabudovaní bola 9,4 m p.t. Dĺžka filtra 1,7 m.

Následne sme pristúpili k vyčisteniu a odpieskovaniu vrtu aerliftom. Aerlift slúži na odstránenie zvyškov štrku, piesku a kalu, ktorý sa dostal počas zabudovania do vrtu. Po vyčistení bola hĺbka vrtu H-1 9,7 m p.t. Následne sme pristúpili k overovacej čerpacjej skúške.

Metodicky bola výdatnosť vrtu H-1 overená orientačnou čerpacou skúškou v trvaní doby potrebnej na dosiahnutie ustáleného prúdenia. Počas čerpania boli zaznamenávané všetky potrebné údaje na vyhodnotenie čerpacej skúšky.

Na čerpanie bolo použité ponorné čerpadlo SP Franklin 400V, s maximálnou výdatnosťou $Q = 4,0 \text{ l/s}$ vody. Ako zdroj elektrickej energie bola použitá elektrocentrála 5 kW/380 V. Čerpacia skúška bola vykonaná metódou čerpania konštantného množstva vody, s cieľom dosiahnuť ustálený prítok vody do studne, s meraním výdatnosti čerpania na výtlačnom potrubí a dosiahnutého zníženia vo vrte. Čerpaná voda bola počas čerpacej skúšky vypúšťaná tak, aby neovplyvnila výsledky čerpacej skúšky.

Prieskumný vrt vykazoval veľmi dobré zvodnenie prostredia. Ustálený režim prúdenia podzemnej vody do vrtu sme pri čerpaní cca $Q = 3,025 \text{ l.s}^{-1}$ dosiahli po cca 3 min čerpania. Celková

dĺžka čerpania bola 3 hodiny. Pri čerpaní tejto výdatnosti sa hladina podzemnej vody vo vrte H-1 ustálila v hĺbke 3,67 m od okraja pažnice, t.j. 3,37 m p.t. a pokles hladiny podzemnej vody tak dosiahol $s = 0,11$ m.

Zmerané výsledky z čerpaciej skúšky sú použité pri výpočte hydraulických parametrov a maximálnych odporučených čerpaných množstiev vody zo studne.

6. Hydrogeologické zhodnotenie

Výpočet hydraulických parametrov zabudovaného vrtu H-1 je uskutočnený z nameraných hodnôt z ustáleného prítoku vody do studne. Z čerpaciej skúšky sme meraním získali hodnoty, ktoré využívame pre výpočet koeficientu filtrácie.

Tabuľka 4 Záznam z čerpaciej skúšky vrtu H-1

čerpacia skúška				
	výdatnosť čerpania	hladina podzemnej vody		
		pred čerpaním	ustálená pri čerpaní	dosiahnuté zníženie
	l/s	m p.t.	m p.t.	m
H-1	3,025	3,26	3,37	0,11

a) Vyhodnotenie čerpaciej skúšky

Pri výpočte základných filtračných parametrov som vychádzal zo vzťahov pre ustálené prúdenie s voľnou hladinou, odvodeného pre čerpací objekt, zabudovaný v plošne neohraničenom kolektore s voľnou hladinou, s filtrovou časťou na báze zvodne. Uvedené podmienky pre výpočet koeficientu filtrácie (k_f) zodpovedajú približne nasledujúcemu vzťahu:

Girinskij-Babuškin - filter v spodnej časti zvodne

$$k_f = \frac{0,366 \cdot Q}{l \cdot s} \cdot \log \frac{1,32 \cdot l}{r}$$

kde: Q = výdatnosť (m^3/s)

r = polomer vrtu (m)

s = zníženie (m)

l = dĺžka filtra (1,7 m)

Dosah vyvolanej depresie (R) pri konštantnom čerpaní Q l/s výpočtom odhadneme zo vzťahu Sichardta. Vzťah platí pre neohraničený zvodnený kolektor s voľnou hladinou:

$$R = 3000 \cdot s \cdot \sqrt{k_f} \quad (\text{Sichardta}) \quad (\text{m})$$

Vykonané výpočty hydraulických parametrov podľa vzťahu Girinskij-Babuškin sú obsahom nasledujúcej tabuľky.

Tabuľka 5 Vypočítané hodnoty koeficientu filtrácie vrtu H-1 (Girinskij-Babuškin)

	hĺbka vrtu (m)	dĺžka filtra l (m)	výdatnosť Q (l.s^{-1})	dosiahnuté zníženie s (m)	dosah depresie R (m)	koeficient filtrácie k_f podľa Girinskij-Babuškin (m.s^{-1})	koeficient transmisivity T ($\text{m}^2.\text{s}^{-1}$)
H-1	9,7	1,7	3,026	0,11	29,5188	$8,001494 \cdot 10^{-3}$	$4,912 \cdot 10^{-2}$

Z tabuľky č. 5. vidieť, že prostredie zabudovaných štrkov je veľmi dobre priepustné, charakterizované hodnotou koeficientu filtrácie $k_f = 8,015 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$. Dosah depresie je pri čerpaní 3 l/s cca $R = 29,5 \text{ m}$.

Pri projektovanom čerpaní $Q = 0,5 \text{ l/s}$ bude zníženie vody vo vrte dosahovať iba cca 0,02 m a dosah depresie bude cca $R = 5,4 \text{ m}$. Čerpaná voda tak prakticky nebude ovplyvňovať hladinu podzemnej vody v jej okolí.

b) Návrh na odber

Výsledky prieskumných prác poukázali, že hydrogeologický prieskumný vrt H-1 môže slúžiť ako zdroj podzemnej vody využívaný pre vlastnú potrebu úžitkovej vody. Na základe vyhodnotenia čerpacej skúšky charakterizujeme zabudované prostredie ako veľmi dobre zvodnené a vhodné na odber podzemnej vody v uvažovanom objeme do 1250 m^3 za mesiac. Studňa bude využívaná iba na úžitkové účely počas stavby a polievania zelene a trávnatých plôch v zrážkovo deficitnom období po výstavbe objektu. Preto bude odber nepravidelný a odhadujeme s odoberaným množstvom podzemnej vody v objeme $0-30 \text{ m}^3$ za deň. Aj keď je konštrukčná výdatnosť studne H-1 omnoho vyššia, **pre trvalý odber odporúčam uvažovať s priemernou výdatnosťou do $Q = 0,5 \text{ l/s}$.**

Na čerpanie podzemnej vody odporúčam použiť ponorné čerpadlo primeranej konštrukčnej výdatnosti tak, aby umožnilo odber podzemnej vody v objeme do $Q = 2-3 \text{ l/s}$. Sací kôš ponorného čerpadla vo vrte H-1 odporúčam umiestniť v hĺbke 6-7 m p.t. Pri takejto hĺbke umiestnenia čerpadla je zabezpečené, že čerpadlo sa bude po celú dobu prevádzky nachádzať pod hladinou podzemnej vody a nad filtrovou časťou vrtu.

Pri vyšších nárazových odberov môže vrt nadmerne pieskovať, preto režim čerpania odporúčam voliť kontinuálny, bez častých zapínaní a vypínaní čerpadla.

Surová voda z vrtu nie je vhodná na použitie kvapkových závlah, nakoľko čerpaním vody z vrtov dochádza k výnosu jemnozrnného materiálu, ktorý bez účinnej filtrácie môže zanášať trisky a drobné otvory v závlahových rozvodoch. Dlhodobým čerpaním sa výnos jemnozrnných materiálov z horninového prostredia postupne znižuje.

c) Kvalita podzemnej vody vrtu H-1

Kvalita podzemnej vody z vrtu H-1 bola overená kontrolným odberom čerpanej vody. Vzorka podzemnej vody bola odobratá pomocou vzorkovacieho čerpadla na odtoku z hadice v rozsahu rozšíreného fyzikálno-chemického rozboru, bez biologicko-bakteriologického rozboru, ktorý je potrebné vykonať až po dezinfekcii vrtu pred používaním na iné, ako závlahové účely. Vzorky z prelivu boli odobraté do pripravených vzorkovník dodaných spracovateľským laboratóriom vôd ALS Slovakia, s.r.o., do ktorého boli následne odvezené na spracovanie.

Výsledky sú obsahom protokolov v prílohovej časti správy č. 4. Porovnaním dosiahnutých výsledkov s Vyhláškou Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 247/2017 Z. z. a tabuľkou prílohy č. 1 konštatujeme, že podzemná voda nevyhovuje pre zásobovanie pitnou vodou z dôvodu prekročenia limitu pre CHSKMn (chemickej spotreby kyslíka). Limitná koncentrácia je $3,0 \text{ mg/l}$, dosiahnutá hodnota po čerpaní je $3,11 \text{ mg/l}$. Zároveň boli prekročené aj odporúčané koncentrácie pre mangán, ktoré môže zhoršiť senzorické vlastnosti vody a rozvoj mangánových baktérií vo vodovodnej sieti. Celkovo voda prekračuje povolené hodnoty mineralizácie a elektrickej vodivosti. Zvýšený je aj obsah dusíkatého znečistenia najmä NH_4^+ a amoniakálny dusík N- NH_4 . Použitie obmedzuje aj zvýšený obsah pesticídov – ako dôsledok únikov znečistenia z CHZJD.

d) Ochrana podzemných vôd vrtu H-1

Keďže podzemná voda z vrtu H-1 nebude využívaná na pitné účely, pre studňu nie je potrebné zriaďovať žiadne pásmo hygienickej ochrany vodného zdroja.

Podzemná voda zo studne H-1 odčerpáva podzemnú vodu z najhlbších kvartérnych horizontov náplavov Dunaja. Tieto horizonty sú priamo hydraulicky prepojené s povrchovými vodami Dunaja, ktorý formuje aj ich chemizmus a dopĺňa odčerpávané zásoby vody. Odber podzemnej vody bude veľmi nízky, v porovnaní s dynamickými zásobami podzemnej vody zabudovanej zvodne. Odčerpávané vody v objeme do $Q = 0,5 \text{ l/s}$ z vrtu H-1 tak budú veľmi rýchlo nahradené priesakmi z príľahlých území.

Územie sa nenachádza v žiadnom ochrannom pásme podzemných vôd využívaných na pitné účely, ktoré by limitovali jeho využitie.

7. Záver

Vykonanými prieskumnými prácami sa potvrdilo, že lokalita je veľmi vhodná na vybudovanie dostatočne výdatného zdroja podzemnej vody.

V areáli „Bytového súboru Terchovská“ bol vybudovaný hydrogeologický vrt H-1, ktorý môže slúžiť ako zdroj podzemnej vody na úžitkové ciele a závlahu, s predpokladaným sumárnym odberom do $Q < 15\,000 \text{ m}^3$ za rok. Odber je odhadnutý podľa potreby užívateľa na úžitkovú vodu, aj keď je výdatnosť studne vyššia.

- Odvrtaná studňa H-1 má hĺbku 9,7 m p.t. a je zabudovaná vodárenskou rúrou s priemerom 200 mm (viď. príloha č. 3). Studňa bola po odvrtaní vyčistená aerliftom a začerpaná.
- Podklady z čerpacej skúšky slúžili na výpočet hydraulických parametrov studne H-1 a jej okolia.
- Kvalita podzemnej vody bola overená odberom vzorky na podrobný fyzikálnochemický rozbor, organických látok a pesticídov, ktorý charakterizuje kvalitu podzemnej vody ako nevhodnú pre pitné účely. Vodu je možné využívať iba na úžitkové účely a závlahu okrasných rastlín a trávnikov.
- Prieskumný vrt H-1 sa prebuduje na studňu, ktorá bude využívaná iba na odber podzemnej vody pre vlastnú potrebu úžitkovej vody objektu. Preto bude odber nepravidelný s odhadovaným odoberaným množstvom podzemnej vody v objeme $0-12,5 \text{ m}^3$ za deň, najmä v letnom období.
- Na čerpanie podzemnej vody odporúčam použiť ponorné čerpadlo primeranej konštrukčnej výdatnosti, tak aby umožnilo odber podzemnej vody v objeme do $Q = 0,5-2,5 \text{ l/s}$.
- Sací kôš ponorného čerpadla odporúčam umiestniť v hĺbke 6-7 m p.t., aby sa zabezpečilo že sa čerpadlo bude po celú dobu prevádzky nachádzať pod hladinou podzemnej vody a zároveň nad filtrovou časťou vrtu.
- Čerpacou skúškou sa overilo, že filtrová časť studne sa nachádza v štrkoch s hodnotou koeficientu filtrácie $k_f = 8,015 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$.
- Keďže sa nejedná o zdroj pitnej vody, nie je potrebné pre vrt zriaďovať žiadne PHO vodného zdroja.
- Úloha svojim charakterom spadá pod pôsobnosť Geologického zákona č. 569/2007 Z. z. a Vykonávacej vyhlášky č. 51/2008 ku Geologickému zákonu a v súlade s jeho požiadavkami zaregistrovaná v Geofonde pod číslom 1031/2020. Preto je objednávatel' povinný zabezpečiť odovzdanie jedného paré správy do archívu Geofondu.
- Keďže celkový odber podzemnej vody zo studne bude v zmysle Zákona o vodách č. 364/2004 Z.z. menší ako $15\,000 \text{ m}^3$, povolenie na odber nie je potrebné na MŽP SR schvaľovať v rozsahu kategórie "B".

Vybudovaním vrtu H-1 budú využívané podzemné vody z horizontu, ktorého obnoviteľné zásoby podzemných vôd sú rádovo vyššie, ako projektovaný odber. Vybudovaním a prevádzkou studne tak nepríde k merateľnému poklesu hladín podzemných vôd v širšom okolí.

Pri posudzovaní vrtu H-1 sme vychádzali zo Zákona o vodách č. 364/2004 Zb. z. V súlade s jeho požiadavkami a predpokladaným vplyvom na využiteľné zásoby podzemných vôd odporúčam **vydať súhlasné stanovisko s priemerným odberom podzemnej vody zo studne $Q \leq 0,5 \text{ l.s}^{-1}$, využívanej pre vlastnú potrebu objektu Bytového súboru Terchovská. Celkovom odber nepresiahne $15\,000 \text{ m}^3$ za rok.**

8. Zoznam použitej literatúry

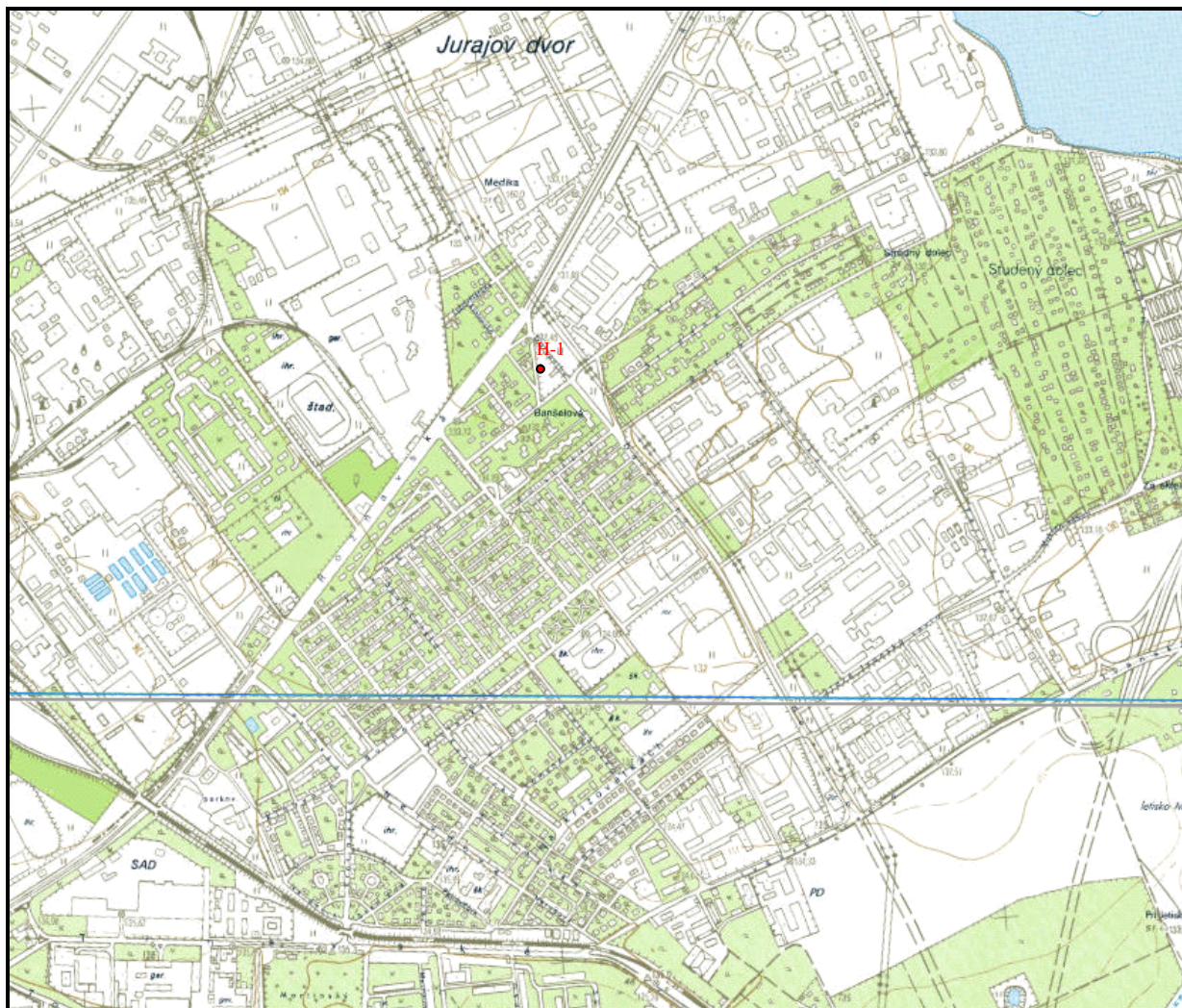
1. Atlas Krajiny Slovenskej republiky, 2002, Slovenská agentúra životného prostredia – centrum enviromentálneho manažerstva - Enviroportál, <http://globus.sazp.sk/atlassr/>
2. Biely a kol., 1996, Geologická mapa Slovenska, M=1:500 000, GÚDŠ Bratislava
3. Danko J., 2008; Lakeside park 2. fáza - inžinierskogeologický prieskum, Terratest s.r.o.
4. Dobrovoda P., 1993; Zhodnotenie hydrogeologických pomerov pre mnohoúčelovú mapu Bratislavy v M = 1:10 000, Geos a.s. Bratislava, manuskript
5. Mazúr E.- Lukniš M., 1986; Geomorfologické členenie Slovenska, Slovenská kartografia



Vypracoval:

Mgr. Peter Dobrovoda

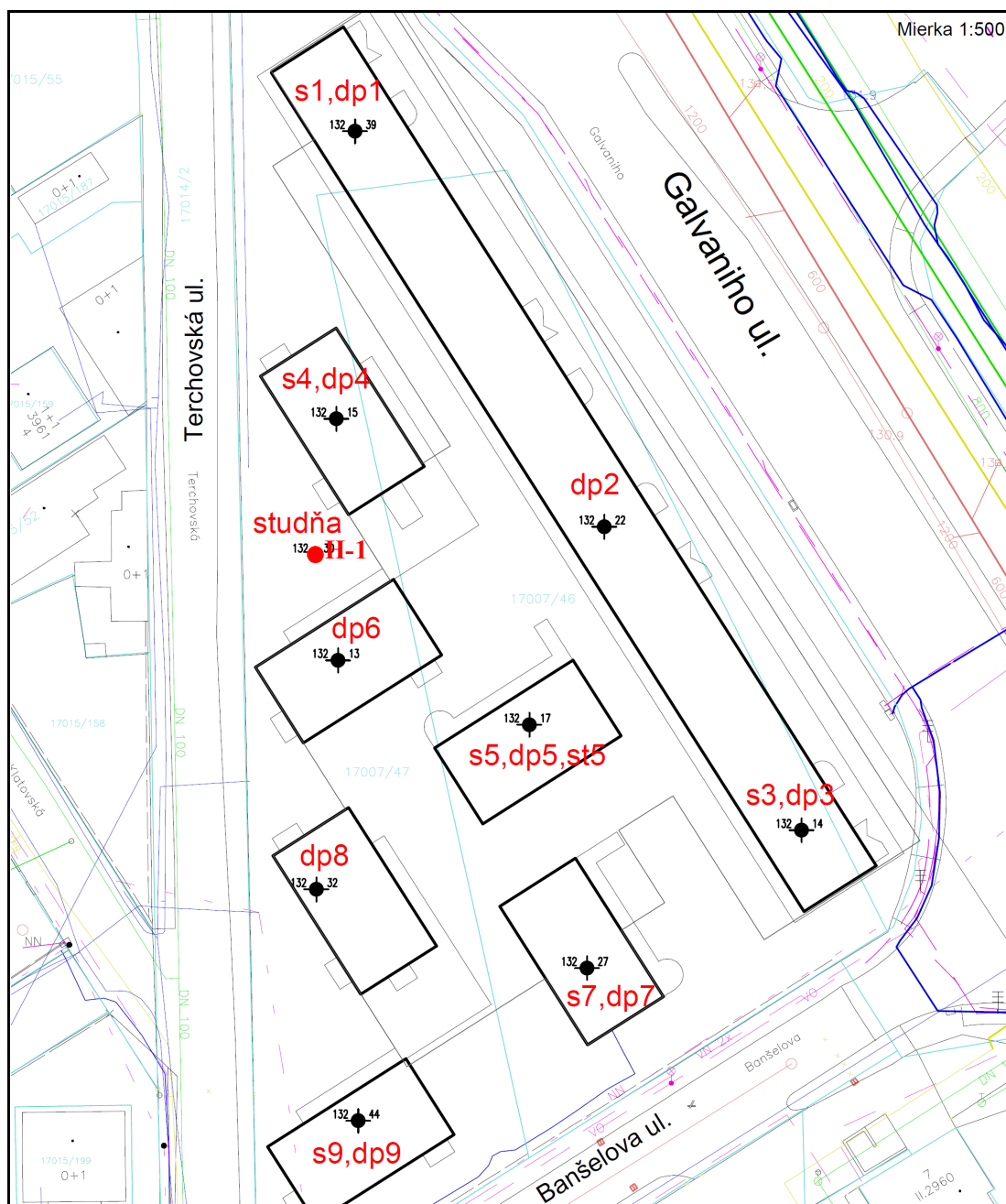
Mgr. Dalibor Dobrovoda

Príloha 1 Prehľadná situácia**Vysvetlivky:**

- – záujmové územie - miesto prieskumného vrtu H-1

objednávateľ prác: Metro Bratislava a.s., Primaciálne nám. 1., 852 71 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit s.r.o., Hraničná 17, 821 05 Bratislava		
názov úlohy: Bytový súbor Terchovská – podrobný hydrogeologický prieskum	číslo úlohy:	dátum vypracovania
	640982020	12.2.2021
názov prílohy: Prehľadná situácia územia	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka: kópia z M = 1:10 000	číslo prílohy: 1.	

Príloha 2 Podrobná situácia



H-1 – umiestnenie studne H-1

objednávateľ prác: Metro Bratislava a.s., Primaciálne nám. 1., 852 71 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit s.r.o., Hraničná 17, 821 05 Bratislava		
názov úlohy:	číslo úlohy:	dátum vypracovania
Bytový súbor Terchovská – podrobný hydrogeologický prieskum	640982020	12.2.2021
názov prílohy: kópia z katastrálnej mapy	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy:	2.

Príloha 3 Definitívny spôsob zabudovania studne H-1

Číslo zákazky: 640982020

Príloha č.: 3

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17Dielo.....: hydrogeologický vrt
Etap.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: Metro Bratislava a.s.Pries.územie.: Tomášikova
Okres.....: Bratislava III
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X...: 1277686.675 m
Súradnice Y...: 568928.366 m
Kóta terénu...: 132.30 m n.m.
Kóta pažnice.: 132.60 m n.m.**Vrt: H-1**Účel: Hydrogeologický
Mierka hĺbok 1:60
Hĺbka vrtu.....: 13.50 mVrtal.....: AG audit, s.r.o.
Súprava.....: URL
Vrtmajster...: Matušík
Doba vŕtania.: 25.1.2021
Geológ.....: P.Dobrovoda

Hĺbka	Technické údaje				Vzorky pre laborat.skúšky		Podz.voda		Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Zabudovanie vrtu
	Spôsob vŕt.	Priemer vrtu	Pažnica	Obsyp	Druh	Číslo	Hĺbka odb.	Narazená	Ustálená						
1	Nárazovo-točivý	314 mm	Plná pažnica 200 mm	ílovitá zemina	Chemický rozbor vody			3.3	3.3	Kvartér	0.20	1	0.20	1. pôdny horizont	
2														2. navážka - hlina, štrk a zvyšky tehly	
3															
4											3.50	2	3.30	3. štrk zle zrnený, s valúnmi 1-3-5 cm, ojediněle 10-15 cm, obsah piesku 25-35 %, sivohnedý	
5															
6															
7															
8															
9															
10											10.00	3	6.50		
11															

Príloha 4 Protokoly z rozboru vody z vrtu H-1

Protokoly z rozboru vody

objednávateľ prác: Metro Bratislava a.s., Primaciálne nám. 1., 852 71 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit s.r.o., Hraničná 17, 821 05 Bratislava		
názov úlohy:	číslo úlohy:	dátum vypracovania
Bytový súbor Terchovská – podrobný hydrogeologický prieskum	640982020	12.2.2021
názov prílohy: Fyzikálno-chemický rozbor vody	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: 4.	



Protokol o skúške

Zákazka	: PR2105185	Dátum vystavenia	: 3.2.2021
Zákazník	: AG audit, s.r.o.	Laboratórium	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Peter Dobrovoda	Kontakt	: Zákaznícky servis
Adresa	: Hraničná 17 821 05 Bratislava - Ružinov Slovakia	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00
E-mail	: dobrovoda@agaudit.sk	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefón	: ----	Telefón	: +420 226 226 228
Projekt	: Bratislava - Terchovská ul.	Stránka	: 1 z 12
Číslo objednávky	: ----	Dátum prijatia	: 26.1.2021
		Číslo ponuky	: PR2016AGAUD-SK0003 (SK-180-16-1079)
Miesto odberu	: Bratislava - Terchovská ul.	Dátum vykonania skúšok	: 26.1.2021 - 3.2.2021
Vzorkoval	: Klient	Úroveň riadenia kvality	: Štandardný QC podľa ALS ČR interných postupov

Poznámky

Bez písomného súhlasu laboratória sa protokol nesmie reprodukovat' 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.

Vzorka PR2105185/001, metóda W-PESLMS02 - hodnota LOR bola navýšená z dôvodu vplyvu matrice.

Výsledky ďalších analýz sú uvedené v samostatnej Prílohe č. 1 k Protokolu o skúške k zakázke PR2105185/001.

V prípade, že vzorka obsahuje sediment, je pred stanovením prchavých organických látok dekantovaná.

Za správnosť zodpovedá

Skúšobné laboratórium č. 1163
akreditované CIA podľa
CSN EN ISO/IEC 17025:2018

Meno oprávnenej osoby
Zdeněk Jiráček

Pozícia
Environmental Business Unit
Manager



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 : 3.2.2021
 Stránka : 2 z 12
 Zákazka : PR2105185
 Zákazník : AG audit, s.r.o.



Výsledok

Matrica: PODZEMNÁ VODA

Názov vzorky

Číslo vzorky

Dátum odberu/čas odberu

H-1

PR2105185-001

25.1.2021

Parameter	Metóda	LOQ	Jednotka	Výsledok	NM	Výsledok	NM	Výsledok	NM
Fyzikálne parametre									
Konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	142	± 10.0%	---	---	---	---
pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.15	± 1.1%	---	---	---	---
Súhrnné parametre									
Fenoly prchajúce s v.p.	W-PHI-CFA	0.005	mg/l	<0.005	---	---	---	---	---
Suma kationov	W-CATFX-CC	0.20	mg/l	323	---	---	---	---	---
Suma kationov mval/L	W-CATFX-CC	0.0070	mval/L	16.3	---	---	---	---	---
Suma aniónov	W-ANI-CC2	8.2	mg/l	740	---	---	---	---	---
Suma aniónov mval/L	W-ANI-CC2	0.18	mval/L	14.4	---	---	---	---	---
Tvrdosť	W-HARD-FX	0.00150	mmol/l	5.70	---	---	---	---	---
Tvrdosť vápenatá	W-HARD-FX	0.00130	mmol/l	4.32	---	---	---	---	---
Tvrdosť horečnatá	W-HARD-FX	0.00020	mmol/l	1.38	---	---	---	---	---
Anorganické parametre									
Amoniak a amonné ióny ako NH ₄	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.906	± 15.0%	---	---	---	---
Amoniakálny dusík (N-NH ₄)	W-NH4-SPC	0.040	mg/l	0.704	± 15.0%	---	---	---	---
Chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	158	± 15.0%	---	---	---	---
CHSK Mn	W-CODMN-SPC	0.50	mg/l	3.11	± 30.0%	---	---	---	---
Dusičnany	W-NO3-IC	2.00	mg/l	8.19	± 15.0%	---	---	---	---
Dusitany	W-NO2-SPC	0.0050	mg/l	<0.0050	---	---	---	---	---
Fluoridy	W-F-IC	0.200	mg/l	0.292	± 15.0%	---	---	---	---
Ortofosforečnany	W-PO4O-SPC	0.040	mg/l	<0.040	---	---	---	---	---
Sírany ako SO ₄ (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	91.5	± 15.0%	---	---	---	---
Sulfán a sulfidy ako H ₂ S	W-H2S-PHO	0.050	mg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Uhlíčitany (CO ₃ 2-)	W-CO2F-CC2	0.00	mg/l	0.00	---	---	---	---	---
Dusičnanový dusík ako N-NO ₃	W-NO3-IC	0.500	mg/l	1.85	± 15.0%	---	---	---	---
Dusitanový dusík	W-NO2-SPC	0.0020	mg/l	<0.0020	---	---	---	---	---
Hydrogenuhlíčitany (HCO ₃ -)	W-CO2F-CC2	0.00	mg/l	481	± 12.0%	---	---	---	---
Sulfidy ako S ₂ -	W-H2S-PHO	0.050	mg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Zásadová neutralizačná kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.766	± 15.0%	---	---	---	---
CO ₂ celkový	W-CO2F-CC2	0.00	mg/l	381	± 12.0%	---	---	---	---
CO ₂ voľný	W-CO2F-CC2	0.00	mg/l	33.7	± 12.0%	---	---	---	---
RL pri 105°C	W-TDS-GR	10	mg/l	846	± 9.7%	---	---	---	---
Zásadová neutralizačná kapacita (acidita) pH 4.5	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
CO ₂ agresívny	W-CO2F-CC2	0.00	mg/l	0.00	---	---	---	---	---
Kyselinová neutralizačná kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	7.89	± 12.0%	---	---	---	---
Kyselinová neutralizačná kapacita (alkalita) pH 8.3	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
Celkové kovy / Hlavné kationy									
Hg	W-HG-AFSFX	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	---	---
Li	W-METMSFX6	0.0010	mg/l	0.0155	± 10.0%	---	---	---	---
Na	W-METMSFX6	0.0300	mg/l	106	± 10.0%	---	---	---	---
Se	W-METMSFX6	0.0100	mg/l	<0.0100	---	---	---	---	---
P celkový	W-METMSFX6	0.0500	mg/l	<0.0500	---	---	---	---	---
Mo	W-METMSFX6	0.0020	mg/l	<0.0020	---	---	---	---	---
Mg	W-METMSFX6	0.0030	mg/l	33.6	± 10.0%	---	---	---	---
Pb	W-METMSFX6	0.0050	mg/l	<0.0050	---	---	---	---	---
Cu	W-METMSFX6	0.0010	mg/l	0.0078	± 10.0%	---	---	---	---
Cr	W-METMSFX6	0.0010	mg/l	<0.0010	---	---	---	---	---
Co	W-METMSFX6	0.0020	mg/l	0.0064	± 10.0%	---	---	---	---
B	W-METMSFX6	0.0100	mg/l	0.217	± 10.0%	---	---	---	---
Ba	W-METMSFX6	0.00050	mg/l	0.209	± 10.0%	---	---	---	---
Ag	W-METMSFX6	0.0010	mg/l	<0.0010	---	---	---	---	---
Fe	W-METMSFX6	0.0020	mg/l	0.0746	± 10.0%	---	---	---	---
Cd	W-METMSFX6	0.00040	mg/l	<0.00040	---	---	---	---	---

Dátum vystavenia : 3.2.2021
 Stránka : 3 z 12
 Zákazka : PR2105185
 Zákazník : AG audit, s.r.o.



Matica: PODZEMNÁ VODA				Názov vzorky		H-1		----		----	
				Číslo vzorky		PR2105185-001		----		----	
				Dátum odberu/čas odberu		25.1.2021		----		----	
Parameter	Metóda	LOQ	Jednotka	Výsledok	NM	Výsledok	NM	Výsledok	NM	Výsledok	NM
Celkové kovy / Hlavné katióny - Pokračovanie											
Ca	W-METMSFX6	0.0500	mg/l	173	± 10.0%	----	----	----	----	----	----
Be	W-METMSFX6	0.00020	mg/l	<0.00020	----	----	----	----	----	----	----
As	W-METMSFX6	0.0050	mg/l	<0.0050	----	----	----	----	----	----	----
Al	W-METMSFX6	0.0100	mg/l	0.0276	± 10.0%	----	----	----	----	----	----
Zn	W-METMSFX6	0.0020	mg/l	0.0102	± 10.0%	----	----	----	----	----	----
V	W-METMSFX6	0.0010	mg/l	<0.0010	----	----	----	----	----	----	----
K	W-METMSFX6	0.0500	mg/l	7.32	± 10.0%	----	----	----	----	----	----
Ni	W-METMSFX6	0.0020	mg/l	0.0176	± 10.0%	----	----	----	----	----	----
Mn	W-METMSFX6	0.00050	mg/l	2.07	± 10.0%	----	----	----	----	----	----
Sb	W-METMSFX6	0.0100	mg/l	<0.0100	----	----	----	----	----	----	----
TI	W-METMSFX6	0.0100	mg/l	<0.0100	----	----	----	----	----	----	----
ropné uhľovodíky - FTIR											
Nepolárne extrahovateľné látky	W-TPH-IR	0.050	mg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
BTEX											
Benzén	W-VOCGMS01	0.20	µg/l	<0.20	----	----	----	----	----	----	----
Toluén	W-VOCGMS01	1.00	µg/l	<1.00	----	----	----	----	----	----	----
Etylbenzén	W-VOCGMS01	0.10	µg/l	<0.10	----	----	----	----	----	----	----
Meta- & para-xylén	W-VOCGMS01	0.20	µg/l	<0.20	----	----	----	----	----	----	----
Orto-xylén	W-VOCGMS01	0.10	µg/l	<0.10	----	----	----	----	----	----	----
Suma BTEX	W-VOCGMS01	1.60	µg/l	<1.60	----	----	----	----	----	----	----
Suma xylénov	W-VOCGMS01	0.30	µg/l	<0.30	----	----	----	----	----	----	----
Suma TEX	W-VOCGMS01	1.40	µg/l	<1.40	----	----	----	----	----	----	----
Halogenované prchavé organické zlúčeniny											
Dichlórdifluórometán	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	----	----	----	----	----	----	----
Vinylchlorid	W-VOCGMS01	1.00	µg/l	<1.00	----	----	----	----	----	----	----
Chlórometán	W-VOCGMS05	10	µg/l	<10	----	----	----	----	----	----	----
Trans-1,2-dichlóretén	W-VOCGMS01	0.10	µg/l	<0.10	----	----	----	----	----	----	----
Brómmetán	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	----	----	----	----	----	----	----
Dichlórometán	W-VOCGMS01	6.0	µg/l	<6.0	----	----	----	----	----	----	----
1,1-dichlóretylén	W-VOCGMS01	0.10	µg/l	<0.10	----	----	----	----	----	----	----
Chlóretán	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	----	----	----	----	----	----	----
Cis-1,2-dichlóretén	W-VOCGMS01	0.10	µg/l	<0.10	----	----	----	----	----	----	----
Trichlórfuórometán	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	----	----	----	----	----	----	----
1,1-dichlóretán	W-VOCGMS01	0.10	µg/l	<0.10	----	----	----	----	----	----	----
Brómchlórometán	W-VOCGMS05	2.0	µg/l	<2.0	----	----	----	----	----	----	----
2,2-dichlóropán	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	----	----	----	----	----	----	----
Chloroform	W-VOCGMS01	0.30	µg/l	<0.30	----	----	----	----	----	----	----
1,2-dichlóretán	W-VOCGMS01	1.00	µg/l	<1.00	----	----	----	----	----	----	----
1,1-Dichloropropén	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	----	----	----	----	----	----	----
1,1,1-trichlóretán	W-VOCGMS01	0.10	µg/l	<0.10	----	----	----	----	----	----	----
Dibrómmetán	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	----	----	----	----	----	----	----
Cis-1,3-dichlóropropén	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	----	----	----	----	----	----	----
Tetrachlórometán	W-VOCGMS01	0.10	µg/l	<0.10	----	----	----	----	----	----	----
Brómdichlórometán	W-VOCGMS01	0.10	µg/l	<0.10	----	----	----	----	----	----	----
Trans-1,3-dichlóropropén	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	----	----	----	----	----	----	----
1,3-dichlóropán	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	----	----	----	----	----	----	----
Trichlóretén	W-VOCGMS01	0.10	µg/l	<0.10	----	----	----	----	----	----	----
1,1,2-trichlóretán	W-VOCGMS01	0.20	µg/l	<0.20	----	----	----	----	----	----	----
1,2-dibrómetán (EDB)	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	----	----	----	----	----	----	----
1,2,3-trichlóropán	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	----	----	----	----	----	----	----
Dibrómmchlórometán	W-VOCGMS01	0.10	µg/l	<0.10	----	----	----	----	----	----	----
Brómbenzén	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	----	----	----	----	----	----	----
Tetrachlóretén	W-VOCGMS01	0.20	µg/l	<0.20	----	----	----	----	----	----	----
1,1,1,2-tetrachlóretán	W-VOCGMS01	0.10	µg/l	<0.10	----	----	----	----	----	----	----
2-chlórtoluén	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	----	----	----	----	----	----	----
Chlórbenzén	W-VOCGMS01	0.10	µg/l	<0.10	----	----	----	----	----	----	----
4-chlórtoluén	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	----	----	----	----	----	----	----
Brómoform	W-VOCGMS01	0.20	µg/l	<0.20	----	----	----	----	----	----	----

Dátum vystavenia : 3.2.2021
 Stránka : 4 z 12
 Zákazka : PR2105185
 Zákazník : AG audit, s.r.o.



Matrica: PODZEMNÁ VODA

Názov vzorky

Číslo vzorky

Dátum odberu/čas odberu

				H-1		----		----	
				PR2105185-001		----		----	
				25.1.2021		----		----	
Parameter	Metóda	LOQ	Jednotka	Výsledok	NM	Výsledok	NM	Výsledok	NM
Halogenované prchavé organické zlúčeniny - Pokračovanie									
1,1,2,2-tetrachlórétán	W-VOCGMS01	1.00	µg/l	<1.00	---	----	---	----	---
1,2-dichlórbenzén	W-VOCGMS01	0.10	µg/l	<0.10	---	----	---	----	---
1,2-dibrom-3-chlórpropán	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	---	----	---	----	---
1,4-dichlórbenzén	W-VOCGMS01	0.10	µg/l	0.27	± 40.0%	----	---	----	---
1,3-dichlórbenzén	W-VOCGMS01	0.10	µg/l	<0.10	---	----	---	----	---
1,2,4-trichlórbenzén	W-VOCGMS01	0.10	µg/l	<0.10	---	----	---	----	---
Hexachlórbutadién	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	---	----	---	----	---
1,2,3-trichlórbenzén	W-VOCGMS01	0.10	µg/l	<0.10	---	----	---	----	---
1,3,5-trichlórbenzén	W-VOCGMS01	0.20	µg/l	<0.20	---	----	---	----	---
1,2-dichlórpropán	W-VOCGMS01	1.0	µg/l	<1.0	---	----	---	----	---
Suma 4 trihalometánov	W-VOCGMS01	0.70	µg/l	<0.70	---	----	---	----	---
Suma 3 dichlórbenzénov	W-VOCGMS01	0.30	µg/l	<0.30	---	----	---	----	---
Suma 3 trichlórbenzénov	W-VOCGMS01	0.40	µg/l	<0.40	---	----	---	----	---
Nehalogenované prchavé organické zlúčeniny									
Izopropylbenzén	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	---	----	---	----	---
n-propylbenzén	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	---	----	---	----	---
1,2,4-trimetylbenzén	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	---	----	---	----	---
p-izopropyltoluén	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	---	----	---	----	---
1,3,5-trimetylbenzén	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	---	----	---	----	---
Styrén	W-VOCGMS01	0.20	µg/l	<0.20	---	----	---	----	---
sec-butylbenzén	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	---	----	---	----	---
terc-butylbenzén	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	---	----	---	----	---
n-butylbenzén	W-VOCGMS05	1.0	µg/l	<1.0	---	----	---	----	---
Metyl terc-butyléter (MTBE)	W-VOCGMS01	0.20	µg/l	0.52	± 40.0%	----	---	----	---
terc-butylalkohol	W-VOCGMS01	5.0	µg/l	<5.0	---	----	---	----	---
Suma BTEXS	W-VOCGMS01	1.8	µg/l	<1.8	---	----	---	----	---
Polycyklické aromatické uhľovodíky (PAU)									
Naftalén	W-PAHGMS05	0.030	µg/l	<0.030	---	----	---	----	---
Acenaftylén	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	<0.010	---	----	---	----	---
Acenaftén	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	<0.010	---	----	---	----	---
Fluorén	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	<0.010	---	----	---	----	---
Fenantrén	W-PAHGMS05	0.020	µg/l	<0.020	---	----	---	----	---
Antracén	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	<0.010	---	----	---	----	---
Fluorantén	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	<0.010	---	----	---	----	---
Pyrén	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	0.034	± 30.0%	----	---	----	---
Benzo(a)antracén	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	<0.010	---	----	---	----	---
Chryzén	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	<0.010	---	----	---	----	---
Benzo(b)fluorantén	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	<0.010	---	----	---	----	---
Benzo(k)fluorantén	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	<0.010	---	----	---	----	---
Benzo(a)pyrén	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	<0.010	---	----	---	----	---
Indeno(1,2,3-c,d)pyrén	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	<0.010	---	----	---	----	---
Benzo(g,h,i)perylen	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	<0.010	---	----	---	----	---
Dibenzo(a,h)antracén	W-PAHGMS05	0.010	µg/l	<0.010	---	----	---	----	---
Suma 16 PAU	W-PAHGMS05	0.19	µg/l	<0.19	---	----	---	----	---
Organochlorové pesticídy									
Hexachlórétán	W-OCPECD01	0.010	µg/l	<0.010	---	----	---	----	---
Hexachlórbutadién	W-OCPECD01	0.010	µg/l	<0.010	---	----	---	----	---
1,2,3,5- a 1,2,4,5-tetrachlórbenzén	W-OCPECD01	0.020	µg/l	<0.020	---	----	---	----	---
1,2,3,4-tetrachlórbenzén	W-OCPECD01	0.010	µg/l	<0.010	---	----	---	----	---
Pentachlórbenzén	W-OCPECD01	0.010	µg/l	<0.010	---	----	---	----	---
Trifluralin	W-OCPECD01	0.010	µg/l	<0.010	---	----	---	----	---
HCH alfa	W-OCPECD01	0.010	µg/l	0.025	± 40.0%	----	---	----	---
Hexachlórbenzén (HCB)	W-OCPECD01	0.0050	µg/l	<0.0050	---	----	---	----	---
HCH beta	W-OCPECD01	0.010	µg/l	0.265	± 40.0%	----	---	----	---
HCH gama	W-OCPECD01	0.010	µg/l	<0.010	---	----	---	----	---
HCH delta	W-OCPECD01	0.010	µg/l	0.125	± 40.0%	----	---	----	---
HCH epsilon	W-OCPECD01	0.010	µg/l	0.164	± 40.0%	----	---	----	---
Alachlór	W-OCPECD01	0.010	µg/l	<0.010	---	----	---	----	---

Dátum vystavenia : 3.2.2021
 Stránka : 6 z 12
 Zákazka : PR2105185
 Zákazník : AG audit, s.r.o.



Matrica: PODZEMNÁ VODA

Názov vzorky

Číslo vzorky

Dátum odberu/čas odberu

				H-1		----		----	
				PR2105185-001		----		----	
				25.1.2021		----		----	
Parameter	Metóda	LOQ	Jednotka	Výsledok	NM	Výsledok	NM	Výsledok	NM
Pesticídy - Pokračovanie									
BDMC	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Benalaxyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Bendiokarb	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Bentazón metyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Bifenox	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Bitertanol	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Boskalid	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Brómacil	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Brómosfos-etyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Buprofezin	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Carfentrazon-etyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Chinoxyfen	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Chlórbrómurón	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Chlórfevínfos	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Chloridazon	W-PESLMS02	0.050	µg/l	3.53	± 30.0%	---	---	---	---
Chloridazon-desfenyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	140	± 35.0%	---	---	---	---
Chlórrotolurón	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Chlórrotolurón-desmetyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Chlóroxurón	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Chlórprofám	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Chlórpyrifos	W-PESLMS02	0.0500	µg/l	<0.0500	---	---	---	---	---
Chlórpyrifos-metyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Chlórsulfurón	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Clofentezin	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Clotianidín	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Coumafos	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Crimidin	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Cyanazín	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Cybutryn (irgarol)	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Cyflufenamid	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Cymoxanil	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Cyprazín	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Cyprodinil	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Cyprokonazol	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Cyromazín	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Desmedifam	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Desmetryn	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Diazinón	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Dichlofention	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Dichlórmid	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Dichlórvos	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Dietofenkarb	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Difenakum	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Difenokonazol	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Difenoxuron	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Diflubenzurón	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Diflufenikan	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Dikrotofos	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Dimetfurón	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Dimetachlór	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Dimetachlór CGA 369873	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Dimeténamid	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Dimeténamid ESA	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Dimeténamid OA	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Dimetoát	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Dimetomorf	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---
Dimetylaminosulfanilid	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---

Dátum vystavenia : 3.2.2021
 Stránka : 10 z 12
 Zákazka : PR2105185
 Zákazník : AG audit, s.r.o.



Matrica: PODZEMNÁ VODA				Názov vzorky		H-1		----		----	
				Číslo vzorky		PR2105185-001		----		----	
				Dátum odberu/čas odberu		25.1.2021		----		----	
Parameter	Metóda	LOQ	Jednotka	Výsledok	NM	Výsledok	NM	Výsledok	NM	Výsledok	NM
Pesticídy - Pokračovanie											
Quizalofop	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Quizalofop-p-etyl	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Rimsulfuron	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Sebutylazin	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Secbumeton	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Sedaxan	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Setoxydim	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Simazin	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Simazin-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Simetryn	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Spiroxamin	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Sulfosulfuron	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Tebufenpyrad	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Tebukonazol	W-PESLMS02	0.050	µg/l	0.120	± 30.0%	----	----	----	----	----	----
Tebuturon	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Teflubenzuron	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Terbutryn	W-PESLMS02	0.050	µg/l	0.137	± 30.0%	----	----	----	----	----	----
Terbutylazin	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Terbutylazin-desetyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Terbutylazin-desetyl-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Terbutylazin-hydroxy	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Thiametoxam	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Thiazafluron	W-PESLMS07	0.050	µg/l	0.316	± 30.0%	----	----	----	----	----	----
Thidiazuron	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Tiabendazol	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Tiacloprid	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Tifensulfuron-metyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Tiobenzkarb	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Tiofanát-metyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Tolklofos-metyl	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Triadimefon	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Triadimenol	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Tri-allát	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Triasulfuron	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Triazofos	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Tribenuron-metyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Tricyklazol	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Trietazín	W-PESLMS07	0.10	µg/l	<0.10	----	----	----	----	----	----	----
Trifloxystrobin	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Trifloxysulfuron-sodium	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Triflumizol	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Triflururon	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Triflusulfuron-metyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Triforin	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Trinexapak-ethyl	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Tritikonazol	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Tritosulfuron	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Zoxamide	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Acetochlór ESA	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Chloridazon-metyl desfenyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	0.209	± 40.0%	----	----	----	----	----	----
Acetochlór OA	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Alachlór ESA	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Alachlór OA	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Dimetachlór ESA	W-PESLMS07	0.050	µg/l	0.108	± 30.0%	----	----	----	----	----	----
Dimetachlór OA	W-PESLMS07	0.050	µg/l	0.813	± 30.0%	----	----	----	----	----	----
Metazachlór ESA	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----
Metazachlór OA	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	----	----

Dátum vystavenia : 3.2.2021
 Stránka : 11 z 12
 Zákazka : PR2105185
 Zákazník : AG audit, s.r.o.



Matrica: **PODZEMNÁ VODA**

Názov vzorky

Číslo vzorky

Dátum odberu/čas odberu

Matrica: PODZEMNÁ VODA				Názov vzorky	H-1		----		----	
				Číslo vzorky	PR2105185-001		----		----	
				Dátum odberu/čas odberu	25.1.2021		----		----	
Parameter	Metóda	LOQ	Jednotka	Výsledok	NM	Výsledok	NM	Výsledok	NM	
Pesticídy - Pokračovanie										
Metolachlór ESA	W-PESLMS07	0.050	µg/l	2.22	± 30.0%	----	----	----	----	
Metolachlór OA	W-PESLMS07	0.050	µg/l	10.7	± 30.0%	----	----	----	----	
Propachlór ESA	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	
Propachlór OA	W-PESLMS07	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----	
ekotoxikologické parametre - bakteriálny bioluminiscenčný test										
Inhibícia - 15 min (pre riedenie 500mL/L)	W-BBTT-D	-100	%	11.8	----	----	----	----	----	
Inhibícia - 30 min (pre riedenie 500mL/L)	W-BBTT-D	-100	%	11.7	----	----	----	----	----	
ropné uhľovodíky										
>C10 - C40 frakcie	W-TPHFID01	50.0	µg/l	<50.0	----	----	----	----	----	

Popisné výsledky

Matrica: **PODZEMNÁ VODA**

Metóda: Parameter	Číslo vzorky	Názov vzorky - Dátum odberu/čas odberu	Výsledok
screening semivolatílých neznámych látok			
W-SCRGMS01: Screening	PR2105185-001	H-1 25.1.2021	výsledky v prílohe

. Neistota je rozšírená neistota merania zodpovedajúca 95% intervalu spoľahlivosti s koeficientom rozšírenia k = 2.

Vysvetlivky: LOQ = Limit stanovitelnosti; NM = Neistota merania. NM nezahŕňa neistotu vzorkovania.. NM nezahŕňa neistotu vzorkovania.

Koniec výsledkovej časti protokolu o skúške

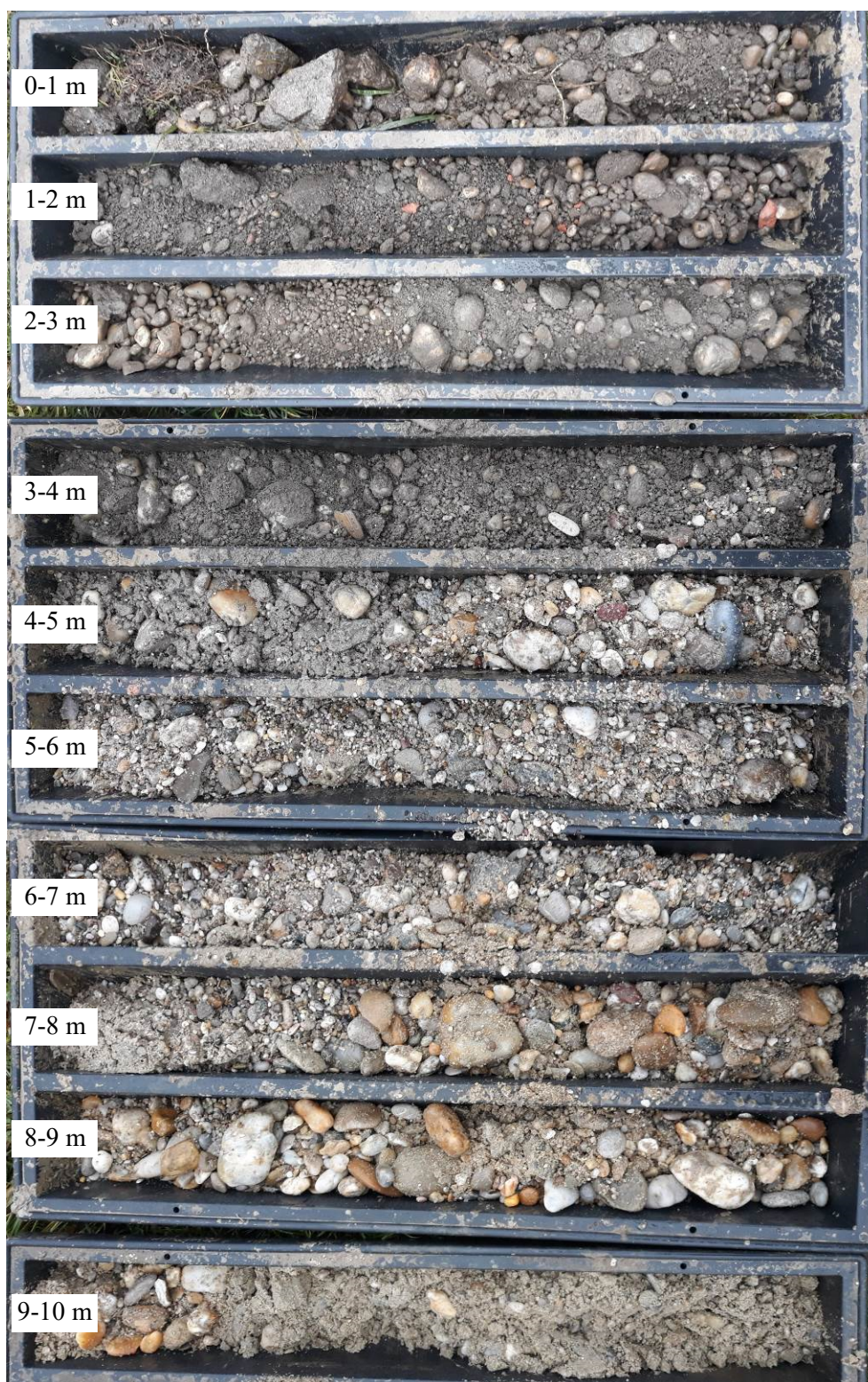
Prehľad skúšobných metód

Analytické metódy	Popis metódy
Miesto prevedenia skúšky: Na Harči 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00	
W-BBTT-D	CZ_SOP_D06_07_354 (ČSN EN ISO 11348-2) Skúška inhibície luminiscencie emitovanej morskými baktériami Vibrio fischeri (Luminiscenčný bakteriálny test).
W-H2S-PHO	CZ_SOP_D06_07_015.A (ČSN 83 0520:1978- časť 16, ČSN 83 0530:1980- časť 31, SM 4500-S2- D) Stanovenie sumy sulfátu a sulfidov spektrofotometricky a stanovenie voľného sulfátu výpočtom z nameraných hodnôt.
W-PHI-CFA	CZ_SOP_D06_07_066 (ČSN EN ISO 14402, metodika firmy SKALAR) Stanovenie fenolov metódou kontinuálnej prietokovej analýzy (CFA) spektrofotometricky.
Miesto prevedenia skúšky: Na Harči 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovenie zásadovej neutralizačnej kapacity (acidita)potenciometrickou titráciou.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320) Stanovenie kyselinovej neutralizačnej kapacity (alkalita) potenciometrickou titráciou a stanovenie uhličitanovej tvrdosti a foriem CO2 výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
*W-ANI-CC2	Suma kationov - výpočet - celkové. Kaukulácia je z hodnôt Cl(-), HCO3(-), F(-), NO2(-), NO3(-), PO4(3-), SO4(2-), CO3(2-).
*W-CATFX-CC	Suma kationov - výpočet - celkové. Kaukulácia je z hodnôt Ca, Mg, Fe, Mn, K, Na, NH4(+)
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.
W-CO2F-CC2	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN 75 7373) Stanovenie kyselinovej neutralizačnej kapacity (alkalita) potenciometrickou titráciou a stanovenie uhličitanovej tvrdosti a foriem CO2 výpočtom z nameraných hodnôt.
W-CODMN-SPC	CZ_SOP_D06_02_092 / CZ_SOP_D06_07_041 (ČSN EN ISO 8467, Z1) Titrčné stanovenie chemickej spotreby kyslíka manganistanom (CHSK-Mn).
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B, ČSN EN 16192) Stanovenie elektrickej konduktivity a výpočet salinity.
W-F-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1, CSN 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.
W-HARD-FX	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, ČSN EN 16192, US EPA 6010, SM 3120, ČSN 75 7358 príprava vzoriek podľa CZ_SOP_D06_02_002 kap. 10.1 a 10.2) Stanovenie prvkov metódou hmotnostnej spektrometrie s indukčne viazanou plazmou a stechiometrickými výpočtami obsahu zlúčenín z nameraných hodnôt, vrátane výpočtu celkovej mineralizácie a výpočtu sumy Ca + Mg. Vzorka bola pred analýzou fixovaná prídavkom kyseliny dusičnej.

Fotodokumentácia

objednávateľ prác: Metro Bratislava a.s., Primaciálne nám. 1., 852 71 Bratislava		
zhotoviteľ prác: AG audit s.r.o., Hraničná 17, 821 05 Bratislava		
názov úlohy:	číslo úlohy:	dátum vypracovania
Bytový súbor Terchovská – podrobný hydrogeologický prieskum	640982020	12.2.2021
názov prílohy: Fotodokumentácia	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: 5.	

Vrtné práce H-1

Litológia vrtu H-1



čerpacia skúška na vrte H-1



